

Mit Stellenmarkt



ctmagazin.de

€ 3,30

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

26

8. 12. 2008

Auf der Heft-CD

Drive Snapshot
Spezialversion
Sysinternals Suite
RegAllyzer 1.6.0.12
ThreatFire Free
c't Helper 1.25
HijackThis 2.0.2
Sisoft Sandra Lite 2009
Everest Ultimate Edition 4.60
TrueCrypt 6.1
PC Inspector File Recovery 4.0
Undelete Plus 2.98
unstoppable copier 3.56
TestDisk 6.10
dvdIsaster 0.70 (pl6)
Wireshark Portable
für Windows 1.0.4
und über 50 weitere
Gratisprogramme

Virenjagd, Datenrettung, Pannenhilfe

Die c't-Notfall-CD

Knoppicillin, Windows vom Stick

Attraktive Grafikkarten

Full-HD-Beamer

Blu-ray-Brenner

Digitale Bilderrahmen

Spiele-Highlights 2008

Weltraumroboter

Netzspeicher im Eigenbau

Linux: Magic Sysrequest

Bessere Karten, neue Dienste

Schlauere Navis

Datenträger enthält
Info- und
Lehrprogramme
gemäß § 14 JuSchG

Anzeige



Das Sparen der anderen

PCs werden einander immer ähnlicher: Billige Kisten arbeiten langsam, teure schneller – und richtig viel Rums braucht kaum noch jemand. Unter der Trikolore HD-Video, Direct3D 10 und Windows Vista hatten die Marketing-Ritter zwar noch mal ihr altes Schlachtross "El Bolido" gesattelt, doch der Gaul blieb einfach stehen. Wenn hier überhaupt noch etwas trendy ist, dann sind es Netbooks und Kampfpreis-PCs.

Da ist den Verkäufern die grüne Tünche eingefallen: Nischengerechte Öko-Kuschelwörter wie Green IT und Eco-aware Computing sollen das flauschige Gefühl evozieren, etwas Gutes zu tun – durch bloßes Geldausgeben! Mit Fakten will man die geschätzte Kundschaft lieber nicht verwirren. Deshalb verschweigen die meisten PC-Hersteller die Leistungsaufnahme ihrer Produkte und kleben höchstens Wischwaschi-Etiketten auf, die besoffene Engel, schlaffe Blümchen oder gestreifte Schwäne zeigen.

Wo nicht ausdrücklich sparsam draufsteht, wird im Zweifelsfall verschwendet, wie Dell gerade wieder beweist: Die neuen Studio-PCs schlucken deutlich mehr Strom als nötig. Freiwillige Selbstkontrolle funktioniert in der IT-Branche nicht besser als sonst wo. Deshalb muss ein verpflichtendes Etikett mit klaren Aussagen her: grün für sparsam, rot für Heizöfen, dazu eine Wattzahl. Autokäufer hält man auch nicht für zu blöde, um CO₂-Werte zu vergleichen, und das Effizienz-Etikett funktioniert bei Geschirrspülern oder Waschmaschinen prima.

Einen Anfang haben die jüngsten Energy-Star-Versionen gemacht: Jetzt gibt es Prozessoren, Netzteile und sogar Grafikkarten, die effizienter und sparsamer arbeiten als zuvor (was nicht dasselbe ist). Doch geht das so weiter, wenn der Klimawandel ausdiskutiert ist und die

Energiepreise fallen? Ja: Wenn wir Kunden sparsame Technik kaufen. Die Produkte sind jetzt da. Bloß nimmt sie keiner, denn sie bieten weniger Ausstattung und Rechenleistung pro Euro.

Noch immer greifen wir lieber zum etwas flotteren Rechner; das sparsame Netbook dient als billiger Zweit- oder Dritt-PC. Schon seine Fertigung schadet der Umwelt indes mehr, als es durch Sparsamkeit wieder gutmachen könnte. Und DSL-Router, NAS-Boxen oder gar Home-Server lassen in immer mehr Haushalten die Stromzähler kontinuierlich rotieren.

Energiesparen klingt eben fast genauso dröge wie Bausparen. Ein Impuls für bewussten Verzicht wären höhere Strompreise, aber dieses Konzept hieß früher Ökosteuern und ist heute pfui. Die andere Idee ist auch nicht von mir: Effizienz muss sexy werden. "300 Frames pro Sekunde aus 7 Watt – Alter, das rockt!"

Bisher handeln nur wenige so. Die meisten zeigen stattdessen mit dem Finger auf die 1000-Watt-Netzteile und Dreifach-Grafikkarten der anderen. Die braucht doch keiner! Stimmt – und deshalb kaufen sie auch bloß so wenige, dass es die Umwelt kaum juckt. Beim PC-Energieverbrauch macht Kleinvieh viel Mist, weshalb wir leider alle selbst sparen müssen. Wer nur kauft, was er wirklich braucht, schont ganz allgemein Ressourcen – wie übrigens auch seinen Geldbeutel.

Christof Windeck

Anzeige

Anzeige

aktuell

Prozessorgeflüster: Neue Namen, alte Bugs	18
Netbook mit MIPS-Prozessor bei Edeka	20
„3D-Kino kommt“: Interview mit Jeffrey Katzenberg	24
Hardware: Cell-Beschleunigerkarten, schnelle SSDs	28
Kompakter Wohnzimmer-PC, HD 4830 IceQ 4	29
Embedded: Board mit USV, Multi-Touch, Sechskern-DSP	32
Displays: Blauer Engel für Beamer, 3D auf Blu-ray	34
Netze: WLAN, Haussteuerung, virtuelle Appliance	36
Ausbildung: Neue Studiengänge im Sommersemester	37
Audio/Video: Blu-ray, Mediaplayer, Videothek fürs Handy	38
Mac: Erster deutscher Apple Store, MacBook-Updates	42
Anwendungen: 3D, Office, Teamarbeit, Mathematik	44
Notebooks: Tablet PC mit Multi-Touch, Netbook	48
Smartphone: Blackberry mit Touchscreen	50
MySQL 5.1: Neue Features und Kritik	52
Forschung: Optische Kräfte auch im Chip nutzbar	54
Pay-TV: Premiere noch schwarz empfangbar	55
Sicherheit: Update-Manager, Lücke in Vistas TCP/IP	56
Internet: Zensur durch autoritäre Regimes	58
Kinderporno-Sperre, Lycos Europe am Ende	59
CAD: 3D-Architekturmodeller, 2D-MCAD-System	60
Linux auf dem iPhone, erstes Urteil im SCO-Prozess	61
Mobilfunk: Verteilung frei werdender UHF-Frequenzen	62

Magazin

Vorsicht, Kunde: Super-Notebook wird zum Alptraum	86
Weltraumroboter: Hausmeister, Helfer und Entdecker	96
Recht: Rundfunkgebühren für Internet-PCs?	192
Online: Websites aktuell	214
Bücher: Fotografieren, F#, Mac OS X	216
Story: Côte Noir von Frank Hebben	220

Software

RSS-Reader für Windows, Linux und Mac OS	70
Linux: Fedora 10 startet schneller und schöner	70
Mind-Mapping für Profis: MindManager 8	72
DJ-Software: Traktor Pro	72
Bildbearbeitung: Nik Sharpener 3.0 schärft Fotos	72
Rentenberechnung: Selbst kontrollieren mit RWWin	73
Ribbon-Editor für Microsofts neue Office-Oberfläche	74
Ordnerverschlüsselung: Espionage für Mac OS X	74
VPN: Wippen-IM tunnelt verschlüsselt zu Freunden	74
Musikspiele: Gitarre, Schlagzeug und Gesang	93



Die c't-Notfall-CD



Ob Hardware-Zipperlein oder Schädlingsbefall: Das Mini-Linux Knoppicillin startet direkt von der Heft-CD und hilft mit Rettungswerkzeugen und Virenscannern. Noch komfortabler gehts mit einem maßgeschneiderten Notfall-Windows: 27 Tools auf Boot-CD oder USB-Stick diagnostizieren, retten und reparieren.

Tipps für gängige PC-Pannen	106
c't-Notfall-Windows 2009 mit 27 Werkzeugen	112
Bootfähiges Linux mit Virens scanner: Knoppicillin 7	120
Notfall-, Diagnose- und Sicherheitsprogramme	124

Full-HD-Beamer	136	Blu-ray-Brenner	178
Spiele-Highlights 2008	146	Linux: Magic Sysrequest	210
Digitale Bilderrahmen	170		

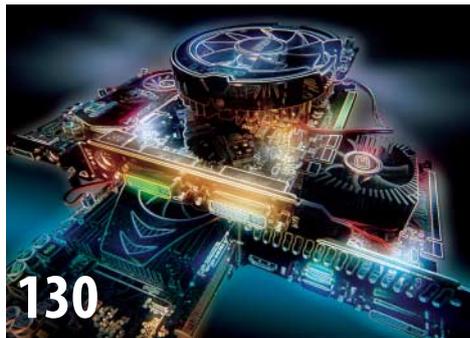
Weltraumroboter

Nicht alle Weltraumroboter sind so berühmte Stars wie Spirit und Opportunity, doch mausern sie sich überall zu unentbehrlichen Helfern: Während die einen fremde Welten erforschen, bauen die anderen Weltraumstationen oder warten Satelliten.



Attraktive Grafikkarten

Zwischen 60 und 100 Euro bekommt man solide Mittelklasse-Grafikkarten, die Spielspaß versprechen und den Prozessor bei der Wiedergabe von Blu-ray-Filmen massiv entlasten. AMD Radeon HD 4650/70 sowie Nvidia GeForce 9500 GT und 9600 GSO/GT im Test.



Netzspeicher im Eigenbau

Sparsame, leise und kompakte Netzwerkspeicher-Boxen sind günstig zu haben, auch mit Gigabit-Ethernet-Anschluss. Doch viele Fertig-Kisten arbeiten lahm und die Software lässt sich kaum erweitern. Ein Eigenbau ist schneller und flexibler.



Schlauere Navis



Mit Mobilfunk, Lernfähigkeit und anderen Diensten sollen Navigationsgeräte bessere Routen finden und im Straßenverkehr für mehr Übersicht sorgen. Andere unterhalten mit Reiseführer und Multimedia oder finden sich auch abseits der Straße zurecht. Wo geht die Reise hin?

Neue Techniken in Navigationsgeräten 160
Oberklasse-Navis im Test 164

Software-Kollektion: Notfallhilfe und Diagnose	124
Spiele-Highlights 2008: PC-Spiele im Überblick	146
Website-Baukästen: Dienste mit integriertem CMS	184
Kinder: Knobelspiel, Mathe üben	218

Hardware

Smartphone: Blackberry Curve 8900	66
Kombi-Ladegerät mit Netzstrom und Solarzellen	66
Display: 24-Zöller für Gamer von NEC	66
VPN-Router: Per IPSec ins Firmen-LAN	68
Audio-Recorder: Vierkanal mit Flash-Speicher	68
All-in-one-PC mit Full-HD-Touchscreen	76
Bauvorschlag für einen flotten und sparsamen PC	80
Komplettsysteme: Dells Mittelklasse-PCs	82
Grafikkarten: Radeon HD 4650/70 vs. GeForce	130
Full-HD-Beamer ab 1000 Euro	136
Schlauere Navis: Neue Techniken	160
Oberklasse-Navis im Test	164
Digitale Bilderrahmen: Fotodisplays bis 15 Zoll	170
Blu-ray-Laufwerke: Brenner und Combos	178

Praxis

Die c't-Notfall-CD: Tipps für gängige PC-Pannen	106
c't-Notfall-Windows 2009 mit 27 Werkzeugen	112
Bootfähiges Linux mit Virens scanner: Knoppicillin 7	120
Netzspeicher im Eigenbau: Schnell und vielseitig	196
Hotline: Tipps und Tricks	204
FAQ: Windows auf dem Mac	208
Linux: Magic Sysrequest	210
WLAN: Draft-N-Stick unter Linux zum Funken bringen	212

Ständige Rubriken

Editorial	3
Leserforum	10
Impressum	14
Schlagseite	17
Seminare	250
Stellenmarkt	251
Inserentenverzeichnis	257
Vorschau	258

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



Anzeige

Anzeige

Glückspilz

Editorial „Hi-Hi-Hilfe“, Gerald Himmelein singt den DSL-Support-Blues, c't 25/08

Die ganze Zeit über habe ich mich beim Lesen gefragt, wann denn nun der wirkliche Hammer kommt. Wann denn nun endlich der Postbote mit 3 verschiedenen Routern vor der Tür steht und die Rechnung für 3 verschiedene DSL-Tarife ins Haus flattert, obwohl die in der frisch renovierten Wohnung installierten Telefondosen noch nicht mal mit dem Verteilerkasten im Keller verkabelt sind. Als dann die Pointe kam, verstand ich. Ich gehöre zwar zu meinem persönlichen Glück tendenziell eher zu der Gruppe Menschen, die um Hilfe gebeten werden, anstatt selbst um Hilfe zu bitten. Aber die Dramen, die ich mit meinen Eltern und vielen Bekannten (ein Glück, dass meine Oma mit ihrem Analog-Anschluss zufrieden ist, den noch die Deutsche Post geschaltet hat) als Privatsupportleister im nicht ausgesprochenen Auftrag des rosa Riesen durchmachen musste, reichen mir aus, dass ich mich nur anschließen kann: „Ist doch fast rund gelaufen“.

Tobias Witt

Tadelloser Umzug

Wir haben Anfang dieses Jahres einen DSL-Vertrag bei Alice abgeschlossen. Mitte des Jahres sind wir dann in einen anderen Ort gezogen, haben den Vertrag auch mitgenommen. Wir haben das Alice bekannt gegeben und uns schon (aufgrund von Äußerungen, dass es da wohl des Öfteren Probleme gibt) auf Komplikationen eingestellt. Erste Überraschung: Der alte Anschluss wurde einfach nicht abgeschaltet, wir hatten erwartet, dass der so etwa eine Woche vor dem Umzug tot sein würde, Fehlanzeige. Erst am Tag vor dem Umzug kam kein Freizeichen mehr. Als wir in der neuen Wohnung ankamen, habe ich aus Neugier einfach mal das Telefon eingestöpselt, ohne zu erwarten, dass es funktioniert. Wieder Fehlanzeige, alles funktionierte auf Anhieb, inklusive DSL-Zugang. Somit hat das Umstellen des Anschlusses nur einen einzigen Tag gedauert, ich kann nur sagen: super gemacht, danke Alice! Ich weiß nicht, ob wir einfach nur Glück hatten ...

Carsten Gaede

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.

Gellende Rufe

Wir wollen in zwei Wochen in unseren Neubau umziehen. Ihr Editorial hat uns zum Lachen gebracht, weil es genau unsere Situation widerspiegelt: Vom Bauherrensenservice (Service – welche Ironie) der Telekom haben wir nie jemanden erreicht und nie einen Rückruf erhalten. Von Arcor wurden wir als Altkunde von den geänderten Kündigungsfristen überrascht und haben 5 Tage nach der Kündigungsbestätigung den (angeblichen) Widerruf unserer Kündigung erhalten.

Kabel-BW als einzige Alternative wirbt marktschreierisch mit sehr günstigen Telefon- und Internettarifen, verschweigt aber IMHO in beinahe wettbewerbswidriger Weise, dass dazu noch zwangsweise Kabelfernsehen gebucht werden muss (durch das weitere Kosten entstehen ...) usw. usw. Egal wohin man sich wendet – es müssten statt Hi-Hi-Hilfestotter eigentlich gellende Rufe sein ...

Gerd Bräth

Sisyphos-Arbeit

Die große Freiheit, Günstige Volumentarife für den Mobilfunk, c't 25/08, S. 100

Danke für den gut recherchierten Artikel. Insbesondere die Bemerkung „meist verbergen sich in den Fußnoten erhebliche Einschränkungen ...“ entlockte mir nur ein wissendes Lächeln. Auch genau herauszufinden, was man denn nun monatlich bezahlen muss, wenn man über zum Beispiel T-Mobile oder Vodafone mobil ins Netz gehen will, gleicht einer Sisyphos-Arbeit. Ich habe mich daher für eine Flatrate (mit Einschränkungen ab 5 GByte Monatsvolumen) von Moobicent entschieden, welches das Vodafone-Netz nutzt. Abgerechnet wird über VictorVox, was so aus der Webseite www.moobicent.de nicht ersichtlich ist. Die erreichbare Datenrate ist (wie fast schon zu erwarten) sehr von Standort und Tageszeit abhängig, was ich speziell an meinem Wohnort Krefeld an zwei Stellen täglich beobachte. Am besten war sie im Thüringer Wald (Friedrichroda) und auf Borkum.

Dr. Erich Kuester

Tagesflatrate prepaid

Vielen Dank für den insgesamt sehr interessanten Bericht. Ein Detail irritiert mich allerdings. Sie schreiben „Solche Tages-Flatrates gibt es auch bei Vodafone, T-Mobile und deren Providern, allerdings nur für Vertragskunden mit fester monatlicher Grundgebühr“.

Eventuell übersehe ich hier eine von Ihnen gemachte Einschränkung – mir ist bekannt, dass der Tarif in seiner derzeitigen Form nur als befristete „Aktion“ beworben wird; aber ich verwende mit großer Begeisterung die Tagesflatrate von Vodafone (WebSessions, die ja im Artikel für das Ausland erwähnt wurden) unter Verwendung

einer extra für diesen Zweck angeschafften, grundgebührenfreien Vodafone CallYa Prepaid-Karte.

Matthias Bender

Große Freiheit, ja und nein

Auf diesem Wege ein kurzer Kommentar zu Ihrem Artikel basierend auf eigenen Erfahrungen:

1. Große Freiheit, ja, wenn man bedenkt, dass man mit einer Vodafone-Datenkarte (Option GE0201) und dran gebastelter Vierfach-Quad-Antenne (bin Funkamateur und daher das Basteln gewohnt) sogar in Hohwacht/Ostsee (nahezu DSL-freier Raum) über 8 Kilometer Distanz zur nächsten HSDPA-Station fast 2 MBit Download zustande kriegt.

2. Große Freiheit, entschieden nein, denn die Mobilfunker sperren beinahe alle Ports außer Port 80 (Webbrowser), und solche Dinge wie www.ejamming.com (bin auch noch Musiker), die einen breitbandigen Upload erfordern und über einen anderen Port Daten austauschen, werden damit unmöglich.

Meines Erachtens schießen sich die Mobilfunkbetreiber mit dieser Maßnahme selbst ins Knie, denn VoIP werden sie damit zwar auf ihren Mobilfunkverbindungen verhindern, aber viele andere interessante zukunftsweisende Internet-Anwendungen auch.

Dr. Uwe Schmidt

Dorf-DSL statt UMTS

Zweierlei Entertaken, Mobilfunk-Router für den Datenturbo HSPA, c't 25/08, S. 104

Danke für die ausführliche Darstellung von UMTS als DSL-Ersatz. Router, die bei DSL-Ausfall auf UMTS umschalten – paradiesische Zustände, die Bewohner ländlicher Gebiete vor Neid erblassen lassen. Hier ist das Szenario genau umgekehrt: Bei Entfernungen um die 5 km zur Vermittlung gibts nur „Dorf-DSL“ (384 KBit/s Downstream) und keinen In-house-Mobilfunk-Empfang!

Leider wirken die Vorgaben bezüglich des Versorgungsgrades beim UMTS-Ausbau geradezu kontraproduktiv: Zuerst werden die ohnehin mit DSL gut versorgten Groß- und Mittelstädte mit UMTS versorgt, um schnell die Vorgaben zu erreichen. Selbst wenn in kleineren Städten UMTS verfügbar ist, ist aber wegen der höheren Sendefrequenz dessen Reichweite geringer. Als „Breitbandpate“ der Gemeinde treffe ich auf derlei Versorgungs-Probleme der ländlichen Gebiete fast täglich. Für die vielen Leser in ländlichen Gebieten rege ich eine Untersuchung an, ob das Überall-Internet wirklich überall funktioniert. Welchen Aufwand muss ein UMTS-Williger treiben, der beispielsweise 4 oder 5 km Luftlinie vom Sendemast entfernt wohnt? Welche Bandbreite ist bei dieser Entfernung erreichbar? Genug Stoff für weitere interessante Artikel.

Norbert Richter, Bad Griesbach (Kreis Passau)

Anzeige

Bärendienst

Windei Bundestrojaner, Online-Durchsuchung vs. Gewährleistung von Vertraulichkeit und Integrität informationstechnischer Systeme, c't 25/08, S. 86

Was mich bei der ganzen Problematik mit den Online-Durchsuchungen und dem Bundestrojaner noch beschäftigt: Wie werden sich die Antiviren-Hersteller verhalten? Wird es Auflagen geben, die den AV-Herstellern verbietet, auf innerdeutschen Rechnern den Bundestrojaner zu erkennen oder zu melden? Das ist doch kaum durchzusetzen, geschweige denn außerhalb Deutschlands. Wenn man diesen Gedanken weiterdenkt, dann könnten deutsche Firmen, wie z. B. Avira, einen entsprechenden Wettbewerbsnachteil erleiden. Denn wer würde noch ein Produkt einsetzen, welches von der Bundesregierung „beschnitten“ wurde?

Unabhängig mal von Zero-Day-Exploits und nicht immer zeitnah fertigen AV-Pattern, sollten doch generische, heuristische bzw. verhaltensbasierte Mechanismen den Schädling erkennen können. Selbst wenn dieser immer neu gebaut werden würde. Dann wäre der „durchsuchte Terrorist“ auch noch vorgewarnt und würde entsprechende Gegenmaßnahmen einleiten können. U. U. also ein Bärendienst für die ermittelnden Beamten. Gut so!

Dirk Siewert

Verlässliche Perspektiven

Streitpunkt Fachkräftemangel, Schlaglichter vom Jahreskongress der Initiative D21, c't 25/08, S. 58

Die Aussagen der zitierten Fachleute zeigen auf drastische Weise die Diskrepanz zwischen Realität und Denkweise von Großunternehmen. Die Denkweise stammt immer noch aus einer Zeit, in der es üblich war, Fachkräfte von der Universität zu holen und dann lebenslang an sich zu binden. Die gelebte Realität sieht jedoch so aus, dass der „Anstellungszyklus“ für den normalen Projektierer nur noch bis zur nächsten Konjunkturlaute dauert, also etwa maximal fünf bis zehn Jahre.

Es ist noch nicht einmal zehn Jahre her, da konnten sich die Fachkräfte anhören, dass man mit ihnen „die Straße pflastern könne“. Viele „freigesetzte“ Ingenieure sind seinerzeit Taxi gefahren oder haben auf dem Bau gearbeitet, weil sie mit einer Ingenieurstätigkeit ihre Familie nicht mehr hätten ernähren können. Viele sind auch, wie ich, in die IT gewechselt, weil auf einmal hier ein riesiger Bedarf bestand – bis zirka 2001, als der neue Markt zusammenbrach.

Als dann auf einmal wieder Ingenieure gebraucht wurden, haben die in den Neunzigern „freigesetzten“ Fachkräfte trotzdem keine Arbeit bekommen. Trotz nachgewiesener Fachkenntnisse und beruflicher Erfolge – zwei Jahre raus gleich gescheiterte Existenz. Wieder sind es die hohen Fachleute, die wieder den gleichen Weg gehen – junge billige Fachkräfte von der Uni holen, kräftig verhei-

zen und bei der nächsten Konjunkturlaute dem Arbeitsmarkt übergeben.

Die Reaktivierung der technischen Fachkräfte, die aus den Neunzigern übrig geblieben sind, wäre ein Symbol, das auch dem Nachwuchs zeigt, dass Schlagworte wie „verlässliche berufliche Perspektiven“ keine hohlen Phrasen sind. Es muss sich ein grundsätzliches Umdenken durchsetzen – grundlegende Fachkenntnisse und Erfahrungen sind nicht verschwunden, wenn man mal zwei Jahre gezwungenerweise etwas anderes tut.

Frank Nerstheimer

Akademiker bevorzugt

Ich bin in der IT-Branche tätig und finde das Gebaren der Wirtschaft in Deutschland einfach zum Haareraufen. Als ausgebildeter Kfz-Mechaniker und IT-Systemelektroniker bin ich als Fachkraft in Deutschland nicht gewünscht, und das liegt bestimmt nicht an meinen Qualifikationen – aber der Hochschulabschluss fehlt mir. Wie auch Ihr Artikel zeigt, ist nur von Studierenden die Rede, von Hochschulabsolventen. Die andere Schiene der Berufsausbildung geht dabei völlig unter.

Meinen Job habe ich im europäischen Ausland gefunden, wo statt Zertifikaten und Uniabschlüssen der Mensch zählt. Hier arbeite ich seit mehr als drei Jahren und bin bis zum Business-IT-Analysten aufgestiegen. Selbst jetzt, mit meiner Auslands- und Berufserfahrung, habe ich keine Chance auf dem deutschen Arbeitsmarkt. Leider lässt die hohe Arbeitslosenzahl in Deutschland es zu, zu selektieren, um sich die Creme de la Creme herauszusuchen, wobei aber ein Haufen hochqualifizierter ITler mit IHK-Abschluss und jahrelanger Erfahrung durch das Raster fallen.

Mirko Hartwig, Irland

Crypto-Performance

Lahmgesichert?, Performance-Einbußen durch Festplattenverschlüsselung, c't 25/08, S. 214

Vor kurzem habe ich mir einen neuen Laptop gekauft, weil der alte nicht mehr schnell und stabil genug war. Den wollte ich irgendwann „True-Crypten“, hatte aber noch Angst vor den Performance-Einbußen. Aus Eurem Artikel entnehme ich nun, dass das grundlos war. Los geht's also! In Zeiten wie diesen mit dem drohenden Bundestrojaner könntet Ihr dem Thema wieder einen Schwerpunkt widmen. Wenn Politiker nicht genügend durchblicken oder ihr eigenes Süppchen kochen wollen, dann ist Widerstand erste Bürgerpflicht.

Dr. Uwe Frenz

Hochformatige Fotos projizieren

Foto-Veredler, DLP-Projektor Leica Pradovit D-1200, c't 25/08, S. 70

Ich bin über die Photokina gelaufen auf der Suche nach einem Beamer, der hochformatige Fotos (4:3, besser auch noch 3:2) in glei-

Anzeige

cher Größe wie querformatige darstellen kann. Kindermann und Epson reagierten mit Interesse, ansonsten gab es Achselzucken bis hin zu totaler Ignoranz. Als ich mir diesen Leica-Projektor ansah und nach dem Hochformat fragte, meinte der Marketier lapidar, die Sehgewohnheiten hätten sich geändert. Er war stärker von seiner Marktanalyse überzeugt als von dem leibhaftig vor ihm stehenden Interessenten.

Auch bei den anderen Firmen hatte ich den Eindruck, nicht durchzudringen. Ich habe als Teenager Fotografieren gelernt; jetzt bin ich 52, meine Ansprüche sind gestiegen, meine Möglichkeiten auch. Ich bin durchaus bereit, 10 000 Euro auszugeben, aber wenn ich für einen Projektor so viel bezahlen soll wie für einen Kleinwagen, akzeptiere ich keine Kompromisse.

Dass es technisch nicht gehen soll, halte ich für eine Ausrede, und diese Versuche, das Hochformat plattzureden, stecken mir quer – ein künstlerisches Armutszeugnis! So, das musste mal gesagt werden. Ich würde mich freuen, wenn c't in Zukunft dieses Kriterium in Tests angäbe, und danke Ihnen allen für die gute Arbeit.

Martin Reimann

Gar keine Probleme

Evolution statt Revolution, Ubuntu 8.10 „Intrepid Ibex“, c't 24/08, S. 96; Leserbrief „Rückschritt“, c't 25/08, S. 12

Ich kann nicht verstehen, wie es eine einzelne schlecht gelaunte Beschwerdemail auf die Leserbriefseite der c't schaffen kann. Ich hatte mit dem Update auf Ubuntu 8.10 auf meinem Desktoprechner gar keine Probleme, noch nicht einmal die prognostizierten Probleme mit „älteren“ Grafikkarten sind für mich sichtbar geworden im Gegensatz zu diversen kleinen Annehmlichkeiten. Nur weil zufriedene Nutzer vielleicht nicht so mitteilbar sind wie die weniger glücklichen, muss man doch nicht so eine halbsachliche Meinungsäußerung alleinstehend auf so eine repräsentative Plattform hieven, oder?

Georg Kowallek

Schwieriges Update

Ich bin kürzlich von Kubuntu 7.10 auf Kubuntu 8.10 umgestiegen (als Neu-Installation), aber richtig glücklich bin ich nicht. Es fing schon schlecht an, als mir der Installer kommentarlos meinen Bootloader überschrieb. Es kostete mich bestimmt zwei Stunden Forschungsarbeit, bis mein X-Bildschirm wieder so aussah, wie er soll. Faktisch steht jetzt wieder alles in der xorg.conf, weil ich nicht herausbekommen habe, wo ich sonst die Auflösung und Größe des Bildschirms fest einstellen könnte. Ein „Howto für Updater“ oder so etwas habe ich nicht gefunden. Auch mein Scanner wird nicht mehr als solcher erkannt (udev hat dafür keine Regel), der Kartenleser funktioniert nur sporadisch, die Ruhezustände gar nicht. All das ging früher problemlos.

Ich könnte wieder das alte System in Betrieb nehmen, aber ich möchte mir die neue Software (Firefox, OpenOffice ...) nicht per APT-Pinning oder ganz separat holen müssen. Einige Jahre Linux-Erfahrung haben mich dazu gebracht, mich an die jeweilige Distribution zu halten. KDE 4.1 ist ja auch noch weit davon entfernt, fertig zu sein. Viele Programme fehlen noch, Meta-Informationen aus Medien-Dateien werden nicht angezeigt, Bluetooth fehlt (wie im Artikel angemerkt) ... Im Büro nutze ich Kubuntu 8.04 und werde das im Artikel empfohlene Update sicherlich so bald nicht machen.

Hauke Hell

Alternativer Ribbon-Ersatz

Office++, Tools und Erweiterungen für Microsofts Office 2007, c't 25/08, S. 162

Da ich in Office 2007 leider selbst den Druckdialog vergebens suche, bin ich auf der Suche nach Abhilfe zuerst auf das kostenpflichtige Classic Menu for Office 2007 gestoßen. Doch dann fand ich auch noch eine kostenlose Alternative, die mir sehr empfehlenswert scheint, auch wenn sie mit einer kleinen Werbezeile daherkommt: UBitMenu von www.ubit.ch. Die Software integriert in Word, Excel und PowerPoint ein neues Menü „Menü“, unter dem die alten Menüreiter und Befehle zu finden sind.

Moritz Kürten

Kostenlose Einstiegsversion

Nachdem ich von Word unter Windows 3.1 bis Word 2003 alle Upgrades problemlos gemeistert habe, treiben mich die Ribbons von Office 2007 zur Verzweiflung. Die Suchzeiten nach manchen Funktionen sind astronomisch (Wo schaltet man z. B. „Sprache automatisch erkennen“ ab, um abwechselnd englische und deutsche Absätze zu schreiben?). Danke an Patrick Schmidt für sein Classic Menü – in der Starter Edition seines Ribbon-Customizers sind diese sogar umsonst!

Karl Egloff Hartel

Ergänzungen & Berichtigungen

Kleinpackungen

Zwei Nettop-PCs mit Intel-Atom-Prozessoren, c't 25/08, S. 76

Die Eee Box B202 von Asus lässt sich, anders als in der Tabelle auf Seite 78 angegeben, mit maximal 2 GByte Hauptspeicher ausstatten. Diese Grenze gibt der Chipsatz 945GSE mit einem einzelnen Speicherkanal vor, und diese Eigenschaft unterscheidet ihn (unter anderem) vom teureren Mobilchipsatz 945GM und vom Desktop-PC-Chipsatz 945GC, die bis zu 4 GByte RAM in zwei Kanälen anbinden. Der für noch sparsamere Atom-Rechner vorgesehene Single-Chip-Chipsatz US15W unterstützt übrigens lediglich 1 GByte Hauptspeicher.

Anzeige

Impressum

Redaktion

Postfach 61 04 07, 30604 Hannover
 Helstorfer Str. 7, 30625 Hannover
 Telefon: 05 11/53 52-300
 Telefax: 05 11/53 52-417

(Hotline-Rufnummer und E-Mail-Adressen der Redaktion siehe Hinweise rechts)

Chefredakteure: Christian Persson (cp) (verantwortlich für den Textteil), Dipl.-Ing. Detlef Grell (gr)

Stellv. Chefredakteure: Stephan Ehrmann (se), Jürgen Kuri (jk), Georg Schnurer (gs)

Leitende Redakteure: Harald Bögeholz (bo), Dr. Oliver Diedrich (odi), Johannes Endres (je), Axel Kossel (ad), Ulrike Kuhlmann (uk), Dr. Jürgen Rink (jr), Jürgen Schmidt (ju), Peter Siering (ps), Andreas Stiller (as), Ingo T. Storm (it), Christof Windeck (ciw), Jörg Wirtgen (jow), Dr. Volker Zota (vza)

Redaktion: Ernst Ahlers (ea), Daniel Bachfeld (dab), Jo Bager (jo), Achim Barczok (acb), Bernd Behr (bb), Andreas Beizer (adb), Benjamin Benz (bbe), Holger Bleich (hob), Herbert Braun (heb), Volker Briegleb (vbr), Dieter Brors (db), Mirko Dölle (mid), Boi Feddern (boi), Martin Fischer (mfi), Tim Gerber (tig), Hartmut Gieselmann (hag), Gernot Goppelt (ggo), Sven Hansen (sha), Ulrich Hilgefert (uh), Gerald Himmelein (ghi), Christian Hirsch (chh), Jan-Keno Janssen (jkj), Nico Jurrann (nij), Reiko Kaps (rek), Alexandra Kleijn (akl), Peter König (pek), André Kramer (akr), Lutz Labs (ll), Oliver Lau (ola), Thorsten Leemhuis (thl), Daniel Lüders (dal), Urs Mansmann (uma), Angela Meyer (anm), Carsten Meyer (cm), Frank Möcke (fm), Andrea Müller (amu), Florian Müssig (mue), Peter Nonhoff-Arps (pen), Rudolf Opitz (rop), Matthias Parbel (map), Stefan Porteck (spo), Peter Röbke-Doerr (roe), Christiane Rütten (cr), Peter Schmitz (psz), Dr. Hans-Peter Schüller (hps), Hajo Schulz (hos), Johannes Schuster (jes), Rebecca Stolze (rst), Sven-Olaf Suhl (ssu), Andrea Trinkwalder (atr), Axel Vahldiek (axv), Karsten Violka (kav), Dorothee Wiegand (dwi), Andreas Wilkens (aww), Peter-Michael Ziegler (pmz), Dušan Živadinović (dz), Reinhold Zobel (rez)

Koordination: Martin Triadan (mat)

Redaktionsassistentz: Susanne Cölle (suc), Christopher Tränkemann (cht)

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

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

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

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

Ständige Mitarbeiter: Ralph Altmann, Manfred Bertuch, Jörg Birkenbach, Detlef Borchers, Lars Bremer, Matthias Carstens, Tobias Engler, Monika Ermert, Carsten Fabich, Noogie C. Kaufmann, Dr. M. Michael König, Stefan Krempl, Christoph Laue, Prof. Dr. Jörn Lovisach, 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 Wahner, Dirk Wollschläger, Brigitta Zurhieden

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

Illustrationen: Editorial: Hans-Jürgen „Mash“ Marhenke, Hannover; Schlagseite: Ritsch & Renn, Wien; Story: Susanne Wustmann und Michael Thiele, Dortmund; Aufmacher: Thomas Saur, Stefan Arand

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

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

Für unverlangt eingesandte Manuskripte kann keine Haftung übernommen werden. Mit Übergabe der Manuskripte und Bilder an die Redaktion erteilt der Verfasser dem Verlag das Exklusivrecht zur Veröffentlichung. Honorierte Arbeiten gehen in das Verfügungsrecht des Verlages über. Sämtliche Veröffentlichungen in c't erfolgen ohne Berücksichtigung eines eventuellen Patentschutzes.

Warennamen werden ohne Gewährleistung einer freien Verwendung benutzt.

Printed in Germany. Alle Rechte vorbehalten. Gedruckt auf absolut chlorfreiem Papier.

© Copyright 2008 by Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG

ISSN 0724-8679

Verlag

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

Herausgeber: Christian Heise, Ansgar Heise, Christian Persson

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

Mitglied der Geschäftsleitung: Beate Gerold

Verlagsleiter: Dr. Alfons Schröder

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

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

Mediaberatung:

PLZ 0, 1 + 9: Erika Hajmassy (-266)
 PLZ 3 + 4: Stefanie Busche (-895)
 PLZ 5 + 6: Patrick Werner (-894)
 PLZ 2 + 7: Simon Tiebel (-890)
 PLZ 8: Werner Ceeh (0 89/42 71 86-11)
 Ausland (ohne Asien): Bettina Scheel (-892)

Markenartikel: Ann Katrin Jähne (-893)

Stellenmarkt: Erika Hajmassy (-266)

Anzeigenexposition:

PLZ 0-4/Asien: Maik Fricke (-165)
 PLZ 5-7 + 9: Stefanie Frank (-152)
 PLZ 8/Ausland: Astrid Meier, Leitung (-221)

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

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

Anzeigenpreise: Es gilt die Anzeigenpreisliste Nr. 25 vom 1. Januar 2008

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

Werbeleitung: Julia Conrades (-156)

Teamleitung Herstellung: Bianca Nagel (-456)

Druck: PRINOVIS Nürnberg GmbH & Co. KG, Breslauer Straße 300, 90471 Nürnberg

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

CD-ROM-Herstellung: Klaus Ditzel (Ltg.), Nicole Tiemann

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

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

Kundenkonto in der Schweiz: UBS AG, Zürich, Kto.-Nr. 206 P0-465.060.0

Für Abonnenten in der Schweiz Bestellung über:

Thali AG, AboService, Industriest. 14, CH-6285 Hitzkirch, Tel.: 041/9 19 66-11, Fax: 041/9 19 66-77

E-Mail: abo@thali.ch, Internet: www.thali.ch

Vertrieb Einzelverkauf:

MZV Moderner Zeitschriften Vertrieb GmbH & Co. KG, Breslauer Str. 5, 85386 Eching,

Tel. 0 89/3 19 06-0, Fax 0 89/3 19 06-113

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

c't erscheint 14-tägig

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

Abonnement-Preise: Das Jahresabonnement kostet inkl. Versandkosten: Inland 72,80 €, Ausland 88,00 € (Schweiz 142,50 CHF); ermäßigtes Abonnement für Schüler, Studenten, Auszubildende, Zivil- und Grundwehrdienstleistende (nur gegen Vorlage einer entsprechenden Bescheinigung): Inland 61,90 €, Ausland 74,80 € (Schweiz 121,00 CHF); c't-plus-Abonnements (inkl. 2 Archiv-CDs jährlich) kosten pro Jahr 8,00 € (Schweiz 15,60 CHF) Aufpreis.

Für AUGE-, GUUG-, Mac-e.V., dmmv-, Gl-, VDE- und VDI-Mitglieder gilt der Preis des ermäßigten Abonnements (gegen Mitgliedsausweis). Luftpost auf Anfrage.

c't im Internet

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

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

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

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

Software-Verzeichnis: ctmagazin.de/software

Treiber-Service: ctmagazin.de/treiber

Kontakt zur Redaktion

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

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

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

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

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

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

Abo-Service

Bestellungen, Adressänderungen, Lieferprobleme usw.:

Heise Zeitschriften Verlag

Kundenservice, Postfach 81 05 20, 70522 Stuttgart

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

E-Mail: abo@heise.de

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

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

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

c't-Recherche

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

Nachbestellung älterer Hefte/Artikel-Kopien: c't-Ausgaben, deren Erscheinungsdatum nicht weiter als zwei Jahre zurückliegt, sind zum Heftpreis zzgl. 1,50 € Versandkosten lieferbar. Ältere Artikel können Sie im heise online-Kiosk (www.heise.de/kiosk) erwerben. Wenn Sie nicht über einen Zugang zum Internet verfügen oder der Artikel vor 1990 erschienen ist, fertigen wir Ihnen gern eine Fotokopie an (Pauschalpreis 2,50 € inkl. Porto). Bitte fügen Sie Ihrer Bestellung einen Verrechnungsscheck bei und senden Sie sie an den c't-Kopierservice, Helstorfer Str. 7, 30625 Hannover. Die Beiträge von 1983 bis 1989 sind auch auf einer DVD für 19 € zuzüglich 3 € Versandkosten beim Verlag erhältlich.

c't-Krypto-Kampagne

Infos zur Krypto-Kampagne gibt es unter ctmagazin.de/pgpCA. Die Authentizität unserer Zertifizierungsschlüssel lässt sich mit den nachstehenden Fingerprints überprüfen:

Key-ID: DAFFB000

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

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

Key-ID: B3B2A12C

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

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



Anzeige

Anzeige



Andreas Stiller

Prozessorgeflüster

Von Erblasten und Erblassten

Kaum hat man eine neue Prozessorgeneration, machen gleich echte oder angebliche Prozessorfehler die Runde, jetzt mal wieder bei Intel. AMD lässt ungewollt einige Informationen über die nächsten Desktop-Prozessoren verlauten und Transmeta hat endlich einen Käufer gefunden.

Die zumeist umfangreiche Fehlerliste eines Prozessors ist fast wie ein genetischer Fingerabdruck. Mit ihr kann man abschätzen, wie eng aufeinanderfolgende Mikroarchitekturgenerationen verwandt sind: Mehr als zwanzig übereinstimmende Fehlergene zwischen Nehalem und Merom/Penryn – das dürfte klar für den Nachweis der Vaterschaft ausreichen. Interessanterweise findet man auch beim Atom so manches bekannte Gen wieder, darunter – wen wundert's – weiterhin die Inkarnation des Erbdefekts schlechthin, also das A20-Gate. Ob Atom, Pentium 4 oder Core-Merom: bei allen gibt's Ärger mit dem Wurmfortsatz aus uralten Zeiten, etwa im Zusammenspiel mit großen Speicherseiten: „Using 2M/4M Pages When A20M# Is Asserted May Result in Incorrect Address Translations“ (ist beim Penryn allerdings inzwischen korrigiert).

Bei Nehalem, so hatte Intels Chef der Business Unit, Pat Gelsinger, eigentlich versprochen, sollte der A20-Blinddarm endgültig herausoperiert sein, aber denkste! Nehalem-Chips müssen zwar nicht, können aber weiterhin die urige A20-Umschaltung unterstützen. Ob er das tut, lässt sich einem Bit im „natürlich“ undokumentierten Register VLW_CAPABILITY entnehmen – dumm nur, dass das Bit laut Intel-Fehlerbericht (Fehlernummer AAJ49) genau falsch herum implementiert wurde.

Hum-Bug

Nehalem hat neben einigen weniger aufregenden Fehlern auch den Formalismus der korrekten Invalidation des Translation Lookaside Buffer (TLB) geerbt. Der ist dann aufwendiger, wenn sogenannte Paging Structure

Caches mit ins Spiel kommen. Bei Nehalem wird das zudem weiter verkompliziert, da er Expanded Page Tables (EPT) sowie zusätzlich ID-Einträge für Virtuelle Prozessoren (VPIDs) bietet. Diese Features können die Virtualisierung erheblich beschleunigen, nur sind dann auch die neuen Invalidationsbefehle wie `invpid` und `invept` zu benutzen.

May or may not

Die Möglichkeit des Einbaus beziehungsweise des Freischaltens von Paging Structure Caches hält sich Intel offen („may include ...“) und hat vorsichtshalber einen entsprechenden, überall gleichlautenden Hinweis in den Spezifikations-Updates von Merom, Atom und Nehalem unter „Specification Clarification“ veröffentlicht. Dort weist Intel zudem darauf hin, dass eine falsche Invalidation zu Fehlern oder Abstürzen führen könnte – und schon gab es viel Rauschen im Web-Wald, die Intel-Prozessoren litten unter einem TLB-Bug, der möglicherweise schlimmer wäre als der von AMDs Barcelona-Prozessor.

Offenbar ist das nur ein Missverständnis, an dem aber die Firma Intel zum großen Teil selbst schuld ist. Schließlich berichtet sie über die Paging Structure Caches nur geheimniskrämerisch in einem White-Paper zum Thema Invalidation sowie ansatzweise im neuesten Software Manual. Aber bei den Prozessoren findet man dazu nichts Konkretes (wie groß, wie organisiert, Latenzzeiten, wie schaltet man sie ein und aus etc.). De facto müssen sich also lediglich die Betriebssystem- und Hypervisorprogrammierer an die Intel-Vorgaben halten, wollen sie mit den neuen Features nicht über Kreuz stehen.

AMD hat ihr Gegenstück zu Intels EPT unter dem Namen „Rapid Virtualization Indexing“, RVI, schon seit einiger Zeit im Programm. In den neueren Opterons gibt es ebenfalls quasi undokumentierte „Page Walk Caches“ sowie Address Space ID und auch hier dürfte es detaillierte Vorschriften für die Programmierer geben, wie man damit umzugehen hat, etwa für die von VMware. Von denen liegen nun erste konkrete Erfahrungen auf dem neuen Opteron 8384 (Shanghai) vor, was RVI hier an Performance unter VMware ESX 3.5u2 bringen kann: bis zu 42 Prozent bei Applikationen (Apache-Kompilation), 10 Prozent bei Datenbanken (SQL Server Database Hammer) und bis zu 500 Prozent bei speicherintensiven Mikro-Benchmarks – beides verglichen mit der reinen Softwarelösung (Binärtranslation). Es gibt allerdings auch Benchmarks wie SPECjbb2005, die wegen der höheren TLB-Last unter RVI mitunter langsamer als mit Binärtranslation ablaufen.

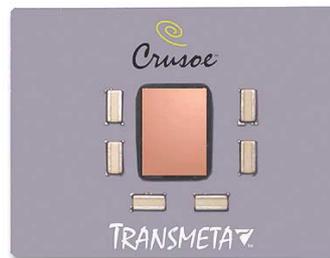
Inzwischen sind auch Namen, Daten, Performancewerte und Preise der geplanten Desktop-CPU's mit dem neuen Shanghai-Kern mit 45-nm-Prozess durchgesickert. Diesen Informationen zufolge sollen sie im Januar nächsten Jahres herauskommen. Wieder einmal will AMD dabei ein neues Namensschema einführen. Bislang fand man einen Wildwuchs von Zahlen mit und ohne Plus, mit angehängtem „e“ oder „B“ und vorneweg mit LE oder BE vor. Nun kommen Bezeichnungen wie Phenom II X4 940 Black Edition (3 GHz, offener Multiplikator) oder Phenom II X4 920 (2,6 GHz)

– ein Schelm, wer da an Intels neue Core-i7-Prozessoren (Core i7-940, Core i7-920) denkt. AMD vergleicht auf den durchgeschlüpften Folien auch lieber mit dem Intel Core 2 Quad 9400 mit 2,63 GHz, den der schnellste Phenom II in der Dragon-Plattform bei Quake 4 oder Lost Planet um 50 bis 65 Prozent abhängt (bei nicht spezifizierter Grafikkarte). Bei den Preisen, so wie sie jedenfalls ein australischer und ein britischer Computerhändler schon als Vorverkaufspreis aufgelistet hatten, lagen Phenom II X4 920 und der Core 2 Quad 9400 ziemlich gleichauf – komisch, beide Websites waren danach erst mal nicht mehr erreichbar ...

Weitere Phenoms für den neuen AM3-Sockel (für DDR3-1366) sind nach den Folien im Februar unter Phenom II X4 920 (2,8 GHz) und Phenom II X4 910 (2,6 GHz) geplant, beide, wie auch die Versionen 940 und 920, mit jeweils 4 × 512 KByte L2- und 6 MByte L3-Cache. Daneben soll es Versionen mit kleineren L3-Caches oder mit nur drei aktiven Kernen geben. Ab April oder später sind unter dem Namen Athlon L3-cachelose Chips mit vier, drei oder zwei Kernen geplant: Athlon X4 600 (Propus), Athlon X3 400 (Rana) und Athlon X2 200 (Regor). Apropos Zweikerner – hier wartet man immer noch auf die versprochenen K10-Versionen (Kuma), die in Kürze als Athlon X2 7xxx herauskommen müssten, sonst lohnt es sich ja kaum noch.

Robinsons Abschied

700 000 Transmeta-Aktien hat AMD derweil als Lizenzzahlung an das Designhaus Transmeta zurückgegeben, damit diese zusammen mit der ganzen Firma an den geplanten neuen Besitzer übergeben werden können: Novafora (ehemals Sipharos), ein kleines Start-up für Videoprozessoren. 255 Millionen Dollar Kaufpreis – das klingt nach viel, de facto aber hat Transmeta in etwa diese Summe in der Kasse, allerdings auch noch ein paar Außenstände. Der tatsächliche Wert der einst so hochtaxierten Firma wird bei dem Deal nur mit 11 Millionen Dollar beziffert – ob die Aktionäre mit dieser schwachen Bewertung einverstanden sein werden, bleibt abzuwarten. (as)



Bye-bye Crusoe und Efficcon – aber Transmeta hatte sich schon vor einiger Zeit verabschiedet und sich auf die Stromspartechnik Longrun2 kapriziert.

Anzeige

Florian Müssig

Taschen-Rechner

7-Zoll-Netbook mit MIPS-Prozessor

Ende November verkaufte Edeka den nur taschenbuchgroßen Jee-PC 400S für 179 Euro; in Kürze soll der baugleiche Letux 400 bundesweit verfügbar sein. Anders als in allen bis herigen Netbooks kommt darin kein x86-Prozessor, sondern eine MIPS-CPU zum Einsatz – ist der Kleine ein brauchbarer Eee-PC-Konkurrent oder hauptsächlich für Linux-Interessierte spannend?



Die günstigsten Netbooks kosten inzwischen unter 200 Euro, doch für nur 179 Euro ging bislang keines über die Ladentheken. Für diesen Preis verkaufte Edeka Ende November den Jee-PC 400S von JAY-tech mit 7-Zoll-Bildschirm. Das befristete Angebot war nur in den E-Center-Supermärkten der Region Minden-Hannover erhältlich, doch in Kürze will das süddeutsche Unternehmen Golden Delicious eine minimal besser ausgestattete Konfiguration unter dem Namen Letux 400 für 229 Euro über seinen Webshop Handheld-Linux.com bundesweit anbieten. Im europäischen Ausland wird der Kleine unter etlichen anderen Namen verkauft, eine Liste findet man auf der Fanseite LittleLinuxLaptop.com.

Anders als bei allen bislang erhältlichen Netbooks arbeitet darin keine x86-CPU, sondern der mit 335 MHz getaktete MIPS-Prozessor JZ4730 vom chinesischen Hersteller Ingenic. Ihm stehen lediglich 128 MByte SDRAM als Hauptspeicher zur Seite. Auch der Massenspeicherplatz ist mager, denn statt einer Festplatte gibt es nur Flashspeicher: im Letux 2 GByte, im Jee-PC gar nur die Hälfte. Wer mehr Speicherplatz benötigt, muss eine SDHC-Karte (maximal 32 GByte) einstecken. Speicherkärtchen verschwinden vollständig im Schacht und können somit beim Transport eingesteckt bleiben. Ein optisches Laufwerk fehlt wie bei allen Netbooks; für ein solches wäre in dem kleinen Gehäuse im DIN-A5-Format auch gar kein Platz. Mit nur 670

Gramm wiegt der Winzling ausgesprochen wenig.

Display ohne Dimmer

Das matte Display zeigt die für einen 7-Zöller üblichen 800 × 480 Bildpunkte. Diese geringe Auflösung erfordert ein häufiges vertikales Scrollen. Beim Surfen im Internet kommt horizontales Scrollen hinzu, da viele Webseiten auf mehr als 800 Pixel Breite ausgelegt sind. Mit einer Helligkeit von fast 300 cd/m² eignet sich das Netbook auch für den Einsatz unter freiem Himmel. Die Helligkeit lässt sich allerdings nicht herunterregeln, weshalb der Bildschirm in dunklen Umgebungen blendet. Externe Monitore können mangels Monitorausgang nicht angeschlossen werden.

Auf der kleinen Tastatur kann man nur konzentriert und langsam tippen; für flüssiges Zehnfinger-Schreiben sind die Tasten mit 16 Millimeter Breite auf 13,5 Millimeter Tiefe zu klein. Die Umlauttasten sowie der Cursorblock

Der Akku sitzt ohne eigene Plastikhülle unter einer verschraubten Abdeckung.



samt umliegenden Tasten messen gar nur 11 Millimeter in der Breite.

Der MIPS-Prozessor kommt ohne Lüfter oder passiven Kühler aus, weshalb das Netbook völlig geräuschlos arbeitet. Trotz des sehr hellen Displays hält der kleine Akku (16 Wh) bei geringer Rechenlast mehr als vier Stunden durch, was einer Leistungsaufnahme von unter vier Watt entspricht – andere Netbooks genehmigen sich mindestens das Doppelte. Die Akkuanzeige des Betriebssystems meldet den aktuellen Ladestand nur in sehr groben 25-Prozent- beziehungsweise Ein-Stunden-Schritten. Bei fast leerem Akku fährt sich das System selbst herunter; immerhin warnt es vorher mehrfach, geöffnete Dateien zu speichern.

Der Akku steckt unter einer verschraubten Klappe an der Unterseite; dahinter findet man die nur von Schrumpffolie umwickelten Lithium-Polymer-Streifen. Bei unserem bei Edeka gekauften Jee-PC 400S war das Kabel zwischen Akku und Hauptplatine

nicht angeschlossen. Die silberne Lackierung war an den Rändern nur unsauber ausgeführt; einer der drei USB-1.1-Ports saß leicht schräg im Gehäuse – da bleibt zu hoffen, dass die von Golden Delicious verkauften Letux 400 besser verarbeitet sind.

MIPS-System

Auf dem MIPS-Prozessor JZ4730 läuft kein Windows XP oder Vista, sondern ein angepasstes Linux-Betriebssystem von Skytone mit betagtem Kernel (2.4.20-celf3). Die Vorinstallation nimmt nur etwa 330 MByte des knappen Speicherplatzes ein – akzeptabel.

Die lange Bootdauer von rund 45 Sekunden nervt besonders, weil das Netbook aufgrund des alten Kernels keine Standby-Modi kennt und man es somit nach jedem Benutzen herunterfahren und zum Arbeiten wieder hochfahren muss. Eine Schlaf-taste in der untersten Tastenreihe schaltet lediglich die Hintergrundbeleuchtung ab, das System läuft jedoch weiter.

Die übersichtliche Bedienoberfläche ähnelt der des ersten Eee PC. Mit ihr kommen auch Computereinsteiger zurecht: Große Icons der verschiedenen Programme sind auf insgesamt fünf Registerkarten verteilt. Im Unterschied zu den Programmen, deren Oberflächen durchgängig in Deutsch gehalten sind, macht sich auf dem Hauptbildschirm ein bunter Mix aus Deutsch und Englisch breit.

Die Programme sind nicht systemweit einheitlich benannt:

Anzeige



Links neben dem Display befindet sich das WLAN-Modul mit Atheros-Chipsatz. Auf der Oberseite der Hauptplatine (Foto links) sitzen ein Flash-Chip (hochkant) und zwei RAM-Chips (quer), auf der Unterseite (Foto oben) sind zwei weitere RAM-Chips (quer) und der System-On-A-Chip-Prozessor (quadratisch) zu sehen.

Die Textverarbeitung Sky Word meldet sich nach dem Start als AbiWord, hinter Sky Tabelle verbirgt sich die Tabellenkalkulation Gnumeric. E-Books lassen sich mit FBReader anzeigen; es sind sowohl ein Chat-Programm, eine Fotogalerie, eine rudimentäre Bildbearbeitung und auch einige einfache Spiele an Bord. Das E-Mail-Programm Sylpheed beherrscht POP3, IMAP4 und NNTP für Newsgroups.

Der Webbrowser Firefox 2 trägt noch seinen Codenamen Bon Echo – damit ist er auf dem Entwicklungsstand von 2006 und weit von finalen 2er-Versionen oder gar vom aktuellen Firefox 3 entfernt. Immerhin dürften offene Sicherheitslücken durch die darunterliegende MIPS-Architektur nur bei gezielten Angriffen zum Tragen kommen, denn mit dem üblicherweise einge-

schleusten x86-Code kann der Prozessor nichts anfangen. Der Software Installer spielt Online-Updates ein; weitere Programme fand er zum Testzeitpunkt nicht.

Die Konfiguration für WLAN-Zugänge über den eingebauten 802.11b/g-Adapter findet man im Register Internet, die des kabelgebundenen Netzwerkzugangs über DSL-Modems dagegen unter Einstellungen – verwirrend.

Im Auslieferungszustand gibt es keine Terminals oder offene Konsolen, die Linux-Profis einen tieferen Zugriff auf das System erlauben. Sie lassen sich jedoch komfortabel über fertige Pakete nachrüsten, die LittleLinuxLaptop.com anbietet.

Golden Delicious will seinen Letux 400 im Dezember wahlweise mit Linux auf Debian-Etch- oder GPE-Basis ausliefern, doch bei Redaktionsschluss

waren diese Systeme noch nicht fertig gestellt. Ob auf den ersten zu verkaufenden Geräten noch das Skytone- oder schon ein neues Betriebssystem aufgespielt wird, war unklar.

Ein kurz vor Redaktionsschluss eingetroffenes Vorseiengerät von Golden Delicious benötigte zum Start des Debian-Systems geschlagene drei Minuten. Der Start von Programmen dauert ebenfalls ewig – selbst das schlanke xterm benötigt vier Sekunden. Fehlende Stromsparfunktionen wie das Abdunkeln des Displays oder Suspend-to-RAM sollen später mit einem passenden 2.6er-Kernel nachgerüstet werden; momentan befindet sich dessen Entwicklung aber noch in einem Pre-Alpha-Stadium. Eine übersichtliche Oberfläche ist derzeit nicht vorgesehen; Nutzer können jedoch jederzeit eine englische Version des flotter startenden Skytone-Systems von LittleLinuxLaptop.com herunterladen und aufspielen.

Golden Delicious will die Eindeutschung seiner durchgängig englischen Debian- oder GPE-Systeme einer Community überlassen. Unter Letux.org soll dafür eine Plattform entstehen, auf der Nutzer auch eigene Softwareprojekte vorstellen können. Wer Golden Delicious von seinem Projekt überzeugt, der kann ein oder zwei Geräte zum halben Preis kaufen.

Fazit

Mit den nahezu baugleichen Netbooks Jee-PC 400S und Letux 400 kann man im Internet Informationen suchen und E-Mails checken; sie punkten mit besonders kompakten Abmessungen und einem geringen Gewicht. Längere Texte mag man auf der kleinen Tastatur

nicht eintippen, die Wiedergabe von Videos schlägt aufgrund der leistungsschwachen CPU mit MIPS-Befehlssatz fehl – nicht mal Flash-Animationen lassen sich mit dem Standardsystem abspielen.

Somit liegt der Funktionsumfang unter dem der ersten Netbooks wie dem Eee PC 701 von Asus oder dem One A110, die ebenfalls einen 7-Zoll-Bildschirm haben und inzwischen auch nur noch rund 200 Euro kosten – und schon diese sind ganz sicher nicht das ideale Notebook für Schule oder gar Studium. Die doppelt so teuren Mini-Notebooks mit 8,9- oder 10-Zoll-Display haben eine praxistauglichere Bildschirmauflösung von 1024 × 600 Punkten und viel mehr Speicherplatz; die Tastaturen mancher 10-Zöller stellen sogar Vielschreiber zufrieden.

Linuxer, die Freude am Basteln in Systemtiefen haben und mal in ein Nicht-x86-System abtauchen wollen, finden im MIPS-Netbook hingegen eine inspirierende Spielwiese. Golden Delicious setzt beim Letux 400 auf die Mitarbeit der Linux-affinen Käufer und will einige Entwicklungsaufgaben an diese auslagern – dafür muss sich aber eine kritische Masse an entwicklungswilligen Käufern für eine langfristige Softwareunterstützung finden. (mue)



Das Linux-Betriebssystem des Jee-PC 400S präsentiert sich mit einer übersichtlichen Oberfläche. Dem baugleichen Letux 400 wird sie fehlen; stattdessen bekommen Linux-Profis ein System auf Debian-Basis.

Jee-PC 400S / Letux 400

Prozessor/Chipsatz	Ingenic JZ4730
SSD-Speicher	1 / 2 GByte Flash
Arbeitsspeicher	128 MByte SDRAM
WLAN	Atheros AR2524 (802.11b/g)
Display	7 Zoll, 800 × 480, matt
Tastenraster	16 mm × 13,5 mm
Gewicht	670 g
Abmessungen	21,2 cm × 14,1 cm × 3,3 cm
Laufzeit	4,2 h (3,7 W)
Bezugsquelle	Edeka / Handheld-Linux.com
Preis	179 / 229 €

Anzeige

Jan-Keno Janssen

3D als Kinoverstärker

Interview mit dem DreamWorks-Visionär Jeffrey Katzenberg

Der Filmproduzent Jeffrey Katzenberg gehört zu den größten Verfechtern der Stereoskopie im Kino. Er ist davon überzeugt, dass bereits in wenigen Jahren die meisten Filme in 3D gezeigt werden. c't sprach mit Katzenberg über Pappbrillen, verschlafene Kinobetreiber und große Gefühle.

Man könnte ihn einen Evangelisten nennen: Jeffrey Katzenberg tingelt seit Jahren durch die Welt, um die Vorzüge des 3D-Films zu preisen. Der Mann weiß, wovon er spricht: Seit Ende der 70er Jahre ist er als Filmproduzent tätig. Katzenberg hob den ersten Star-Trek-Spielfilm aus der Taufe, richtig los ging es dann bei Disney. Als Studiochef verantwortete er einige der erfolgreichsten Disney-Filme – unter anderem „Die Schöne und das Biest“, der erste Zeichentrickfilm, der für einen Oscar als bester Film nominiert wurde. Nach einem Zwist mit seinem Arbeitgeber gründete er mit seinen Kollegen Steven Spielberg und David Geffen ein eigenes Studio: DreamWorks. Hier machte Katzenberg „Shrek“, „Madagascar“ und „Kung Fu Panda“ zu Kassenschlagern. Bereits im März vorigen Jahres kündigte Katzenberg an, dass ab 2009 alle Filme der DreamWorks-Animations-Sparte auch in einer stereoskopischen Fassung produziert werden.

Wir trafen Jeffrey Katzenberg bei einer Pressevorführung des neuen DreamWorks-Films „Monsters vs. Aliens“ in Berlin und sprachen mit ihm über die Zukunft von 3D.

c't: Herr Katzenberg, Sie sind nach Deutschland gekommen, um die Werbetrommel für Ihren neuen Film zu rühren. Besonderes Augenmerk liegt auf der 3D-Version. Doch von allen 4800 Kinoleinwänden in Deutschland sind unseres Wissens lediglich knapp 30 Säle 3D-fähig. In Österreich sind es 11, in der Schweiz 3. Glauben Sie, dass die Leute überhaupt mitbekommen, dass sie „Monsters“ in 3D sehen können?

Katzenberg: Das ist in der Tat noch ein Problem. Wissen Sie, das ist ein bisschen wie mit dem Huhn und dem Ei. Wenn wir keine Filme machen, beginnen die Kinos auch nicht mit der 3D-Umrüstung. Irgendjemand muss den ersten Schritt machen.

c't: Sie glauben also nicht, dass die Leute enttäuscht sein werden, wenn sie hören, dass es den Film in 3D gibt, aber kein Kino in der Nähe ihn stereoskopisch zeigt?

„Ich kann mir keinen Film vorstellen, der in 3D nicht besser wäre.“

Katzenberg: Wir haben einen tollen Film gemacht. Und ob Sie den nun in 2D oder 3D sehen, ob sie ihn zu Hause, im Kino, auf einem MP3-Player, auf einem Notebook sehen ... Es geht doch um die Story. Und je nachdem, wie Sie den Film sehen, wird es eine andere Erfahrung sein.

c't: Sie sagen also, die Leute können den Film auch zu Hause sehen. Dabei hoffen viele Kinobetreiber doch, dass sie mit der neuen Technik Kino wieder zu einem „exklusiven“ Erlebnis machen und sich vor allem vom heimischen Wohnzimmer absetzen können.

Katzenberg: Man könnte sich zwar einen 3D-fähigen Fernseher ins Wohnzimmer stellen, aber der wird Ihnen kein so tolles Erlebnis wie das Kino bieten. Für mich ist klar, dass sich die Kinos mit 3D-Technik neu erfinden und etwas Besonderes bieten können – auch wenn es nur für fünf

bis zehn Jahre ist. Wenn man heute Loyalität von seinen Kunden will, muss man immerzu hart daran arbeiten, ihnen ein gutes Produkt zu liefern. Die Kinos haben das in den letzten 20 Jahren nicht konsequent genug getan.

c't: Die Bildqualität im Kino ist bei analoger Projektion heute schlechter als früher, da qualitativ minderwertige Filmkopien gezeigt werden. Da hat man zu Hause mit einem Blu-ray-Player und einem 2000-Euro-Beamer ein besseres Bild.

Katzenberg: Und wenn Sie heute ins Kino gehen, zahlen Sie zehn Dollar und müssen 20 Minuten Werbung angucken. Ich mag das nicht. Es gibt da viele Kritikpunkte. Aber jetzt kommt eine neue Chance. Und diejenigen Kinobetreiber, die genug Unternehmergeist haben, um die neue Technik zu installieren – die werden am Ende die Gewinner sein.

c't: Aktuelle 3D-Systeme funktionieren ausschließlich mit digitalen Projektoren. Glauben Sie, dass 3D die Kinobetreiber überzeugen wird, auf Digitaltechnik umzusteigen?

Katzenberg: Ganz sicher. Der Grund, warum der digitale Roll-Out so langsam anläuft, liegt ja darin, dass der Kinobetreiber keinen Vorteil hat. Lediglich die Verleiher profitieren, weil sie viel Geld für Filmkopien einsparen.

c't: Aber im Vergleich zu den meisten aktuellen Analogkopien ist Digitalkino doch qualitativ besser.

Katzenberg: Sie sind wahrscheinlich ein Cineast. Die Kinobesucher haben kein Problem mit analoger Projektion.

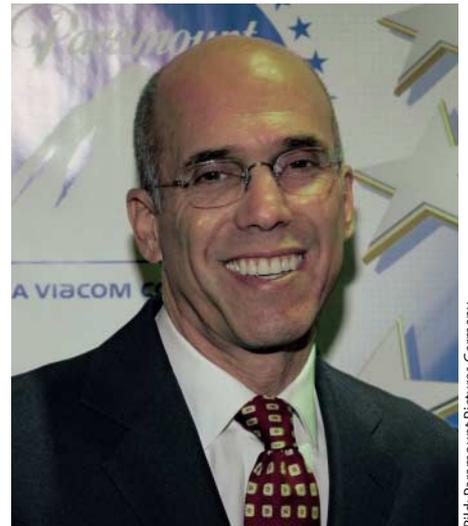


Bild: Paramount Pictures Germany

Jeffrey Katzenberg, der 3D-Evangelist: Seit Jahren reist der DreamWorks-Animation-Chef um die Welt und preist die Vorzüge der Stereoskopie.

c't: Also, ich habe schon von „normalen“ Kinogängern gehört, dass ihnen die Qualität der digitalen Projektion positiv aufgefallen ist.

Katzenberg: Ich bin ja Ihrer Meinung. Ich will nur sagen: Jetzt haben wir die Chance, den Kinobesuchern ein wirklich außergewöhnliches Erlebnis zu bieten.

c't: Glauben Sie nicht, dass sich die Zuschauer von den 3D-Brillen gestört fühlen?

Katzenberg: Nein, die Brillen, die Sie heute getragen haben, mit diesen Ray-Ban-artigen Fassungen, die sind überhaupt kein Problem*. Diese Rot-Grün-Pappbrillen – damit sahen die Leute richtig dämlich aus.

c't: Auf den „Monsters vs. Aliens“-Plakaten erwähnen Sie explizit RealD. Glauben Sie, dass dies das aussichtsreichste 3D-System ist?

Katzenberg: Es gibt mehrere Systeme, die funktionieren. Wir unterstützen zum Beispiel auch das Dolby-System und das koreanische System ...

c't: In Deutschland ist das XpanD-System (früher NuVision) mit den aktiven Shutter-Brillen am meisten verbreitet.

Katzenberg: Aber stellen Sie sich mal ein kleines Kind mit diesen Shutter-Brillen vor. Das ist unmöglich, die sind viel zu schwer. Wir unterstützen sie, aber es ist sicher nicht sonderlich toll, solche Brillen anderthalb Stunden lang zu tragen.

c't: Aber von der Bildqualität her ist das XpanD-System sehr gut.

Katzenberg: Ja, es geht mir nur ums Gewicht. Ich glaube, das ist ein echtes Problem.

Anm. d. Red.: Bei der Filmvorführung in Berlin wurden RealD-Brillen verwendet, s. „3D 2.0“ in c't 16/08

Anzeige

c't: Und warum steht dann nur RealD auf den Plakaten, wenn Sie auch andere Systeme unterstützen?

Katzenberg: Wir haben ein Marketingprogramm mit RealD und IMAX. Ich reise ja um die ganze Welt, um die Leute mit ins 3D-Boot zu kriegen. Dabei unterstützt mich RealD wirklich gut. Die Installation hier ist auch von RealD aufgebaut worden.

c't: Und sie wird sofort wieder abgebaut. Finden Sie es nicht komisch, dass wir nicht einmal hier in der Bundeshauptstadt ein digitales 3D-Kino haben?

Katzenberg: Aber wenn Sie nun darüber schreiben und den Leuten sagen: „Ich hab's gesehen und es ist die Killer-Applikation, auf die die Leute in ihren Kinos warten“, dann wird es vielleicht was.

c't: Das Problem ist, dass viele Leute glauben, dass sie 3D schon kennen. Es gibt ja schon seit Ewigkeiten 3D-Systeme für konventionelle Filmprojektoren und sogar für Fernseher. Dass die neuen digitalen Systeme weitaus besser funktionieren, ist schwierig zu vermitteln.

Katzenberg: Ja, das ist aber Ihr Job (lacht). Mein Job ist es, hierher zu kommen und Ihnen was zum Schreiben zu geben.

c't: Können Sie sich eigentlich einen Film vorstellen, der nicht in drei Dimensionen funktionieren würde?

Katzenberg: Nein.

c't: Nicht einen einzigen?

Katzenberg: Ich kann mir keinen Film vorstellen, der in 3D nicht besser wäre.

c't: Es gibt Ihrer Meinung nach also auch kein Genre, das nicht in 3D funktioniert?

Katzenberg: Nein. Ich denke zum Beispiel, „The Departed“ wäre in 3D unglaublich toll, genauso wie „Juno“ zum Beispiel. Wissen Sie, die Leute denken bei 3D immer nur an die riesigen Actionszenen, irgendwelche einstürzenden Brücken, donnernde Kampfflugzeuge ...

c't: In den „Monsters vs. Aliens“-Ausschnitten, die Sie heute gezeigt haben, fand ich besonders die ruhigen Szenen sehr beeindruckend, zum Beispiel die in der Kommandozentrale.

Katzenberg: Ganz genau. Ich finde, dass das der immersivste Moment der Ausschnitte heute war. Weil man auf einmal gedacht hat, man sei wirklich in dieser Kommandozentrale, mitten drin im Zentrum der Handlung.

c't: Ich frage jetzt mal bewusst ketzerisch: Wo ist eigentlich das Problem bei Computer-Animationsfilmen in 3D – die Modelle liegen doch ohnehin in drei Dimensionen vor. Wozu der ganze Rummel?

Katzenberg: Weil es da noch so eine kleine Sache gibt, die nennt sich Kunst. Jeder kann einen Pinsel und eine Leinwand kaufen. Aber



Der erste 3D-Film von DreamWorks heißt „Monsters vs. Aliens“.

es gibt eben auch Leute wie Monet und Picasso. Die Frage ist, ob wir dazugehören (lacht).

c't Das erklärt noch nicht, was am Umgang mit vorhandenen 3D-Modellen schwierig ist.

Katzenberg: Das ist, als würde man einen Schwarzweißfilm kolorieren. Das kann man machen, sieht aber aus wie Schrott.

c't: Sie sagen, dass Sie diese typischen 3D-Spielerien, also zum Beispiel Hände, die aus der Leinwand kommen und nach dem Publikum greifen, nicht einsetzen. Sie wollen die dritte Dimension also nicht als übersehbares Stilmittel nutzen – aber für was denn eigentlich?

Katzenberg: Der Unterschied liegt darin, dass 3D immer nur als Gimmick eingesetzt wurde. Dadurch durchbrach man das Prozenium [Anm. d. Red: Im modernen Theater der vordere Teil der Bühne], man kam dem Publikum zu nahe, die Erzählung wurde zerstört. Jedes Mal, wenn man so etwas macht, wird dem Zuschauer der Filmemacher bewusst, der Zuschauer fällt sozusagen aus dem Film. Die erste Regel des Filmemachens lautet, dass die Hand des Filmemachers unsichtbar bleiben soll. Tja, und bei den alten 3D-Sachen stand der Filmemacher immer vollkommen im Mittelpunkt. Das, was wir heute mit 3D machen, mit unseren neuen Werkzeugen, bringt den Zuschauer mitten ins Prozenium, es holt ihn mitten ins Geschehen. Das führt dazu, dass alles, was man sieht, verstärkt wird. Die Gefühle werden verstärkt. Ob es nun also gruselig oder lustig ist – alles wird verstärkt. Alles wird größer. Genau darin liegt die Schönheit von 3D.

„Ob es nun gruselig oder lustig ist – alles wird verstärkt. Genau darin liegt die Schönheit von 3D.“

c't: Und wie viel Zeit brauchen Sie dafür, um alles größer zu machen? Im Vergleich zum konventionellen (2D-)Film?

Katzenberg: Mehr Zeit brauchen wir nicht, weil wir mehr Leute eingestellt haben. Man kann sagen, dass 3D „Monsters vs.

Aliens“ 15 Millionen Dollar teurer gemacht hat. In 2D hätte er 150 Millionen Dollar gekostet, so waren es 165 Millionen Dollar.

c't: Sind es bei Realfilmen in 3D ähnliche Größenordnungen?

Katzenberg: Die kosten wesentlich weniger. Man muss ja nicht rendern. Das Teuerste bei unseren Filmen ist das Rendering, das die Hälfte der Produktionsdauer ausmacht. Wenn wir einen 3D-Film machen, müssen wir den Film dreimal berechnen: Einmal fürs rechte Auge, einmal fürs linke und dann müssen wir noch eine kombinierte 2D-Version rendern. Beim Realfilm dreht man einfach mit zwei verbundenen Kameras, das ist wesentlich einfacher.

c't: Aber ist bei Realfilmen nicht die ganze Postproduktion sehr aufwendig?

Katzenberg: Schon, aber nicht annähernd so teuer wie das, was wir machen.

c't: Wenn das alles so teuer ist: Warum sind dann mehr als die Hälfte aller angekündigten 3D-Produktionen Animationsfilme?

Katzenberg: Bei Animationsfilmen stand schon immer die Technik im Mittelpunkt. Der Einsatz modernster Technik gehört sozusagen zur DNA des Animationsfilms. Viele der großartigen Werkzeuge, die man heute im Realfilm verwendet, wurden von Animationsfilmern hoffähig gemacht. Walt Disney hat als erster Stereoton eingesetzt, er hat die Mehrfachebenen-Kamera verwendet, bevor es irgendjemand anders tat.

c't: Wenn ich jetzt eine Zeitmaschine aus der Tasche holen würde, wir zusammen ins Jahr 2012 reisen und dann in ein ganz normales Kino gehen: Wie viele Filme wären in 3D?

Katzenberg: Die meisten.

c't: Schon 2012?

Katzenberg: Ja, irgendwo in diesem Zeitraum. 2012, 2014, 2015, so was. Ich weiß natürlich auch nicht, ob es in drei, fünf oder sieben Jahren soweit ist – aber in diesem Bereich.

Wenn unser Film erfolgreich wird, wenn „Up“ von Disney erfolgreich wird, wenn James Camerons Film erfolgreich wird [Anm. d. Red.: Gemeint ist „Avatar“, der im Dezember 2009 in Deutschland startet] – wenn diese drei Produktionen funktionieren, dann ist die Sache gelaufen. Dann wird es überall ein Rennen um 3D-Installationen geben. Und die Filmemacher und die Studios werden sich darauf stürzen.

c't: Und wann ist es im Wohnzimmer soweit?

Katzenberg: Vielleicht zehn Jahre später. Die Kinobesitzer haben also noch zehn Jahre Gnadenfrist. (jkj)

Anzeige

Beschleunigerkarten für HD-Video-Transcoding

Der von IBM, Toshiba und Sony gemeinsam entwickelte Multi-Core-Prozessor Cell Broadband Engine kommt nun außer in der Playstation 3 und in Supercomputern auch in der abgespeckten Version namens SpursEngine auf PC-Erweiterungskarten zum Einsatz, um das Transkodieren von HD-Video-Daten zu beschleunigen. Auch für das Hochskalieren von Video in Standardauflösung in Echtzeit soll sich die von Toshiba vertriebene SpursEngine eignen.

Bei der SpursEngine handelt es sich um einen Cell-Chip mit vier Synergistic Processing Ele-

ments (SPE); im Cell-Chip der Playstation 3 sind sieben SPE aktiv, in der HPC-Version von IBM acht. Die SpursEngine SE1000 läuft mit 1,5 GHz Taktfrequenz und soll mit 10 bis 20 Watt Leistung auskommen; als Speicher dienen 128 MByte Rambus-XDR. Toshiba selbst baut den SE1000 auf einer PCI Express MiniCard in die Notebooks Qosmio F50 und G50 ein (siehe c't 23/08, S. 88). Der Grafikkartenhersteller Leadtek verkauft jetzt in Japan eine PCIe-x1-Karte für Desktop-Rechner mit SpursEngine SE1000. Die WinFast PxVC1100 kostet umgerechnet rund 250 Euro; Leadtek

liefert nach eigenen Angaben die Software-Pakete Ulead VideoStudio 11 Plus, DVD MovieFactory 5 und Corel (Intervideo) WinDVD 8 in Versionen mit, die das Beschleunigungspotenzial der SpursEngine nutzen.

Die 2006 von Thomson übernommene Firma Canopus will unter der Marke Thomson Grass Valley ebenfalls SpursEngine-Beschleunigerkarten verkaufen. Zielgruppe sind hier eher Video-Profis. Noch im Dezember soll in den USA die PCIe-x1-Karte Firecoder Blu für 599 US-Dollar zu haben sein; Thomson verspricht, dass die Karte AVCHD-Dateien

mit vier- bis fünffacher Echtzeitgeschwindigkeit ins MPEG-2-Format wandelt. Eine noch leistungsfähigere Karte namens Firecoder Intra mit zwei AVC-I-Encodern soll rund 8000 US-Dollar kosten.

Auf die Beschleunigung von HD-Video-Decoding mit möglichst niedriger Leistungsaufnahme zielen die Qvu-Karten im PCIe-x1- oder MiniCard-Format der US-Firma Quatrics. Sie sollen mit 1 bis 2,5 Watt Leistung auskommen und sich via Treiber in die AV-Codec-Architektur von Windows Vista einklinken beziehungsweise als Secure Hardware Encoder Decoder (SHED) nach Microsoft-Spezifikation arbeiten. Quatrics plant auch ExpressCard-Erweiterungsmodule mit eigenem HDMI-Ausgang (maximal 1080i-Auflösung). Die Startup-Firma Quatrics wurde übrigens von Safi Qureshey gegründet, der auch zu den Gründern des 1996 von Samsung aufgekauften Unternehmens AST Research gehört. Der Ex-Vertriebschef von AMD, Mario Rivas, ist mittlerweile für Quatrics tätig. (ciw)

Spezial-Chips wie die SpursEngine (auf der Leadtek-Karte, links) und der Quatrics QV1721 sollen das Transkodieren und die Wiedergabe von HD-Video beschleunigen.



Extrem schnelle Solid State Disks

In seinem Blog hat der Micron-Manager Dean Klein ein Video verlinkt, in dem er eine mit NAND-Flash-Chips bestückte Solid State Disk (SSD) in Form einer PCI-Express-Steckkarte für Server vorstellt. Das „bald“ erwartete Produkt soll Datenentransferraten von rund 1 GByte/s liefern und bei zufällig verteilten Zugriffen auf 2-KByte-Blöcke rund 200 000 Ausgabeoperationen pro Sekunde (IOPS) verarbeiten; beim Schreiben sollen es etwa 150 000 IOPS sein. Die Flash-Chips arbeiten mit ONFI-2-Schnittstelle; die neue Spezifikation mit Double-Data-Rate-(DDR-)Technik wird 2009 erwartet. Der Controller der kommenden Micron-Karten verknüpft 16 ONFI-2-Flash-Speicherkanäle mit einem PCIe-x8-Port.

Schnelle PCIe-SSDs liefert die US-Firma Fusion-IO bereits aus; der Preis für die 80-GByte-Version soll rund 2500 US-Dollar betragen. Die mit Single-Level-Cell-(SLC-)Flash bestückte Karte erreicht nach Firmenangaben 700 MByte/s beim Lesen sowie 550 MByte/s beim Schreiben

und verarbeitet bis zu 102 000 IOPS (4 KByte Random Read).

Auch bei den SSDs in herkömmlicher Festplatten-Bauform sind schnellere Produkte zu erwarten; so hat etwa Samsung eine SSD mit bis zu 256 GByte Kapazität angekündigt, die mit 220 MByte/s beim Lesen zwar etwas langsamer sein soll als die bisher schnellste MLC-Flash-SSD, nämlich Intels X25-M, aber beim Schreiben angeblich 200 MByte/s erreicht – hier kommt die X25-M „nur“ auf etwa 80 MByte/s. Wann die neue Samsung-SSD im deutschen Einzelhandel erhältlich sein wird, ist völlig offen – bisher gab es viele Ankündigungen und nur wenige lieferbare Produkte. Auch die X25-M ist zurzeit kaum verfügbar.

Unterdessen nennen einige Einzelhändler bereits Preise für die Server-Version X25-E, die mit SLC-Chips zwar lediglich 32 GByte Kapazität erreicht, aber Daten mit bis zu 170 MByte/s schreiben und 35 000 IOPS erreichen soll. Lieferbar ist diese SSD ebenso wenig wie die von Micron bereits

vor Monaten angekündigten RealSSDs, die vermutlich den Intel-Produkten sehr ähnlich sind: Ihre NAND-Flash-Chips entwickeln und fertigen Intel gemeinsam im Rahmen des Joint-Ventures IMFlash Technologies.

Firmen wie Chaintech, G.Skill, Imation, OCZ, Patriot Memory, Super Talent oder Transcend, die teilweise Samsung-Platten unter eigenem Namen verkaufen oder Controller der Firma JMicron einsetzen, liefern sich unterdessen einen harten Preiskampf bei ihren SATA-II-SSDs. Die 128-GByte-MLC-Version von Transcend ist beispielsweise schon für rund 250 Euro zu haben und soll bis zu 163 MByte/s beim Lesen sowie 92 MByte/s beim sequenziellen Schreiben erreichen; bei zufällig verteilten Schreibzugriffen bricht die Datenentransferrate aber laut Datenblatt auf 21 MByte/s ein. Hier treten offenbar immer wieder sehr hohe Latenzzeiten auf. Transcend empfiehlt, das Betriebssystem deshalb nicht auf MLC-NAND-Flash-Drives zu installieren. (ciw)

Hardware-Notizen

Für die NAS-Systeme Icy Box IB-NAS4220-B (von RaidSonic) und TS-509 Pro Turbo NAS (Qnap) gibt es Firmware-Updates, die Probleme mit **1,5-TByte-Festplatten** von Seagate beheben sollen.

Die britische Atomic Systems kündigt mit dem iStyle epc einen **kompakten Nettop mit Atom-330-Prozessor** an. Die Preise fangen bei umgerechnet 355 Euro an, enthalten ist außer 1 GByte RAM, 160-GByte-Festplatte, optischem Slot-in-Laufwerk und Fedora 9 auch eine drahtlos angebundene Tastatur.

Den Quader-Barebone **XPC D10 mit 7-Zoll-Touchscreen** empfiehlt Shuttle unter anderem für Videoüberwachung. Im 360 Euro teuren D10 stecken ein Mini-ITX-Board mit G31-Chipsatz sowie PCIe-x1-Slot und ein 100-Watt-Netzteil.

Kompakter Wohnzimmer-PC

Im Amilo Desktop Si 3535 verbaut Fujitsu Siemens erstmals ein Mainboard im Mini-ITX-Format. Auf der Platine des mit 9 Litern recht kompakten Wohnzimmer-PCs sitzt als CPU ein Pentium Dual-Core E2200 mit 2,2 GHz Taktfrequenz. Per FSB800 kommuniziert die Intel-CPU mit dem GeForce-9200-Chipsatz, der unter anderem auch für die Grafikausgabe über HDMI und DVI zuständig ist. Beim Arbeitsspeicher beschränkt sich der Hersteller wegen der vorinstallierten 32-Bit-Version von Windows Vista Home Premium auf 3 GByte DDR2-RAM und bestückt die beiden Speicherkanäle asymmetrisch mit einem 1-GByte- und einem 2-GByte-Speichermodul.

An externen Anschlüssen bietet der Amilo Desktop Si 3535 an der Gehäusefront 2 × USB, einen Kartenleser sowie Mikrofon- und Kopfhörerbuchsen. Auf der Rückseite stehen weitere vier USB-Ports sowie GBit-LAN, FireWire und 5.1-Sound bereit. Daten spei-



Der Amilo Desktop Si 3535 von Fujitsu Siemens belegt eine Fläche von 10,8 cm × 35,5 cm.

chert eine 320 GByte fassende 3,5"-Festplatte. Weiterhin stattet Fujitsu Siemens den Wohnzimmer-PC mit DVD-Brenner, kabelloser Maus und Tastatur sowie WLAN aus. Der Amilo Desktop Si 3535 soll noch diesen Monat für 499 Euro in den Handel kommen. (chh)

Radeon HD 4830 mit starkem Kühler

HIS verkauft die Radeon HD 4830 nun auch mit dem IceQ-4-Kühler, der im Vergleich zum herkömmlichen Kühlsystem die Geräusentwicklung der Grafikkarte senken soll. Heiße Luft transportiert der Doppel-Slot-Kühler direkt nach draußen. Die zu DirectX 10.1 kompatible HIS Radeon HD 4830 IceQ 4 läuft mit Standardtaktfrequenzen und besitzt 640 Shader-Rechenkerne. Displays steuert die Karte über zwei Dual-

Link-DVI-Anschlüsse bis zu einer Auflösung von 2560 × 1600 Bildpunkten an. TV-Geräte lassen sich über den S-Video-Anschluss anbinden. Die HIS Radeon HD 4830 IceQ 4 mit 512 MByte GDDR3-Grafikspeicher ist für rund 130 Euro verfügbar. (mfi)



20 Prozent effizienter als der Standard-Kühler soll das HIS-Kühlsystem sein.

Anzeige

Anzeige

Anzeige

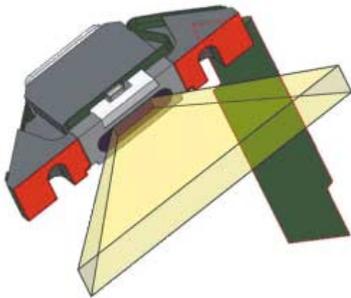
Multi-Touch zum Nachrüsten

Die neuseeländische Firma NextWindow bietet Rahmen an, die große LC-Displays in Touchscreens verwandelt. Die Rahmen der Serie Multi-Touch 2102 erkennen die Berührungen optisch und brauchen deshalb keine spezielle Oberfläche. NextWindow empfiehlt, das darunter liegende Display schlicht mit einer 4 bis 6 mm starken Glasplatte zu schützen. Der Anschluss an den PC erfolgt per USB. Der Multi-Touch-Rahmen meldet sich als USB-HID-Gerät. Angeblich brauchen Windows 2000 und XP sowie Linux und Mac OS nicht einmal zusätzliche Treiber. Allerdings dürfte das nur für die Mausemulation und – zumindest bei Microsoft-Produkten – nicht für die Bedienung mit zwei und mehr Fingern (Multi-Touch) zutreffen, denn die soll erst mit Windows 7 kommen. Immerhin dafür offeriert NextWindow bereits jetzt Treiber. Wer nicht auf Win-

dows 7 warten will, kann eigenen Anwendungen dank der mitgelieferten API Multi-Touch beibringen.

Zwei Kameras in gegenüberliegenden Ecken des Rahmens triangulieren die Position, an der man das Display mit dem Finger berührt. So spielt es keine Rolle, ob man so präparierte Displays mit Handschuhen, einem Zeigestock oder dem nackten Finger antippt. Auch Druck ist nicht erforderlich. Die per USB übertragenen Auflösung liegt bei 32767 × 32767 Punkten, die Messgenauigkeit (bei 40" Diagonale) allerdings nur bei +/- 2 mm.

Die Rahmen der Serie Multi-Touch 2102 gibt es für Displays mit Bilddiagonalen zwischen 32" und 46". Als Seitenverhältnis stehen 4:3 und 16:9 zur Auswahl. In Deutschland vertreibt unter anderen Hy-Line die Rahmen zu Preisen ab 600 Euro. Sie sind nicht für Endkunden gedacht, sondern für Hersteller von Maschinensteuerungen, POS-Terminals oder Digital-Signage-Produkten. HP setzt die NextWindow-Technik in manchen Touchsmart-PCs ein (siehe S. 76). (bbe)



In zwei gegenüberliegenden Ecken des Rahmens sitzen optische Sensoren und erkennen Berührungen auf wenigen Millimeter genau.

Mainboard mit USV

Sollen PCs auch bei einem Stromausfall weiterarbeiten, braucht man normalerweise eine zusätzliche unterbrechungsfreie Stromversorgung (USV) für 230-Volt-Netzspannung. Nicht so beim lüfterlosen Mini-ITX-Mainboard Ekino-Atom. Im regulären Betrieb

Auf die niedrigen Leistungswerte kommt IEL dank Atom-Prozessor von Intel (N270, 512 kByte L2-Cache, 1,6 GHz, FBB533) und Mobil-Chipsatz (945GSE mit ICH-7M). Letzterer hat einen integrierten Grafikkern (GMA 950), der je einen DVI-D-, VGA- und LVDS-



Fällt der Strom aus, versorgt sich das Mini-ITX-Mainboard Ekino-Atom aus seinem eigenen Akku.

wird es mit einer Gleichspannung – etwa aus einem Stecker-Netzteil – von 9 bis 28 Volt versorgt. Fällt diese aus, beispielsweise weil beim Starten eines Fahrzeugs die Bordspannung einbricht, so übernimmt ein Li-Ionen-Akku. Diesen lädt und überwacht das 17 cm × 17 cm große Board selbst.

Der extra angebotene Akku arbeitet mit 14,8 Volt und liefert 3,8 Ah. Da sich das Board laut Hersteller IEL mit rund 1 A bei 12 Volt begnügt, dürfte der Akku – je nach angeschlossenen Laufwerken und Peripherie – für ein paar Stunden reichen.

Ausgang anbindet. Neben den übliche PC-Schnittstellen (2 × Gigabit-LAN, 6 × USB, PS/2, 1 × RS-232, Audio) gibt es auch noch acht digitale I/O-Pins zur Steuerung von externer Elektronik. Stürzt die Software einmal ab, kann ein Watchdog-Timer den Rechner neu starten. Massenspeicher binden zwei SATA-Ports oder ein IDE-Kanal an. Eine Compact-Flash-Karte passt direkt auf das Mainboard. Ein PCI- und ein PCIe-mini-card-Slot nehmen Erweiterungskarten auf.

Ohne Akku kostet das Mainboard beim Distributor CompMall 265 Euro. (bbe)

Sechskern-DSP

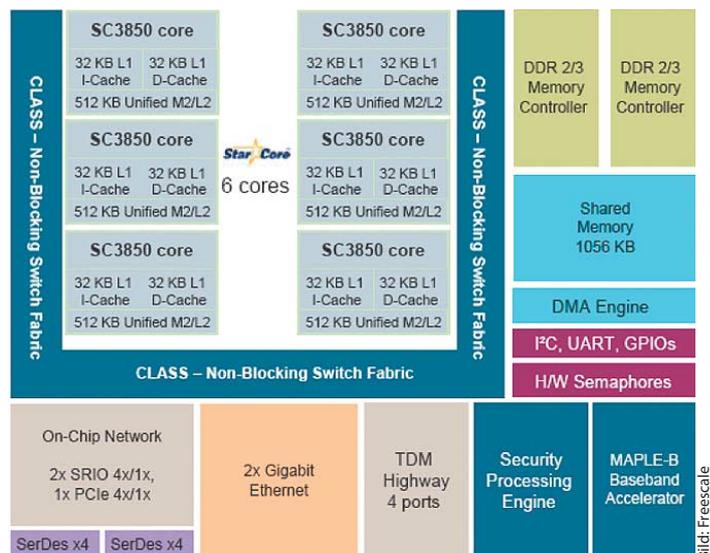
Freescale hat rund um den DSP-Kern SC3850 von StarCore ein System-on-Chip für Netzwerk- und Funkinfrastruktur gestrickt. Außer den sechs DSP-Kernen gibt es eine Multi Accelerator Platform Engine for Baseband (MAPLE-B) aus zwei konfigurierbaren RISC-Kernen, die sich um die Signalverarbeitung für die Funkübertragung per 3G-LTE, TDD-LTE, TD-SCDMA oder WiMAX kümmert. Ihre Stärken liegen in FFT-/iFFT- und DFT-/iDFT- sowie Prüfsummenberechnungen. So sind Datenraten bis zu 200 MBit/s möglich.

Die sechs DSP-Kerne arbeiten mit Taktfrequenzen bis zu 1 GHz und haben jeweils 64 KByte L1- und 512 KByte L2-Cache. Dazu kommt auf dem System-on-Chip

(SoC) 1 MByte Speicher. Weiteren Arbeitsspeicher binden zwei Controller als DDR2- oder DDR3-SDRAM an.

Mit externen Komponenten kommuniziert der MSC8156 per PCI Express oder Serial RapidIO. Die Netzwerkanbindung übernimmt die integrierte QUICC Engine (Dual-RISC-Core, 500 MHz).

Das System-on-Chip fertigt Freescale in einem 45-nm-Prozess und will im ersten Quartal 2009 wichtige Kunden mit Testmustern versorgen. Der Chip steckt in einem FC-PBGA-783-Gehäuse. Bei Abnahme von zehntausend Stück soll die 800-MHz-Version des Prozessors 192 US-Dollar kosten. Den Preis für die 1-GHz-Version nannte Freescale noch nicht. (bbe)



Den sechs DSP-Kernen des MSC8156 greifen bei der Signalaufbereitung für Funk- und Netzwerkübertragung zwei Beschleunigungseinheiten unter die Arme.

Bild: Freescale

Anzeige

3D-Standard für Blu-ray-Disc

Panasonic hat der Blu-ray Disc Association (BDA) einen Vorschlag unterbreitet, wie 3D-Inhalte künftig auf herkömmlichen Blu-ray-Discs gespeichert werden sollen. Der japanische Hersteller will mit seinem Vorstoß frühzeitig in die Standardisierung eingreifen, um mögliche Formatkriege zu verhindern – und natürlich eigene Interessen durchsetzen.

Panasonic hält sich in seinem Antrag bei der BDA nah an existierende Standardtechniken. So sollen die Bilder mit dem Zweikanal-Encoder kodiert werden, der bereits in MPEG-4 enthalten ist. Der zweite Kanal soll lediglich das Differenzsignal zum ersten Kanal enthalten und so das Datenvolumen deutlich reduzieren. Auf diese Weise soll für 3D-Signale etwa das Eineinhalbfache statt der doppelten Datenmenge anfallen. Weiterer entscheidender Vorteil: Die 3D-Discs ließen sich so auch in herkömm-

lichen BD-Playern im 2D-Betrieb abspielen.

Die Videospuren fürs rechte und linke Auge besitzen jeweils volle HD-Auflösung mit 1920 × 1080 Bildpunkten. Die Daten sollen per HDMI zum Display übertragen werden, wobei sich die stereoskopischen Bilder fürs rechte und linke Auge in jedem Frame abwechseln (beispielsweise 120 Bilder pro Sekunde, jeweils 60 für das rechte und 60 für das linke Auge). Ein Flag in MPEG-4-Strom soll schließlich anzeigen, ob es sich um 3D-Material handelt und wie die jeweilige Hardware mit den Bildern umzugehen hat. Außerdem will Panasonic offenbar eine entsprechende 3D-Erweiterung des HDMI-Standards beim HDMI-Lizenzgremium einreichen.

Bis zur Realisierung eines 3D-Standards für Blu-ray-Discs wird allerdings noch einige Zeit ins Land gehen. Die BDA hofft, 2010 erste kommerzielle Resultate vorweisen zu können. (uk)

Minibeamer

Nun reiht sich auch Dell in die Anbieter von Minibeamern mit LED-Lichtquelle ein: Der M109S ist ein handtellergrößer Projektor mit 858 × 600 Bildpunkten. Das DLP-Beamerchen wiegt 386 Gramm und erzielt laut Dell einen Lichtstrom von 50 ANSI-Lumen. Das sollte nach unserer Erfahrung für ein knapp ein Meter breites Bild im abgedunkelten Raum genügen. Dell verspricht, dass die LEDs 10 000 Stunden durchhalten. Dem Fix-Fokus-Gerät liegt ein 3-in-1-Kabel für Strom, Sub-D und Composite-Video bei, über das sich PC, DVD-Player oder Spielekonsolen anschließen lassen.

Der 9,2 cm × 10,5 cm × 3,7 cm (B × T × H) große Beamer besitzt sogar einen lampenreduzierten Eco-Modus. In ihm soll der Geräuschpegel von 35 dB(A) auf 32 dB(A) sinken und die Leistungsaufnahme von maximal 47 Watt auf 34 Watt. Interessantes Detail des LED-Projektors: Er kann mit dem Netzteil eines Dell-Notebooks aus den Serien Latitude und Vostro verwendet werden. Das reduziert zumindest für Besitzer eines solchen Notebooks die Anzahl der mitzunehmenden Netzteile. Dell legt aber auch ein eigenes Netzteil sowie eine Tasche, Handbücher und das 30-polige Kabel bei. Der M109S ist ab

sofort für 475 Euro plus der bei Dell üblichen Versandgebühr erhältlich. (uk)



Dells DLP-Minibeamer soll mit seiner LED-Lampe 50 ANSI-Lumen erzielen.

Blauer Engel für Beamer

Nach Druckern sollen nun auch Digitalprojektoren den „Blauen Engel“ erhalten können. Die Jury legt die Hürden für die Erlangung des Umweltzeichens auf teilweise beachtliche Höhe. So berücksichtigt das Umweltzeichen insbesondere die Leistungsaufnahme im Betrieb und im Bereitschaftsmodus. Sie teilt die maximale Leistungsaufnahme im Betrieb abhängig vom Lichtstrom in drei Klassen ein: Ein Beamer mit einem Lichtstrom bis 1750 Lumen darf maximal 0,15 Watt pro Lumen aufnehmen – die meisten der von uns bislang getesteten Heimkino-Beamer würden hieran scheitern; bei den Präsentationsgeräten sieht es etwas besser aus. Die Forderung der Jury Umweltzeichen bezüglich Leistungsaufnahme im Standby ist allerdings auch für viele aktuelle Präsentationsbeamer zu streng: Höchstens zwei Watt sind hier erlaubt, soll der „Blaue Engel“ das Gerät zieren. Künftig wird sogar ein Wert von maximal einem Watt angestrebt.

Die Geräuschkulisse, die der Beamer im Betrieb verursacht, ist ebenfalls Gegenstand der Umweltprüfung: Bis zu einem Lichtstrom von 1750 Lumen dürfen maximal 33 dB(A) nach außen dringen, bei einem Lichtstrom bis 2750 Lumen sind es maximal 35 dB(A). Der Lärm entsteht vornehmlich durch die notwendige Luftzirkulation im Gehäuse, wobei die Kühlung wesentlich über die Lebensdauer der Beamerlampen entscheidet.

Die Bandagen bei der Lebensdauer der Leuchtmittel sind ungewöhnlich hart: Die Jury fordert eine garantierte Lebensdauer

von 2000 Betriebsstunden für Beamer mit einem Lichtstrom von bis zu 1750 Lumen, bei helleren Beamern bis 2750 Lumen sogar 3000 Stunden. Die Jury des „Blauen Engel“ fasst zudem den Begriff Lampenlebensdauer sehr eng: Er bezieht sich auf 80 Prozent des Ausgangslichtstroms. Normalerweise bezeichnet die Lampenlebensdauer den Zeitraum bis zum Erreichen der halben Leuchtkraft.

Weil nicht nur der Lampeneinkauf und die damit verbundene Lampenproduktion die Umwelt belastet, sondern auch der Beamer selbst – nämlich wenn er produziert wird und wenn er am Ende seines Lebens in den Müll wandert –, müssen die Hersteller die verwendeten Gehäusekunststoffe ebenso deklarieren wie die fachgerechten Entsorgungsmöglichkeiten.

Bei den Materialien lässt die Umwelt-Jury etwas mehr Milde walten: Hier sind beispielsweise Ausnahmen erlaubt, wenn es sich um „prozessbedingte, technisch unvermeidbare Verunreinigungen“ handelt oder die Gehäuseteile weniger als 25 Gramm wiegen. Allerdings dürfen unabhängig davon keine Stoffe zugesetzt werden, die nach der Richtlinie 67/548/EWG als krebserregend, erbgutschädigend oder fortpflanzungsgefährdend eingestuft sind.

Sämtliche Messwerte müssen nach DIN beziehungsweise ISO-Norm erhoben werden. Der Hersteller hat den Nachweis eines akkreditierten Prüfinstituts beizulegen. Insgesamt wird der „Blaue Engel“ für Beamer damit zu einem Qualitätssiegel, an das sich die Verbraucher halten können. (uk)



DisplayPort-Adapter für DVI-Monitore

Besitzer von Notebooks oder PCs mit DisplayPort (DP) benötigen zum Anschluss eines DVI-Monitors einen DVI-DP-Adapter. Der taiwanische Hersteller Jou Jye hat einen solchen Adapter ins Programm genommen: Der AVA 120 kann Signale bis zu

einer Auflösung von 1920 × 1080 Bildpunkten übermitteln. Der ebenfalls angebotene HDMI-DP-Adapter AVA 121 erlaubt dieselbe Auflösung und unterstützt auch den HDCP-Handshake. Beide Adapter sind ab sofort für je 25 Euro erhältlich. (uk)

Günstiger 26-Zöller

Viel Bildfläche für wenig Geld verspricht Viewsonic beim VA2626wm. Der Breitbildmonitor besitzt ein TN-Panel mit 16:10-Format und einer Auflösung von 1920 × 1200 Bildpunkten. HD-Zuspieler oder Spielkonsolen lassen sich per HDMI-Kabel anschließen. Digitale PC-Signale nimmt der Schirm an seinem DVI-Eingang entgegen, der ebenfalls den HDCP-Handshake beherrscht. Für die Beschallung beim Spielen und Videoschauen sorgen

von vorne nicht sichtbare Stereo-Lautsprecher.

Eine dynamische Kontrastanpassung soll zwischen aufeinanderfolgenden Frames einen Kontrast von 6000:1 ermöglichen; der statische Kontrast innerhalb eines Bildes liegt laut Viewsonic bei 800:1. Praktisch für Spieler: Auflösungen im klassischen Seitenverhältnis interpoliert der 26-Zöller formaterhaltend auf seine Schirmfläche. Der VA2626wm ist ab sofort für 430 Euro erhältlich. (spo)



Viewsonics 26-Zöller besitzt zwei Digital-eingänge und eingebaute Lautsprecher.

Anzeige

Flexibler Beamer für die Festinstallation

Für Konferenzräume und Hörsäle empfiehlt Toshiba seinen WXGA-Beamer wx5400. Der DLP-Projektor erreicht mit seinem Zweilampensystem laut Hersteller 5400 ANSI-Lumen. Er kann aber auch mit nur einer Lampe – und dann mit entsprechend halber Lichtleistung – betrieben werden, um die zweite als Ausfallreserve zu nutzen. Optional ist für den mit 1280 × 800 Pixeln (16:10) auflösenden Beamer ein Set aus fünf Wechselobjektiven mit Bajonett-Verschluss und ein zusätzliches Farbrad erhältlich. Letzteres

besitzt sechs Segmente, um höhere Kontraste und lebendigere Farben zu erzielen, und kann an Stelle des Vier-Segmente-Farbrads (RGBW für große Lichtstärke) eingebaut werden.

Die Projektion lässt sich mit einem Lensshift auf der Leinwand positionieren. Als PC-Anschlüsse stehen Sub-D, BNC und DVI und als analoge Videoports Composite, S-Video und Komponente zur Verfügung. Der wx5400 kann über Ethernet im Firmen-LAN gesteuert und gewartet werden. Er ist ab sofort für 6533 Euro erhältlich. (uk)



Lichtstarker Beamer für Konferenzräume: Bei Toshibas wx5400 kann man Objektiv und Farbrad wechseln.

Parallel-Funk

Lancoms WLAN-Basisstation L-315agn dual Wireless funkt gleichzeitig im 2,4- und 5-GHz-Band. Sie besitzt dafür zwei Funkmodule: eines für herkömmliche 11g/a-Clients und ein zweites, das zusätzlich Draft-N-WLAN beherrscht. Das Gerät versorgt sich per Ethernet-Kabel mit Strom (PoE, IEEE 802.af) und schirmt mehrere Funknetze per Multi-SSID (8 pro Funkmodul) und virtuellem LAN (VLAN) von-

einander ab. WLAN-Daten verschlüsselt das Gerät mit WEP, WPA und WPA2. Es besitzt einen eingebauten RADIUS- und EAP-Server, über den es WLAN-Geräte authentifiziert. Die Basisstation arbeitet zusätzlich als Router, Funk-Brücke oder -Client und lässt sich bei Bedarf von einem Lancom-Wireless-Controller zentral steuern. Der L-315agn dual Wireless ist ab sofort für 689 Euro erhältlich. (rek)



Der Access Point L-315agn funkt gleichzeitig mit zwei Funkmodulen und lässt sich auch zentral per WLAN-Controller steuern.

Draft-N-Dualband im MiniPCI-Slot

Zum Aufrüsten älterer Notebooks mit Draft-N-WLAN vermissten wir im Beitrag „Turbo-Implantat“ (c't-Ausgabe 25/08, S. 198) noch Dualband-fähige MiniPCI-Module. Kurz darauf kündigte der Distributor Tragant eine Karte mit dem Ralink-Chipsatz RT2860/2850 an. Sie funkt auf 2,4 oder 5 GHz nach der Ent-

wurfsfassung 2.0 für IEEE 802.11n mit zwei oder drei Antennen und soll brutto bis zu 300 MBit/s erreichen. Bei Tragant ist das Kärtchen als „95848 – Modul WLAN MiniPCI 2T3R 300Mbps DEL“ gelistet und soll unter der Marke Delock bei den Versendern ELV und Kabelmeister in Kürze für 51 Euro erhältlich sein. (ea)

Kostenlose Appliance-Software

Der Appliance-Hersteller godot stellt ein VMware-Image seiner Appliance-Software go.eco bereit, die Privat- und Firmennutzer kostenlos betreiben können. Die Software eignet sich laut Hersteller für Netze von 10 bis 250 Benutzern und benötigt einen Rechner mit installiertem VMware-Player oder -Server. Godots Software nutzt Linux als Betriebs-

system, lässt sich per Web-Interface einrichten und bringt Datenbank-, Datei-, E-Mail-, Groupware sowie VoIP-Server mit. Außerdem enthält sie einen DNS-, Web-Proxy- und DHCP-Server für die Netzwerkverwaltung sowie eine Firewall. Für den Download ist eine Anmeldung erforderlich. (rek)

 [Soft-Link 0826036](#)



Go.eco lässt sich per Browser einrichten und braucht einen Rechner mit wenigstens 768 MByte RAM, einer 1-GHz-schnellen CPU sowie VMware.

Haushaltsgeräte per Browser steuern

Nokia hat ein „Home Control Center“ (HCC) getauftes Gerät vorgestellt, über das sich Geräte wie Fernseher, Waschmaschinen und Beleuchtungsanlagen im Haushalt per Browser von einem Internet-tauglichen Telefon oder PC aus steuern lassen. Bei der Heizungssteuerung mit dem HCC arbeitet Nokia mit dem Energieversorger RWE zusammen. Andere Hersteller und Entwickler können Informationen über die im HCC verwendeten Schnittstellen und Protokolle auf der Nokia-Website www.smarthomepartnering.com nach einer Anmeldung einsehen.

Das „Home Control Center“ steuert Haushaltsgeräte über Protokolle wie X10, ZigBee oder

1-wire. Die eingebaute Basisstation funkt per Z-WAVE, einem Funkstandard, der bis zu 232 Hausgeräte über ein Mesh-Netzwerk im 900-MHz-ISM-Band anspricht. Benutzer greifen mit Smartphones oder PCs über WLAN (Draft-N), Gigabit-Ethernet oder optional über GSM/GPRS-Mobilfunk auf das Gerät zu, das für diese Kommunikation auf HTTP, UPnP und Java RMI setzt. Will man aus der Ferne Geräte im Haus steuern, sichert das Gateway die Verbindung durch ein virtuelles privates Netz. Als Betriebssystem soll ein Open-WRT-Linux zum Einsatz kommen. Bezugsquellen und Preise für das HCC nannte Nokia nicht. (rek)

Vermaschtes WLAN für die Steckdose

Der Funknetz-Betreiber Meraki hat den „Wall Plug“ vorgestellt, der als Funk-Gateway, Access-Point oder WLAN-Repeater vermaschte Funknetze (Mesh-WLAN) aufbaut. Meraki will mit seinem Mesh-WLAN und den dafür ausgelegten Geräten ganze Stadtteile, Firmen und Uni-Wohnheime vernetzen. Der „Wall Plug“ ist für den Einsatz im Haus gedacht und sitzt in einem Steckernetzteil-ähnlichen Gehäuse, das sich per Klammer vor dem unbeabsichtigten Abziehen aus der Steckdose schützt.

Die Basisstation funkt gemäß IEEE 802.11g mit bis 54 MBit/s über zwei eingebaute Antennen

– externe Anschlüsse fehlen. Das Gerät verbindet sich über eine Fast-Ethernet-Buchse ins Internet zu den von Meraki betriebenen Servern (Hosted Service), die Merakis WLAN-Geräte zu einem verteilten Funknetz verknüpfen. Stehen stattdessen weitere Meraki-Basisstationen in Reichweite, bauen sie direkt ein Mesh-WLAN auf und erhöhen damit die Reichweite des Funknetzes. Merakis „Wall Plug“ kostet 180 US-Dollar. Der Preis enthält die Kosten für den „Hosted Service Pro“, der die Verwaltung, das Monitoring, die Absicherung und ein Abrechnungssystem für das Mesh-WLAN enthält. (rek)

Netzwerk-Notizen

Der **10-GBit-Ethernet-Server-Adapter** von Alacritech entlastet den Hauptprozessor des Servers, indem er die TCP-Protokoll-Verarbeitung übernimmt. Laut Hersteller läuft er unter Windows Server 2003 und 2008 (TCP Chimney Offload Architecture), aber auch unter Linux, Solaris und Mac OS X. Die Preise der PCI-E-Karten SEN3001EF für Glasfaser- und SEN3001ET für Kupferkabel-Netze starten bei 1300 US-Dollar.

Mit der Mitte Dezember zu erwartenden **Firmwareversion**

7.8.2 will Funkwerk EC alle WLAN-Access-Points der bintec-W-Serie zu Routern umrüsten. Sie bringt den Geräten unter anderem PPPoE, VPN, NAT und andere Routing-Funktionen bei.

Die für Administratoren ausgelegte **Linux-Live-CD** Grml ist in der Version 2008.11 (Codename Schluchtenscheisser) erschienen. Das Betriebssystem steht als ISO-Image für 32- und 64-Bit-Rechner zum Download bereit (siehe Soft-Link).

 [Soft-Link 0826036](#)

Weltraum-Studiengang

Im Wintersemester 2009 beginnt der Bachelor-Studiengang *Luft- und Raumfahrt-Informatik* an der Uni Würzburg. Dort ist bereits der Master-Studiengang *Space Science and Technology* angesiedelt. Der Bachelor-Student soll in die Lage versetzt werden, Inhalte

aus Physik, Elektronik, Mathematik, Ingenieurwissenschaften und Informatik in die Fachgebiete Weltraumwissenschaften, Luft- und Raumfahrttechnik einzubinden (www.zv.uni-wuerzburg.de/studienberatung/space-master.htm). (fm)



Bild: Uni Würzburg

Ihren eigenständig entwickelten Picosatelliten UWE-2 prüfen Studenten der Uni Würzburg im Reinraum.

Fernstudiengänge der Uni Trier

Zum kommenden Sommersemester startet an der Fachhochschule Trier ein neuer Informatik-Fernstudiengang, der zum *Master of Computer Science* führt. Er soll allgemeine Informatik-Kenntnisse vermitteln. Voraussetzungen sind ein abgeschlossenes Hochschulstudium in einem Nicht-Informatik-Studiengang mit einer Gesamtnote bis 2,5, eine einjährige anrechnungsfähige Berufspraxis und erfolgreich abgeschlossene Prüfungsleistungen im Bereich Programmierung und Mathematik im Umfang von je zehn Credit-Points. Die letztgenannten Nachweise können auch vor Aufnahme des Fernstudiums im Rahmen von Brückenkursen erbracht

werden. Dazu gesellt sich ein Master-Fernstudiengang Informatik, der die Fachmodule *Software Engineering* und *Fortgeschrittene Programmiertechniken* in den Vordergrund stellt. Hier können Interessierte ihre objektorientierten Programmierkenntnisse vertiefen und lernen, wie sie mit vertretbarem Aufwand gute Software entwickeln. Die Module können auch einzeln und ohne Hochschulabschluss als Weiterbildung absolviert werden, denn jede Einheit schließt mit einem qualifizierten Hochschulzertifikat ab. Anmeldungen zum Sommersemester 2009 nimmt die ZFH bis zum 15. Januar entgegen (<http://fernstudium.fh-trier.de>). (fm)

Anzeige

Informatik für Schule und Selbststudium

Die Dienstleistungsgesellschaft für Informatik (DLGI) hat eine Online-Lernplattform „Informatik-Moodle“ erstellt. Hier finden Lehrende und Lernende freien Zugang zu einer Sammlung von Unterrichts- und Lernmaterialien zum Erwerb und Nachweis von Informatik-Grundkenntnissen.

Die Inhalte widmen sich sieben Fachbereichen: Grundlagen

der IT, Betriebssystem, Textverarbeitung, Tabellenkalkulation, Datenbanken sowie Internet und Kommunikation. Die Sammlung soll sich nicht nur für den Informatik-Unterricht nutzen lassen, sie ist auch zum Selbststudium geeignet. Die Basis bildet der Lernzielkatalog des Europäischen Computerführerscheins ECDL (www.ecdl-moodle.de). (fm)

Keine Rundfunkgebührenpflicht für Internet-PCs von Vereinen?

Auch Vereine, die für ihre Mitgliederverwaltung einen Internet-fähigen PC verwenden, müssen gemäß Rundfunkgebührenstaatsvertrag (RGebStV) seit dem 1. Januar 2007 „neuartige Rundfunkempfangsgeräte“ GEZ-Abgaben entrichten. Entsprechend meldete der norddeutsche Amateurmusikverein MSG Peine-Ilse seinen Vereinsrechner bei der GEZ an, reichte aber parallel beim NDR einen Antrag auf Gebührenbefreiung ein. Der NDR lehnte den Antrag ab, woraufhin der Verein Klage einreichte. Der Fall kam vor dem Verwaltungsgericht Braunschweig zur Verhandlung. Wie in anderen Fällen schlug sich das Gericht auf die Seite des Klägers – mehr dazu in dem Rechtsartikel ab Seite 192. Auch im Falle des Vereins folgte das VG Braunschweig

der dort skizzierten Argumentation der Verwaltungsgerichte Koblenz und Münster, die sich unter anderem auf die jährliche Online-Studie von ARD und ZDF zum Nutzungsverhalten der Zuschauer stützen.

Dass der Kläger seinen PC tatsächlich zum Rundfunkempfang nutze, habe der NDR nicht nachgewiesen. Dies sei zugegebenermaßen schwierig. Schuld daran sei jedoch die im Rundfunkstaatsvertrag geregelte gerätebezogene Gebührenpflicht, die neueren technischen Entwicklungen erkennbar nicht Rechnung trage. Daher sei die einschränkende Auslegung gemäß §1 Absatz 2 Satz 2 RGebSt geboten; andernfalls würde die Rundfunkgebühr eine „unzulässige Besitzabgabe“ für Computer darstellen. (vza)

Blu-ray-Brenner mit verbesserter Fehlerkorrektur

Pioneer will im ersten Quartal 2009 seinen neuen Blu-ray-Brenner BDR-203 auf den Markt bringen. Das Gerät, das in Japan bereits ab Januar unter dem Namen BDR-S03J für umgerechnet 312 Euro erhältlich sein soll, beschreibt und liest neben CDs und DVDs auch ein- und zweilagige Blu-ray-Rohlinge mit bis zu 8X. Dank einer neuen Laufwerksmechanik soll der Brenner deutlich leiser arbeiten als seine Vorgänger. Pioneer hat für Audio-CDs und Video-DVDs zwei neue Lesemodi mit verbesserter Fehlerkorrektur entwickelt. So soll sich das Laufwerk bei der Wiedergabe von verkratzten Video-

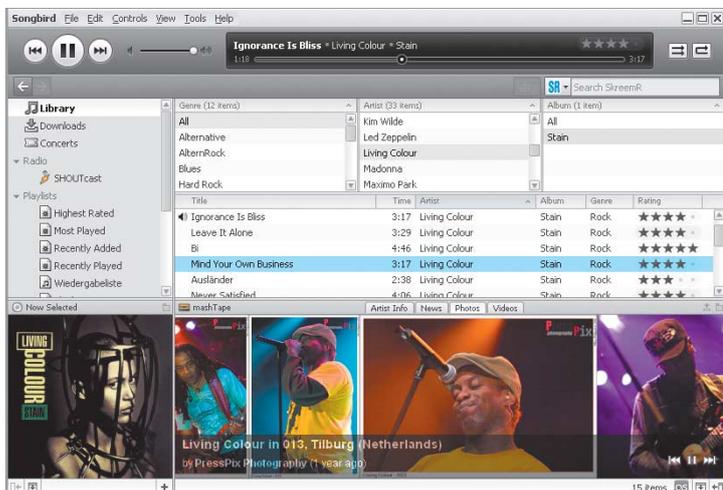
DVDs nicht an fehlerhaften Sektoren festbeißen, sondern automatisch zum nächsten lesbaren springen. Beim Auslesen beschädigter Audio-CDs versucht das Laufwerk indes, mehrfach fehlerhafte Sektoren mit veränderten Laser-Einstellungen zu lesen, um möglichst viele Daten zu retten. Die Funktionen sollen laut Pioneer von Programmen unterstützt werden, die dem Laufwerk in Japan beiliegen. Für Europa steht noch nicht fest, ob das Laufwerk mit SATA-Anschluss nur als Bulk-Version ohne Software oder im Retail-Paket mit Software verkauft werde. (hag)

Internet-affiner Mediaplayer

Der auf Mozillas Browser-Technik aufsetzende plattformübergreifende Mediaplayer Songbird lässt sich dank des von Firefox/Thunderbird entlehnten Add-on-Mechanismus und „Feathers“ (Skins) leicht den eigenen Bedürfnissen anpassen. Dem jüngst in Version 1.0 erschienenen Songbird fehlen noch einige Funktionen anderer Mediaplayer, etwa CD-Grabbler oder iPhone-Synchronisierung. Dafür präsentiert er deutlich mehr Zusatz-

informationen wie Songtexte, Band- und Tourinfos, Bilder sowie Videos. Darüber hinaus bezieht Songbird Empfehlungen aus der Musik-Community Last.fm und übermittelt Titelinformationen an Instant-Messaging-Dienste und Twitter („LiveTweeter“). Das Programm gibt es für Windows XP/Vista, Mac OS X und Linux.

 [Soft-Link 0826038](http://www.soft-link.de)



Der Open-Source-Mediaplayer Songbird verwendet den gleichen Extension-Mechanismus wie Firefox und lässt sich so relativ einfach erweitern.

Audio/Video-Notizen

Tobit Software ergänzt seine **Radiomitschnitt-Software** Cliplnc um einen mobilen Player für iPhone und iPod touch. Mit dem Cliplnc Player kann man per WLAN im heimischen Netz oder über das Internet auf seine Cliplnc-Mitschnitte zugreifen. Die Software ist im App Store erhältlich; eine Testversion von Cliplnc.fx für Windows mit eingeschränkter Aufzeichnungsfunktion ist ebenfalls verfügbar.

Mit dem LinkTheater HD Nfiniti bringt Buffalo Technology eine Wireless-Version seines **Streaming-Clients** zum Preis von 220 Euro auf den Markt. Das LT-H90WN streamt multimediale Inhalte aller gängigen Formate in HD-Qualität auf die jeweiligen Endgeräte und ist mit WLAN nach Draft 2.0 des N-Standards ausgestattet.

Hauptpaue hat die komplett neu entwickelte Version 7 seiner **TV-Software** WinTV veröffentlicht. Das Programm integriert Aufnahmeplaner und EPG in einer Anwendung, unterstützt Multituner und läuft permanent im Timeshift-Modus, damit man nahtlos in laufenden Sendungen zurückspulen kann; unterstützt werden die USB-Sticks Nova-T (Modelle 70001/9/19/29) und Nova-TD (Modelle 95809/52009) sowie der WinTV-Nova-S-USB2-Box (Modell 47000) und die PCI-Karte WinTV-Nova-T-500 (Modell 84xxx).

 [Soft-Link 0826038](http://www.soft-link.de)

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.

13. 12. 2008, 12.30 Uhr: Vorsicht, Kunde! Zielkonflikt – Wenn das Karten-Update beim Navi in die Servicefalle führt. Was war – was wird? Wir wagen einen Blick in das kommende Jahr. c't magazin klärt auf – Was ist eine Systemverpackung? Wiederholungen:

- 13. 12.**, 13.30 Uhr, *Eins Plus*
- 15. 12.**, 11.30 Uhr, *RBB*
- 15. 12.**, 17.30 Uhr, *Eins Plus*
- 16. 12.**, 21.30 Uhr, *Eins Plus*
- 17. 12.**, 1.30 Uhr, *Eins Plus*
- 18. 12.**, 5.25 Uhr, *hr fernsehen*
- 18. 12.**, 5.30 Uhr, *Eins Plus*
- 19. 12.**, 9.20 Uhr, *hr fernsehen*
- 19. 12.**, 9.30 Uhr, *Eins Plus*

Danach macht das c't magazin eine kurze Weihnachtspause. Am Samstag, den 3. Januar, geht es zur gewohnten Sendezeit weiter.

Anzeige

c't special „Digitale Fotografie“

Die kostenlose Bildbearbeitung Gimp hat sich zu einem funktionsreichen Paket ge-
mausert, das sich jedoch erst nach fach-
männischer Anleitung voll ausreizen lässt.
Das c't special „Digitale Fotografie“ hilft mit
mehr als sechs Stunden Video-Tutorials auf
der Heft-DVD für Anfänger und Fortge-
schrittene, hinzu kommen zahlreiche Exper-
tenbeiträge.

Außerdem enthält das Heft ausführliche
Tests von 16 Kompakt- beziehungsweise
Superzoom- und sechs Spiegelreflexkameras

(inklusive Panasonics
spiegelloser System-
kamera G1). Eine aus-
führliche Kaufbera-
tung zu Objektiven
und mobilen Fotodru-
ckern schließt sich an.

Workshops erläu-
tern, wie man an
Schärfe und Farbe
drehen muss, damit
tatsächlich bessere
Qualität dabei her-
auspringt. Ist bei ver-
tauschten, farbver-

fälschten Bildern nichts mehr zu retten, las-
sen sich mit gekonnter Nachbearbeitung
immerhin stimmungsvolle Kunstwerke er-
zeugen. Besitzer von Spiegelreflexkameras
können diese mit einem Makro-Objektiv und
etwas Zubehör zu einem sehr guten Dia-
Scanner umfunktionieren.

Außer Gimp samt der erwähnten Video-
Tutorials enthält die Heft-DVD eine Reihe
von Voll- und Spezialversionen rund um die
digitale Fotografie. Das Special ist seit dem
1. Dezember für 8,50 Euro erhältlich und
kann innerhalb Europas unter www.heise.de/kiosk/special portokostenfrei bestellt
werden. (jr)



Blu-ray-Authoring vom MPEG-Spezialisten

Das vornehmlich für den kommerziellen
MPEG-Encoder TMPGEnc bekannte Unter-
nehmen Pegasys veröffentlicht mit TMPG-
Enc Authoring Works 4 ein Paket zum Er-
zeugen von Blu-ray Disc, Video-DVDs und
DivX Ultra. Mit Authoring Works 4 soll man
hochaufgelöste Menüstrukturen basteln,
alle gängigen Audio/Video-Formate inklu-
sive AVCHD-Material und Dolby Digital 5.1
verarbeiten sowie direkt aus dem Pro-
gramm heraus Blu-ray Discs brennen kön-
nen. Der Anwender greift zur Menügestal-
tung entweder auf mitgelieferte Vorlagen
zurück oder erstellt eigene Menüs. Während
die MPEG-Algorithmen vermutlich von Peg-
asys selbst stammen, steuert MainConcept

Unterstützung für MPEG-4 AVC (H.264) bei.

Mit der Veröffentlichung des Pakets
stampft Pegasys die indirekte Vorgänger-
version „TMPGEnc DVD Author 3 with DivX
Authoring“ ein. Der Support für dieses Pro-
gramm läuft im November 2009 aus; Vorla-
gen, Schaltflächen und Hintergründe soll es
weiterhin zum Download geben.

Das für für Windows XP und Vista (SP1)
verfügbare Authoring Works 4 kostet im On-
line-Shop des Herstellers knapp 100 US-Dol-
lar; eine 14-Tage-Testversion von Authoring
Works 4 finden Sie unter dem Soft-Link. (vza)



Online-Chats in Surround

Dolby hat mit Dolby Axon ein neues System
zur Sprachübertragung in Online-Spielen
entwickelt. Axon erlaubt es dem Nutzer,
Richtung und Entfernung der Sprecher im
virtuellen Raum zu orten. Da Axon mit be-
sonders niedrigen Bitraten arbeitet und die
Positionierung der Sprecher wenig Rechen-
leistung verbraucht, sollen Server die Spra-
che Tausender Spieler gleichzeitig berech-
nen und übertragen können.

Dolby Axon entfernt vor der Sprachüber-
tragung vom Client zum Server zunächst das
Rauschen und störende Umgebungsgeräu-
sche und passt die Pegel an. Der Upstream
zum Server soll mit maximal 16 kBit/s aus-
kommen. Der Server berechnet abhängig
von der Position der einzelnen Figuren für
jeden Spieler einen Datenstrom mit bis zu
24 kBit/s, der einen Mix aller für den Spieler
hörbaren Gespräche enthält. Um die Rechen-
last des Servers in Grenzen zu halten, berück-
sichtigt Dolby Axon jedoch nur rudimentäre

Parameter für die Richtungsbestimmung.
Die Entfernung zwischen Sprecher und Zu-
hörer wird schlicht über den Lautstärkepegel
simuliert. Wenn zwischen Sprecher und Zu-
hörer eine Wand ist, wird das Signal weiter
abgedämpft.

Bei einer Demo am Beispiel von Unreal
Tournament 3 war die Sprachqualität trotz
der niedrigen Bitraten außergewöhnlich gut,
obwohl Kompressionsartefakte wahrnehm-
bar waren. Wenn Mitspieler um den Spieler
herumliefen, kam auch ihre Sprache aus der
jeweiligen Richtung aus den Lautsprechern.
Doch insgesamt klingen die Gespräche im
virtuellen Raum noch recht künstlich.

Dolby Axon soll zunächst in PC-Spielen
implementiert werden. Es nutzt eine eigene
Software-basierte Sound-Engine, bei der die
CPU sämtliche Raumklangberechnungen
vornimmt. Ein SDK ist für Entwickler verfü-
gbar, wann erste Spiele mit Dolby Axon er-
scheinen, steht noch nicht fest. (hag)

Anzeige

Premiere-HD-Receiver mit Festplatte

Humax bringt mit dem Modell PDR iCord HD den ersten HDTV-tauglichen Satelliten-Receiver mit integrierter Festplatte auf den Markt, der die offizielle Zulassung des Pay-TV-Senders Premiere besitzt. Bei dem Gerät handelt es sich um eine Variante des in c't 7/08 getesteten Twin-Receiver Humax iCord HD. Zum Empfang des Premiere-Programms benötigen die Zuschauer beim neuen Modell nur die passende Smartcard, das Premiere-Zugangssystem ist bereits integriert. Ein zusätzlicher Common-Interface-Schacht sorgt für Flexibilität beim Empfang weiterer verschlüsselter TV-Angebote.

Wie der iCord HD besitzt auch die Premiere-zertifizierte Variante USB-Ports und einen

Ethernet-Anschluss. Allerdings gibt der PDR iCord HD hierüber erst einmal keine Aufzeichnungen von seiner 250-GByte-Festplatte weiter. Laut Humax wäre dies technisch möglich, die Entscheidung läge jedoch bei Premiere beziehungsweise dessen Inhalte-lieferanten. Somit darf man wohl davon ausgehen, dass das Modell auch zukünftig ein Datengrab bleibt. Der PDR iCord HD soll noch vor Weihnachten zu einem Listenpreis von 500 Euro (ohne Premiere-Vertrag) angeboten werden. Den iCord HD ohne Zertifizierung erhält man mit 250-GByte-Platte derzeit zu einem Straßenpreis um 400 Euro; für dieses Modell kann man jedoch kein Premiere-Abo abschließen. (nij)



Im Unterschied zu dem nicht für Premiere zertifizierten iCord HD gibt der PDR iCord HD seine Aufnahmen bisher nicht via USB oder Ethernet preis.

Videothek fürs Handy

Der Mobilfunkbetreiber Vodafone hat unter www.vodafone.de/videothek eine Mobilfunk- und Internet-Videothek eröffnet, die zum Start über 2000 Videos aus den Kategorien Movies, Serien, Comedy, Musik, Kids, Dokus, TV-Inhalte und „Filme ab 18“ offeriert; 500 Videos sind laut Vodafone kostenlos abrufbar. Mit einem videofähigen Handy ausgerüstete Vodafone-Kunden sollen die Inhalte unterwegs auch auf dem PC oder Notebook anschauen können. Die 24-Stunden-Leihgebühren starten bei 99 Cent für einzelne Folgen von TV-Serien und 1,99 Euro für abendfüllende Videos. Hinzu kommen Verbindungsentgelte, sodass man vor der Film-auswahl auf dem Handy das Kleingedruckte seines Datentarifs studieren sollte. Vereinzelt Filme kann man zu Preisen um die 20 Euro als DRM-geschützten Download erwerben.

Das Angebot ist noch überschaubar, kann aber immerhin mit einigen aktuellen Produktionen wie „Sex and the City“, „21“ oder „Keinohrhasen“ aufwarten; Vodafone will das Repertoire suk-

zessive ausbauen und verspricht unter anderem Neustarts parallel zur DVD-Veröffentlichung. Wer keinen Vodafone-Vertrag hat, kann sich die Zeit mit den kostenfreien, werbefinanzierten Videos vertreiben (Registrierung erforderlich). Vodafone reiht sich mit dem kostenfreien Angebot in eine ganze Riege neuer Videodienste ein, darunter das kürzlich gestartete MSN Movies (www.msn.de/movies) und der im Betastadium befindliche Telekom-Dienst Videoload free (<http://free.videoload.de>).

Auf dem PC setzt die „Vodafone Videothek“ Microsofts Flash-Alternative Silverlight nebst Windows Media Player 10 oder höher sowie eine Breitbandanbindung mit mindestens 2 MBit/s voraus. (vza)

Anzeige

Vodafone-Kunden können mit videofähigen Handys und am PC aus der „Vodafone Videothek“ Serienfolgen und Spielfilme abrufen.



Leichtgewichtiger BitTorrent-Client

Der bei Windows-Anwendern beliebte BitTorrent-Client µTorrent ist nun in einer Betaversion (0.9) für Apple-Rechner erschienen, zunächst nur für Intel-Macs mit OS X 10.5. Der leichtgewichtige Client für das Download-Netzwerk BitTorrent hatte der originalen Software von Bram Cohen unter Windows den Rang

abgelaufen, worauf BitTorrent Inc. Ende 2006 die von Ludvig Strigeus programmierte Software aufkaufte, um sie statt der eigenen zu verwenden. µTorrent (kurz für „Micro Torrent“, auch uTorrent) ist gratis. (vza)



Apple Store zum Nikolaus

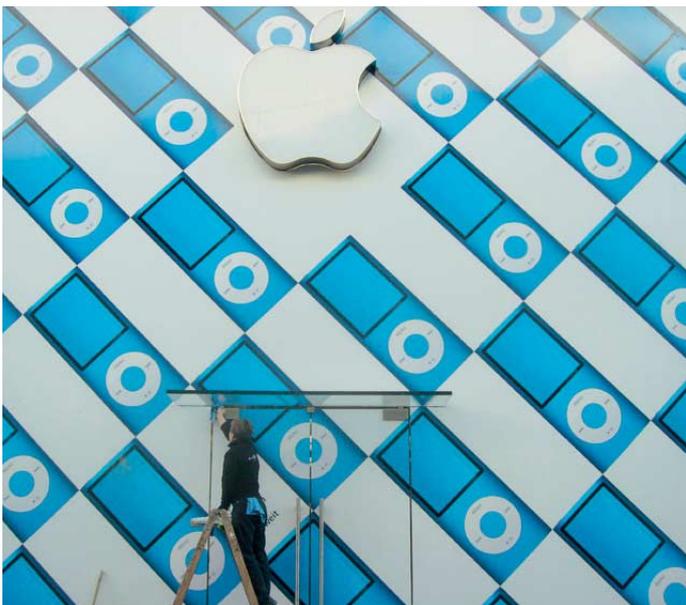
Unweit des Münchner Marienplatzes in der Rosenstraße 1 liegt Deutschlands erstes Ladengeschäft von Apple. Eröffnungstermin war am Sonnabend, der 6. Dezember. Für den 10. Dezember ist ein Auftritt von Laith Al-Deen in dem Laden geplant, jedenfalls war der Termin zwischenzeitig auf der Homepage des Musikers angekündigt worden.

Dem Münchner Geschäft sollen noch weitere Apple Stores in Deutschland folgen, die Rede ist von Hamburg, Frankfurt, Berlin, Köln und Düsseldorf. In Europa hatte Apple zunächst Läden in Großbritannien eröffnet, Italien und die Schweiz folgten.

Ebenfalls ganz in der Nähe des Marienplatzes liegt bereits ein großer Shop mit Apple-Produkten – von Deutschlands größter Mac-Handelskette Gravis. Deren Vorstandsvorsitzender Archibald Horlitz gibt sich gelassen und spricht von einer Stär-

kung der Marke zum Wohle aller: „Von den Apple Stores profitiert auch Gravis, sofern die partnerschaftliche Zusammenarbeit in Sachen Warenverfügbarkeit und Preisgestaltung weiter fortgeführt wird.“

Apple ist trotz hoher Kosten für die meist sehr zentral gelegenen Immobilien und viel Personal mit seinen Ladengeschäften erfolgreich: Allein in diesem Jahr haben über 100 Millionen Kunden einen der weltweit inzwischen 250 Apple Stores besucht – mit stark steigender Tendenz. Im vergangenen Quartal hat Apple dort Umsätze von 1,72 Milliarden US-Dollar erzielt, pro Shop (Rechenbasis 226 Stores) im Durchschnitt 7,6 Millionen. Fast 600 000 Macs haben die gut geschulten Mitarbeiter in den letzten drei Monaten an den Mann oder die Frau gebracht, über die Hälfte davon sollen Erstkäufer gewesen sein. (jes)



Im weißblauen Muster präsentierte sich die Front des ersten Apple Store vor seiner Eröffnung.

Updates für MacBooks

Apple hat Aktualisierungen für die neuen Aluminium-MacBooks bereitgestellt: Das „MacBook, MacBook Pro Trackpad Firmware Update 1.0“ soll das Problem beseitigen, dass die neuen tastenlosen Glas-Trackpads nicht jeden Klick erkannt haben. QuickTime 7.5.7 soll für die reibungslose Darstellung von Kaufvideos aus dem iTunes Store auf externen Monitoren am Minidisplayport sorgen. Zuvor konnten einige derartige Videos auf externen, nicht HDCP-fähigen Monitoren nicht angezeigt werden. Dies hatte Apple unter anderem die Auszeichnung

„Defective by Design“ der Free Software Foundation und einen daraus resultierenden Boykottaufruf eingebracht.

Für einen Fehler, bei dem die Bildschirme der neuen MacBooks mit Nvidia-Grafik nichts mehr anzeigen und das ganze System abstürzt, hat Apple noch keine Abhilfe, arbeitet aber laut Anwenderberichten an einer Softwarelösung. Das Problem tritt demnach unter Mac OS und Windows nach intensivem Rückgriff auf die Grafikchips auf und könnte mit einer Überhitzung zusammenhängen. (jes)

Gesperter iPod-Chef

Das Bundesbezirksgericht von New York Süd hat IBM im Streit mit Apple um den Prozessor-Experten Mark Papermaster Recht gegeben. Der Richter hält es für erwiesen, dass Papermaster gegen seinen Arbeitsvertrag bei IBM verstoßen habe, der ein Jahr Sperre vor der Arbeitsaufnahme bei einem unmittelbaren Konkurrenten vorsieht. Papermaster sollte bei Apple die Entwicklung für iPod und iPhone leiten und dem bisherigen iPod-Chef Tony Fadell

folgen. Er war bei IBM an der Entwicklung des Power-Prozessors beteiligt und zuletzt mit Blade-Servern beschäftigt.

Der Richter sieht einen möglichen Schaden für IBM, da Apple demnächst eigene Prozessoren produzieren könnte. Schließlich habe der Mac-Hersteller vor einiger Zeit das Chipdesignerteam von P.A. Semi übernommen und wolle laut CEO Steve Jobs eigene Systems-on-chip für das iPhone entwickeln. (jes)

Dokumenten-Spezialist

ExactScan ist ein Programm für das Einlesen, Auffrischen und Managen von Dokumenten wie Briefpost, Rechnungen oder Fragebögen. Es macht durch seine Treiber außerdem über 160 Dokumentenscanner von Avision, Oki, Kodak, Visioneer und Xerox Mac-kompatibel. In der Version 2.1 bietet es auch AppleScript-Unterstützung, automatische Erkennung von Leerseiten und eine Direktdruck-Funktion, die

das Kopieren von Vorlagen am Mac vereinfacht. Eine Texterkennungssoftware kann optional eingebunden werden. Dank Twain-Unterstützung lassen sich auch Scanner anderer Hersteller nutzen. ExactScan kostet 89 Euro und lässt sich 14 Tage gratis testen. Systemvoraussetzung ist Mac OS X 10.4. (jes)



RagTime mit Intel-Optimierung

RagTime hat eine Preview-Version 6.5 seiner gleichnamigen Business-Publishing-Software veröffentlicht. Sie soll auf aktuellen Intel-Macs bis zu sechsmal schneller arbeiten, da das Programm nun komplett als Universal Binary vorliegt. Die Windows-Version sei auch schneller geworden und lasse sich über eine OLE-Schnittstelle komplett automatisieren. Für

beide Plattformen gibt es über 150 neue oder verbesserte Funktionen, unter anderem bei Formsatz, Finanzmathematik, Excel-Import und PDF-Ausgabe. Die Preview kann man nach einer Registrierung herunterladen und kostenlos ausprobieren. Die Vollversion kostet 729 Euro. (jes)

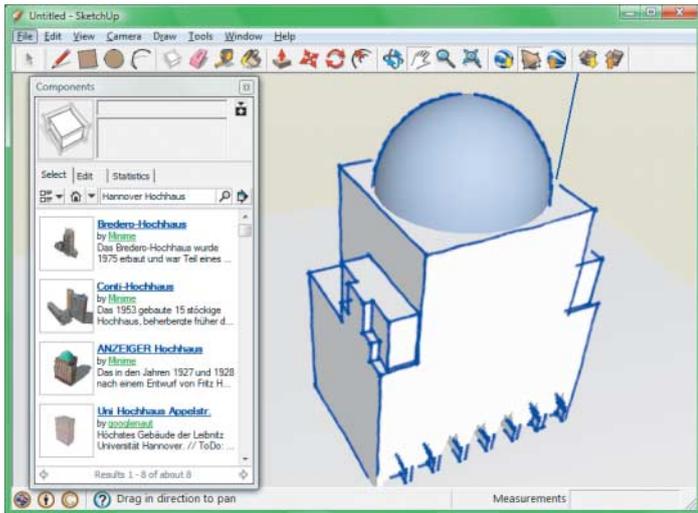


Anzeige

Kostenlos dreidimensional skizzieren

Version 7 von Googles 3D-Zeichenprogramm SketchUp kennt sogenannte Dynamic Components, die sich ohne Verzerrung skalieren lassen: Dank dieser Technik wird die spiralförmige Rutsche eines gezeichneten Kinderspielplatzes nicht flacher, sondern verliert Windungen, wenn der Zeichner die Höhe des umgebenden Quaders (Bounding Box) kleiner zieht. Auch Animationen wie auf- und zuklappende Türen sollen jetzt möglich sein. Direkt aus dem Component Browser heraus – einer Bibliothek für fertige 3D-Versatzstücke wie Bäume oder Lampen – kann man auf die komplette, von Google ge-

pfligte Modellsammlung namens 3D-Warehouse zugreifen. Für Heimanwender bleibt Googles 3D-Zeichner gratis. Die erweiterte Pro-Version kostet 330 Euro und generiert dafür zusätzlich Reports aus den Metadaten einzelner Komponenten einer Zeichnung, überführt Modelle in Präsentationen und exportiert diese anschließend als mehrseitige PDFs. SketchUp 7 läuft unter Windows XP und Vista sowie unter Mac OS X ab 10.4. Aktuell ist die Software nur mit englischer Bedienoberfläche zu bekommen. (pek)



Sketchup 7 verkürzt den Zugriff auf Objekte aus Googles 3D-Datenbank im Web. Wer ganz individuelle Stile für skizzenhafte Striche definieren will, braucht allerdings die kostenpflichtige Ausgabe.

Verzerrer für die Grafikkarte

Adobes Plug-in-Architektur Pixel Bender unterstützt in Version 1.1 Photoshop CS4 und macht sich dessen Fähigkeiten zur Hardware-Beschleunigung über Multikernprozessoren und Grafikkchips zunutze. Endanwender können dank Pixel Bender in den Adobe-Anwendungen Photoshop, After Effects und Flash unter anderem einen Kaleidoskopeffekt, Strudelverzerrung und Verzeichnung nach dem Vorbild eines Fischaugen-Objektivs nutzen. PixelBender definiert Bildmanipulationen für Foto und Video unabhängig von der Hardware; seine XML-basierte Graph-Sprache dient zur Kombination der einzelnen Operationen zu komplexen Filtern. (akr)



Teamarbeit plattformunabhängig

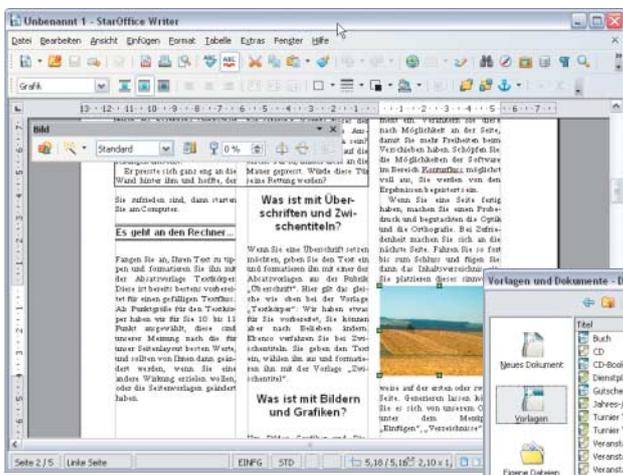
Novell hat seine Groupware- und Messaging-Software GroupWise überarbeitet und in Version 8 mit Web-2.0-Werkzeugen wie Wikis, Blogs und RSS-Feeds ausgestattet. Der Hersteller setzt auf einen plattformunabhängigen Client, der sowohl unter Windows und Mac OS X als auch unter Linux läuft. Ein personalisiertes Dashboard fasst etwa E-Mails, Ordner und Webseiten zusammen – verschiebbare Panels erlauben, den Arbeitsplatz nach eigenen Wünschen zu gestalten. Die Anwendung listet zu einem Adressbucheintrag alle Termine, Instant-Messaging-Unterhaltungen, E-Mails und Telefonanrufe chronologisch auf. Die AutoSave-Funktion soll nach einem Absturz auch nicht gespeicherte Änderungen wiederherstellen. Überdies können Internetkalender nun im iCal-Format abonniert oder für andere Nutzer und Programme freigegeben werden. Der GroupWise-Server benötigt weiterhin einen 32-Bit-Modus der CPU. Er verrichtet seinen Dienst auf Open-Enterprise-2-, Suse-Linux-Enterprise-10-, Netware-6.5- sowie auf Windows-Servern ab Version 2003. GroupWise 8 kostet pro Nutzer und Jahr etwa 140 Euro, Firmen bietet Novell Volumenlizenzverträge an. (Jonas Westphal/pek)



OpenOffice-Abkömmling mit Duden Korrektor

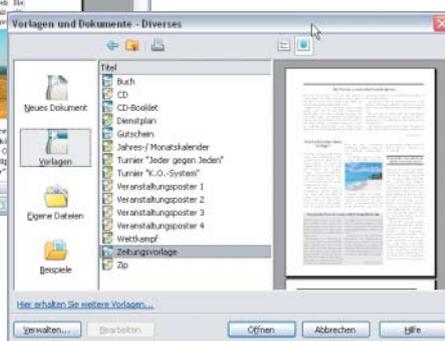
Das auf OpenOffice beruhende StarOffice ist in Version 9 für Windows, Linux und Mac OS X erhältlich. Suns kommerzielle Variante entspricht dem aktuellen Open-Source-Paket aus Textverarbeitung, Tabellenkalkulation, Präsentations- und Zeichenprogramm sowie

Datenbank, bietet aber andere Korrekturhilfen sowie zusätzliche Vorlagen, Schriften und Cliparts. Die bei Avanquest erhältliche Standardversion kostet 20 Euro und enthält eine Lizenz für drei Installationen. Ein 640-seitiges Handbuch bleibt der 80 Euro teuren Deluxe-



Version vorbehalten, die auf fünf Rechnern gleichzeitig installiert werden darf. Deren Nutzer können darüber hinaus nach Registrierung des Pakets als Bonus den Duden Korrektor kostenlos per Download beziehen. (db)

Anders als das kostenlose OpenOffice bringt Suns kommerzielle Variante StarOffice 9 zahlreiche Dokumentvorlagen mit.



Direkt vom Bildschirm lesen

Der Screenshot Reader des OCR-Spezialisten Abby extrahiert editierbaren Text aus Bilddateien, die direkt vom Bildschirm aufgenommen werden. Das Windows-Programm kostet 10 Euro und soll sich vor allem bei Text nützlich machen, der sich nicht per Copy & Paste in die Zwischenablage holen lässt – etwa bei Flash-Animationen, Dateimenüs oder PDF-Dokumenten. Die Anwendung speichert die Ergebnisse als DOC-, TXT-, RTF- oder XLS-Dateien. (pek)

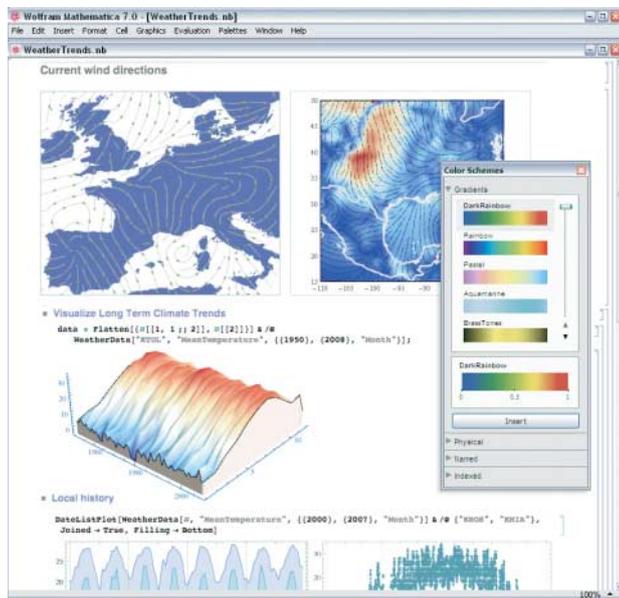


Wissenschaftlich rechnen

Laut Hersteller Wolfram Research bietet Mathematica 7 über 500 neue Funktionen, mit denen man unter anderem zwölf neue Anwendungsgebiete erschließen will. So bringt das Paket umfangreiche Datenbestände als Grundlage für eigene Berechnungen mit, etwa das menschliche Genom und Daten aus den Bereichen Astronomie, Geografie, Finanzwesen und Wetter. Werkzeuge für die Bildanalyse und -verarbeitung versetzen es in die Lage, Bilder anhand von sichtbaren Objekten zu segmentieren oder Digitalfotos sogar mit künstlerischen Effekten aufzuhübschen. Visualisierungen wie Histogramme in zwei und drei Dimensionen erzeugt die Soft-

ware automatisch; auch Vektoren und Felder stellt sie grafisch dar. Boolesche Berechnungen mit Hunderttausenden von Variablen sollen ebenso möglich sein wie statistische Modellanalyse, systematische algorithmische Bearbeitung der Wurzeln transzendenter Gleichungen oder ganzzahlige Sequenzanalyse. Die Anwendung verteilt Berechnungen automatisch auf alle verfügbaren Prozessorkerne oder auch in einem Grid – alternativ kann der Anwender die Parallelverarbeitung selbst steuern.

Das Paket ist nur mit englischer Bedienoberfläche erhältlich und läuft unter Windows 2000, XP, Vista, Server 2003 und Server 2008 sowie Windows Compute Cluster Server 2003. Mac-Anwender können die Software ab OS X 10.4 einsetzen. Zusätzlich gibt es Versionen für Linux und Solaris 10. Die Einzelplatzlizenz für die Industrie kostet 3790 Euro (Upgrade 760 Euro), für die Lehre 1600 Euro (Upgrade 400 Euro). Studenten kommen für rund 150 Euro in den Genuss einer Mathematica-Vollversion. (pek)



 **Soft-Link 0826044**

Mathematica 7 visualisiert Vektoren und Felder und hat umfangreiche Datenbestände im Gepäck, etwa zu Wetter und Klimaentwicklung.

Anzeige

Anwendungs-Notizen

Googles **Bildverwaltung** Picasa steht in finaler Version 3 zum kostenlosen Download bereit – allerdings weiterhin nur in englischer Sprache. Die fertige Fassung soll stabiler laufen und Bilder schneller importieren als die letzte Vorabversion.

Microsofts **Online-Kartendienst** Live Search Maps zeigt jetzt auch auf der deutschen Seite (<http://maps.live.de>) dank des Virtual-Earth-Plug-in die Welt in drei Dimensionen. Bisher mussten Nutzer aus Deutschland, die beispielsweise die Innenstadt von San Francisco räumlich in Augenschein nehmen wollten, den Umweg über die englischsprachige Seite nehmen.

Nur noch bis zum Jahresende bleibt Googles **virtuelle 3D-Welt** Lively online. Danach werden Webseiten mit eingebetteten Lively-Räumen nur noch statische Bilder zeigen. Google fordert Nutzer dazu

auf, ihre mühevoll gestalteten Räume vorher in Videos und Screenshots zu dokumentieren.

Mit Gemini 6 von Infix lassen sich **Texte und Bilder aus PDFs extrahieren** und in diverse Formate, darunter HTML mit CSS oder EPS mit Beschneidungspfad konvertieren.

Version 2.0 der Jaws PDF Server Suite zum **Erstellen von PDFs im Netzwerk** enthält Office-2007-Makros, unterstützt 64-Bit-Betriebssysteme und verspricht unter Windows Server 2003 eine bessere Performance.

Der **Vektorisierer** Vector Magic (siehe c't 24/08, S. 84) steht mit deutscher Bedienoberfläche zur Verfügung. Die Software kostet im Download 300 US-Dollar.

 **Soft-Link 0826044**

Anzeige

Anzeige

Tablet-PC mit MultiTouch-Bildschirm

Der weltgrößte Computerhersteller Hewlett Packard stellt mit dem TouchSmart tx2 einen Tablet PC mit MultiTouch-Bildschirm vor. Das 12,1-Zoll-Display mit 1280 x 800 Punkten ist drehbar gelagert, sodass sich der TouchSmart tx2 auch als normales Notebook benutzen lässt.

MultiTouch-Bildschirme erlauben die Berührung mit mehr als einem Finger, um beispielsweise dargestellte Bilder einfach zu drehen und zu zoomen oder beim Surfen mit zwei Fingern zu scrollen. Der Bildschirm im TouchSmart tx2 lässt sich alternativ auch mit einem mitgelieferten Stift bedienen. Dann kann man bei handschriftlichen Notizen auch den Handballen auf dem Display ablegen, ohne dass dies als Eingabe interpretiert wird.

Im TouchSmart tx2 arbeitet AMDs Turion-X2-Ultra-Prozessor mit 2,4 GHz (ZM-86); die Grafikausgabe übernimmt die im Chipsatz M780G enthaltene Grafikeinheit Radeon HD3200. Die Fest-

platte fasst 400 GByte, eine Multimedia-Fernbedienung im ExpressCard/34-Format wird mitgeliefert. An Bord sind auch WLAN (11a/b/g/Draft-n), Bluetooth, Gigabit-Ethernet und ein optisches Laufwerk. Externe Monitore lassen sich nur per VGA anschließen. Der rund zwei Kilogramm schwere Tablet PC soll Mitte Januar 2009 für 1299 Euro inklusive zwei Jahre Abhol- und Lieferservice in den Handel kommen.

MultiTouch gibt es bereits in einigen anderen Geräten. Das bekannteste dürfte Apples iPhone (3G) sein, dessen gesamte Bedienschnittstelle darauf aufbaut. Dell stattet seinen bereits seit einiger Zeit erhältlichen Tablet PC Latitude XT ebenfalls mit MultiTouch-Display aus, doch anfangs fehlte ein passender Treiber – dieser wurde inzwischen nachgeliefert. Die (displaylosen) Touchpads der neuen MacBook-(Pro)- und einiger Eee-PC-Modelle von Asus sind ebenfalls MultiTouch-fähig. (mue)



Der 12-Zoll-Bildschirm des TouchSmart tx2 erkennt Mehrfingergersten; das Innenleben baut auf AMDs Puma-Plattform auf.

Erweiterte Garantie

Toshiba gibt allen Business-Notebooks der Serien Satellite Pro, Tecra und Portégé, deren Kaufdatum zwischen dem 1. 11. 2008 und dem 31. 3. 2009 liegt, eine kostenlose Displaybruchversicherung mit auf den Weg. Um die Versicherung abzuschließen, muss der Kunde sein Notebook bei Toshiba registrieren. Sie läuft ein Jahr ab Kaufdatum; im Versicherungszeitraum kann man sie einmal in Anspruch nehmen.

Für Notebooks der Serien Tecra und Portégé, deren Kaufdatum zwischen dem 1. 12. 2008 und dem 31. 3. 2009 liegt, erweitert Toshiba zudem die Garantie auf drei Jahre inklusive Vor-Ort-Service. Deutsche Kunden müssen dafür ihr Gerät in den ersten sieben Tagen ab Kauf unter der kostenpflichtigen Telefonnummer 01 80 5/9 69 01 25 70 registrieren (Österreich: 08 10/9 69 01 25 70). (mue)

Netbook mit optischem Laufwerk

Der Notebookhändler Schenker bietet mit dem MS1 das erste Netbook mit optischem Laufwerk an. Das Gehäuse hat allerdings die Abmessungen eines 12-Zöllers, in dessen großem Deckel ein 10-Zoll-Panel mit 1024 x 600 Punkten sitzt. Auch das Gewicht von 1,9 Kilogramm passt eher zu einem Subnotebook, denn normale 10-Zoll-Netbooks wiegen fast ein halbes Kilogramm weniger. Ein externes optisches Laufwerk lässt sich daran per USB anschließen und schlägt mit rund 200 Gramm zu Buche.

Das Innenleben mit Atom-Prozessor N270 (1,6 GHz) entspricht dem Stand der Dinge bei Netbooks. Die Grundkonfi-

guration mit 160-GByte-Platte, 1 GByte Arbeitsspeicher, Kartenleser, WLAN und Bluetooth kostet 444 Euro. Ein Microsoft-Betriebssystem kostet 85 (Windows XP Home) oder 135 Euro (Windows XP Professional) Aufpreis; für die Installation derselben samt Treiber verlangt Schenker weitere 20 Euro. Der normale 4-Zellen-Akku soll bis zu vier Stunden durchhalten; für den optionalen 8-Zellen-Akku (115 Euro) gibt Schenker rund sieben Stunden Laufzeit an. Der Webshop bietet auch extravagante Optionen: Eine 64-GByte-SSD anstelle der Festplatte kostet mit 665 Euro Aufpreis mehr als das gesamte restliche Netbook. (mue)

Business-Notebooks

Obwohl Asus noch vor einiger Zeit betonte, nur noch Notebooks mit spiegelnden Displays auf den Markt zu bringen, kündigte der Hersteller nun zwei Business-Notebooks mit Centrino-2-Innenleben an, in denen matte Panels stecken. Das Display im B80A misst 14,1 Zoll in der Diagonale, das im B50A 15,4 Zoll. Die Chipsatzgrafik GMA 4500MHD stellt bei beiden Modellen 1280 x 800 Bildpunkte dar.

Die Tastatur soll Spritzwasser überstehen und wird in dunklen Umgebungen von zwei LEDs oberhalb des Displays beleuchtet – praktisch. Mit HDMI, VGA, Gigabit-LAN, Draft-N-WLAN, Bluetooth, FireWire, eSATA, 4 USB-Ports, Kartenleser, Fingerprintsensor und ExpressCard-Schacht

lässt die Schnittstellenausstattung kaum Wünsche offen. Ein DVD-Brenner ist immer an Bord; im Zubehörprogramm gibt es eine Dockingstation. Mit Gewichten von 2,3 (B80A) beziehungsweise 2,7 Kilogramm (B50A) gehören die Notebooks zu den leichteren ihrer Klassen.

Das B80A kostet 949 Euro mit Core 2 Duo T5800, 250-GByte-Platte und 3 GByte Arbeitsspeicher; das B50A gibt es in zwei Konfigurationen zu 899 (Core 2 Duo T5800, 250 GByte Speicherplatz, 2 GByte RAM) und 1099 Euro (Core 2 Duo P7350, 320 GByte, 3 GByte). Zum Lieferumfang gehören Vista Business und eine optische USB-Maus; Akkulaufzeiten nennt Asus nicht. (mue)



Zwei LEDs oberhalb des Displays beleuchten im Dunkeln die Tastatur des Asus B80A; seine Schnittstellenausstattung umfasst eSATA und HDMI.

Anzeige

Lutz Labs

Sturm im Wasserglas

Das Smartphone BlackBerry Storm im Kurztest

Blackberry-Hersteller Research in Motion hat beim Storm 9500 mit einer alten Tradition gebrochen: Die Tastatur ist verschwunden, das Gerät wird – dem Trend folgend – fast nur noch über den 360 × 480 Pixel großen kapazitiven Touchscreen bedient.

Research in Motion bewirbt sein BlackBerry Storm damit, es enthalte den „ersten klickbaren Touchscreen“. Dieser reagiert auf die Annäherung durch den Finger (die Eingabe per Stift funktioniert nicht) zunächst mit einer Markierung des gewählten Bereichs, im Falle einer virtuellen Tastatur wird der markierte Buchstabe zwecks besserer Lesbarkeit größer dargestellt. Erst ein Druck auf den Bildschirm führt die Funktion aus. Der gesamte Touchscreen wird dabei wie eine einzige große Taste gedrückt; das Gefühl dabei entspricht etwa einem Mausklick. Bei der Arbeit in Menüs und beim Surfen funktioniert dies nach etwas Eingewöhnung recht gut, doch beim Schreiben von Texten tippt man häufig daneben. Die Korrektur von Texten fällt schwer, da Pfeiltasten fehlen und es keine Möglichkeit gibt, den Cursor mit dem Finger genau zu positionieren – man muss in der Nähe des zu bearbeitenden Textbereichs drücken und benötigt häufig mehrere

Anläufe, bis der richtige Buchstabe markiert ist.

Lässt man seine Finger eine Zeit lang auf einem Buchstaben der virtuellen Tastatur ruhen, öffnet sich ein Menü für die zugehörigen Sonderzeichen. Im Querformat gibt es eine Volltastatur, im Hochformat jedoch nur eine übliche Handy-Tastatur, die als Tipp-hilfe die RIM-eigene ShureType-Technik bietet. Eine konsistente Bedienung vermissen wir an dieser Stelle: Während die Buchstaben-tasten nach längerer Berührung die Auswahl der zugehörigen Sonderzeichen anbieten, muss man bei den Tasten 0, 1 und * das Display herunterdrücken – erst dann erscheint ein Menü, aus dem man das gewünschte Zeichen auswählt.

In der Notizen-Anwendung und im Adressbuch fanden wir einen Software-Fehler: Bei der Sonderzeichen-Funktion erschien in einigen Fällen plötzlich in der oberen Hälfte des Displays das Bild der integrierten Kamera. Die Eingaben gingen zwar nicht verloren, eine weitere Bearbeitung war jedoch erst nach Aktivieren und anschließendem Beenden der Kamerafunktion möglich. Texte mit Umlauten können so nicht eingegeben werden – für deutsche Benutzer unbrauchbar. Auch wenn dieser Fehler nicht immer auftrat, wird manch ge-

über BlackBerry-Nutzer für die Texteingabe mehr Zeit benötigen als auf seinem gewohnten Gerät.

Der Browser meldet sich als Netscape und kennt immerhin JavaScript bis Version 1.5. Ein komfortables System zum Vergrößern und Verkleinern von Inhalten wie beim iPhone kennt er nicht, sondern der Benutzer muss mit zwei Zoom-Tasten vorliebnehmen, die jedoch kein stufenloses Zoomen ermöglichen.

Mittels Lagesensor dreht der BlackBerry den Bildschirminhalt automatisch. Gelegentlich dauerte es jedoch mehrere Sekunden, bis er auf die geänderte Lage reagierte. Auch an anderen Stellen wirkte der Storm etwas träge; der Wechsel zu anderen laufenden Anwendungen klappete etwa mitunter erst im zweiten Anlauf.

Die Fotos der Autofokuskamera können nicht überzeugen. Ausgefranzte Ränder und Schärfungsartefakte trüben den Spaß. Bilder lassen sich mit Hilfe des integrierten GPS-Empfängers mit Geo-Koordinaten belegen. Die Kamera benötigt nach dem etwa 1,5 Sekunden dauernden Scharfstellen noch rund eine halbe Sekunde Zeit, das Foto einzufangen – für Schnappschüsse ungeeignet, Kinder sind da längst aus dem Blickfeld verschwunden. Videos nimmt der Storm nicht auf.

Besser steht er bei Audio- und Videowiedergabe da. Das

Smartphone eignet sich dank 3,5-mm-Klinkenbuchse und Bluetooth-Profil A2DP auch als Musikspieler. Der Klang des mitgelieferten Headsets ist durchaus ausgewogen, zur Vermeidung von Gehörschäden warnt der Storm vor allzu großer Lautstärke, lässt sie aber anders als mancher iPod zu.

Der Touchscreen-BlackBerry ist exklusiv bei Vodafone erhältlich, der Provider bietet dazu verschiedene Tarifmodelle an. Wer das Gerät für einen Euro kaufen möchte, muss dazu einen zwei Jahre laufenden Vertrag mit dem Namen SuperFlat AllNet abschließen. Dieser umfasst zum Preis von 90 Euro pro Monat Telefonate in alle deutschen Netze (außer Sonderrufnummern), jedoch keine Datendienste. Mit einer Startautomatik können BlackBerry-Neulinge 30 Tage lang kostenlos das mobile Internet und die Messaging-Funktionen des BlackBerry testen, danach schlägt Vodafone ein zum Kundenverhalten passendes Datenpaket vor. Ein Datenvolumen von einem MByte gibt es im Tarif Internet Messaging S für drei Euro monatlich, für zehn Euro darf man mit dem BlackBerry eine unbegrenzte Menge Traffic erzeugen.

Das Gerät macht einen wertigen Eindruck und nach einer kleinen Eingewöhnung durchaus Spaß – nervt allerdings mit kleinen Software-Fehlern. Die Menüführung ist alles andere als gelungen und befriedigt weder Multimedia-Fan noch den Geschäftsman so richtig. Ein Ersatz für einen BlackBerry mit Knöpfchen-Tastatur ist der erste Touchscreen-BlackBerry nicht. (II)



RIMs erster Touchscreen-BlackBerry braucht einen echten Klick – reines Berühren des Bildschirms reicht zur Steuerung nicht aus.

BlackBerry 9500 Storm

Smartphone mit Touchscreen

Hersteller	RIM, www.blackberry.de
Lieferumfang	Netzteil, Handbuch, Software-CD, USB-Kabel, Headset, Putztuch, Tasche
Betriebssystem	RIM-OS
GSM-Frequenzen	850 / 900 / 1800 / 1900 MHz
Abmessungen	113 mm × 62 mm × 14 mm
Gewicht	157 g
Displaygröße / Auflösung / Farbtiefe	3,25 Zoll / 480 × 360 / 16 Bit
Kamera-Auflösung	2048 × 1536
Multimedia-Formate	MPEG-4, H.263, H.264, WMV, MP3, M4A, WMA
Speicher / Wechselmedium	1 GByte / microSDHC bis 16 GByte
USB / IrDA / Bluetooth / WLAN	✓ / - / ✓ / -
UMTS / HSDPA / HSUPA / EDGE	✓ / ✓ / - / ✓
Laufzeit (Bereitschaft / Sprechen)	360 h / 5,5 h
Preis ohne Vertrag	480 €
✓ vorhanden	- nicht vorhanden



Mobilfunk- Notizen

Tchibo bietet für 20 Euro pro Monat eine **Datenflatrate im O2-Netz** auf Prepaid-Basis an, die Geschwindigkeit wird nach dem Verbrauch von 10 GByte auf ISDN-Niveau gesenkt. Auch ein 500-MByte-Paket ist für 10 Euro verfügbar.

Mit dem 6260 slide hat Nokia erstmals ein UMTS-Handy vorgestellt, das Daten via **HSDPA mit maximal 10,2 MBit/s** empfängt und mittels HSUPA bis zu 2 MBit/s versendet. Das rund 360 Euro teure Handy soll jedoch in Deutschland nicht auf den Markt kommen.

Der koreanische Mischkonzern Hyundai will mit seiner **Handysparte auf den deutschen Markt**. Innerhalb der nächsten drei Jahre strebt das Unternehmen einen Marktanteil von drei bis fünf Prozent an. Auch ein Armbanduhr-Telefon gehört zum Portfolio.

Der EU-Rat hat der **Senkung der SMS-Roaming-Gebühren** auf gut 13 Cent zugestimmt, der Vorschlag von Medienkommissarin Viviane Reding muss jedoch noch vom EU-Parlament abgesegnet werden.

Garmin stellt eine Point-of-Interest-Datenbank für Navigationsgeräte der nüvi-Serie bereit (siehe Soft-Link), die alle **LPG-Autogastankstellen im deutschen Sprachraum** (D/A/CH) verzeichnet. Die Quelldaten erhält das Unternehmen vom Web-Portal www.gas-tankstellen.de.

Apple hat die **iPhone-Firmware 2.2** freigegeben. Sie sorgt für mehr Stabilität beim Webbrowser Safari und bereichert das Apple-Handy um einige nützliche Navigationsfunktionen, etwa für Fußgänger. Die Autokorrektur bei der Texteingabe lässt sich jetzt endlich abschalten, zudem hat Apple eine Sicherheitslücke geschlossen, durch die eine Webseite das Mobiltelefon zur Anwahl einer beliebigen Telefonnummer veranlassen konnte.



Prada, das zweite

Knapp zwei Jahre nach der ersten Kooperation zwischen LG Electronic und dem Luxusartikelhersteller Prada kommt nun ein KF900 genannter Nachfolger auf den Markt. Das Handy hat in vielen Bereichen zugelegt und verfügt über einen schnellen Internet-Zugang via HSDPA (7,2 MBit/s), eine ausziehbare Qwertz-

Tastatur und eine 5-Megapixel-Kamera mit einem von Schneider-Kreuznach zertifizierten Autofokus-Objektiv.

Der interne Speicher umfasst 60 MByte, er kann über eine microSDHC-Karte um maximal acht GByte erweitert werden. Der kapazitive, drei Zoll große Touchscreen (240 × 400 Pixel) soll Multi-

touch-fähig sein. Verbindung mit dem Netz nimmt das Prada-Handy über EDGE, UMTS, HSDPA sowie WLAN (802.11b/g) und Bluetooth (2.1+EDR) auf. Die Standby-Zeit liegt bei 400, die Sprechzeit jedoch nur bei mageren drei Stunden. Das KF900 soll noch in diesem Jahr für 600 Euro in Deutschland erhältlich sein. (II)

Anzeige

Michael Kofler

Nicht nur fürs Web

MySQL 5.1: Neue Features – und Kritik

Drei Jahre nach dem großen Versionssprung auf 5.0 wartet MySQL mit einer neuen Version seines populären Datenbankservers auf. MySQL 5.1 richtet sich mehr denn je an Unternehmensanwender. MySQL-Mitgründer Michael „Monty“ Widenius kritisiert allerdings, dass die neue Version noch zahlreiche Fehler enthält.

Mit MySQL 5.1.30 (General Availability) steht jetzt die finale Version von MySQL 5.1 zum Download bereit – drei Jahre nach Erscheinen der Vorversion 5.0. MySQL 5.1 bringt eine Reihe von Neuerungen, die den Einsatz der populären freien Datenbank in Anwendungen über ihren angestammten Bereich als Website-Backend hinaus erleichtern sollen.

Eine dieser Neuerungen ist die Möglichkeit, große Tabellen horizontal zu partitionieren. Dabei werden die Datensätze anhand eines Kriteriums an verschiedenen Orten gespeichert. Die Partitionierung kann Datenbankabfragen stark beschleunigen, da für viele Abfragen nur noch einige der Teiltabellen und damit viel weniger Datensätze durchsucht werden müssen.

Allerdings bestehen für partitionierte Tabellen diverse Einschränkungen etwa bei der Formulierung der Partitionierungsfunktion oder beim Einsatz von Fremdschlüsseln. Die vertikale Partitionierung (getrennte Speicherung verschiedener Spalten) unterstützt MySQL 5.1 nicht. Zudem kann MySQL noch nicht verschiedene Teiltabellen in mehreren Threads parallel durchsuchen.

Ebenfalls neu ist der Event Scheduler, der SQL-Kommandos in regelmäßigen Zeitabständen ausführt. Das lässt sich beispielsweise für die Protokollierung des Datenbankzustands, automatische Backup- und Synchronisationsdienste oder die regelmäßige Generierung von Tabellen mit häufig benötigten Abfrageergebnissen nutzen. Allerdings handelt es sich dabei um eine MySQL-Eigenentwicklung, die nicht dem SQL-Standard entspricht.

Die Replikationsfunktionen zur Synchronisation einer Datenbank

über mehrere MySQL-Server wurden erweitert. Während der Slave bislang alle am Master ausgeführten SQL-Kommandos nochmals ausführte, um die Konsistenz der replizierten Datenbank sicherzustellen, verfügt MySQL jetzt über eine datensatzbasierte Replikationsfunktion, die die geänderten Daten direkt überträgt. Das ist in manchen Fällen effizienter und erlaubt die Replikation auch beim Einsatz nicht deterministischer Funktionen wie UUID(). Standardmäßig verwendet MySQL 5.1 einen Mischmodus, bei dem die datensatzbasierte Replikation zum Einsatz kommt, wenn sie erforderlich ist oder einen Geschwindigkeitsvorteil verspricht.

Die mit MySQL 5.0 eingeführte virtuelle information_schema-Datenbank, die Metainformationen wie die angelegten Datenbanken und Tabellen, die Merkmale von Spalten oder die definierten Trigger, Stored Procedures und Views enthält, wurde stark erweitert. Das erleichtert viele administrative Aufgaben.

Datenbank-Engines

MySQL kennt verschiedene Tabellentypen, die durch unterschiedliche Datenbank-Engines wie MyISAM oder InnoDB realisiert werden. MySQL 5.1 verfügt über ein Plug-in-API, über das sich Engines hinzufügen und entfernen lassen. Das API wirkt allerdings noch etwas unausgegrenzt; so muss man jedes Plug-in für jede MySQL-Versionnummer eigens kompilieren, was Tabellen-Plug-ins eher zu einem Hilfsmittel für Entwickler macht. Langfristig könnte hier aber ein Markt für Anbieter von auf spezielle Aufgaben optimierten MySQL-Plug-ins entstehen.

Einige Protokollinformationen kann MySQL 5.1 jetzt auch in Tabellen statt in Log-Dateien

ablegen. Allerdings haben Tests gezeigt, dass diese Funktion, die für das General Query Log und das Slow Query Log, nicht aber für das für die Replikation erforderliche Binary Log zur Verfügung steht, den MySQL-Server in manchen Anwendungen um bis zu 30 Prozent ausbremst [1].

Den Umgang mit XML-Daten erleichtern zwei neue Funktionen: ExtractValue wendet einen XPath-Ausdruck auf eine XML-Zeichenkette an und liefert als Ergebnis eine neue Zeichenkette, UpdateXML ersetzt in einer XML-Zeichenkette eine per XPath-Ausdruck ausgewählte Teilzeichenkette durch eine andere. Die neuen XML-Funktionen sind durchaus praktisch, machen aus MySQL aber sicherlich noch keine XML-Datenbank.

PHP-Entwickler finden ab PHP 5.3 mit der mysqlnd-Bibliothek ein neues Backend für die PHP-Erweiterungen mysql, mysqli und wahrscheinlich auch PDO/mysql. mysqlnd ersetzt die für C-Programmierer konzipierte

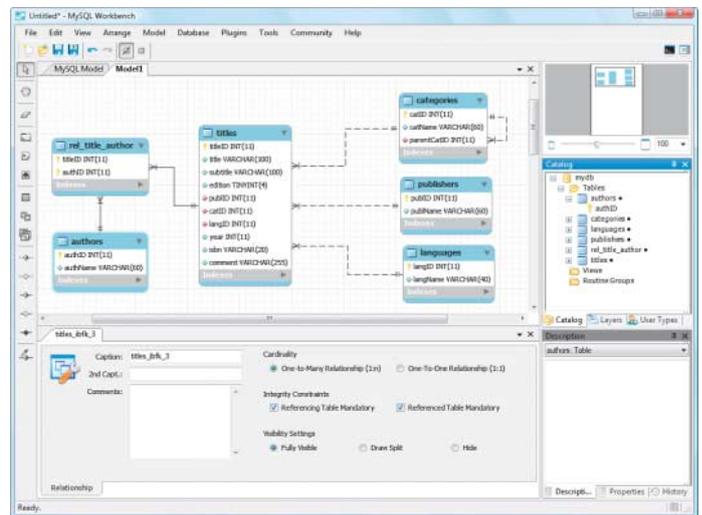
Bibliothek libmysql und soll nicht nur etwas effizienter sein, sondern lässt sich auch direkt in den PHP-Code integrieren. An den PHP-Schnittstellen mysql, mysqli und PDO/mysql soll sich dabei laut den Entwicklern nichts ändern, was allerdings nicht ganz stimmt: mysqlnd unterstützt nur das in MySQL 4.1 eingeführte sicherere Authentifizierungsverfahren, das auf manchen Linux-Distributionen aus Kompatibilitätsgründen bis heute nicht verwendet wird (old_passwords=1 in my.cnf).

GUIs

Die Palette an Administrationswerkzeugen mit grafischer Bedienoberfläche hat sich erweitert: Zu den schon seit Jahren verfügbaren Programmen MySQL Query Browser und MySQL Administrator ist mit der MySQL Workbench ein Tool zum visuellen Entwurf von Datenbankschemas hinzugekommen. Das Programm ist derzeit nur auf Windows verfügbar, für Linux existiert lediglich eine Alpha-Version.

Das plattformunabhängige Java-Programm MySQL Migration Toolkit hilft bei der Migration von Daten aus anderen Datenbanksystemen. Das funktioniert für die eigentlichen Tabellen und deren Inhalt gut; ein Import von Stored Procedures und Triggern ist allerdings nicht möglich, weil hier jedes Datenbanksystem eine andere Syntax verwendet.

Beide Administrationswerkzeuge sind kostenlos verfügbar. Für Anwender, die die Enter-



Die MySQL Workbench hilft beim Entwurf neuer Datenbanken.

prise-Version im Abonnement beziehen, bietet die MySQL Workbench noch einige Zusatzfunktionen. Auch der kürzlich um einen Query Analyzer zur Optimierung von SQL-Abfragen erweiterte MySQL Enterprise Monitor steht nur zahlenden Kunden zur Verfügung.

Auch bei den Updates unterscheidet MySQL zwischen zahlenden Kunden und Anwendern der kostenlosen GPL-Version: Während erstere monatliche Updates erhalten, erscheinen neue vorkompilierte Releases der freien Community Edition nur etwa im Halbjahrestakt. Bei MySQL 5.0 hinkte die Community Edition daher oft weit hinter der aktuellen Version der Enterprise Edition her.

Dieses Vorgehen hat bei vielen Anwendern der freien Version Verärgerung ausgelöst: Selbst wenn sie die Entwicklung von MySQL mit Fehlerberichten und Patches unterstützen, ernten sie die Früchte später als zahlende Kunden. Auch bei sicherheitskritischen Updates ist die lange Wartezeit auf die jeweils nächste Community Edition unbefriedigend.

Kritik

Das ist einer der Punkte, an denen die Kritik von Michael („Monty“) Widenius, einem der MySQL-Gründer, ansetzt. Bereits im April hatte er auf der MySQL-Konferenz in einem Vortrag sehr offen über technische Mängel und Schwächen im Entwicklungsmodell von MySQL gesprochen [2]. Anlässlich des Erscheinens von MySQL 5.1 hat er die Kritik in seinem Blog „Monty says“ noch erweitert [3].

Nach Widenius' Ansicht ist MySQL 5.1.30 nur bedingt für den produktiven Einsatz geeignet. Die meisten der neuen Features, so Widenius, hätten noch Beta-Status. Viele teilweise gravierende Bugs der Version 5.0 seien noch nicht beseitigt, neue Fehler mit der neuen Version hinzugekommen.

Selbst wer die neuen Features nicht verwenden will, sondern lediglich eine bestehende MySQL-5.0-Installation upgraden möchte, sollte MySQL 5.1 vorher gründlich testen, so seine Empfehlung. Dennoch rät Widenius nicht grundsätzlich davon ab, MySQL 5.1 zu verwenden: Die neue Version sei zumindest bes-

ser als die Community-Version 5.0, die schon seit Monaten kein Update mehr erfahren habe.

Als Ursache der seiner Meinung nach unzureichenden Qualität von MySQL 5.1 sieht Widenius Mängel im Entwicklungsprozess, der der MySQL-Community kaum Möglichkeiten zur Beteiligung biete und Schwächen bei der Organisation der angestellten Entwickler und der Qualitätskontrolle aufweise. Die Entscheidung, MySQL 5.1 als fertig zu erklären, sei allein im MySQL-Management gefallen – Sun nimmt „Monty“ ausdrücklich von seiner Kritik aus. Der Unix-Hersteller hatte MySQL im Januar dieses Jahres für eine Milliarde US-Dollar übernommen.

Zukunft

Bereits im April 2007 erschien die erste Alpha-Version von MySQL 6 – freilich bis heute ohne konkrete Roadmap. Die wichtigste Neuerung in MySQL 6 werden zwei neue transaktionsfähige Datenbank-Engines sein. Falcon und Maria sind die Antwort MySQLs auf die Übernahme von Innobase durch Oracle im Jahre 2005, die Zweifel an der Zukunft der wegen ihrer Transaktionsunterstützung beliebten InnoDB-Engine geweckt hat.

Bis MySQL 6 fertig ist, sorgt das Projekt Drizzle für frischen Wind, ein minimalistischer MySQL-Fork auf der Basis der Version 6.0, aus dem viele jüngere MySQL-Erweiterungen wie Views, Stored Procedures, Trigger und diverse exotische Tabellentypen entfernt wurden [4]. Das Ziel ist eine Art MySQL Lite mit sauberem, aufgeräumtem Code. An Drizzle beteiligen sich auch MySQL-Angestellte – mit dem offiziellen Segen von Sun. (odi)

Literatur

- [1] Performance-Verlust beim Logging: <http://bugs.mysql.com/bug.php?id=30414>
- [2] Vortrag von Widenius auf der MySQL-Konferenz: www.scribd.com/doc/2575733/The-future-of-MySQL-The-Project
- [3] Blog „Monty says“: <http://monty-says.blogspot.com/2008/11/oops-we-did-it-again-mysql-51-released.html>
- [4] Drizzle: <http://openquery.com.au/products/about-drizzle>



Anzeige

Optische Kräfte lassen im Chip winzige Oszillatoren schwingen

Im ganz Kleinen zu arbeiten birgt nicht nur jede Menge neue Herausforderungen, sondern eröffnet auch Möglichkeiten, die im Großen nicht nutzbar sind. So üben Photonen für uns nicht spürbare Kräfte aus, die sich in der Nanowelt direkt mechanisch nutzen lassen. Forscher der Yale School of Engineering & Applied Science in New Haven und der University of Washington haben jetzt gezeigt, wie man diese

einige Zeit beispielsweise in optischen Pinzetten benutzt, um Objekte wie Atome oder andere winzige nichtleitende Teilchen mit Hilfe eines fokussierten Laserstrahls zu bewegen. In integrierten photonischen Schaltkreisen, in denen die Wellenleiter an die Wellenlänge des Lichts angepasst sind, lässt sich das Licht noch stärker konzentrieren. Hier erwartet man deshalb schon lange noch deutlich größere Kräfte.

dem tragenden Substrat schweben und sich so, nahtlos über einen photonischen „Bus“ verbunden, zu Hunderten auf einem Chip integrieren lassen. Schickt man in dieser Versuchsanordnung passend moduliertes Licht durch die als Wellenleiter fungierenden Stege, schwingen die Elemente mit ihrer Resonanzfrequenz von etwa 10 MHz.

Auslöser hierfür ist nicht der Strahlungsdruck, der in der Richtung des sich bewegenden Lichtes wirkt und immer wieder als Antrieb für riesige Sonnensegel im Weltall diskutiert wird. Auch die beispielsweise Lichtmühlen antreibenden thermischen Effekte sind nur zu einem kleinen Teil für die beobachteten Schwingungen verantwortlich, wie die Forscher mit Messungen belegen konnten. Sie gehen davon aus, dass thermische Wirkungen bei Frequenzen im Gigahertzbereich gar keine Rolle mehr spielen.

Mit ihrem Ansatz ist es den Forschern stattdessen gelungen, die senkrecht zur Lichtbewegung wirkende Gradientenkraft nutzbar zu machen. Anders als bei der Strahlungsdruckkraft muss das Licht nicht auf eine reflektierende Oberfläche treffen, damit die Gradientenkraft wirkt. Daher ist sie für ebene Strukturen wie auf dem Chip besser geeignet. „Die neue Kraft, die wir untersucht haben, schlägt zur Seite aus“, beschreibt Tang in einer Pressemitteilung die Wirkung dieser Kraft.

Im Vergleich zu anderen Antriebskräften erreicht man mit der Gradientenkraft eine höhere Bandbreite der mechanischen

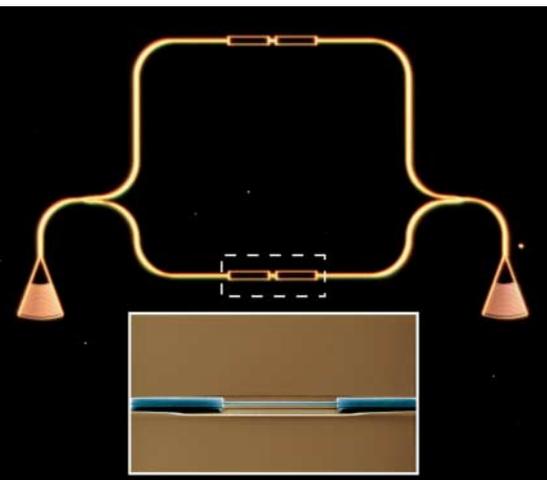
Schwingungen, möglicherweise bis hinauf in den Mikrowellenbereich. Die unter anderem durch einen schmalen Spalt unter dem Steg noch steuerbaren mechanischen Wirkungen sind in der Stärke bereits jetzt mit dem vergleichbar, was sich mit elektrisch erzeugten Kräften beispielsweise in kapazitiven, piezoelektrischen oder elektrothermischen Nanoelementen erreichen lässt. Anders als diese lassen sich die neuen Elemente aber über optische Hochgeschwindigkeitsverbindungen komplett in rein photonische Schaltkreise integrieren. Da damit auch das in elektrischen Systemen auftretende Übersprechen entfällt, steigt die Signalqualität deutlich.

Die Forscher sehen daher in ihrer Arbeit nicht nur einen Ansatz, wie man eine völlig neue Klasse photonischer Funktionen in optisch angetriebenen mechanischen Oszillatoren, photonischen Mischern und schmalbandigen RF-Filtern verwirklichen könnte. Sie gehen auch davon aus, dass sie einen Weg gefunden haben, wie man nanomechanische Systeme in großem Umfang integrieren könnte.

Bis rein optische Systeme die elektronischen Systeme ablösen können, wird aber wohl noch einige Zeit vergehen – von den ersten Transistoren bis zur Leistungsfähigkeit heutiger Rechner sind immerhin 60 Jahre vergangen. Tang ist aber sehr optimistisch, dass nach dem bisher Erreichten auch die weiteren Entwicklungen gelingen werden, „denn die Photonenkraft ist mit uns.“ (anm)

Diese Schaltung nutzten Forscher, um nachzuweisen, dass tatsächlich optische und nicht thermische Kräfte das unten in einer elektronenmikroskopischen Aufnahme gezeigte Element zum Schwingen bringen.

Bild: H. Tang, Yale University



Kräfte in einem Chip nutzen kann, um einen mechanischen Oszillator anzutreiben. In einem begleitenden Artikel bewertet Tobias Kippenberg von der Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne dies als ersten Schritt, um Nanophotonik und Nanomechanik zu vereinen (Nature-Ausgabe vom 27. November, S. 480 und S. 458).

Die Kraft von Licht, das sich im freien Raum bewegt, wird schon

Das Team um Hong Tang hat nun einen Weg gefunden, dies an Elementen, die Wellenleiter und nanomechanischer Oszillator zugleich sind, auch praktisch zu zeigen. Mit Standard-Elektronenstrahl-Lithografie und herkömmlichen Ätzverfahren erzeugten sie in der Siliziumschicht eines Silicon-on-insulator-Wafers 10 µm lange, 500 nm breite und 110 nm dicke Stege, die je nach Ätzdauer 300 bis 600 nm über

Anzeige

Nico Jurrán

Premiere nicht ganz dicht?

Einige Pay-TV-Kanäle weiterhin schwarz empfangbar

Am 10. November verkündete Premiere stolz, sein Verschlüsselungssystem sei wieder „vollständig sicher“. Dennoch gelang es Schwarzsehern danach, sich zumindest auf einen Teil des Premiere-Angebots Zugriff zu verschaffen.

Bereits wenige Tage, nachdem Premiere sein kompromittiertes Verschlüsselungssystem Nagra 2 durch ein Doppelpack aus Nagra 3 und NDS Videoguard ersetzt hatte, meldeten sich die ersten Leser bei der c't mit der überraschenden Mitteilung, das Programm des Münchener Pay-TV-Senders – oder zumindest ein Teil davon – sei bereits wieder gehackt und ohne gültige Smartcard zu empfangen.

Tatsächlich ist die Lage etwas komplizierter: Nagra 3 und NDS sind bislang nicht gehackt, die aktuelle Attacke richtet sich vielmehr gegen das Verschlüsselungssystem Conax. Dieses verwendet unter anderem Eutelsat TV-Plattform Kabelkiosk, über die kleine Kabelnetzbetreiber ihren Kunden Abokanäle anbieten – darunter wiederum das Premiere-Bundesliga-Angebot. Ursprünglich hatte Eutelsat die Verträge mit dem Bundesliga-Sender Arena geschlossen.

Das Kabelkiosk-Paket „Family XL“ enthält zudem Sender, die auch im Angebot von Premiere beziehungsweise Premiere Star zu finden sind – darunter National Geographic, History Channel, AXN, SciFi, 13th Street, Silverline, Kinowelt, Biography Channel und E! Entertainment. Dass im Telecolumbus-Netz das gesamte Kabelkiosk-Angebot gehackt ist, wäre für Premiere vielleicht bereits unangenehm gewesen. Viel schwerer wiegt aber, dass die Kabelkiosk-Signale über den Satellit Atlantic Bird 2 auf der Orbitalposition 8 Grad West angeliefert werden, der in Deutschland auch mit kleinen Schüsseln gut zu empfangen ist.

Doch auch auf Ausstrahlungen über den „deutschen“ Astra-Satelliten 19,2 Grad Ost hat der Conax-Hack Auswirkungen: So sendet Premiere seit Anfang des Jahres die 16 Sender des Pakets „Familie“ (früher „Thema“) auch Conax-verschlüsselt – darunter Animal Planet, 13th Street und

SciFi. Auslöser hierfür war eine Kooperation mit Technisat, die es dem DVB-Hardware-Hersteller ermöglicht, seinen Receivern und Fernsehern mit eingebauten Conax-Decodern eigene Smartcards beizulegen. Auch das von Technisat darüber hinaus vertriebene Paket „MTV unlimited“ hielt der Attacke nicht stand.

Kurz vor Redaktionsschluss gelang es dem norwegischen Verschlüsselungsspezialisten Conax AS, die Lücke wieder zu schließen. Allerdings bliebe auch bei einem erneuten Hack abzuwarten, wie viele Anwender für das Schwarzschaun der Bundesliga-Übertragungen ihre Schüssel auf 8 Grad West drehen oder einen zweiten Empfänger installieren. Zudem benötigen sie darüber hinaus die passende programmierbare Conax-Hardware – viel Aufwand für ein voraussichtlich recht kurzes Vergnügen: Schließlich endet die Vertriebsvereinbarung mit dem Kabelkiosk und damit die Verpflichtung zur Ausstrahlung zum Ende der laufenden Bundesliga-Saison.

NDS-Karten in freier Wildbahn

Die bei einigen Receivern durchgeführte Umstellung auf Videoguard führte auch dazu, dass sich nicht mehr jede Premiere-

Smartcard in jedem Receiver mit Common Interface (CI) betreiben lässt. Schließlich existiert für das NDS-Verschlüsselungssystem bislang kein passendes Condition Access Module (CAM) – und ein offizielles Videoguard-CAM dürften NDS und Premiere ohne Zwang auch künftig kaum auf den Markt bringen.

Immerhin hat sich mittlerweile aber herausgestellt, dass der in c't 24/08 getestete HDTV-taugliche DVB-Receiver Dream DM800 von Dream Multimedia über seinen eingebauten Kartenleser auch die NDS-Karten von Premiere auslesen kann. Dies klappt, wenn man auf dem Gerät ein Image mit dem CAM-Emulator „CCcam“ installiert – was dank integrierter Firmware-Update-Funktion kein Problem darstellt. Erstaunlicherweise muss man danach lediglich die Lesefrequenz auf 3,57 MHz senken.

Nach der Modifikation lassen sich Aufzeichnungen der Premiere-Programme anfertigen – was auch die hochauflösend ausgestrahlten Sendungen von Premiere HD und Discovery HD einschließt. Auch wenn man für die Nutzung der NDS-Karten im Dream DM800 ein Abonnement benötigt, verstößt man damit immer noch gegen die geltenden Geschäftsbedingungen des Pay-TV-Senders. (nij)



Der DVB-Receiver Dream DM800 lässt sich durch das Aufspielen eines SoftCAM und einer kleinen Modifikation sehr leicht dazu bringen, auch mit NDS-Karten zusammenzuarbeiten.

Anzeige

Microsoft gegen Malware

Microsoft hat das Ende seiner kommerziellen Sicherheitssoftware OneCare für den 30. Juni 2009 angekündigt. Schutz soll ab dann das kostenlose, derzeit nur unter dem Codenamen „Morro“ bekannte Produkt für Privatanwender bieten. Das freie Anti-Malware-Tool soll Viren, Spyware, Rootkits sowie Trojaner erkennen können. Morro soll zwar die gleiche Engine wie OneCare benutzen, dennoch laut Microsoft weniger Systemressourcen in Beschlag nehmen.

Bereits seit mehreren Jahren verteilt Microsoft über das automatische Update das kostenlose Malicious Software Removal Tool (MSRT), das in seiner Erkennungsleistung aufgrund der kleinen Signaturdatenbank aber eingeschränkt ist. Immerhin konnte

Microsoft damit nach der letzten Aktualisierung am 11. November innerhalb von 10 Tagen fast 1 Million Windows-PCs von sogenannter Scare-Ware bereinigen.

Scare- oder Schreck-Ware versucht, Anwender beim Besuch von Webseiten mit gefälschten Warnungen über Infektionen zum Kauf zweifelhafter Antispyware- und Antivirenprodukte zu bewegen. Die Software weist in der Regel jedoch keine Funktion auf, sondern meldet nach der Installation eine erfolgreiche Desinfektion des PC – unabhängig davon, ob er nun wirklich befallen ist oder nicht. Offenbar verspricht das Geschäftsmodell der aggressiv beworbenen Software so hohe Einnahmen, dass derzeit eine regelrechte Welle zu zeichnen ist. (dab)

Zeig her deine Fehler

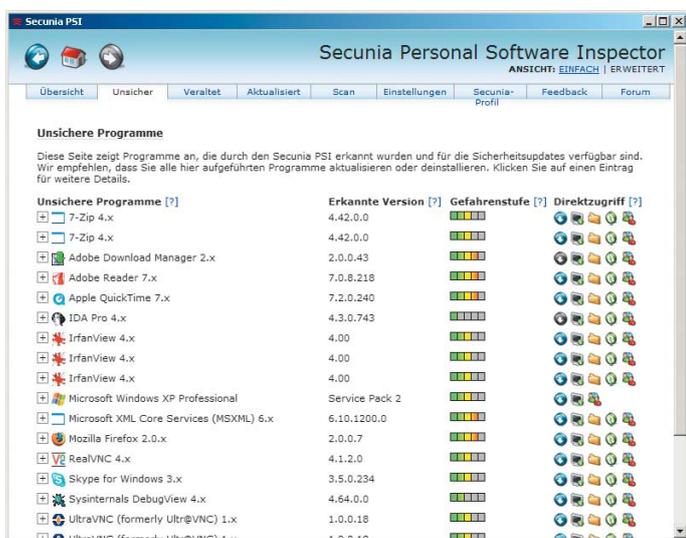
Secunia hat nach vielen Beta-Versionen und Release Candidates nun endlich die offizielle Version 1.0.0.1 seines Update-Managers Personal Software Inspector (PSI) vorgelegt. Seit den vorigen Versionen hat der Hersteller mehrere Fehler in der Bedienoberfläche beseitigt und dafür gesorgt, dass PSI auch mit Windows Vista vernünftig zusammenarbeitet.

Der für Privatanwender kostenlose PSI kann die installierte Software auf Windows-Rechnern inventarisieren und mit den aktuell verfügbaren Versionen der Hersteller vergleichen. Anwen-

dern soll dies die Übersicht über ihren PC erleichtern und verhindern, dass etwa Lücken durch eine Uralt-Adobe-Reader-Version offen bleiben, wenn eigentlich schon neue Fassungen bereitstehen, in denen die Lücken geschlossen sind.

Secunia hat für hilfeschende Anwender neuerdings ein Forum eingerichtet, auf das der Nutzer automatisch beim Klick auf den Foren-Button in der Anzeige zur jeweiligen unsicheren Anwendung geführt wird. (dab)

 [Soft-Link 0826056](http://www.soft-link.de)



Nur ausgebildete Danger Seeker sollten sich mit einem derart unsicheren System im Netz bewegen.

Postbank führt Cookies im Online-Banking ein

Die Postbank hat aus Sicherheitsgründen Session-Cookies zur zusätzlichen Absicherung von Online-Banking-Verbindungen eingeführt. Damit hat die Postbank die im März angekündigte Einführung der neuen Technik in diesem Jahre umgesetzt. Bislang wurde eine Sitzung nur anhand der Session-ID in der URL abgesichert. Damit war es prinzipiell ohne Kenntnis des Passwortes oder einer PIN möglich, auf ein Konto zuzugreifen. Dazu musste ein Angreifer an einen Link mit einer gültigen Session-ID gelangen. Unter un-

glücklichen Umständen kann dies bei unerfahrenen Internet-Nutzern vorkommen, die per Cut and Paste etwa einem Geschäftspartner die Kopie einer Quittung per Mail schicken wollen.

Die Session-Cookies sind ab sofort aktiv und werden normalerweise automatisch vom Browser akzeptiert. Ihre Gültigkeit erlischt automatisch mit dem Beenden der Sitzung. Kunden, die Cookies im Browser deaktiviert haben, werden gewarnt und gebeten, zur Erhöhung der Sicherheit beizutragen und die Funktion zu aktivieren. (dab)

Schwachstelle in Vista TCP/IP-Stack

Mitarbeiter des österreichischen Firewall-Herstellers Phion haben eine Lücke im TCP/IP-Stack von Windows Vista entdeckt, die sich möglicherweise dazu nutzen lässt, volle Kontrolle über das Betriebssystem zu erlangen. Der Aufruf der Windows-API-Funktion CreateIpForwardEntry2 mit einem fehlerhaften Parameter führt zum Überschreiben eines Kernel-Speicherbereichs und in der Folge zum Absturz des Systems. Derselbe Effekt soll beim Befehl route add und einer Netzmaske mit mehr als 32 Bit auftreten. Um die Befehle auszuführen,

muss sich ein Anwender am System anmelden können und mindestens Mitglied der Benutzergruppe „Netzwerkconfigurations-Operatoren“ sein. Da sich mit dem Fehler Kernel-Speicher überschreiben lässt, könnte ein Anwender möglicherweise Code injizieren und sich so Systemzugriff verschaffen. Phion vermutet zudem, dass auch präparierte DHCP-Pakete zur Kompromittierung eines Systems führen könnten, dazu lägen jedoch keine Beweise vor. Microsoft will den Fehler im kommenden Service Pack für Vista beheben. (hos/dab)



Sicherheits-Notizen

In der **WordPress**-Version 2.6.5 haben die Entwickler eine Cross-Site-Scripting-Schwachstelle und drei nicht sicherheitsrelevante Fehler beseitigt.

Microsoft hat seine **Webmaster Tools** um Malware-Erkennung erweitert. Damit können Betreiber ihre Webseiten nach böartigem Code in sämtlichen abrufbaren Webseiten der Site suchen.

Hersteller von Antiviren-Software hatten mehrfach mit **Fehlalarmen** zu kämpfen: F-Secure warnte vor einem Schädling in der Moorhuhn Winter Edition, Avast und GDATA bewerteten das Verschlüsselungstool TrueCrypt als schädlich, AVG warnte fälschlicherweise vor dem Flash Player und AVG, Kasper-

sky und GDATA verdächtigen die Windows-Systembibliothek user32.dll, einen Trojaner zu enthalten.

Die Codec-Sammlung **ffdshow** enthält einen Buffer Overflow, der sich aus der Ferne ausnutzen lassen soll, um einen PC mit Schädlingen zu infizieren. Der Fehler tritt bei der Verarbeitung von Streams beim Parsen zu langer URLs auf. In Version rev2352 ist der Fehler nicht mehr zu finden.

Zwei Schwachstellen in der freien XML-Bibliothek **libxml2** gefährden die Stabilität von darauf aufbauenden Anwendungen. Die Linux-Distributoren haben neue Pakete herausgegeben.

Anzeige

Stefan Krempf

Macht hoch die Firewall

Wie IT-Firmen ihre Kooperation mit „restriktiven Ländern“ rechtfertigen

Vor allem US-Internetkonzerne stehen im Verruf, mit Regimes zu paktieren. Sie sollen bei Zensur behilflich sein und Bürgerrechtler der Polizei preisgeben. Ein Menschenrechtsexperte im Deutschen Bundestag wollte der Sache mit einer Umfrage bei den Unternehmen auf den Grund zu gehen.

Menschenrechtsorganisationen werfen westlichen Technologiefirmen wie Cisco Systems, Google, Yahoo, Microsoft oder Skype immer wieder vor, China und Länder mit autoritären Regimen wie Vietnam oder Zimbabwe mit Hilfsmitteln für die Internetüberwachung zu beliefern oder bei der Zensur und der Einschränkung des Informationszugangs zu unterstützen. Florian Toncar, Sprecher für Menschenrechte der FDP-Bundestagsfraktion, wollte es genau wissen und bat ausländische Internetkonzerne um Stellungnahme. „Es geht dabei um die Zukunft des freien Internet“, begründet der Liberale seinen Vorstoß gegenüber c’t. „Das bewegt die Nutzer weltweit.“

Die Reaktion auf die meisten Briefe Toncars: zunächst keine. Allein der Chef von Microsoft Deutschland, Achim Berg, antwortete nach knapp zwei Monaten mit der Anerkennung der „wichtigen Rolle“, die Internetfirmen „bei der Umsetzung der Informations- und Meinungsfreiheit“ zukomme. Private Unternehmen müssten sich aber beim Operieren auf dem Weltmarkt den „Gesetzen eines jeden Staates unterordnen“. Es sei daher nötig gewesen, ein Blog von der Platt-

form MSN Spaces auf Verlangen der chinesischen Regierung zu entfernen. Künftig werde noch genauer geprüft, ob eine rechtliche verbindliche Verfügung vorliege, wonach das bereitgehaltene Material gegen nationale Gesetze verstoße. Nutzer würden über die nur auf das betroffene Land bezogene Blockade aufgeklärt. Auf das Ausfiltern von Begriffen wie „Freiheit“ oder „Demokratie“ auf MSN Spaces in China ging Berg nicht ein.

Zweiter Versuch

Die PR-Abteilung von Yahoo Deutschland sandte nach Erinnerung eine kurze E-Mail, in der sie auf Materialien der Mutterfirma zu geplanten Selbstkontrollvereinbarungen gemeinsam mit anderen Netzgrößen und Anhörungen im US-Kongress verwies. Das Portal steht im Zentrum der Kritik von Menschenrechtlern, da seine chinesische Tochter die Polizei im Reich der Mitte bei der Ergreifung des Dissidenten Shi Tao unterstützte. Der Justiziar von Yahoo, Michael Callahan, betonte gegenüber US-Abgeordneten, dass aus der Anforderung der Ermittler nicht hervorgegangen sei, um welche Person und welchen Fall es sich gehandelt habe. Man habe den Vermerk, dass es um ein „Staatsgeheimnis“ gehe, nicht genügend beachtet.

Auch Stephen Collins, Regulierungsexperte bei Skype in Luxemburg, meldete sich erst nach einem zweiten Anschreiben bei Toncar. In der Antwort räumte er ein, dass das chinesische Joint Venture „Tom“ aufgrund lokaler Vorgaben einen Textfilter im Rahmen der Chat-Funktion einsetze. Es stehe aber auch der reguläre Skype-Client für Mandarin auf der Luxemburger Webseite zur Verfügung. Bei der Kommunikation zwischen Skype-Nutzern werde weiter die Sicherheit auf der gesamten Übertragungstrecke gewährleistet und die Privatsphäre geschützt. Zwei Wochen später meldete die kanadische Forschungsgruppe Citizen Lab hingegen, dass Tom geblockte Nachrichten, darauf bezogene Nutzerdaten wie IP-Adressen und Telefonnummern sowie Entschlüsselungscodes auf chinesischen Servern offen ins Netz gestellt habe.

Mark Chandler, Justiziar bei Cisco, nahm sich als einziger Vertreter der Firmen auf Toncars Liste Zeit für ein persönliches Gespräch. Er betonte dabei, dass Router auch nach China nur mit Standard-Software und keinen erweiterten Überwachungsfunktionen gelie-

fert würden. Zugleich wehrte sich Chandler gegen Behauptungen, Cisco habe dem „Public Security Bureau“ in Peking Überwachungstechnik geliefert. Vielmehr habe der chinesische Geheimdienst Hard- und Software im Gegenwert von sechs Millionen US-Dollar erhalten, um Hackerangriffe abzuwehren. Bei der Beteiligung der Kalifornier am Projekt „Golden Shield“ gehe es ferner nicht um eine weitere Firewall für China, sondern um eine Verbesserung der innerbehördlichen Kommunikationsfähigkeit. Eine Selbstverpflichtung auf die Einhaltung von Menschenrechtsstandards im Hardware-Sektor hält Chandler derzeit nicht für realistisch, da Wettbewerber wie Nokia oder Siemens weniger in der Kritik stünden und nicht an einer Kooperation interessiert seien.

Eisiges Schweigen

Nach wie vor steht eine Erklärung von Google aus. Der Suchmaschinenriese hat mittlerweile mit Microsoft und Yahoo einen Verhaltenskodex für „restriktive“ Länder im Rahmen der Global Network Initiative (GNI) ausgearbeitet. Beteiligt sind auch Bürgerrechtsorganisationen wie die Electronic Frontier Foundation und das Center for Democracy & Technology. Die GNI soll dafür sorgen, dass IT-Konzerne auch im Ausland die Meinungsfreiheit und die Privatsphäre ihrer Kunden achten. Der „World Organization for Human Rights USA“ gehen die Richtlinien aber nicht weit genug. Für Toncar sind sie ein Schritt in die richtige Richtung: „Die Firmen müssen sich verständigen, unter welchen Bedingungen sie in die Märkte gehen.“ Wenn von ihnen verlangt werde, Menschen der Staatsmacht ans Messer zu liefern, dürften sie sich in entsprechenden Ländern nicht engagieren. Weiter spricht sich der Parlamentarier dafür aus, dass Online-Unternehmen Nutzerdaten in autoritären Ländern nicht auf Servern vor Ort speichern dürfen.

In der EU-Wirtschaft sieht Toncar noch viel Nachholbedarf bei der Beschäftigung mit Menschenrechtsfragen. In den USA seien es vor allem der gesetzgeberische Vorstoß für einen Global Internet Freedom Act und der Yahoo-Prozess gewesen, die das Bemühen um eine Selbstverpflichtung gefördert haben. Derweil liefere auch Siemens laut Menschenrechtsorganisationen Überwachungskomponenten nach China, Telecom Italia arbeite eng mit einem kubanischen Internetprovider zusammen, der französische Anbieter Wanadoo mit Tunesien. Toncar unterstützt daher Bestrebungen von EU-Parlamentariern, auf dem alten Kontinent ebenfalls ein Internetfreiheitsgesetz voranzutreiben. Lieber wäre ihm aber, wenn die IT-Industrie auch in der EU selbst erkennen würde, dass das Netz offen zugänglich bleiben müsse: „Sonst haben wir bald ein ‚öffentlich zugeteiltes‘ Internet, wo Informationen nach Gusto des Staates verbreitet werden.“ Es dürfe aber nicht darum gehen, die westlichen Unternehmen ganz aus Ländern ohne ausgeprägte Demokratie heraus zu halten. „Der Öffnungseffekt durch das Internet ist auch dort gewaltig.“ (ad)



Foto: Christian Thiel

FDP-Menschenrechtssprecher Florian Toncar will kein „öffentlich zugeteiltes“ Internet, wo Informationen nach Gusto des Staates verbreitet werden.

Lycos Europe am Ende

Elf Jahre nach der Gründung von Lycos Europe muss der Chef Christoph Mohn die Reißleine ziehen und sein Unternehmen zerschlagen. Die Geschäftsbereiche Domain und Shopping sowie das dänische Portal sollen verkauft werden. Das geht aus einer Mitteilung des Unternehmens hervor. Voraussetzung sei, dass ein „angemessener Preis“ erreicht werde. Mit diesen Bereichen erzielte Lycos Europe bislang nach eigenen Angaben etwa zwei Drittel des gesamten Umsatzvolumens. Das unprofitable Webhosting- und Portalgeschäft soll abgewickelt werden. Rund 500 der 700 Mitarbeiter verlieren ihren Arbeitsplatz. 230 davon arbeiten bei der deutschen Tochtergesellschaft in Gütersloh.

Mohn verkündete die traurige Botschaft in einer Belegschaftsversammlung. Lycos Europe war als Vertriebsfirma der US-Mutter Lycos Inc. gegründet worden. Als sich die



Christoph Mohn muss sein Unternehmen Lycos Europe endgültig zerschlagen.

Amerikaner von ihrem Europa-Ableger im Jahr 2001 abwandten, stand dieser ohne neue Produkte da. Christoph Mohn, der Sohn des Bertelsmann-Patriarchen Reinhard Mohn, nahm den Kampf auf und versuchte mit wechselnden Strategien, das Unternehmen aus den roten Zahlen zu führen. Der Erfolg wollte sich nicht einstellen. (hob)

Familienministerin will Kinderporno-Sperre

Deutschland soll sich nach dem Willen von Bundesfamilienministerin Ursula von der Leyen (CDU) schon 2009 einem internationalen Verbund zur Sperrung kinderpornografischer Websites anschließen: „Ich bin fest entschlossen und von dieser Bahn bringt mich auch keiner mehr ab.“ Die dafür nötigen Gesetzesänderungen seien bereits in „Abstimmung mit dem Innen-, Justiz- und dem Wirtschaftsministerium“, sagte die Ministerin.

Schon jetzt würden Schweden, Dänemark, Finnland, Norwegen, die Niederlande und

Italien entsprechende Sperren vornehmen und sich über die Adressen austauschen. Wie eine Sperre technisch realisiert werden könnte, erläuterte die Ministerin nicht. Es gebe eine einheitliche technische Plattform, die schnelles Handeln möglich mache, hieß es lediglich. Zudem sollen in den kommenden drei Jahren regionale Informationssysteme zur grenzüberschreitenden Strafverfolgung aufgebaut werden. Von der Leyen hatte sich zuvor öffentlich für Kinderporno-Sperren im Netz stark gemacht und damit eine kontroverse Debatte ausgelöst. (hob)

10 000 Euro für sechs kopierte Bilder

Die Übernahme von im Web bereitgestellten Fotos ohne Einwilligung des Urhebers ist bekanntermaßen verboten. Wird dabei der Name des Fotografen weggelassen, verdoppelt sich nach Ansicht des Landgerichts (LG) München der zu zahlende Schadensersatz sogar. Das Gericht hat dies jüngst entschieden und ein EDV-Unternehmen zur Zahlung von insgesamt 10 460 Euro für sechs kopierte Bilder verurteilt (Az. 7 O 8506/07).

Auslöser des Verfahrens war der Homepage-Relaunch des Unternehmens durch eine externe Designerin. Diese hatte bei dem Face-Lifting sechs Bilder der bekannten Agentur Getty Images verwendet. Nachdem die Agentur davon Kenntnis erlangt hatte, folgte ein Schreiben mit der Aufforderung, zwischen 450 und 1100 Euro Lizenzgebühren pro Bild zu zahlen.

Das EDV-Unternehmen hielt den geforderten Gesamtbetrag von 5230 Euro für zu hoch und erklärte sich lediglich bereit, 200 Euro pro Foto zu zahlen. Daraufhin schickte Getty Images eine Abmahnung und forderte den Betrag nochmals ein. Dies nahm das Unternehmen zum Anlass, um zum Gegenangriff überzugehen: Im Wege der negativen

Feststellungsklage rief es das Landgericht München an, um feststellen zu lassen, dass der Bildagentur keine Geldansprüche zustehen würden.

Das sahen die Münchener Richter grundlegend anders. Sie kamen zum Ergebnis, dass die Bilder nach dem Urheberrechtsgesetz geschützt sind und eine Übernahme ohne Einwilligung unzulässig war. Auch gegen die von Getty Images festgesetzte Höhe des Schadensersatzes hatten die Richter nichts einzuwenden. Die Agentur hatte die Regressforderung nach der Höhe ihrer Lizenzen für drei Jahre Online-Nutzung festgelegt.

Neben den geforderten 5230 Euro Schadensersatz für die nicht erworbenen Lizenzen sprach das Gericht der Agentur nochmals die gleiche Summe zu, weil bei jedem Bild die Nennung des jeweiligen Fotografen gefehlt hatte. Dem letzten möglichen Rettungsanker des Homepage-Betreibers, dass nicht er, sondern die Designerin die Bilder integriert hatte, schenkte das Gericht keine Beachtung. Wer nach einem Relaunch die dabei verwendeten Fotos ohne Prüfung bestehender Rechte nutze, handle fahrlässig und habe dafür geradzustehen. (Noogie C. Kaufmann/hob)

Anzeige

Modeler für Architektur

Die englische Version 7 des 3D-Architekturmodellers Google SketchUp steht seit Kurzem zum kostenlosen Download bereit. Der Editor soll nun präziser und feinfühlicher reagieren; zeichnet man eine Linie zwischen zwei Modellkanten, so wird die zugehörige Fläche automatisch geteilt. Die neuen Dynamic Components sind 3D-Blöcke, die man mit Eigenschaften und Methoden ausstatten kann: Zieht man eine dynamisch konfigurierte Treppe in die Höhe – etwa um sie an ein vorhandenes Hausmodell anzupassen –, so ändert sie unter Beibehaltung der Steigung selbsttätig ihre Länge, ebenso die Zahl der Stufen; Form und Größe bleiben hingegen erhalten.

Selbst Bewegliches lässt sich realisieren: Das ebenfalls neue Werkzeug Interact lässt Türen und Fenster durch Anklicken auf- und zuschwingen. Mit Hilfe der Modell-Optionen konfiguriert der Architekt Varianten vom Grundmodell: So kann etwa die Treppe verschiedene Breiten und Materialien, Podeste und Geländer bekommen. Bestehende Kompo-

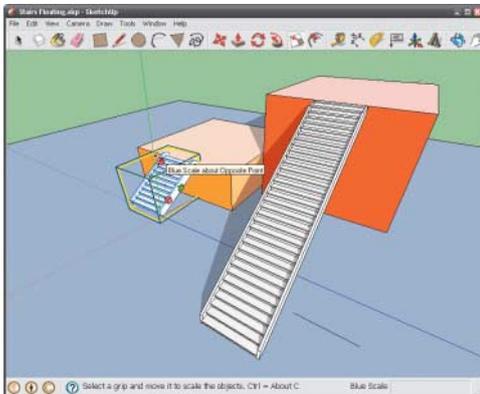
nenten sollen sich problemlos umwandeln lassen; in der 3D-Galerie (sketchup.google.com/3dwarehouse) gibt es fertige Komponenten, die der Komponentenbrowser nun direkt anzeigt.

Zur Version SketchUp Pro gehört noch das Plot- und Präsentationsprogramm LayOut 2. Dieses soll die Feinheiten eines technischen Dokumentationstools bieten: Statt Dokumente lediglich mit den Abbildungen der Modelle zu versehen, fügt man hier die Modelle selbst als 2D-Ansichten ein – der Vorteil ist, dass sich nach Änderungen am Modell automatisch auch die Dokumente aktualisieren. Im Präsentationsmodus kann man die Dokumente zusätzlich als Diashow an die Wand projizieren. SketchUp läuft unter Windows ab XP und unter Mac OS X ab 10.4. Die englische Professional-Version kostet 331 Euro, das Update von Pro 6 64 Euro. Wann die deutsche Version herauskommt, war Google Deutschland nicht zu entlocken.

(Harald Vogel/pen)

 **Soft-Link 0826060**

Neu in SketchUp 7: Die als dynamische Komponente definierte Treppe versorgt sich selbst mit der richtigen Anzahl Stufen.



CAD-Notizen

Wer die steuernden Bemaßungen à la Solid Edge lieber auf der „schmerzlosen“ Oberfläche von SketchUp 6 und 7 (Windows) ausprobieren möchte, kann dazu die kostenlose Beta des Plug-in **Ledas Driving Dimensions** herunterladen (www.drivingdimensions.com). Die Bedienung ist sehr einfach, und die Modelle lassen sich immer noch durch Ziehen ver-

ändern – Googles Version der „synchronen Technologie“ sozusagen.

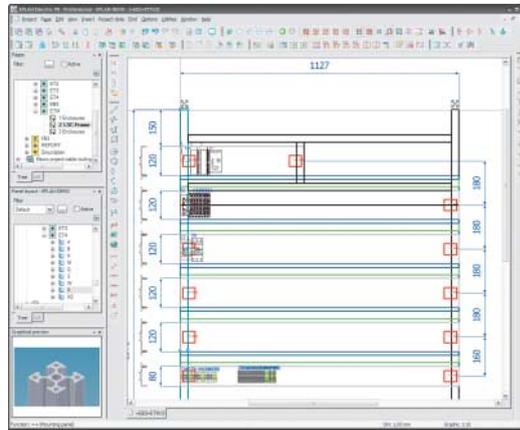
Autodesk bietet am 9. und 11. Dezember jeweils um 10 Uhr und um 15 Uhr kostenlose Online-Seminare zur **Blechmodellierung mit Inventor** an. Anmeldung und Teilnahme sind unter www.autodesk.de/blech möglich.

Schaltschränke nach Lütze verdrahten

ePlan bietet zur Planungssoftware Electric P8 ein neues Konstruktionsmodul an, um Schaltschrankplanungen für das LSC-Verdrahtungssystem der Firma Lütze zu entwickeln. Beim LSC-Verdrahtungssystem wird die sonst übliche Montagetafel durch einen zum Schaltschrank passenden Verdrahtungsrahmen ersetzt, der sich aus vorgefertigten Profilen einfach und schnell zusammensetzen lässt. Sobald das Layout in Electric P8 eingefügt ist, soll man wie gewohnt Bauteile und Geräte aus dem P8-Navigator auf die Bestückungsflächen ziehen können, wobei das System vorgegebene Mindestabstände zwischen den Bauteilen berück-

sichtigt. Solch ein Baukastensystem erleichtert prinzipiell Modifikationen; trotzdem aber soll die Planung flexibel bleiben und spezielle Bemaßungen sowie Sondereinbauten ermöglichen.

Über die Dokumentationsfunktionen von Electric P8 kann man Auswertungen und Fertigungsunterlagen samt Stücklisten erstellen. Das System von Lütze soll den Platzbedarf im Schaltschrank um ein Drittel senken und trotzdem das Verhältnis von Wärmeabfuhr zu Verlustleistung steigern; zudem ermöglicht es die zügige und platzsparende Montage der Bauteile mit Schnellverbindern. (Harald Vogel/pen)



LSC-Verdrahtungen erstellt man mit dem Lütze-Konfigurator in P8.

Parametrisches 2D-CAD kostenlos

Siemens PLM stellt die neue Version des 2D-CAD-Programms Solid Edge 2D Drafting kostenlos im Internet zur Verfügung. Drafting arbeitet normalerweise als 2D-Ableitungsmodul im hierarchischen MCAD-System Solid Edge. Zusätzlich soll es den vollständigen Funktionsschatz zur Erstellung technischer Konstruktionen bieten. Die Software unterstützt normgerechtes Zeichnen, Bemaßen und Detaillieren nebst Rohrleitungs- und Instrumentierungsdiagrammen (P&ID) unter anderem nach DIN, ISO und ANSI. Auch AutoCAD-Dateteilen soll Drafting importieren können.

Die Freeware-Auskopplung soll Anwendern den Ein- und Umstieg auf 3D-CAD erleichtern. Dieses Ziel will man durch Parametrik und steuernde Bemaßungen erreichen: Wie in einer

MCAD-Skizze kann man dauerhafte geometrische Beziehungen definieren, welche die Objekte gegenseitig in Position halten; so bleiben etwa rechte Winkel, tangentielle Übergänge und Symmetrie auch dann erhalten, wenn man einzelne Objekte verschiebt. Anders auch als im 2D-CAD steuert man hier die Geometrie mit Bemaßungen; selbst Formelberechnungen wie Zylinderhöhe = 2 × Durchmesser sind möglich. Die auf diese Weise festgelegten Zeichnungen oder Skizzen kann man ausdrucken oder nach Erwerb von Solid Edge zur Erstellung räumlicher Modelle verwenden. Die kommerzielle Verwendung des Produkts ist erlaubt, selbst Updates stellt Siemens kostenlos zur Verfügung. (Harald Vogel/pen)

 **Soft-Link 0826060**

Gigabytes Linux-MID kommt nach Europa

Das auf der CeBIT 2008 vorgestellte Internet-Tablett Gigabyte M528 MID (Mobile Internet Device) soll jetzt in Europa auf den Markt kommen. Zumindest nannte der Internet-Versandhändler Expansys in seinem englischen Online-Shop bei Redaktionsschluss den 6. Dezember als Auslieferungstermin für das rund 650 Euro teure Gerät. Im deutschen Webshop des Anbieters war das M528 noch nicht gelistet.

Als Betriebssystem gibt Gigabyte Linux an, ohne nähere Einzelheiten zu nennen. Bei der Vorstellung auf der

CeBIT handelte es sich um eine speziell auf Intels MID-Plattform angepasste Version von Ubuntu.

Das M528, das vom ODM-Hersteller Compal für Gigabyte gefertigt wird, ist mit dem bekannten Nokia N810 Internet Tablet vergleichbar: Beide Geräte besit-



Das Gigabyte M528 MID soll für 650 Euro auch in Europa zu haben sein.

Urteil im Prozess SCO gegen Novell

Im Streit zwischen SCO und Novell um die Urheberrechte an Unix hat Richter Dale Kimball das Urteil verkündet. Demnach hatte Novell das Copyright an Unix nicht veräußert, als das Unternehmen seine Unix-Entwicklung an SCO verkaufte. Daher stehen Novell Anteile aus den Einnahmen von SCOs Unix-Lizenzgeschäft zu, die der Richter bereits im Juli auf 2,5 Millionen US-Dollar festsetzte und

mit dem Urteil Novell weitere 900 000 Dollar zuzüglich 489 Dollar pro Tag ab dem 29. August 2008 zusprach.

Das Urteil von Richter Kimball ist allerdings nur das vorläufige Ende des seit fast fünf Jahren schwelenden Verfahrens vor dem Bundesgericht in Salt Lake City, denn SCO will Berufung einlegen. Hat SCO damit Erfolg, wird das Verfahren an das Appellationsgericht in Denver verwie-

sen, wobei frühestens Ende 2009 mit einem Urteil zu rechnen sein dürfte.

Unabhängig von dem Gerichtsverfahren läuft das Insolvenzverfahren der SCO Group weiter. Hier muss SCO bis Ende des Jahres gegenüber dem zuständigen Gericht erklären, wie das Unternehmen seine Geschäfte in Zukunft weiterführen will. Größter Gläubiger ist derzeit ausgerechnet Novell. (mid)

Support für Fedora 8 läuft aus

Wegen der Feiertage wird der Support für Fedora 8 erst am 7. Januar 2009 eingestellt. Üblicherweise endet die Versorgung mit Sicherheits-Updates einen Monat nach der Veröffentlichung der übernächsten Version – in diesem Fall wäre dies der 1. Weihnachtsfeiertag gewesen, nachdem Fedora 10 (siehe S. 70) am 25. November vorgestellt wurde. Durch die Fristverlängerung soll niemand gezwungen sein, während der Feiertage auf eine neue Version zu wechseln. (mid)

Linux auf dem iPhone

Den Entwicklern des iPhone Dev Teams ist es gelungen, eine angepasste Version des Linux-Kernels 2.6.28-rc4 auf die iPhone-Plattform zu portieren und mit Hilfe des freien Bootloaders OpeniBoot (oib) zu booten. Unterstützt werden derzeit das aktuelle iPhone 3G, die erste Generation des iPhone sowie die erste Generation des iPod Touch.

Für den praktischen Einsatz auf dem iPhone taugt das freie Betriebssystem derzeit aber nicht, da noch verschiedene essenzielle Gerätetreiber fehlen – allen voran der Touchscreen-Treiber, ohne den sich das iPhone praktisch nicht bedienen lässt – und dem Benutzer lediglich eine Busybox-Umgebung zur Verfügung steht. (mid)

Anzeige

Richard Sietmann

Spektrum in bester Lage

Mobilfunger starten zum Angriff auf die Rundfunk-Festung

Die Digitalisierung des Rundfunks führt nun zum Verteilungskampf um die Ausschüttung der digitalen Dividende. Das Bundeswirtschaftsministerium will frei werdende UHF-Frequenzen dem Mobilfunk zukommen lassen und hofft, damit die Breitbandversorgung im ländlichen Raum zu verbessern.

Ende November wurde in der Bundesrepublik mit der Abschaltung des letzten Analogsenders Ochsenkopf die Umstellung von der analogen Ausstrahlung auf das digitale Antennenfernsehen DVB-T abgeschlossen. Weil die digitale Übertragung mit weniger Bandbreite auskommt, eröffnet sich die Möglichkeit, den Gewinn an Übertragungskapazität – die „digitale Dividende“ – in Gestalt frei werdender Frequenzen neu zu verteilen. Als Nutzungsoptionen kämen grundsätzlich drahtlose Breitband-Anschlüsse, neue terrestrische Rundfunkdienste, Mobilkommunikation oder die Öffnung für lizenzfreie Frequenznutzungen in Betracht, doch der Verteilungskampf fokussiert sich vor allem auf eine Auseinandersetzung zwischen den Rundfunkveranstaltern und der Mobilfunkindustrie.

lich zur Mitnutzung freigegebene Bereich künftig sogar ausschließlich Mobilfunkanwendungen dienen; darüber hinaus soll der Mobilfunk das übrige UHF-Band der Kanäle 21 bis 60 in allen Gebieten „sekundär“ mitnutzen dürfen, in denen der Rundfunk diese Kanäle nicht belegt.

Auch Bundeskanzlerin Angela Merkel hatte sich für eine rasche Neuaufteilung des durch die Digitalisierung von Radio und Fernsehen freiwerdenden Funkpektrums ausgesprochen. „Wir brauchen auch die Luft“, erklärte die CDU-Politikerin auf dem dritten nationalen IT-Gipfel, der Ende November in Darmstadt stattfand. Die digitale Dividende im Rundfunkbereich müsse in den Internetbereich umgelagert werden. Sonst sei das Vorhaben nicht zu schultern, Breitband „bis ins letzte Haus“ verfügbar zu ma-

chen. Dieses Ziel sollte ihrer Ansicht nach aber prinzipiell „in drei bis vier Jahren“ umgesetzt werden. Das habe schon allein etwas mit der Schaffung von Lebensqualität zu tun.

Die Finanzkrise bietet der Kanzlerin nach eine gute Chance, um in die Netzinfrastruktur zu investieren: „Wie China sein Straßennetz aufbaut, bauen wir unser Breitbandnetz aus.“ Dafür sei „gar nicht so viel Geld“ nötig, investitionsbereiten Telekommunikationsfirmen müssten aber „punktuelle Anreize“ gegeben werden. Insofern müsse das Motto lauten: „Regulierungsferien nein, aber ein paar Brückentage können es sein.“

Allerdings ist in Deutschland die Kompetenz in diesen Fragen geteilt: Der Rundfunk fällt unter die Hoheit der Bundesländer, die Telekommunikation in die Zu-

ständigkeit des Bundes. Eine Umwidmung von Rundfunkfrequenzen, wie sie das Ministerium mit der neuen „Frequenzbereichszuweisungsplanverordnung“ anstrebt, bedarf daher der Zustimmung der Länderkammer. Sofern diese den BMWi-Vorgaben folgt, könnten die neuen Vergaberegeln im ersten Halbjahr 2009 in Kraft treten. Damit würde dann, betonte die Vizepräsidentin der dem Wirtschaftsministerium unterstehenden Bundesnetzagentur (BNetzA), Iris Henseler-Unger, jetzt auf einem Strategieforum des Münchner Kreises, „eine erste große Vorentscheidung“ zur Nutzung der digitalen Dividende in Deutschland fallen.

„Trojanisches Pferd“

Auf der Veranstaltung kam es zu einem Schlagabtausch zwischen den Vertretern des Rundfunks und der in der Dividendenfrage keineswegs neutralen Bundesnetzagentur. Der Chef der Regulierungsbehörde hatte offen die Bedeutung der terrestrischen Rundfunkverbreitung in Frage gestellt, seine Stellvertreterin gar von einer „Marginalie“ gesprochen. „Wir sind in der glücklichen Lage“, führte Matthias Kurth aus, „dass nur fünf Prozent der Deutschen primär von der Terrestrik abhängen“. Dann noch Frequenzen für eine terrestrische HDTV-Versorgung dieser fünf Prozent vorzuhalten, wie es den Rundfunkveranstaltern vorschwebt, könne wegen der Kosten und der Spektrumseffizienz „kein sinnvolles Ziel“ sein. Mit dem vollzogenen Umstieg auf DVB-T seien auch keine Frequenzreserven mehr erforderlich, die während der Umstellungsphase vom analogen auf den digitalen Sendebetrieb benötigt wurden. „Warum hängen wir so an der Terrestrik?“, fragte Kurth. Mit Kabel, Satellit und IPTV habe die Vielfalt der Übertragungswege zugenommen, und „für die Nachfrager kommt es auf Qualität und Vielfalt an, nicht auf den Verbreitungsweg“.

Die Zahl von fünf Prozent, mit der Kurth hantierte, wurde in der

Streit programmiert

Die Weichen dafür waren Ende letzten Jahres in Genf auf der Weltfunkkonferenz 2007 (WRC-07) gestellt worden. Dort gaben die Regierungsvertreter den oberen Teil des bisher für Rundfunkanwendungen reservierten UHF-Bandes durch die globale Zuweisung von 72 MHz im Bereich von 790 bis 862 MHz zur gleichrangigen („koprimären“) Nutzung durch den Rundfunk und den Mobilfunk frei; für die Region 2 (Nord- und Südamerika) einigten sie sich sogar auf 164 MHz in dem Bereich von 698 bis 862 MHz.

Zur Umsetzung dieser internationalen Vereinbarung legte das Bundeswirtschaftsministerium (BMW) im Sommer den Entwurf einer Verordnung über den Zuweisungsplan von Frequenzbereichen (FreqBZPV) vor. Darin geht es über die Genfer Vorgaben deutlich hinaus: So soll nicht nur der von der WRC ledig-

Ab in die Lücke?

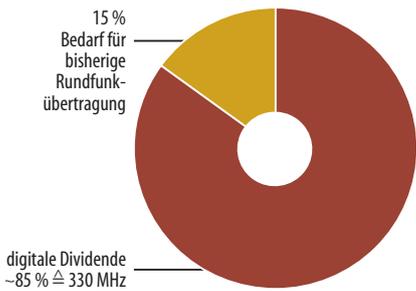
Bei Konferenzen, Sportveranstaltungen, Aufführungen und Großereignissen gehören drahtlose Mikrofone und Kameras sowie der Reportagefunk zur Grundausstattung: Bislang wurden sie in Abstimmung mit dem Rundfunk auf ungenutzten UHF-Kanälen betrieben. Bei einer Umverteilung muss auch für diese Anwendungen eine neue „Frequenzheimat“ gefunden werden.

Die Association of Professional Wireless Production Technologies (www.apwpt.org) hat im November eine Kampagne „Save Our Spectrum“ gestartet. Dem neuen Verband gehören 27 Firmen, Verbände und Forschungseinrichtungen aus sieben Ländern an, die die drahtlosen Systeme nutzen oder herstellen. Rund 700 000 solcher

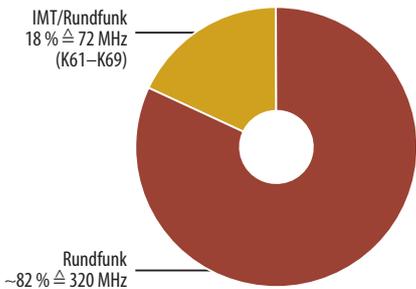
Profifunk-Anlagen sind hierzu-lande bei Konferenzveranstaltern, Konzerthäusern und Sendeanstalten im Einsatz. Die Migration dürfte sich nicht einfach gestalten.

Auf der Veranstaltung des Münchner Kreises musste BMWi-Staatssekretär Bernd Pfaffenbach zugeben, dass für den Ersatz der bisher genutzten Kanäle 61 bis 63 und 67 bis 69 noch keine Lösung gefunden ist. Klar ist bislang nur, dass die Lücke von 12 MHz zwischen dem Up- und Downkanal in dem für den Mobilfunk vorgesehenen 72-MHz-Bereich des oberen UHF-Bandes, deren Nutzung für die Event-Branche derzeit im Gespräch ist, für Großveranstaltungen bei Weitem nicht ausreicht.

Anzeige



Die Bundesnetzagentur beziffert die digitale Dividende auf 85 Prozent des bisherigen UHF-Bandes. Circa 15 Prozent des UHF-Spektrums reichen aus, um wie bisher drei bis vier TV-Programme in vergleichbarer Auflösung zu übertragen.



Die Weltfunkkonferenz WRC-07 hat vor einem Jahr global 72 MHz im Bereich 790 bis 862 MHz für die Mitnutzung durch den Mobilfunk freigegeben.

Diskussion schnell korrigiert. Nach neuesten Erhebungen nutzen 11 Prozent der Haushalte DVB-T zur Primärversorgung; vom Fernseher mit integriertem Decoder bis zum USB-Stick oder DVB-T-fähigen Handy sind in der Bundesrepublik insgesamt 16 Millionen Empfangsgeräte auf dem Markt – eine Marginalie?

Die Gegenposition bezog der für die medienpolitische Koordinierung der Bundesländer zuständige rheinland-pfälzische Staatssekretär Martin Stadelmaier mit einer klaren Ansage zur Entwicklungsfähigkeit des Rundfunks. Eine Frequenzreserve werde weiterhin als „Rangierspektrum“ benötigt, weil die Einführung neuer Standards wie DVB-T2 mit MPEG4/H.264 nur per Simulcast im Parallelbetrieb von altem und neuem Sendestandard denkbar sei. Das gelte

auch für die hochauflösenden Formate; schließlich würden die Sendungen schon bald nur noch in HDTV produziert. Und nicht zuletzt sei die Terrestrik „schon aus Konkurrenzgründen“ ein wichtiger Verbreitungsweg und als Regulativ gegenüber Satellit und Kabel unverzichtbar.

Für die Länder knüpfte der Mainzer Staatssekretär die Zustimmung zur Umwidmung der oberen UHF-Kanäle an die Bedingung, dass „der darunterliegenden Bereich der Kanäle 21 bis 60 dauerhaft und rechtlich verbindlich – also nicht nur politisch zugesagt – dem Rundfunk vorbehalten bleibt“. Ansonsten, betonte Stadelmaier, „wird es in dieser Frage keine Bewegung geben“. Der Bundesnetzagentur warf er vor, ein „Trojanisches Pferd“ zu satteln, wenn jetzt als Begründung für die Frequenzzuweisung

an die Mobilfunkenerneuerung die Schließung der Breitband-Versorgungslücke im ländlichen Raum ins Feld geführt werde. „Die bisherigen Erfahrungen sprechen nicht dafür, dass dies gelingt“; schon bei der Durchsetzung der mit demselben Ziel vergebenen Wimax-Lizenzen „haben wir die Bundesnetzagentur ausgesprochen lendenlahm erlebt“.

Der Wimax-Flop

Die Regulierungsbehörde hatte 2006 Frequenzpakete aus dem 3,5-GHz-Band für den Broadband Wireless Access (BWA) versteigert, um die weißen Flecken in der Breitbandversorgung zu schließen. Derzeit sieht es nicht danach aus, als ob das Versorgungsziel von mindestens 15 Prozent Abdeckung im Lizenzgebiet bis Ende 2009 und von 25 Prozent bis Ende 2011 erreicht würde; vier der fünf Lizenznehmer hinken mit dem Ausbau weit zurück. An der Auktion hatte sich keine der großen vier Mobilfunkgesellschaften beteiligt, sie spekulieren auf das UHF-Spektrum. „BWA ist bei 3,5 GHz etwa siebenmal so teuer wie bei 700 MHz“, führte E-Plus-Frequenzmanager Michael Krämer vor dem Münchner Kreis aus.

Die in der Bundesnetzagentur für die Telekom-Regulierung zuständige Vizepräsidentin Henseler-Unger versuchte gar nicht erst, den Wimax-Flop zu beschönigen. „Wir sind alle gebrannte Kinder“, konzedierte sie. „Die Unternehmen hatten uns versprochen, der ländliche Raum werde versorgt.“ Jetzt sei klar, „eine Selbstverpflichtung der Mobilfunkener reicht eindeutig nicht“. Sie gelobte Besserung:

„[...] wir haben daraus gelernt“. Für die jetzt geplante Vergabe überlege man schärfere Instrumente zur Durchsetzung der Auflagen. In Betracht kämen vertraglich fixierte Zwangsgelder oder eine stufenweise Vergabe des Spektrums, bei der die Frequenzen für Ballungsräume erst zugeteilt würden, wenn der ländliche Raum versorgt ist. Die Fachwelt lud sie ein, weitere Ideen beizusteuern. „Wir sind sehr daran interessiert, das diesmal wirklich wasserdicht zu machen.“

Auf dem Strategieforum betonte Matthias Kurth vor den rund hundert Fachleuten, dass alle Breitbandinfrastrukturen, die neu geschaffen würden, doch auch dem Rundfunk zur Verfügung stünden. In der Tat entwickelt sich das Internet für den digitalen Rundfunk mehr und mehr zu einem vierten Übertragungsweg neben Kabel, Satellit und Antenne; viele nutzen ihre breitbandigen Internetzugänge, um Hörfunk- und Fernsehprogramme zu empfangen. Doch die Vorstellung, dass sich die Rundfunkprogramme als spezieller Dienst künftig über die UHF-Breitband-Internetanschlüsse transportieren lassen, wurden vom Vizepräsidenten des Verbands privater Rundfunkbetreiber VPRT recht schnell gerdet. „Das ist ziemlich illusorisch“, meinte Tobias Schmid, der bei RTL den Bereich Medienpolitik leitet. Als Gesamtdatenrate einer UHF-Funkzelle mit 10 Kilometer Radius seien 50 MBit/s im Gespräch, sodass maximal 25 Nutzer gleichzeitig einen 2-MBit/s-Stream empfangen könnten. „Das ist nicht die Idee, die wir vom Fernsehen haben“, erklärte der VPRT-Mann; „unsere

Viviane Reding – Kommissarin für Informationsgesellschaft und Medien

Zu meiner Person · Meine Arbeit · Mein Team

Die Informationsgesellschaft ist eine entscheidende Voraussetzung für die Verwirklichung des Lissabonner Ziels, ein wettbewerbsfähiges, nachhaltiges und sozial integrierendes Europa zu schaffen, in dem jeder – unabhängig von seinem Gesundheitszustand, Einkommen oder Wohnort – sein Potenzial ausschöpfen kann... [weiter]

EU-Roaming-Vereinbarung
Neue Richtlinie: Audiovisuelle Mediendienste ohne Grenzen
Die Reform der Telekommunikationsvorschriften in 2007

Broadband-Gap between best and worst performing countries in Europe narrowing (28/11/2008)
Broadband penetration in Europe continues to grow. From 19.2% in July 2007 to 21.7% in July 2008, according to a report published today by the European Commission. The report also shows the gap between EU countries narrowing, from 29.4 percentage points in July 2007 to 27.7 this July. With 17 million fixed broadband lines laid in a year, today's figures show high-speed internet in the EU is more widespread and faster, while mobile broadband is starting to take off, with 6.5% penetration. Three quarters of broadband lines in the EU have download speeds of 2 millions of bits per second (Mbps) and above, a speed that supports TV over the Internet, for example.

Viviane Reding, Medienkommissarin der EU, will die „digitale Dividende“ dazu nutzen, Lücken in der Breitbandversorgung der EU-Mitgliedsstaaten zu schließen. Auch die Kluft zwischen gut und schlecht versorgten EU-Ländern soll dadurch schneller beseitigt werden.

Noch mehr Spektrum

Die Bundesnetzagentur hat in jüngster Zeit ein Spektrum von mehr als 500 MHz für Breitband-Internetdienste freigegeben, so

- im Oktober 2006 Frequenzpakete für Wimax aus dem 3,5-GHz-Band (3400 bis 3600 MHz) zur Schließung von DSL-Versorgungslücken;
- im August 2007 aus dem 5,8-GHz-Band 120 MHz für Broadband Fixed Wireless Access (BFWA) speziell zur Versor-

gung kleinräumiger Gebiete im ländlichen Raum;

- im April 2008 270 MHz ohne Festlegung auf eine bestimmte Technik wie UMTS oder Wimax in den 1,8-, 2- und 2,6-GHz-Bändern.

Die jetzt zur Diskussion stehenden 72 MHz im UHF-Band sind wegen ihrer größeren Reichweite und der besseren Gebäude-durchdringung für Betreiber besonders attraktiv, weil sie weniger Basisstationen benötigen.

Sender erreichen doch erstaunlich viel mehr Leute“.

Christoph Legutko, Projektmanager für Wireless Standards & Regulation bei Intel in Feldkirchen, versuchte ebenfalls, die Perspektive zurechtzurücken. Er rechnet damit, dass bis 2012 weltweit etwa zwei Milliarden Laptop-Nutzer drahtlos vernetzt sein wollen und „um die 10 MBit/s“ als Funknetzgeschwindigkeit erwarten. „Diese hohen Datendurchsatzraten lassen sich mit einem Digitale-Dividende-Spektrum nicht realisieren“, meint der Intel-Mann. Die Telekommunikations- und Computerindustrie sollten ihre Anstrengungen lieber auf die Freigabe der 2,3- und 2,6-GHz-Bänder richten. Das Digitale-Dividende-Spektrum sei allenfalls als Ergänzung nützlich.

Frequenzkuchen

Der Leiter des Münchner Instituts für Rundfunktechnik, Klaus Illgner-Fehns, bemängelte die fehlende Gesamtschau des Spektrumsbedarfs. Eine entsprechende Untersuchung zu den Rahmenbedingungen und Optionen der digitalen Dividende hat die Bundesnetzagentur zwar in Arbeit, die Studie soll aber erst im kommenden Jahr vorgelegt werden. Doch schon heute beziffert sie den Kuchen auf bis zu 330 MHz oder 85 Prozent der heute für den Rundfunk genutzten Frequenzen. Wie einige andere hegt Illgner-Fehns daher den Verdacht, dass die ländlichen Breitbandprobleme nur vorgeschoben würden, zumal per Satellit Breitbandanschlüsse mit 1 MBit/s bereits flächendeckend verfügbar seien und Eutelsat den Ausbau zu höheren Datenraten angekündigt habe. „Was soll“, frage er sich, „wirklich erreicht werden?“.

Die Antwort haben die vier Mobilfunkbetreiber E-Plus, O2, T-Mobile und Vodafone im September in einem gemeinsamen Positionspapier längst gegeben. Es geht um den Einstieg für weitergehende Forderungen. Zur großräumigen flächendeckenden Versorgung des ländlichen Raumes hat das Quartett einen Spektrumsbedarf von 160 MHz im UHF-Band angemeldet. Spötter sehen darin weniger das Ergebnis einer fundierten Bedarfskalkulation als vielmehr eine simple Lobby-Rechnung: Vier Netzbetreiber wollen sich je zwei 20-MHz-Kanäle zum Up- und

Downlink für die Systeme der nächsten Generation LTE sichern – die aber werden sich mit Sicherheit nicht auf dem flachen Land amortisieren.

Der Blick der Telekommunikationsindustrie geht über den Atlantik. Während hierzulande lediglich knapp 18 Prozent des UHF-Spektrums in Aussicht stehen, sind in den USA bereits 40 Prozent umgewidmet worden – die Versteigerung von 164 MHz

erzielte im März einen Rekord-erlös von knapp 20 Milliarden Dollar. Und dort werden bald die ersten LTE-Geräte erwartet. „Im nächsten Jahr wird LTE von mehreren Herstellern verfügbar sein“, erklärte Walter Konhäuser von Nokia Siemens Networks.

Die Branche drängelt: „Wir müssen schnell agieren“, „wir müssen Übergangsszenarien schaffen“, „wir müssen pragmatische Wege finden“, „die techni-

schen Probleme kriegen wir gelöst“. Und die Regulierungsbehörde drängelt mit. „Es gibt Argumente, die ernst zu nehmen sind, und es gibt taktische Argumente“, meint Kurth zu den Widerständen seitens des Rundfunks. Doch jetzt sei nicht die Zeit, eine Grundsatzdiskussion zwischen Rundfunk und Telekommunikation zu führen. „Wir sollten uns bewusst sein, dass uns die Zeit auch davonlaufen kann.“ (jk)

Anzeige



Postmann

RIM bringt mit dem BlackBerry Curve 8900 einen 20 Gramm leichteren kleinen Bruder des BlackBerry Bold auf den Markt, der zunächst exklusiv bei T-Mobile erhältlich ist.

Außer der neuen Gestaltung fällt vor allem die hohe Bildschirmauflösung mit 480 × 360 Punkten auf. Von Bold übernimmt der Curve 8900 die Tastatur mit kleinen Zwischenräumen und die fein gezeichneten Icons. Das Display ist selbst bei Sonnenlicht gut ablesbar, dazu tragen auch die hoch aufgelösten Schriften bei.

Das Gerät ist mit WLAN und GPS-Empfänger ausgestattet, man muss allerdings auf UMTS verzichten und mit EDGE in Klasse 10 auskommen. Die 3,2-Megapixel-Kamera mit Autofokus leidet unter einer Auslöseverzögerung von zwei Sekunden. Die Bilder zeigen bei ausreichendem Licht eine recht gute Schärfe, aber wenig Detailtreue. Die Kamera zeichnet auch Videos mit 240 × 180 Pixeln auf, der Akku kann beim Wechsel der Speicherkarte eingesetzt bleiben.

Die Verständigung beim Telefonieren ist gut. Bei der Benutzung der Freisprecheinrichtung klang die Stimme leicht verzerrt, aber noch gut verständlich. Musikdateien gibt der 8900 über das Stereo-Headset mit 3,5-mm-Klinke oder per Bluetooth-Profil A2DP wieder. Den Webmail-Dienst mit einem MByte Inklusivvolumen sowie die Navigationssoftware Navigate können T-Mobile-Kunden aktuell für sechs Monate kostenlos nutzen, danach kostet der BlackBerry-Dienst fünf Euro pro Monat und die Navigation ein Euro pro Route. Für den E-Mail-Junkie ist der Curve gut geeignet, schnelle Downloads per UMTS erlaubt erst der rund 100 Euro teurere Bold. (Volker Weber/II)

BlackBerry 8900 Curve

Smartphone	
Hersteller	Research in Motion, www.blackberry.de
Lieferumfang	Ladegerät, Stereo-Headset, USB-Kabel, Abgleichsoftware, Handbuch
EDGE-Durchsatz	23,7 KByte/s empfangen, 12,4 KByte/s senden (gemittelt)
technische Daten	www.handy-db.de/1481
Preis	360 €, mit Vertrag ab 5 €



Strom von der Sonne

Das Solio-Magnesium-Ladegerät verspricht, übliche Mobilgeräte mehrfach aufzuladen – und das weitab von jeder Steckdose.

Zugegeben, in unseren Breiten kommt es selten vor, dass man mehrere Tage ohne Zugriff auf eine Steckdose auskommen muss, und da ist es dann vorteilhaft, wenn man sein Mobilequipment wie Kamera oder Handy auch ohne 230-Volt-Anschluss wieder aufladen kann.

Das Solio-Magnesium-Ladegerät besteht aus einem handlichen Gehäuse, in dem ein 1,8 Ah-Akku, eine Lade-Elektronik und drei aufklappbare Solarpanels mit je 21 cm² Fläche untergebracht sind. Das Gehäuse besteht aus Magnesium, ist damit leicht und widerstandsfähig. Mit einem kleinen Steckernteil kann man den Akku aufladen und soll damit dann wiederum bis zu dreimal ein Mobilgerät versorgen können. Wenn keine Netzsteckdose zur Verfügung steht, fächert man die Solarzellen auf und lädt den internen Akku per Solarpanel – so die Werbung.

Bei einer Gesamtfläche von 63 cm² kristalliner Solarzelle waren wir skeptisch, luden den internen Akku zunächst mit dem Steckernteil auf und schlossen nacheinander einen kleinen MP3-Player und zwei normale Handys zum Laden an. Die ersten beiden Zyklen mit Akkus nicht genau bekannter Kapazität funktionierten gut, der abschließende dritte Ladezyklus brach aber ab. Anschließend versuchten wir, den internen Akku über die Solarpanels aufzuladen. Doch trotz wolkenlosen Himmels und zweitägiger Ladezeit kam der Akku nur auf etwas mehr als ein Drittel seiner Kapazität. Das reichte dann immerhin zu *einem* vollen Ladezyklus fürs Handy – aber eben auch nicht für mehr. Fazit: Weitab vom Stromnetz sicher ein nützliches und von der Bedienung her ein gut durchdachtes Gerät, das jedoch mehr verspricht, als es hält. (roe)

Solio Hybrid Solar Charger

Kombi-Ladegerät für Netz und Solar	
Hersteller	Better Energie Systems, www.betterenergy.co.uk
Vertrieb	Solio Webshop oder Fachhandel
Preis	120 €



Signalmeister

Der in schwarzem Lackfinish gehaltene 24-Zöller von NEC besitzt diverse Signaleingänge und eine effektive Beschleunigungsfunktion.

Der 24WMGX3 lässt sich zur Seite drehen, ist höhenverstellbar und wartet mit diversen analogen und digitalen Signaleingängen auf. Sein Menü hält eine Unmenge Einstellmöglichkeiten bereit. So passt sich die Schirmleuchtdichte mit einem dreistufigen Helligkeitssensor automatisch an das Umgebungslicht an. Man kann sie natürlich auch unabhängig davon und von den sonstigen Bildparametern variieren. Im dreistufigen Motion-Picture-Modus werden schwarze Bildinhalte eingefügt, was die Darstellung schnell bewegter Bildinhalte deutlich verbessert. Diese vor allem für Gamer interessante Schärfung geht allerdings stets mit einem Flimmern einher – damit muss man sich anfreunden.

Im herkömmlichen Monitorbetrieb macht der 24WMGX3 mit seiner winkelstabilen und kontraststarken Darstellung eine gute Figur. Das Display besitzt acht Bildpresets, es kann formatreu interpolieren und Videosignale ohne Overscan anzeigen. Der Videolevel lässt sich am Digitaleingang manuell anpassen: Der PC-Modus zeigt den vollen Gamut, im AV-Modus werden die unteren 16 Graustufen gekappt. Trotz oder gerade angesichts der vielen Einstellmöglichkeiten und Eingänge enttäuscht das Display ausgerechnet im Videobetrieb: Die Darstellung wirkt hier etwas verwaschen und ist nicht farbstimmig. Zudem führen Signale im Zeilensprungverfahren (interlaced) zu einem störenden Zeilenflimmern. (uk) **ct**

24WMGX3

24"-Flachbildschirm	
Hersteller	NEC, www.NEC-Displays.de
Auflösung	1920 × 1200 (16:10)
Ausstattung	Sub-D, DVI-D, 2x HDMI, Video, S-Video, Komponente, Lautsprecher, Fernbedienung
Garantie	3 Jahre inkl. Austauschservice
Preis	990 €



Anzeige



Tunnel-Oberfräse

Zyxels 11n-Router NBG-460N verbindet mittels IPSec lokale Netze abhörsicher über das Internet.

Der NBG-460N baut bis zu zwei VPN-Tunnel zu IPSec-tauglichen Gegenstellen auf – beispielsweise um Heimarbeiter mit dem Firmennetz zu verbinden. Das Handbuch beschreibt die Einrichtung eines Site-to-Site-Tunnels zu einem IPSec-Router, der sich nur per Pre-Shared Key authentifizieren kann. Bei Verbindungen mit dynamisch vergebenen Adressen muss der Router dabei den unsicheren Aggressive Mode einsetzen, der die zusätzlich benötigte Peer-ID unverlüsselt überträgt.

Das Gerät arbeitet entweder als Internet-Router oder WLAN-Access-Point (AP). Als AP nutzt er die WAN-Buchse als fünften LAN-Port und funkt gemäß des Entwurfs für den Standard IEEE 802.11n über drei austauschbare Antennen auf dem 2,4-GHz-Band. Der AP verschlüsselt die Funkdaten mit WPA oder WPA2 – beides nur mit Passphrase. Die Authentifizierung über einen Radius-Server fehlt. Die Zugangsdaten verteilt er per Knopfdruck an passende Funk-Clients (WPS). Im Test gegen ein Centrino-Notebook erreichte der AP im Nahbereich 42 MBit/s (brutto), über 20 Meter in der Redaktion noch durchschnittliche 34 MBit/s.

Die Einrichtung erledigt die mitgelieferte Windows-Software. Wer bei der Bandbreiten-Begrenzung und der Datenpriorisierung (QoS) nachjustieren muss oder IPSec-Parameter wie den Pre-Shared-Key setzen will, gibt sie per Browser-Oberfläche (HTTP) oder Kommandozeile ein, die man per Telnet aus dem LAN erreicht. Die deutschsprachige Web-Oberfläche ändert zwar bei der ersten Anmeldung das Administrator-Passwort, lässt jedoch das Funknetz unverlüsselt. (rek)

Soft-Link 0826068

Zyxel NBG-460N	
WLAN-Router mit Gigabit-Ethernet und IPSec-VPN	
Hersteller	Zyxel, www.zyxel.de
Anschlüsse	4 x LAN, 1 x WAN (alle Gigabit-Ethernet), 3 x Antenne (RP-SMA)
Preis	100 €

Vierzylinder

Audiorecorder mit Flash-Speicher sind als portable Aufnahmegeräte für Interviews beliebt, weil sie ohne bewegliche Teile auskommen und daher auch rauen Alltagsbetrieb unbeschadet überstehen. Edirol bringt nun mit dem R-44 einen Recorder mit vier gleichzeitig nutzbaren XLR-Mikrofon-Anschlüssen und Phantomspeisung auf den Markt.



Edirols R-44 steckt in einem Gehäuse mit fast quadratischem Grundformat (ca. 16 cm x 18 cm x 6 cm) mit pultförmig abgeschrägter Front. Diese trägt das monochrome OLED-Display sowie Tasten für die wichtigsten Laufwerksfunktionen (Record, Stop, Pause). Alle weiteren Bedienelemente, auch die Navigationstasten für die Menüsteuerung, sowie interne Mikrofone und Lautsprecher befinden sich auf der Geräteoberseite.

Der R-44 beherrscht 16 und 24 Bit Auflösung bei den gängigen Abtastraten von 44,1 kHz bis 192 kHz – letztere jedoch nur zweikanalig. Der Anwender kann zwischen WAV- und MP3-Datenformaten wählen. Die Prerecord-Funktion speichert Audiodaten bereits für eine einstellbare Zeit vor dem Aufnahmestart in einem Ringspeicher einstellbarer Größe, sodass bei verspätetem Aufnahmestart der Anfang nicht verloren geht. Dabei läuft allerdings die Aufnahmesektion permanent, sodass ein gelegentlicher Blick auf die Batterieanzeige sinnvoll ist. Je nach Stromverbrauch der angeschlossenen Mikrofone bei Phantomspeisung kann die Laufzeit im Batterie- beziehungsweise Akkubetrieb deutlich variieren – mit den internen Mikrofonen (Stereo) kann die Aufnahme bis zu vier Stunden dauern, bei vier stromhungrigen Mikrofonen mit Phantomspeisung kann ein Batteriesatz schon nach einer Stunde leergesaugt sein. Bei absehbar längeren Aufnahmen ist Netzbetrieb oder ein externer Akkupack empfehlenswert. Der DC-Eingang für die Stromversorgung arbeitet in einem Bereich von 9 V bis 16 V, die Schwelle für die Low-Battery-Anzeige für externe Akkus ist einstellbar.

Die Eingänge des R-44 haben XLR-Klinke-Kombibuchsen. Pro Eingang sind 48-V-Phantomspeisung und Limiter zuschaltbar. Dieser arbeitet nicht komplett analog, sondern senkt vor dem Wandler die Empfindlichkeit

ab und realisiert Aufholverstärkung und Limiter-Kennlinie nach dem Wandler im DSP. Da dies keinen kompletten Schutz vor Übersteuerung bietet, ist man statt des Limiters mit einer Aussteuerung mit entsprechendem Headroom ebenso gut bedient.

Die Preamps des R-44 sind mit vier Doppelreglern an der Gerätefront einstellbar. Der äußere Ring schaltet die analoge Eingangsempfindlichkeit in insgesamt elf Stufen in 6-dB-Schritten zwischen +4 dBu (Line-Pegel) und -56 dBu, der innere Knopf verändert den Aufnahmepegel kontinuierlich auf

der digitalen Seite. Der R-44 verfügt auch über SPDIF-Eingänge und -Ausgänge. Digitale und analoge Quellen können gemischt aufgenommen werden. Die Aufzeichnung erfolgt auf handelsüblichen

SD(HC)-Karten, während der Aufnahme (und Wiedergabe) kann man Marker setzen. Wer mehr als vier Kanäle – etwa für Surround-Aufnahmen – braucht, kann zwei R-44 über ein Steuerkabel koppeln. Die Laufwerkssteuerung wirkt dann auf beide Geräte.

Das Gerät ist als reines Aufnahmegerät konzipiert. Die Wiedergabe eines oder mehrerer Kanäle bei gleichzeitiger Aufnahme anderer Kanäle ist nicht möglich. Die Ausstattung mit bei Aufnahme oder Wiedergabe zuschaltbaren internen Effekten wie Equalizer, Noise-Gate, Kompressor oder auch M/S-Matrix für die Stereoaufnahme trägt diesem Faktor Rechnung.

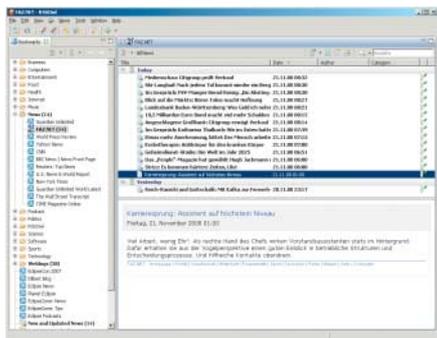
Unterm Strich gibt es beim Edirol R-44 „viel Recorder für's Geld“ mit vielen professionellen Einsatzmöglichkeiten.

(Dieter Michel/roe)



Edirol R-44	
Vierkanal-Flash-Recorder	
Hersteller	Edirol, www.edirol.net
Dynamik/Klirr (A/W Mikro)	-96 dB(A)/0,01 %
Preis	etwa 690 €

Anzeige



Nachrichten-Eule

Newsticker versorgen den Nutzer mit Meldungen aus IT, Politik, Sport, Wirtschaft und Kultur. RSSOwl hilft dabei, auch bei Dutzenden von RSS Feeds den Überblick zu behalten.

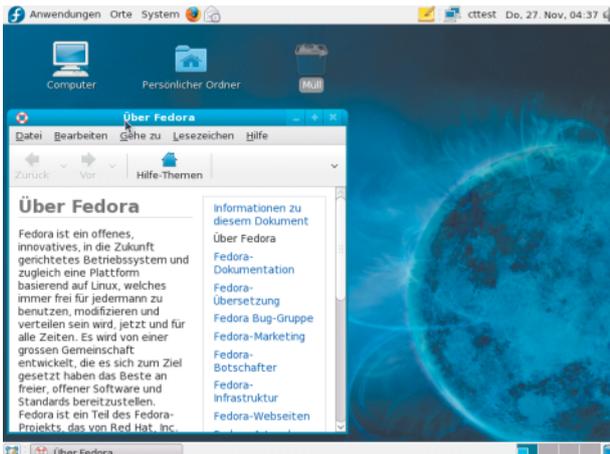
Wesentlich bequemer als mit einem Browser alle News-Seiten abzugrasen, ist der Griff zu einem RSS Reader. Ein besonders komfortables Exemplar dieser Gattung ist das Java-Programm RSSOwl, das seine Dienste als Nachrichtenzentrale unter Windows, Linux und Mac OS anbietet.

Die aktuelle Preview von Version 2.0 läuft alltagstauglich stabil und kommt mit mehreren hundert vorkonfigurierten Feeds daher. News liest man wahlweise im Vorschaubereich von RSSOwl oder per Doppelklick auf eine Meldung im Browser. Einzelne News lassen sich mit Labels wie „Privat“ und „To Do“ versehen oder als „Sticky“ markieren, was verhindert, dass RSSOwl sie nach Ablauf des eingestellten Verfalldatums löscht. Besonders gut gefallen die Optionen zur Gruppierung der Meldungen eines Feeds. Man kann sie unter anderem nach Datum, Status, Autor oder Label anordnen. Für Nachrichten, die man archivieren will, lassen sich eigene Ablagen erstellen. Außerdem kann man eigene Feeds zu frei wählbaren Themen anlegen, indem man eine neue Gruppe erzeugt, einen Suchbegriff eingibt und RSSOwl mitteilt, welche Seite – zur Auswahl stehen etwa Google News, Digg, Technorati und Flickr – es danach durchforsten soll.

Im Einstellungsmenü lassen sich Ansicht, maximale Vorhaltezeit von Meldungen, sowie eine Benachrichtigungsfunktion für neue Schlagzeilen konfigurieren. RSSOwl ist mit Extensions erweiterbar; bislang gibt es jedoch nur ein experimentelles Plug-in, mit dem man Usenet-News einbinden und wie RSS Feeds lesen kann. (amu)

 **Soft-Link 0826070**

RSSOwl	
RSS Reader	
Hersteller	www.rssowl.org
Systemanforderungen	Windows, Mac OS oder Linux
Preis	kostenlos (Eclipse Public License)



Aufgehübscht

Fedora 10 bietet bringt viel neue Software für fortgeschrittene Linux-Anwender.

Zu den größten Neuerungen des Cambridge genannten Fedora 10 zählt die Unterstützung für Kernel-Based Mode-Setting (KMS): einer recht neuen, bei Fedora bislang nur mit Radeon-Grafikhardware aktiven Technik, bei der sich der Kernel um die Einstellung der Bildschirmauflösung kümmert. Die Grafikausgabe erfolgt dadurch ähnlich wie mit Framebuffer-Konsole schon beim Starten mit der zum jeweiligen Displays passenden Auflösung; da der Kernel auch die Einstellung für den X-Server übernimmt, entfällt das sonst beim Wechsel zwischen Textkonsole und X-Server sichtbare Bildflackern.

Das zeigt sich deutlich beim Systemstart mit der neuen, durch das Programm Plymouth animierten Fortschrittsanzeige, die am Ende des Startvorgangs den X-Server startet, ohne dass sich dabei Bildstörungen zeigen. Bei Nicht-Radeon-Grafik zeigt Plymouth nur eine schnöde Ascii-Fortschrittsanzeige, die an den weißen Balken beim Start von Windows 2000 erinnert.

Den Bootvorgang wollen die Fedora-Entwickler nicht nur verschönern, sondern auch beschleunigt haben. In einem Testsystem mit Intels P45 startete Fedora 10 mit 28 Sekunden allerdings nur eine Sekunde flotter als sein Vorgänger; auf einem zweiten PC mit Nvidia-Chipsatz brauchte Fedora 10 sogar länger, da das System zehn Sekunden untätig auf die Erkennung aller Datenträger wartete.

Die Software-Ausstattung ist wie üblich umfangreich und weitgehend auf dem neuesten Stand – so liegen OpenOffice und Firefox in den noch brandneuen Versionen 3.0 und 3.0.4 bei. In der Voreinstellung spielt Fedora GNOME 2.24.1 ein. KDE 4.1.2 ist bei der Installation mit wenigen Mausklicks wählbar – die Version 4.1.3 und das neueste Thunderbird liefert Fedora mit dem ersten Schwung Updates nach. XFCE findet sich auf einem der zahlreichen, auch zur Installation

geeignete „Spins“ – ISO-Images von Live-Medien, die sich nicht nur auf CDs oder DVDs, sondern auch auf USB-Sticks transferieren lassen.

Die Ext4-Unterstützung des bei Cambridge eingesetzten Linux-Kernel 2.6.27.5 entspricht in etwa der für Kernel 2.6.28 vorgesehenen Codebasis, mit der der Ext3-Nachfolger seine Hauptentwicklungsphase beendet. Im Installationsprogramm von Fedora lassen sich Datenträger aber nur mit Ext4 formatieren, wenn man direkt beim

Start der Installation im Boot-Loader den Parameter „ext4“ übergibt.

Das Programm zur Druckerkonfiguration erhielt ein Facelift; die Druckertreiber der Projekte Hplip und Gutenprint sind allerdings nicht auf dem neuesten Stand. Der PulseAudio-Server liegt Cambridge in der „Glitch-Free“-Version bei, die bei der Audio-Ausgabe nach einem zeitbasierten Modell statt mit Interrupts arbeitet. Das soll die Leistungsaufnahme senken und Aussetzer reduzieren – letztere scheint es auf einzelnen Systemen aber auszulösen.

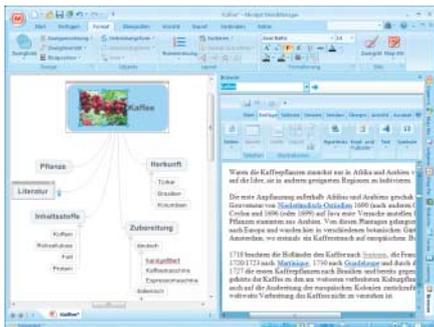
Der NetworkManager bietet nun auch Unterstützung für Connection Sharing und eignet sich so zum Aufsetzen von AdHoc-Netzwerken. Die mit Fedora 9 fallen gelassene Unterstützung zum Betrieb als federführender Xen-Host (Dom0) fehlt auch dem Nachfolger. Das auf Virtualisierungstechniken in der CPU angewiesene KVM liegt als Alternative bei und erfährt genau wie die libvirt und das darauf aufsetzende Verwaltungstool virt-manager zahlreiche Verbesserungen.

Fedora fehlen wie üblich proprietäre Treiber und Software zur Wiedergabe vieler gängiger, durch patentierte Techniken geschützter Audio- und Video-Formate. Wirklich einsatzbereit ist eine Fedora-10-Installation daher erst nach Aktivieren von Zusatzdepots wie RPM Fusion, die sich nun besser als zuvor bereits während der Installation einbinden lassen. PackageKit 0.3.10 installiert bei Cambridge zudem die von Add-on-Depots angebotenen RPMs mit Gstreamer-Plug-ins auf Nachfrage automatisch nach, sobald sie gebraucht werden. Doch trotz solcher Verbesserungen ist und bleibt Fedora eine Distribution, die sich eher an fortgeschrittene Anwender denn an Linux-Einsteiger richtet. (thl)

 **Soft-Link 0826070**

Fedora 10	
Linux-Distribution	
Anbieter	Fedora-Projekt, www.fedoraproject.org
Systemanforderungen	x86-32-, x86-64-, PPC- oder PPC64-CPU
Preis	kostenlos (Open Source) 

Anzeige



Gedankenapparat

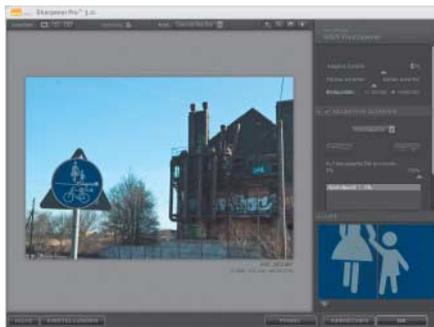
MindManager 8 setzt die Mind-Mapping-Technik auf dem PC um und verzahnt sich eng mit Microsoft Office 2007.

Mind-Mapping zwingt durch konsequent hierarchischen Aufbau zu strukturiertem Denken, ohne eine Richtung vorzugeben. Das fördert neue Ideen zu Tage und gibt ihnen gleichzeitig Ordnung. MindManager 8 setzt das Verfahren auf dem Windows-PC um; auf dem Mac ist Version 7 aktuell. Mit Eingabe- und Einfügen-Taste baut man intuitiv das für die Technik typische Baumgerüst auf. MindManager reagiert schnell, stellt die Grundfunktionen unmittelbar bereit und lässt sich dank Anlehnung an die aus Office 2007 bekannten Ribbons auch bei weiterführenden Aufgaben intuitiv bedienen.

Einzelnen Zweigen kann man Bilder oder Dokumente anfügen. Office-2007-Dateien lassen sich aus MindManager heraus dank eingebetteter Office-Anwendungen bearbeiten, sofern die Suite installiert ist. Auch Suchmaschinenfelder bettet die Anwendung ein, wobei hier der Nutzen fraglich ist. Praktisch wiederum sind die Projektmanagementqualitäten. Einzelnen Zweigen lassen sich Termine zuweisen. Laufen diese ab, erinnert MindManager automatisch daran – auch auf übergeordneter Zweigebene. Mind-Maps exportiert MindManager als Bilddatei, als Outline in Form verschiedener Office-Dateitypen oder neuerdings als interaktive Datei. Dafür stehen Flash und PDF als Formate zur Verfügung. In beiden Varianten kann der Betrachter per Mausklick Zweige ein- und ausklappen. So lässt sich die Map als PDF ohne installierten MindManager vorführen – Adobe Reader 9 vorausgesetzt.

Trotz seiner Komplexität bleibt MindManager flink und benutzerfreundlich. Mit den neuen Exportfunktionen ist der Nutzer verglichen mit der Vorversion ein ganzes Stück flexibler. (akr)

MindManager 8	
Mind-Mapping-Programm	
Hersteller	Mindjet, www.mindjet.de
Systemanforderungen	Windows XP/Vista
Preis	356 €



Scharfmacher

Das Photoshop- und Aperture-kompatible Plug-in Nik Sharpener Pro 3 schärft Fotos selektiv und gezielt für Monitor, Belichtung und Druck.

Bildschärfe ergibt sich nicht nur aus richtigem Fokus und ausreichend vielen Pixeln, sondern vor allem aus dem Kontrast der Motivkanten. Der Sharpener Pro von Nik beschränkt die schärfende Wirkung dank der eigens entwickelten Kontrollpunkte auf eine Farbe oder – wenn der gewünschte Bereich farblich nicht gut definiert ist – auf einen kreisförmigen Bildbereich. So lassen sich gezielt Augen oder beispielsweise eine Uhr schärfen.

Das Plug-in unterscheidet zwischen Raw Presharpener und dem OutputSharpener. Im Presharpener, den man direkt nach dem Import in die Bildbearbeitung anwendet, bestimmt man per Regler, ob sich die schärfende Wirkung eher auf Flächen oder auf Kanten beziehen soll. Per Split-Screen oder Zwei-Bilder-Ansicht lässt sich das Ergebnis kontrollieren. Bei allzu starker Anwendung erzeugt das Programm Farbsäume, ansonsten schärft es gekonnt. Der Outputsharpener bietet Profile für Monitoranzeige, Ausbelichtung, Tintenstrahler und andere Druckverfahren. Zusätzlich stellt er Medien von Leinwand bis Hochglanzpapier sowie verschiedene Auflösungsstufen und Betrachtungsabstände zur Auswahl. Unter „Kreatives Schärfen“ kann man die Wirkung des ausgewählten Profils verstärken oder verringern. Einstellungen lassen sich als Soft-Proof anzeigen und als eigenes Profil abspeichern.

Nik Sharpener Pro ist bei einem Preis von 200 Euro sicherlich nichts für zu Hause. Dem täglich schärfenden Profi erleichtert das Plug-in die Arbeit. Das zielorientierte Konzept erspart verglichen mit Bordmitteln der Bildbearbeitung viel Experimentierzeit. (akr)

Nik Sharpener Pro 3	
Schärf-Tool	
Hersteller	Nik Software, www.niksoftware.com
Systemanforderungen	Windows 2000/XP/Vista, ab Mac OS X 10.4, Photoshop, PS Elements oder Aperture 2
Preis	200 €



Musikbox

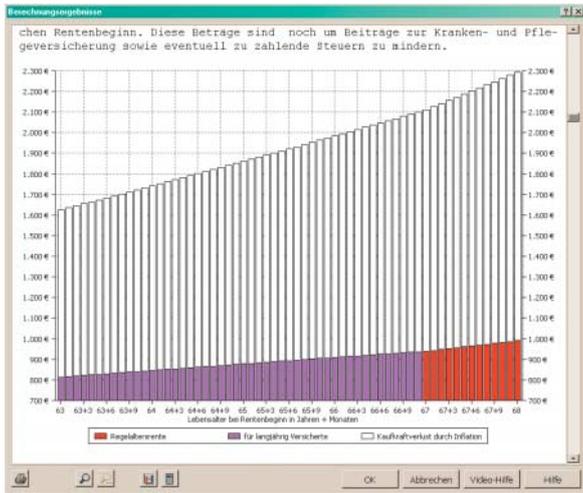
Mit Traktor Pro gelingt dank intelligenter Technik und einer übersichtlichen Oberfläche auch dem Hobby-DJ ein perfekt abgestimmter Mix.

Traktor spielt die Formate MP3, AAC, FLAC, WMA und Ogg Vorbis ab. Auf bis zu vier Decks kann der DJ verschiedene Stücke laden, abspielen, mixen und auf dem Kopfhörer vorhören, während auf dem Deck ein Stück von einem anderen Deck läuft. Voraussetzung für ein solches Manöver ist eine Soundkarte mit mehreren Ausgängen. Außerdem sollte sie für geringe Latenzzeit das ASIO-Protokoll unterstützen. Einen guten Mix zeichnet zunächst einmal die perfekte Synchronisation des Taktes aus. Auf Knopfdruck ändert Traktor die Geschwindigkeit eines Stücks auf diejenige eines Master-Decks. Auch bei deutlicher Verlangsamung sind dabei kaum Artefakte zu hören. Mit der Loop-Funktion lassen sich einzelne Takte oder Abschnitte über die Tasten In und Out festlegen und endlos wiederholen. Die Taktgrenze setzt Traktor passgenau auf den folgenden Taktschlag.

Die neue Oberfläche präsentiert sich etwas weniger bunt als die des Vorgängers. Höherer Kontrast und größere Knöpfe sorgen für bessere Lesbarkeit bei schwierigem Licht. Die Crate-Flick-Funktion zeigt einen Streifen eines in den Metadaten von Musikdateien gespeicherten Cover-Bildes – das ist hübsch, aber wenig praxisrelevant. Die aufgestockte Effektsammlung enthält einige brauchbare und kombinierbare Module, darunter Modulator, Zerhacker, Verzerrer, mehrere Hall- und Flangereffekte.

Traktor verlangt zwar etwas Einarbeitung, lässt sich mit Vorkenntnissen in Musik-Software aber vergleichsweise einfach bedienen. Mit der automatischen Synchronisation gelingen professionelle Mixe leichter als mit jedem anderen DJ-Programm. (akr)

Traktor Pro	
DJ-Software	
Hersteller	Native Instruments, www.native-instruments.com
Systemanforderungen	Windows XP SP2/Vista, Mac OS X 10.4
Preis	200 €



Altersrente ausrechnen

Werde ich – alt und grau geworden – noch eine auskömmliche gesetzliche Rente erhalten? Ein Programm rechnet die individuellen Ansprüche hoch.

„Die Rente ist sicher“, hat uns Norbert Blüm einst hoch und heilig versprochen und dabei die gesetzliche Rente im Blick gehabt. Sie wird über ein Umlageverfahren finanziert: Was der arbeitende und sozialabgabepflichtige Teil der Bundesbürger zum Beispiel im Dezember an die Rentenversicherung abführt, kommt in den großen Topf und wird bis auf eine Reserve im Januar an die Rentner ausgezahlt, aufgestockt durch Steuermittel.

Solange Menschen arbeiten, funktioniert dieses System zumindest grundsätzlich, komme, was da wolle. Die Versicherten erhalten für Ihre Beitragszahlung einen verfassungsrechtlich geschützten Anspruch auf Bezug einer Rente im Alter, die von der jeweiligen Beitragszahler-Generation finanziert wird.

Doch was kommt schließlich für den Einzelnen dabei heraus? Im Zuge der Rentenberechnung wird der jeweilige Bruttoverdienst eines Beitragzahlers Jahr für Jahr ins Verhältnis zu dem Durchschnittsentgelt aller Arbeitnehmer gesetzt. So entstehen Entgeltpunktwerte: Entspricht der eigene Jahreslohn dem durchschnittlichen Lohn aller Arbeitnehmer, ergibt sich genau ein Punkt. Am Ende eines Berufslebens lassen sich die so erworbenen Punkte zusammenzählen und mit dem bei Rentenbeginn aktuellen Wert eines Entgeltpunktes multiplizieren. Dieses Grundprinzip komplizieren (beziehungsweise verwässern) ein Zugangsfaktor, Rentenart- und Nachhaltigkeitsfaktor sowie die Rentenanpassungsformel.

Dem Arbeitnehmer im gereiften Alter sendet die Deutsche Rentenversicherung von sich aus oder auf dessen Anforderung hin eine Hochrechnung, die eine Auflistung der gezahlten Beiträge und deren Äquivalent in Entgeltpunkten aufzeigt. Sie räumt ein, dass 2007 bei gut 1,2 Millionen Rentenzugängen über 240 000 Widersprüche ein-

gelegt worden sind. Knapp 60 000 wurden einvernehmlich beigelegt, etwa 98 000 zurückgewiesen und 32 000 landeten vor Gericht, wovon jeder Fünfte zugunsten der Rentenversicherung entschieden wurde – die anderen Fälle erledigten sich durch eine Entscheidung zugunsten des Versicherten, Anerkenntnis, Zurückweisung, Vergleich oder auf andere Weise.

Viele werden aber gar nicht erst auf den Gedanken gekommen sein, den Bescheid nachzuprüfen und gegebenenfalls Widerspruch einzulegen. Sie rechnen gar nicht damit, dass ihre Rente falsch berechnet sein könnte.

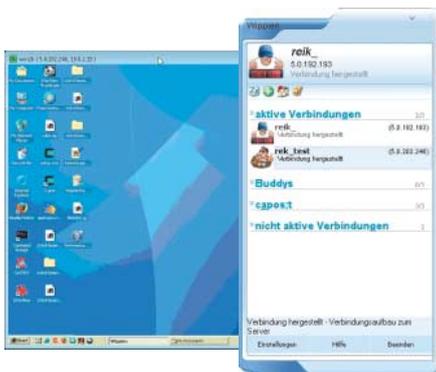
Grund genug, Computerhilfe in Anspruch zu nehmen. Die leistet ein Programm, das die Deutsche Rentenversicherung (www.deutsche-rentenversicherung-bund.de) sowie der Hersteller, die RPZ-Spezialsoftware, für knapp 20 Euro vertreiben. Auch Rentenberater benutzen das Produkt.

Das Besondere: Im Rahmen der Hochrechnung können auch zukünftige mögliche Erwerbsverläufe bis zum Rentenbeginn frei eingetragen werden: Was kommt am Ende heraus, wenn ich einige Jahre lang weniger verdiene, Teilzeit arbeite, arbeitslos werde, ganz aussteige, die vorgezogene Rente mit Abschlägen beanspruche, eine Behinderung erleide oder freiwillige Beiträge leiste? Welcher Zeitpunkt markiert den optimalen Rentenbeginn? Am Anfang steht Tipparbeit, denn RV Win muss das bis zum aktuellen Termin entstandene Gehaltsprofil einschließlich aller Ausbildungs- und Anrechnungszeiten (also zum Beispiel Phasen der Arbeitslosigkeit, des Zivil- oder Wehrdienstes) kennen. So gefüttert weist es auf Lücken hin oder moniert bereits während der leider umständlich konzipierten Eingabe nicht schlüssige Werte und Zeitangaben. Zehn solcher Versicherungsverläufe verwaltet das Programm und gibt Antwort auf die Frage nach der Alterssicherung entsprechend dem aktuellen Gesetzesstand. Ein Jahr lang erhält der Käufer Updates über das Netz. Wer sich die gesamte Analyse inklusive aller Diagramme ausdruckt, erhält auf über 20 Seiten auch für Laien verständliche individuelle Renteninformationen inklusive einer Prognose anhand einer einzugebenden Teuerungsrate (unsere Abbildung). Ein großzügiges Hilfs- und Informationssystem mit Rentenlexikon, Gesetzestexten und Videohilfe machen ihn zu einem kleinen Rentenexperten, vor allem in eigener Sache. (fm)

Anzeige

RVWin	
Rentenberechnung	
Hersteller	RPZ Spezial-Software (www.rente-und-vorsorge.com)
Systemanforderung	ab Windows 2000
Preis	19,95 €





Freunde-VPN

Der grafische Instant-Messenger Wippien verbindet Windows-Rechner über das Internet zu einem virtuellen privaten Netz, in dem sich Dateifreigaben, Fernsteuerung und Spiele wie in einem LAN nutzen lassen.

Auf den ersten Blick gleicht Wippien einem Instant-Messenger. Seine Stärken verbergen sich hinter den bunten Icons und Fenstern der Oberfläche: Das Programm baut virtuelle private Netze (VPNs) zu anderen Benutzern im Internet auf. Dazu benötigt es Administratorrechte und installiert eine virtuelle Netzwerkkarte, die eine Adresse aus dem Bereich 5.0.X.X erhält und über die das Programm den Netzwerkverkehr komprimiert und per AES verschlüsselt transportiert.

Wippien-Nutzern benötigen einen Jabber-Account, den das Programm bei Bedarf anlegt. Nach dem Start zeigt der Instant-Messenger in der Buddy-Liste, ob man Freunde per Wippien-IM erreicht. Sollte die VPN-Verbindung scheitern, half im Test ein Neustart der Software. Unerwünschte IM-Buddies sperrt ein Kontextmenü-Befehl aus dem VPN aus.

Die Verbindung kommt selbst dann zustande, wenn alle Beteiligten in lokalen Netzen und hinter NAT-Routern sitzen. Die VPN-Anfragen vermittelt ein Mediator-Server per HTTP, den man auch selbst betreiben kann. Programme, Quelltexte und eine Anleitung für den Server finden sich auf den Projekt-Webseiten.

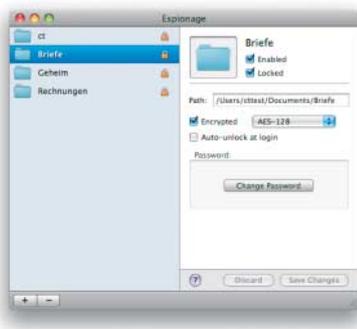
Die Wippien-Vollversion läuft unter Windows. Wer nur ein VPN benötigt, nimmt Wippiens schlankes MiniVPN, das auf die IM-Oberfläche verzichtet. Auch für Linux steht eine Beta einer Konsolen-Version zum Download bereit. Dank der einfachen Steuerung reicht Wippien an kommerzielle VPN-Programme heran und sicherheitsbewusste Nutzer werden die Quelltexte schätzen. (rek)



Wippien 2.1.8

Instant-Messenger, VPN und Hilfsmittel

Hersteller	Wippien, www.wippien.com
Systemanforderungen	Windows, Linux ohne GUI und IM
Preis	kostenlos , Open Source



Weggesperrt

Espionage hilft – anders als der Name vermuten lässt – nicht bösen Buben beim Datenklau, sondern schützt unter Mac OS X Verzeichnisse durch Verschlüsselung.

Die Bedienung von Espionage ist einfach: Um einen Ordner zu schützen, zieht man ihn mit der Maus in das Programmfenster und legt ein Passwort und die Schlüssellänge für die AES-Verschlüsselung (128 Bit oder 256 Bit) fest. Versucht eine Software auf die Inhalte eines geschützten Verzeichnisses zuzugreifen, fragt Espionage automatisch nach dem Passwort. Die Automatik lässt sich abschalten. Die Einstellungen der Software selbst sind nur mit Administratorerkennung änderbar.

Abmelden (also auch Neustarten oder Ausschalten des Macs) sperrt aufgeschlossene Verzeichnisse. Kann der Anwender nicht das richtige Passwort beibringen (pro Zugriff gibts nur einen Versuch), wird der Zugriff verweigert und ein Einbahnstraßenschild ans Ordnersymbol geheftet.

Hinter den Kulissen verwendet Espionage die mitwachsenden verschlüsselten Disk-Images von Mac OS X. Die Software blendet sie einfach anstelle des zu schützenden Verzeichnisses ein. Großer Vorteil dieses Ansatzes: Läuft Espionage einmal nicht mehr, etwa nach einem System-Update, kommt man trotzdem an seine Daten heran. Man muss lediglich das Image – es liegt im zugehörigen Ordner – durch Entfernen des führenden Punkts im Namen sichtbar machen. Ein Doppelklick auf ein Image mit anschließender Passwordeingabe und man hat einen Ordnerinhalt als Laufwerk im Zugriff. In einer Positivliste führt Espionage Programme, die ohne Passwortabfrage Zugriff auf den verschlüsselten Inhalt des Ordners nehmen dürfen, etwa Backup-Software.

Espionage verhilft Mac OS X zu einer einfach zu bedienenden Orderverschlüsselung. Die Daten liegen in den Disk-Images genauso sicher wie in Apples FileVault. (adb)

Espionage 1.1.2

Fenster-Optimierer

Hersteller	Tao Effect, www.taoeffect.com/espionage
Systemanforderungen	Mac OS X 10.5
Preis	20 US-\$



Ribbon-Bausatz

Der Ribbon Creator hilft beim Design von Office-Dokumenten samt Ribbon-Steuerung und integriert zugehörige Callback-Routinen in Access-Datenbanken.

Die Menüführung in Microsoft Office 2007 lässt sich nicht mehr einfach mit der Maus anpassen. Der Ribbon Creator erleichtert die Aufgabe, Änderungen am Menüleisten-Nachfolger namens Ribbon per grafische Bedienoberfläche im dafür vorgesehenen XML-Dialekt RibbonX zu beschreiben. Das nur mit dem .NET Framework 2.0 funktionierende Tool ergänzt die Definition eines leeren Ribbon um neue Registerkarten, Gruppen und Steuerelemente, kann aber auch bestehende Ribbons aus Word-, Excel- und Access-Dateien zum Weiterbearbeiten öffnen.

Ribbons für Excel und Word speichert das Programm jeweils in neuen Dokumenten oder unter Access in der dafür vorgesehenen Tabelle. Neu hinzugefügte Elemente zeigt der Ribbon Creator direkt im aktuellen Ribbon an. Die Eigenschaften der Steuerelemente kann man weitgehend mit der Maus anpassen und über die Cursortasten in der Reihenfolge ändern. Das Hilfsprogramm kann sowohl benutzerdefinierte Icons für Steuerelemente speichern als auch Prozedurvorgänge für VBA-Callbacks kreieren, die in der Zielanwendung nur noch mit dem gewünschten Code zu füllen sind.

In Access-Datenbanken kann man etwa das Anwendungsribbon einstellen, die eingebauten Ribbon-Elemente ausblenden oder Einträge des Office-Menüs deaktivieren. Auch die fehlenden Funktionen zum Anzeigen benutzerdefinierter Icons in Access baut der Ribbon Creator nachträglich in die Datenbank ein. Auf dem Einsatz mit Microsofts Anwenderdatenbank liegt das Hauptaugenmerk des Ribbon Creator, und insbesondere für diesen Zweck ist das Programm eindeutig eine Empfehlung wert.

(André Minhorst/hps)

Ribbon Creator

Ribbon-Baukasten

Hersteller	IDBE Avenius, www.ribboncreator.de
Systemanforderung	Office 2007, .NET Framework 2.0
Preis	16 €



Anzeige

Christof Windeck

Sensibler Individualist

All-in-One-PC mit Touchscreen: HP TouchSmart IQ810

Eine technisch interessante Funktionskombination hat Hewlett-Packard beim TouchSmart IQ810 umgesetzt: Der große Full-HD-Bildschirm lässt sich mit den Fingern bedienen.

Es ist ein Full-HD-Display, es ist ein Media-Center, es ist ein PC – und es hat einen großen, berührungsempfindlichen Bildschirm. HP scheint sich nicht so recht entscheiden zu können, für welchen Einsatzzweck sich der außergewöhnliche TouchSmart IQ810de besonders eignen soll: Einerseits präsentiert sich das Gerät mit Blu-ray-Laufwerk, DVB-T-Tuner und Fernbedienung als Wohnzimmer-PC, andererseits ist dafür der 25,5-Zoll-Bildschirm – nach heutigen Maßstäben – schon fast ein wenig klein. Und einen Media-Center-PC will man vom Sofa aus fernsteuern – was nutzt also ein Touchscreen, außer vielleicht, um bei Partys bequem durch die Musiksammlung zu navigieren?

Die Fingerbedienung wiederum mag für Notebooks und Tablet-PCs interessant sein, die flach auf dem Tisch liegen, doch an einem aufrecht stehenden oder leicht geneigten Display bekommt man lahme Arme. Designer, die auf dem Bildschirm zeichnen wollen, benutzen dazu nicht ihre Finger, sondern druckempfindliche Stifte – und brauchen eine präzisere Abtastung. Immerhin funktioniert der TouchSmart IQ810 selbstverständlich auch wie ein ganz gewöhnlicher Windows-PC mit umfangreicher Ausstattung – und genau so haben wir ihn auch getestet.

Wohnzimmer-PC

Der TouchSmart ist ein All-in-One-(AiO)-PC, bei dem die PC-Technik hinter dem Display sitzt. Anders als die iMacs von Apple hat das etwa 13 Zentimeter tiefe

und satte 16 Kilogramm schwere HP-Gerät aber keinen zentralen Standfuß, sondern das Gehäuse steht auf zwei kurzen 3-Zentimeter-Füßchen an seiner Unterkante und lehnt sich an einen nach hinten ausladenden Bügel. So lässt sich der Neigungswinkel leicht verstellen, doch in der flachsten Position belegt der PC fast 50 Zentimeter Schreibtischtiefe; aufrecht stehend sind es 23 Zentimeter.

Im IQ810de steckt Notebook-Technik der letzten Intel-Generation, nämlich ein Core 2 Duo mit 2,1 GHz Taktfrequenz auf einem Mainboard mit dem Mobilchipset 965GM. Auch der Grafikchip Nvidia GeForce 9600M GS hat Notebook-Gene. Der Hauptspeicher sitzt in zwei SO-DIMM-Slots, die HP mit zwei 2-GBYTE-Modulen

bereits bis zur Oberkante befüllt hat. Damit volle 4 GByte nutzbar sind, ist Windows Vista Home Premium in der 64-Bit-Version vorinstalliert. Auf der deutschen Support-Webseite von HP gibt es fast ausschließlich 64-Bit-Windows-Treiber für den TouchSmart; andere Betriebssysteme kann man also kaum installieren. Unter Linux (Fedora 10) funktionierte der Rechner grundsätzlich, doch der proprietäre Nvidia-Grafiktreiber ließ sich – anders als die Open-Source-Version nv – nicht einspielen, der Rechner wachte aus dem S3-Schlafmodus nicht wieder auf und weder die TV-Karte noch der Touchscreen waren nutzbar.

Die 3,5-Zoll-Festplatte stammt aus der Desktop-PC-Welt und speichert 640 GByte – 13 GByte davon gehen für eine Recovery-Partition drauf. HP legt keine Vista-DVD oder sonstige Datenträger bei. Sonst geizt der PC-Weltmarktführer aber nicht mit Ausstattung und Beigaben: Ein Blu-ray-Laufwerk mit Slot-in-Einzug ist ebenso eingebaut wie ein DVB-T-/Analog-TV-Hybridtuner, WLAN- und Bluetooth-Adapter, Webcam, Mikrophon, Lautsprecher sowie Gigabit-Ethernet- und FireWire-Adapter. Tastatur, Maus und Fernbedienung sind drahtlos angebunden, als Gimmick gibt es eine blaue Leuchte, die den Bereich vor dem Bildschirm sanft erhellt. Das 230-Watt-Netzteil liegt als recht großer Klotz separat bei. Im Karton finden sich noch ein Adapter zur Infrarot-Fernsteuerung

von Settop-Boxen sowie ein Audio-Adapterkabel mit Cinch- und Klinkesteckern.

Die integrierte TV-Karte empfängt DVB-T in ganz ordentlicher Qualität, analoge (Kabelfernseh-) Programme rauschen aber stark und sehen unscharf aus, ebenso wie Signale, die man per S-Video einspeist. Um diese überhaupt mit Bordmitteln sehen zu können, muss man das Windows Media Center austricksen und ihm eine Settop-Box vorgaukeln; das funktioniert erst, wenn der Infrarot-Transceiver in der Klinkebuchse steckt. Aus dem „Soft-Off“-Modus weckt die mitgelieferte Fernbedienung den TouchSmart leider nicht, sondern nur aus dem Standby- oder Ruhezustand.

Nach dem ersten Einschalten fällt der auf beiden Seiten etwa 5,5 Zentimeter breite Rand zwischen den Gehäusekanten und dem eigentlichen Bildschirm auf, der lediglich 54,5 Zentimeter breit ist. Er strahlt sehr hell, zeigt schöne Farben mit satten Kontrasten in einem großen Farbraum, schaltet schnell und hat für ein TN-Panel einen großen Blickwinkel. Leider spiegelt er stark; ein Pixel war bei unserem Testgerät defekt. Die Helligkeit lässt sich in 10 Stufen über die Funktionstasten der drahtlosen Tastatur oder in der Vista-Energieverwaltung verstellen. Die Helligkeitseinstellung reagierte nicht immer reibungslos, was an der Software-Vorinstallation zu liegen scheint; hier nervt besonders die Norton Internet Security von Symantec, die allerorten dazwischenfunkelt. Auch der HP Total Care Advisor, der eigentlich die Nutzung des Rechners vereinfachen soll, störte mit dem Hinweis auf den angeblich fehlenden Virens Scanner und reagierte manchmal nicht mehr.

Der 2,1-GHz-Mobilprozessor ist für die meisten Applikationen schnell genug, Blu-ray Video lastet ihn ungefähr zur Hälfte aus – hier hilft der Nvidia-Grafikchip kräftig mit. Die meisten 3D-Spiele werden auf dem TouchSmart IQ810de zwar laufen, zumindest in niedrigerer Auflösung oder mit reduzierten Filter- und Textureinstellungen, bei den neuesten Titeln muss das recht leise Gerät aber passen.



Zieht Blicke und Fingerabdrücke auf sich: HP TouchSmart IQ810de mit großem 25,5-Zoll-Touchscreen.

Multitouch

Windows Vista Home Premium bietet einige Funktionen zur

Anzeige

Bedienung per Touchscreen, die Microsoft für Tablet-PCs entwickelt hat. Letztere sind aber eigentlich für die Bedienung per Stift ausgelegt. So erscheint etwa ein Eingabebereich mit guter Handschrifterkennung, die man mit dem Finger indes kaum sinnvoll nutzen kann. Der Eingabebereich zeigt alternativ eine virtuelle Tastatur.

Der Internet Explorer lässt sich mit Finger-Gesten bedienen, die ähnlich funktionieren wie die von den Browsern Opera oder Firefox (via Add-On) bekannten Maus-Gesten: Ein Fingerstrich nach links funktioniert wie die „Backspace“-Taste, der Browser zeigt wieder die zuletzt gezeigte Seite an. Vorwärts geht es mit einem Fingerstrich nach rechts. Bis zu acht Gesten lassen sich über ein Tool namens „Stiftbewegungen“ einstellen. Gut per Finger bedienbar sind manche Spiele, etwa das Vista-Schachprogramm. Die Fingerbedienung der meisten anderen Windows-Applikationen ist aber eher unkomfortabel, vor allem weil die meisten Symbole schlichtweg zu klein sind und man sehr genau zielen muss.

HP installiert eine zusätzliche Desktop-Oberfläche namens TouchSmart Suite, die unter anderem einen Bildbetrachter mit Foto-Archiv, einen Kalender

sowie Video- und Musik-Player umfasst; die Funktionsbereiche sind in nebeneinanderliegenden „Kacheln“ angeordnet. Außerdem gibt es im unteren Fensterbereich eine Symbolleiste zum Aufrufen weiterer Programme. Mit Fingergesten kann man in beiden Teilfenstern seitlich scrollen, die Kacheln und Icons lassen sich durch längeres Berühren „anfassen“ und umsordieren. Leider reagieren einige TouchSmart-Funktionen etwas träge, beispielsweise der Bildbetrachter.

Der Touchscreen erkennt zwei Berührungen gleichzeitig – diese Multitouch-Technik ist vom Apple iPhone bekannt. Für Windows Vista gibt es allerdings fast keine Software, die Multitouch-Eingaben auswertet. Die HP-TouchSmart-Oberfläche kennt eine einzige Multitouch-Funktion: Man kann die erwähnten Kacheln um ein gewisses Quantum vergrößern oder verkleinern, wenn man – wie beim iPhone – Daumen und Zeigefinger auflegt und eine „Kneifbewegung“ macht. Das funktioniert wider Erwarten nicht auch beim Bildbetrachter oder in anderen TouchSmart-Bereichen. Etwas störend ist, dass der Schirm jede Berührung mit einem leisen Piepston quittiert – das ist anfangs ganz hilfreich, vor allem der etwas höhere Ton für eine zweite gleichzeitige Berührung, auf Dauer nervt es aber. Unschön ist auch, dass der große, glänzende Bildschirm stets verschmiert aussieht.

Wir haben auch die Vorabversion von Windows 7 installiert, für die Microsoft Multitouch-Unterstützung verspricht. Mit einem Beta-Treiber von NextWindows, dem Hersteller des optischen Berührungssensors, funktionieren einige Gesten im Internet Explorer und in der Fotogalerie, aber nicht durchgängig in allen Applikationen.

Mischwesen

Mit dem TouchSmart IQ810de baut HP einen leisen, flotten und gut ausgestatteten All-in-One-PC. Leider ist er recht teuer und mangels ExpressCard-Schacht,

DVI- oder eSATA-Ports weniger flexibel nutzbar als manches Notebook. Die Kombination eines ähnlich leistungsfähigen Desktop-Rechners mit einem vergleichbaren 26-Zoll-Display würde wohl höchstens 1200 Euro kosten; für die kompakte All-in-One-Bauweise und den Touchscreen zahlt man also rund 700 Euro Aufpreis.

HP scheint den TouchSmart als eine Art Technologieträger zu betrachten und baut einerseits einen schicken Wohnzimmer-PC, der andererseits die für diesen Zweck nur in Spezialfällen nütz-

liche Fingerbedienung bietet. Einen 25,5-Zoll-Touchscreen gab es bisher nicht in diesem Preisbereich, und mancher potenzielle Käufer hat ein solches Gerät vielleicht heiß ersehnt. Doch allgemein betrachtet fällt es schwer, typische Einsatzzwecke zu benennen. Wer rückt schon auf Armlänge an seinen Fernseher heran? (ciw)

Literatur

- [1] Peter König, Ulrike Kuhlmann, Fingerfertig?, Multitouch: Wunsch und Wirklichkeit, c't 14/08, S. 150



Dank der rückseitigen Stütze lässt sich der TouchSmart leicht neigen; für den Anschlussbereich gibt es eine Abdeckung zum Aufstecken.

HP TouchSmart IQ810de

Hersteller	Hewlett-Packard (HP)	
Typ	TouchSmart IQ810de	
Hersteller-Webseite	www.hp.com/de	
Bauform, Ausstattung		
Abmessungen (B × H × T), Gewicht	66 cm × 50 cm × 13 cm, 16 kg	
Prozessor	Intel Core 2 Duo T8100 (2,1 GHz, 3 MByte L2-Cache, FSB800)	
Chipsatz, Southbridge	Intel GM965, ICH8M	
Hauptspeicher	4 GByte (2 SO-DIMMs, 2 × 2 GByte PC2-5300)	
Festplatte	3,5" Western Digital WD6400AAKS, 640 GByte, 7200 min ⁻¹	
optisches Laufwerk	Optiarc BD BC-5600S (Blu-ray Combo, brennt DVDs)	
Grafikchip	Nvidia GeForce 9600M GS (PCIe x16, 430/1075 MHz, 512 MByte GDDR3/800 MHz)	
LAN-Chip	Realtek RTL8111C (PCIe, 1 GBit/s)	
WLAN-Chip	Ralink (PCIe, 802.11n)	
Sound-Chip	Analog Devices SoundMax (HD Audio, analog stereo + SPDIF)	
FireWire-Chip	Agere (PCI, FW400)	
Bluetooth-Adapter	Broadcom (USB, 2.0+EDR)	
TV-Tuner	AverMedia A323 (PCIe MiniCard, DVB-T/analog)	
Netzteil, Belastbarkeit	HP SADP-230AB, 230 Watt (19 Volt)	
BIOS-Version	AMI, 7.10.2008	
Betriebssystem	Windows Vista Home Premium x64 Edition	
Display	25,5", 16:10 TN, 1920 × 1200 Pixel, spiegelnd, Helligkeit 123 bis 375 cd/m ² in 10 Stufen, mittlerer Kontrast 1082:1, Blickwinkel (Kontrast 10:1) 160° hor. / 140° vert., Schaltzeit (s/w) 5,4 ms	
sonstige Ausstattung	Webcam, Mikrofon, HP Pocket Media Drive Bay, blaue Beleuchtung, S-Video-Eingang, IR-Sender-Ausgang (für Settop-Box)	
mitgeliefertes Zubehör	kabellose Tastatur, Maus, Fernbedienung, IR-Sender (für Settop-Box), Adapter 2 × Cinch auf Stereo-Klinke, deutsche Anleitung	
Interne Erweiterungsmöglichkeiten		
Slots: PCIe x16 / x1 / PCI	- / - / -	
Speicherslots / belegt / max. RAM	2 SO-DIMMs / 2 / 4 GByte	
Externe Anschlüsse		
PS/2 / RS-232 / Parallel / LAN / SPDIF	- / - / - / 1 / Cinch	
Audio: analoge Klinkenbuchsen	links: 2, hinter Klappe: 2	
USB / FireWire / eSATA	links: 3 + 2 / rechts: 1 × 4p / -	
Monitorausgang: VGA, DVI, HDMI, TV-Out	- / - / - / -	
Kartenleser	SD, SDHC, MMC, MS	
Analoge Signalqualität / Audio / Geräusch		
Audio-Signal	⊕	
Geräusch (Lautheit Leerlauf/Vollast/HDD)	⊕ (0,5 / 0,5 / 0,5 Sone)	
Performance / Leistungsaufnahme		
BAPCo SYSmark 2007	123 Punkte (⊕⊕)	
3D-Spiele: 3DMark05 / 3DMark06	7542 / 4156 Punkte (○)	
Datentransferrate USB / Festplatte / FireWire / LAN (Schreiben)	30 (28) / 110 (113) / 38 (31) / 117 (117) MByte/s	
Datentransferrate Card Reader SD / SDHC	18 (16) / 18 (16) MByte/s	
Leistungsaufnahme Leerlauf / Vollast	67 / 115 Watt (minimale Helligkeit) / 122 / 165 Watt (maximale Helligkeit)	
Leistungsaufnahme Standby / Soft-off	3,8 / 2,2 Watt	
Preis, Garantie	1899 € ; 2 Jahre Abhol- und Lieferservice	
⊕⊕ sehr gut ✓ vorhanden	⊕ gut ○ zufriedenstellend - nicht vorhanden	⊖ schlecht ⊖⊖ sehr schlecht k. A. keine Angabe

Anzeige

Benjamin Benz

Wünsch dir noch was

Konfigurationsvorschlag für einen flotten und sparsamen Core-2-PC

Einen PC mit flottem Intel-Prozessor, aber ohne teure und stromhungrige Grafikkarte, darum batzen zahlreiche Leser in ihren Reaktionen auf unsere PC-Bauvorschläge. Wir zeigen, worauf man bei der Zusammenstellung eines solchen PC achten muss.

Die zwei in c't 24/08 vorgestellten PC-Konfigurationen stießen auf erfreulich viel Leserecho. Mit Blick auf das nahende Fest erfüllen wir den zahlreich geäußerten Wunsch nach einem noch sparsameren Intel-PC. Dieser richtet sich an alle, die Rechenleistung für (HD-)Videoschnitt und (Raw-)Bildbearbeitung brauchen, aber keine Monster durch 3D-Welten jagen. Zudem spart man so rund 80 Euro.

Das in c't 24/08 beschriebene AMD-System zielte auf typische Büro- und Alltagsaufgaben wie surfen, Briefe schreiben und mailen. Unser Intel-System lieferte hingegen deutlich mehr Rechenleistung und eignet sich dank einer Mittelklasse-Grafikkarte auch für moderne 3D-Spiele – sofern man nicht auf einem riesigen Display mit maximalen Grafikdetails zockt. Der hier beschriebene

Bauvorschlag wandelt Letzteren in einigen Punkten ab. Dennoch gilt vieles aus dem ersten Artikel [1] weiter. Vor dem Bau empfiehlt sich daher dessen Lektüre.

Kommt es nicht auf Grafikleistung, dafür jedoch auf niedrigen Preis und wenig elektrische Leistung an, so führt kein Weg an Chipsatzgrafik vorbei. Das bisher verwendete Mainboard nutzt allerdings einen P45-Chipsatz, der das nicht bietet. Um dennoch das System möglichst wenig zu verändern, sind wir beim Board-Hersteller Gigabyte und in derselben Chipsatzfamilie von Intel geblieben. Intels G45 entspricht dem P45 im Wesentlichen, bringt allerdings den Grafikkern GMA 4500 HD mit, der der CPU auch bei der Wiedergabe von HD-Videos unter die Arme greift – dazu später mehr. Das Mainboard G45M-DS2H kostet rund zehn Euro mehr als das ohne integrier-



te Grafik, bringt aber auch gleich noch einen FireWire-Controller mit, den Besitzer von Camcordern gebrauchen können.

Alle weiteren Komponenten, insbesondere die CPU und ihr Kühler, die Festplatte und der zugehörige schwingungsdämmende Montagerahmen, das Gehäuse samt Netzteil sowie Kartenleser und optisches Laufwerk bleiben unverändert. Dennoch musste der dritte Bauvorschlag noch einmal den kompletten Messparcours absolvieren. Denn wie im ersten Artikel – und diversen Antworten auf Leserbriefe – bereits beschrieben, hat das Mainboard neben Lüftern, Netzteil, Grafikkarte und einigen weiteren Teilen erheblichen Einfluss auf das Gesamtsystem. Bereits eine kleine Änderung kann alle abgedruckten Messwerte zu Makulatur machen. Bei den Linux-Tests verschluckte sich Fedora 10 immer wieder, sodass wir auf Ubuntu 8.10 ausgewichen sind.

Fazit

An der (CPU-)Rechenleistung und den Datentransferraten hat der Chipsatzwechsel erwartungsgemäß nichts geändert. Die 3D-Leistung sinkt hingegen stark ab und reicht für moderne 3D-Spiele nicht mehr. Bild- und Videobearbeitung sowie die Wiedergabe von Blu-ray-Filmen bereiten der G45-Chipsatzgrafik aber keine Probleme. Der Kopierschutz HDCP sowie der Tontransport per HDMI klappen ebenfalls. Bei der elektrischen Leistungsaufnahme kamen wir nicht unter 49 Watt und bleiben damit fast 10 Watt über der des AMD-Bauvorschlags – der allerdings langsamer ist. Unter Vollast geht das Stromsparduell knapp (96 zu 104 Watt) zugunsten des Intel-PC aus.

Das Entfernen der Grafikkarte hat den Intel-PC noch etwas leiser gemacht. Nun ist er sowohl im Leerlauf als auch unter Vollast kaum noch zu hören. Der Gehäuselüfter bleibt im Leerlauf

Lieferengpässe und andere Tücken

Nach Veröffentlichung unserer beiden Bauvorschläge schlug die Verfügbarkeitsanzeige einiger empfohlener Bauteile – insbesondere die des Kartenlesers, des Gehäuses und des optischen Laufwerks – in zahlreichen Online-Shops schlagartig von grün auf rot um. In Deutschland koppelten viele (kleinere) Online-Shops sich direkt an die Warenwirtschaftssysteme einiger weniger großer Distributoren und halten die Ware nicht im eigenen Lager vor. Somit kann es sein, dass von einem Produkt, das angeblich Dutzende ver-

schiedene Shops lieferbar haben, tatsächlich nur einige wenige Stück bei einem Distributor lagern. Ein plötzlicher Sprung in der Nachfrage führt dann zu langen roten Verfügbarkeitslisten in den einschlägigen Preissuchmaschinen.

Zudem schwankt derzeit der Dollar-Kurs stark und dieser wirkt sich unmittelbar auf die Tagespreise von Arbeitsspeicher, CPU und Co. aus. Die abgedruckten Preise können daher schon bei Erscheinen dieses Heftes leider überholt sein.

PC-Bauvorschlag: Komponenten und Preise

Baugruppe	Bezeichnung	Preis
CPU	Core 2 Duo E8400	145,00 €
Hauptplatine	GigaByte GA-EG45M-DS2H	113,00 €
Hauptspeicher	A-DATA 4 GB DDR2-800 Kit	47,00 €
Festplatte	Samsung HD642JJ 640 GB	64,00 €
DVD-Brenner	Pioneer DVR-216DBK	32,00 €
Gehäuse	Compucase 6XG3BS-EG	59,00 €
Netzteil	Enermax PR082+ 385W	50,00 €
CPU-Kühler	Asus Triton 75	24,00 €
CPU-Lüfter	Arctic-Cooling AF12025 PWM	4,50 €
Antivibrationsrahmen	Sharkoon HDD Vibe-Fixer 5,25"	19,00 €
Gehäuselüfter	Arctic-Cooling AF12025 PWM	4,50 €
Gumminippel	4 Stück	2,00 €
Kartenleser	SilverStone FP35	22,00 €
Betriebssystem	Vista Home Premium 64 Bit	88,00 €
Versandkosten	Pauschale	25,00 €
Systempreis Konfigurationsempfehlung		699,00 €

sogar ganz stehen und dreht nur bei Bedarf. Wem das unheimlich ist, der kann ihn auch parallel zum CPU-Lüfter schalten oder mit einem Potenziometer fest einstellen. (bbe)

Literatur

[1] Benjamin Benz, Wünsch dir was, Konfigurationsvorschläge für leise, sparsame und zugleich flotte PCs, c't 24/08, S. 146

PC-Bauvorschlag: technische Daten	
Typ	Intel-Sparsystem
CPU (Kern) / Taktrate	Intel Core 2 Duo E8400 (Wolfdale) / 3,0 GHz
FSB / Fassung / CPU-Lüfter (Regelung)	FSB 1333 / LGA775 / 120 mm (✓)
Hauptspeicher (Typ / Max) / Slots (frei)	4 GByte (PC2-6400 / 16 GByte) / 4 (2)
Grafik (-speicher) / -lüfter	GMA X4500 HD (shared) / n. v.
Mainboard (Format) / Chipsatz / Southbridge	GA-EG45M-DS2H (µATX) / P45 / ICH10R
Slots (frei): PCI / PCIe x1 / x4 / PEG	2 (2) / 1 (1) / n. v. / 1 (1)
Festplatte (Typ, Kapazität, Drehzahl, Cache)	Samsung HD642JJ, (SATA, 640 GByte, 7200 min ⁻¹ , 16 MByte)
optische(s) Laufwerk(e) (Typ)	Pioneer DVR-216DBK (DVD-Brenner)
Kartenleser	SilverStone FP35 (CF, xD, MD, SD, SDHC, MMC, MS)
3,5- / 5,25-Schächte (frei)	5 (4) / 5 (3)
Sound-Interface (Chip, Funkt.)	HDA (ALC889A / 7.1)
Netzwerk-Interface (Chip, Typ)	1000 MBit/s (RTL8111C, PCIe)
Gehäuse (B × H × T [mm]) / -lüfter (geregelt)	Mid-Tower (210 × 505 × 485) / 1 × 120 mm (✓)
Netzteil (-lüfter)	Enermax Pro82+ 385 W (120 mm)
Anschlüsse hinten	1 × PS/2, 6 × USB, 1 × FireWire, 1 × eSATA, 1 × LAN, 6 × analog Audio, 1 × SPDIF out opt., 1 × VGA, 1 × DVI, 1 × HDMI
optionale Slot-Bleche	2 × USB, 2 × FireWire, 2 × eSATA, je 1 × SPDIF in optisch und elektrisch, 1 × RS-232, 1 × Parallel
Anschlüsse vorn (am Kartenleser)	2 (1) × USB, 0 (1) × FireWire, 2 (0) × Audio, 1 (1) × eSATA, 0 (1) × 5V/12V
Reset-Taster / 230V-Hauptschalter	✓ / ✓
Elektrische Leistungsaufnahme¹	
Heruntergefahren / Standby / Leerlauf	1,9 W / 2,4 W / 49 W
Volllast: CPU / CPU und Grafik	96 W / 96 W
Funktionstests	
ACPI S3 / Ruhezustand / ATA-Freeze Lock	✓ / ✓ / nicht gesetzt
Booten USB-CD-ROM / -Stick	✓ / ✓
HDCP / Dual Link-DVI / Audio per HDMI	✓ / - / ✓
eSATA: Hotplug / Auswurfknopf / Port-Multiplier	✓ / - / -
Datentransfer-Messungen	
SATA / eSATA: Lesen (Schreiben)	100,4 (101,5) / 76,8 (74,1) MByte/s
USB / FireWire: Lesen (Schreiben)	33,3 (31,0) / 38,8 (33,4) MByte/s
LAN: RX (TX)	117,0 (118,1) MByte/s
CF- / SD- / SDHC-Card Lesen (Schreiben)	31,0 (30,4) / 19,2 (17,9) / 19,2 (18,6) MByte/s
Linux-Kompatibilität Ubuntu 8.10	
Sound / LAN / VGA (3D)	snd-hda-intel / r8169 / intel (✓)
Parallel-ATA / SATA	pata-it8213 / ahci
Speedstep / Hibernare / S3-Standby	✓ / ✓ / ✓
Audio-Qualität und -Funktion	
Wiedergabe: Rauschabstand / Dynamik (Note)	-95,3 dB(A) (⊕⊕) / -94,7 dB(A) (⊕)
Klirrfaktor / Frequenzgangabweichung (Note) ²	0,01 % (⊕) / 0,01 dB (⊕⊕)
A/W: Dynamik / Klirrfaktor (Note)	-84,5 dB(A) (○) / 0,033 % (⊕)
analog Mehrkanal / AC-3 / zweiter Audiostrom	5.1, 7.1 / ✓ / ✓
SPDIF out (in)	44,1 / 48 / 96 / 192 kHz (44,1 kHz)
Geräuschentwicklung	
ruhender Desktop / Volllast (Note)	0,3 Sone (⊕⊕) / 0,4 Sone (⊕⊕)
Festplatte / Brenner (Note)	0,4 Sone (⊕⊕) / 0,3 Sone (⊕⊕)
Systemleistung	
BAPCo SYSmark 2007 / Cinebench 10 Rendering	186 / 7147
3DMark06 / Quake 4 / World in Conflict SXGA	1276 / 25,4 fps / 8 fps
Bewertung	
Systemleistung Office / Spiele / gesamt	⊕⊕ / ⊕ / ⊕
VGA-Qualität: SXGA (UXGA)	⊕ (⊕)
Audio-Qualität / Geräuschentwicklung	⊕ / ⊕⊕
Lieferumfang	
Tastatur / Maus	n. v. / n. v.
Betriebssystem / Anwendungs-Software	Windows Vista Home Premium 64 Bit / n. v.
Preis	699 €
¹ primärseitig gemessen, also inkl. Netzteil, Festplatte, DVD ² 30 Hz bis 19 kHz	
⊕⊕ sehr gut ✓ funktioniert	⊕ gut - funktioniert nicht
○ zufriedenstellend n. v. nicht vorhanden	⊖ schlecht ⊖⊖ sehr schlecht

Anzeige





Benjamin Benz

Vollgas zurück

Dells Mittelklasse-PCs

In der PC-Mittelklasse hat Dell mit der Studio-Familie auf Intels Chipsätze der Serie 4 und moderne Core-2-CPU umgestellt. Zudem gibt es seit längerem wieder flache Gehäuse, die unter das Display passen. Auf dem c't-Prüfstand zeigt sich, ob die neuen Studio-PCs in die großen Fußstapfen ihrer Vorgänger treten können.

Mit der kürzlich eingeführten PC-Familie „Studio“ modernisiert Dell die hauseigenen Desktop-PCs der Mittelklasse. Die Billig-Rechner laufen wie bereits seit ungefähr einem Jahr auch weiterhin unter dem Namen „Inspiron“ [1, 2]. Die von uns viel gelobte Dimension-Reihe im BTX-Format hat damit ausgedient und findet sich nicht mehr im Online-Shop.

Studio-PCs offeriert Dell in drei verschiedenen Bauformen: Die stylische Miniversion Studio Hybrid hatten wir bereits vor rund zwei Monaten auf dem Prüfstand [3]. Diesmal sind Rechner im Midi-Tower- („Studio“

ohne Namenszusätze) und dem sonst selten gewordenen Slim-Desktop-Format („Studio Slim“) an der Reihe. Letzteres gab es bei Dell für Privatkunden schon länger nicht mehr im Angebot. Dieses Format verspricht einerseits wenig Platz auf dem Schreibtisch wegzunehmen – so passt der Rechner liegend auch unter den Fuß des Displays – und erlaubt andererseits den Einsatz eines regulären Mainboards. So bleibt der Preis niedrig und es gibt PCI- und PCIe-Steckplätze zum Aufrüsten.

Beide Rechner verwenden Intels G45-Chipsatz, dessen Grafikern GMA X4500 HD

sich um die Grafikausgabe kümmert. Gegen Aufpreis gibt es auch eine gesteckte Grafikkarte. Als dieser Text entstand, bot Dell aus der Radeon-HD-Familie die Modelle 3450 und 3650 sowie eine GeForce 9800GT an. Das günstigste Studio-Slim-Modell für 479 Euro setzt auf einen aktuellen Intel-Doppelkern-Prozessor mit kleinem Cache (Core 2 Duo E7200); CPUs mit mehr L2-Cache (Core 2 Duo E8400) oder vier Kernen kann man im Dell-Shop dazuklicken. Günstiger fährt man in dem teils verwirrenden Shop-System jedoch, wenn man gleich eine Startkonfiguration mit der gewünschten CPU auswählt. AMD-CPU hat Dell für Desktop-PCs (derzeit) gar nicht im Privatkundenangebot. In der Business-Linie gibt es sie indes.

Kandidaten

Sowohl aus dem Studio- als auch dem Studio-Slim-Angebot haben wir je ein eher günstiges Exemplar ausgesucht und im Dell-Shop ein wenig aufgepeppt. Beim Studio Slim genügte uns der Einstiegsprozessor, sein großer Bruder bekam einen Core 2 Duo E8400 und somit fast 500 MHz mehr Taktfrequenz sowie zweimal soviel L2-Cache. Das schlägt im CPU-lastigen Cinebench 10 und beim Office-Benchmark BAPCo SYSmark mit

fast zwanzig Prozent mehr Performance durch. Ansonsten begnügten wir uns bei beiden mit 2 GByte RAM, 320-GByte-Festplatte und Chipsatzgrafik.

Letztere beliefert einen analogen VGA-Ausgang mit mäßiger Qualität sowie einen digitalen HDMI-Port, über den auch Audio-signale ans Display gelangen. Leider legt Dell keinen HDMI-auf-DVI-Adapter bei, sodass viele Kunden entweder einen Adapter nachkaufen oder ihr Display doch wieder mit VGA-Signalen quälen müssen.

Dem kleineren Rechner spendierten wir die 25-Euro-Option für Funktastatur und -maus. Beim größeren gab es gegen 60 Euro Aufpreis eine TV-Karte für DVB-T und analog-TV samt Fernbedienung. In beiden PCs steckt dasselbe OEM-Mainboard im Micro-ATX-Format. Aufgrund der flachen Bauform passen in die Steckplätze des Studio Slim allerdings nur Karten im Low-Profile-Format, die für Privatkunden schwierig zu beschaffen sind; auch Dell hat für den Studio Slim keine TV-Karte im Angebot.

Beim Studio Slim fällt angenehm auf, dass sich Laufwerke und Co. leicht und bequem ausbauen lassen – dank praktischen Schnappverschlüssen und Rändelschrauben ohne Schraubendreher. Nicht so beim großen Bruder; der steckt in einem schlichten Micro-ATX-Gehäuse. Die Lüftungsschlitze in der Plastikfront gehören nicht – wie bei der Vorgängergeneration – zum Lüftungskonzept.

Den Kartenleser des Studio-Slim hat Dell als 3,5"-Einschub zugekauft und dabei ein langsames Modell erwischt. So kommt er bei CF-Karten gerade einmal auf 10 MByte/s – möglich wären mehr als 30 MByte/s. Nicht viel besser sieht es bei SD-Karten aus. Der Kartenleser seines großen Bruders gehört indes fest zum Gehäuse und überzeugt mit guten Transferraten. Die FireWire-Schnittstellen beider Rechner kommen beim Be-



Für die Studio-PCs im Midi-Tower bietet Dell gegen Aufpreis eine TV-Karte für DVB-T und Analog-TV an.

schreiben unserer Testfestplatte nur auf knapp 20 MByte/s. Im Lesebetrieb sind die Werte mit rund 38 MByte/s hingegen in Ordnung.

Eindrücke

Viele Wege führen zum lauten PC, und die Dell-Ingenieure gaben sich Mühe, möglichst viele davon auf einmal zu beschreiben. Hier unsere Favoriten: Kleine Lüfter sorgen für nervige Geräusche – Dell wählt 8- und 9-cm-Lüfter die dank starrer Verschraubung mit dem Gehäuse dieses als Resonanzkörper nutzen. Die Lüftersteuerung existiert entweder gar nicht (Studio Slim) oder regelt nur in einem lächerlich kleinen Bereich

(1450 bis 1550 min⁻¹ beim Studio) und das auch noch hörbar nervös. Obwohl selbst im kompakten Studio Slim noch genug Platz wäre, verwendet Dell in beiden PCs besonders flache CPU-Kühler, die wenig thermische Kapazität und Oberfläche bieten – so hätte auch eine gute Regelung wenig Möglichkeiten.

Die Festplatten sind starr mit dem Gehäuse verbunden, auch hier fühlt man die Aktivität bereits durch sprichwörtliches Hand-auflegen. Der Studio Slim fällt zudem durch ein sehr lautes Netzteil und einen Gehäuselüfter auf der Oberseite auf. So durchbricht er als erster Rechner seit längerem selbst im Leerlauf die 2-Sone-Marke – Note: „sehr schlecht“. Besonders stört dieser Lärm, wenn

Anzeige



An die Laufwerke des Studio Slim kommt man ohne Schraubendreher heran; Steckkarten passen nur, wenn sie besonders flach (Low Profile) sind.

man das Gehäuse unter den Monitor stellt und somit kaum Abstand – und keine Tischplatte als Abschirmung – hat. Aber auch sein großer Bruder bekommt mit 1,5 bis 2,3 Sone bei uns Schreibtischverbot und ein „schlecht“.

Legt man den Studio Slim auf die Seite, so sinken die Geräuschmesswerte auf knapp unter 2,0 Sone aber auch nur, weil wir nur auf vier Seiten (vorne, hinten, oben, links) messen und dann der kleine Lüfter an der rechten Seite ist.

Apropos Netzteil im Studio Slim: Auf den ersten Blick fiel positiv auf, dass es nicht hoffnungslos überdimensioniert ist und somit die Chance hätte, besonders effizient zu sein. Aber die Messwerte enttäuschen. Trotz sparsamer CPU und Chipsatzgrafik braucht der Rechner im Leerlauf rund 56 Watt, ebenso viel wie sein großer Bruder mit schnellerer CPU, 350-Watt-Netzteil und TV-Karte. Unserer Erfahrung nach wären mit einem guten Netzteil mit diesem Chipsatz und Prozessor rund 45 Watt möglich. Löblich sind immerhin die 1,3 (Studio Slim) respektive 1,6 Watt (Studio) bei abgeschaltetem Rechner. Auch Standby-Werte um 2 Watt können sich sehen lassen.

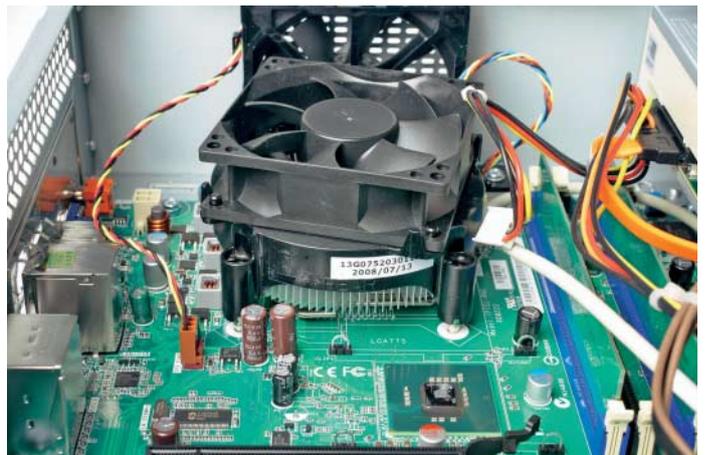
Fazit

Dells Desktop-PCs befinden sich seit der Abkehr vom BTX-Format zumindest in puncto Lärmentwicklung auf dem absteigenden Ast: Die Modelle aus der Dimension-Reihe haben wir sorglos Freunden und Bekannten empfohlen. Unser Urteil über die günstigen Inspiron-Nachfolger war zweigeteilt, aber im Grunde noch positiv. Von der neuesten Generation im Desktop- oder Slim-Desktop-Format können wir nur abraten. Ihre Lärmentwicklung wäre nicht einmal für einen Gaming-PC mit High-End-Grafikkarte nötig, für einen Multimedia- oder Allround-PC ist sie inakzeptabel. Auch preislich sind beide keine Schnäppchen. Von der Rechenleistung her eignen sich die getesteten Studio- und Studio-Slim-Geräte für Büro- und Multimediaaufgaben, nicht aber für 3D-Spiele. (bbe)

Literatur

- [1] Brot und (keine) Spiele, Dells neuer Billig-PC Inspiron 530, c't 18/07, S. 68
- [2] Brot und (etwas) Spiele, Dells Billig-PC mit AMD-Prozessor, c't 21/07, S. 76
- [3] Designer-Studio, Dells Studio Hybrid PC fordert Apples Mac mini heraus, c't 20/08, S. 80

Obwohl genügend Platz zur Verfügung steht, verbaut Dell sehr flache CPU-Kühler.



Anzeige

Anzeige

Dell Studio-PCs		
Hersteller, Webseite	Dell, dell.de	Dell, dell.de
Typ	Studio Slim (D114501)	Studio (D115401)
Garantie	1 Jahr Abholservice	1 Jahr Abholservice
Hardware-Ausstattung		
CPU (Kern) / Taktrate	Core 2 Duo E7200 (Wolfdale) / 2,53 GHz	Core 2 Duo E8400 (Wolfdale) / 3,0 GHz
FSB / Fassung / CPU-Lüfter (Regelung)	FSB1066 / LGA775 / 80 mm (–)	FSB1333 / LGA775 / 80 mm (✓)
Hauptspeicher (Typ / Max.) / Slots (frei)	2 GByte (PC2-6400 / 16 GByte) / 4 (2)	2 GByte (PC2-6400 / 16 GByte) / 4 (2)
Grafik(-speicher) / -lüfter	GMA X45000 HD (shared) / n. v.	GMA X4500 HD (shared) / n. v.
Mainboard (Format) / Chipsatz / Southbridge	OEM IPIEL-RN2 (µATX) / G45 / ICH10R	OEM IPIEL-RN2 (µATX) / G45 / ICH10R
Slots (frei): PCI / PCIe x1 / x4 / PEG	1 ¹ (1) / 2 ¹ (2) / n. v. / 1 ¹ (1)	1 (1) / 2 (1) / n. v. / 1 (1)
Festplatte (Typ, Kapazität, Drehzahl, Cache)	ST3320620AS (SATA, 320 GByte, 7200min ⁻¹ , 16 MB)	ST3320620AS (SATA, 320 GByte, 7200min ⁻¹ , 16 MB)
optische(s) Laufwerk(e) (Typ)	TS-H653F (DVD-Brenner)	TS-H653F (DVD-Brenner)
3,5-Floppy / Kartenleser	n. v. / SM, xD, CF, MD, SD, MMC, RS, MS	n. v. / SM, xD, CF, MD, SD, MMC, RS, MS
3,5- / 5,25-Schächte (frei)	3 (1) / 1 (0)	3 (2) / 2 (1)
TV-Karte (Typ) / Fernbedienung	n. v. () / n. v.	WinTV HVR-1200 (DVB-T, analog) / ✓
Sound-Interface (Chip, Funktion)	HDA (ALC888S / 7.1)	HDA (ALC888S / 7.1)
Netzwerk-Interface (Chip, Typ)	1000 MBit/s (RTL8111C, PCIe)	1000 MBit/s (RTL8111C, PCIe)
Gehäuse (B × H × T [mm]) / -lüfter (geregelt)	Slim-Desktop (105 × 365 × 425)	Midi-Tower (170 × 364 × 425)
Netzteil (-lüfter)	250 W (80 mm)	350 W (80 mm)
Anschlüsse hinten	4 × USB, 1 × FireWire, 1 × LAN, 6 × analog Audio, 1 × SPDIF out elektr.	4 × USB, 1 × FireWire, 1 × LAN, 6 × analog Audio, 1 × SPDIF out elektr.
VGA / DVI / S-Video / Composite / YPbPr / HDMI	1 / 0 / 0 / 0 / 0 / 1	1 / 0 / 0 / 0 / 0 / 1
Anschlüsse vorn, oben und seitlich	2 × USB, 2 × Audio	2 × USB, 1 × FireWire, 2 × Audio
Reset-Taster / 230-V-Hauptschalter	n. v. / n. v.	n. v. / n. v.
Systemleistung		
BAPCo SYSmark 2007 / Cinebench 10 Rendering	126 / 5236	152 / 6293
3DMark05 / 3DMark06 / Quake 4	1500 / 1075 / 26,7 fps	1746 / 1133 / 24,2 fps
Elektrische Leistungsaufnahme²		
Heruntergefahren / Standby / Leerlauf	1,3 W / 1,9 W / 55,9 W	1,6 W / 2,0 W / 56,8 W
Volllast: CPU / CPU und Grafik	81 W / 82 W	97 W / 100 W
Funktionstests		
ACPI S3 / Ruhezustand / ATA-Freeze	✓ / ✓ / gesetzt	✓ / ✓ / gesetzt
Booten USB-CD-ROM / -Stick	✓ / ✓	✓ / ✓
HDCP / Dual Link-DVI / Audio per HDMI	✓ / – / ✓	✓ / – / ✓
Datentransfer-Messungen		
Festplatte: Lesen (Schreiben)	65,5 (62,4) MByte/s	62,7 (62,1) MByte/s
USB / FireWire: Lesen (Schreiben)	33,3 (29,1) / 38,0 (19,4) MByte/s	33,3 (29,2) / 38,2 (19,5) MByte/s
LAN: RX (TX)	117,0 (118,0) MByte/s	116,9 (117,9) MByte/s
CF- / SD- / SDHC-Card Lesen (Schreiben)	9,5 (8,1) / 12,9 (10,2) / 12,9 (10,3) MByte/s	28,9 (28,1) / 17,8 (19,2) / 17,8 (19,9) MByte/s
Linux-Kompatibilität mit Fedora 10 64 Bit		
Sound-Treiber / LAN / VGA (3D)	snd-hda-intel / r8169 / intel (✓)	snd-hda-intel / r8169 / intel (✓)
Parallel-ATA / SATA	n. v. / ata-piix	n. v. / ata-piix
Speedstep / Hibernat	✓ / ✓	✓ / ✓
Audio-Qualität und -funktion		
Wiedergabe: Rauschabstand / Dynamik (Note)	–93,6 dB(A) (⊕) / –93,3 dB(A) (⊕)	–94,1 dB(A) (⊕) / –93,6 dB(A) (⊕)
Klirrfaktor / Frequenzgang-Abweichung ³ (Note)	0,004 % (⊕⊕) / 0,02 dB (⊕⊕)	0,004 % (⊕⊕) / 0,01 dB (⊕⊕)
A/W: Dynamik / Klirrfaktor (Note)	–78 dB(A) (⊖) / 0,021 % (⊕)	–76,4 dB(A) (⊖) / 0,022 % (⊕)
analog Mehrkanal / AC-3 / zweiter Audiostrom	5,1, 7,1 / ✓ / ✓	5,1, 7,1 / ✓ / ✓
SPDIF out	44,1, 48, 96, 192 kHz	44,1, 48, 96, 192 kHz
Geräusentwicklung		
ruhender Desktop / Volllast (Note)	2,2 Sone (⊖⊖) / 2,1 Sone (⊖⊖)	1,5 Sone (⊖) / 1,6 Sone (⊖)
Festplatte / Brenner (Note)	2,4 Sone (⊖⊖) / 2,2 Sone (⊖⊖)	2,3 Sone (⊖⊖) / 1,6 Sone (⊖)
Bewertung		
Systemleistung Office / Spiele / gesamt	⊕ / ⊖⊖ / ○	⊕ / ⊖⊖ / ○
Audio-Qualität / Geräusentwicklung	⊕ / ⊖⊖	⊕ / ⊖
VGA-Qualität (SXGA) / Systemaufbau	○ / ○	○ / ○
Lieferumfang		
Tastatur (Funk) / Maus (Funk / optisch)	✓ (✓) / ✓ (✓ / ✓)	✓ (n. v.) / ✓ (n. v. / ✓)
Betriebssystem (Updates) / orig. Medium	Windows Vista Home Premium 32 Bit SP1 (–) / n. v.	Windows Vista Home Premium 32 Bit SP1 (–) / n. v.
Anwendungs-Software	MS Works 9, Google Desktop, Mc Afee, Power Point Viewer (Trial)	MS Works 9, Google Desktop, Mc Afee, Power Point Viewer (Trial)
DVD-Player / TV-Software	MCE / MCE	MCE / MCE
Treiber- / Recovery-CD / Handbuch	✓ / ✓ / deutsch	✓ / ✓ / deutsch
Sonstiges	n. v.	IR-Sender und -Empfänger
Preis (davon Versandkosten)	533 € (29 €)	618 € (29 €)
¹ nur Low-Profile	² primärseitig gemessen, also inkl. Netzteil, Festplatte, DVD	³ Frequenzgangabweichung 30 Hz bis 19 kHz
⊕⊕ sehr gut	⊕ gut	○ zufriedenstellend
✓ vorhanden	– nicht vorhanden	⊖ schlecht
		⊖⊖ sehr schlecht





Georg Schnurer

Heiße Kiste

Ein Super-Notebook wird zum Alptraum

Wer etwas Besonderes will, muss gerade beim Notebook-Kauf bereit sein, tief in die Tasche zu greifen. Extras kosten nun mal auch extra. Dumme nur, wenn sich das kostbare Traum-Notebook nach dem Kauf als nicht betriebssicher erweist.

Dr. Nikolaus K. ist selbstständiger IT-Consultant in Österreich. Für seine Arbeit benötigt er ein leistungsfähiges Notebook mit einem 96-dpi-Display, dessen Auflösung zu der des Monitors in seinem Büro passt. Nach langer Suche wird er am 15. Juli beim Versandhändler „Planet-Notebook.de“ fündig: Der bietet ein Lenovo Thinkpad T61p mit diversen Konfigurationsmöglichkeiten an.

Im Shop klickt sich der IT-Fachmann sein Wunschgerät zusammen. Statt des „SXGA+-Displays aus der Standardausstattung wählt er einen 96-dpi-Typ mit XGA-Auflösung und „0-Fehler-Garantie“. Als CPU setzt er einen Core2Duo T9500 (2,6 GHz) ein, und den Arbeitsspeicher erweitert er auf 4 GByte. Das von Planet-Notebook angebotene „Silent-Pack“ soll die Betriebsgeräusche des Notebooks im Zaum halten und ein 6-Zellen-Akku lange Laufzeit bei Kundenbesuchen gewährleisten. Hinzu kommen noch ein Port-Replikator und das Betriebssystem Windows XP. Alles in allem kostet das Gerät stolze 2867,93 Euro.

Das Notebook soll möglichst auf Rechnung geliefert werden, doch der Shop bietet als Zahlvarianten erst einmal nur „Vorkasse“ und „Nachnahme“ an. Also merkt der Kunde den abweichenden Zahlungswunsch separat an und bittet außerdem um umsatzsteuerfreie Lieferung – beides Optionen, die der Shop nur auf Nachfrage bietet.

Erste Verunsicherung

Am 25. Juli teilt Planet-Notebook mit, dass der Kauf auf Rechnung aufgrund einer negativ ausgefallenen Bonitätsprüfung leider nicht möglich sei. Der Kunde möge doch bitte bestätigen, dass der Nachnahmebetrag bereit liege. Nikolaus K. ist irritiert. Negative Bonitätsprüfung? Kauf nur auf Nachnahme? Was soll das? Per E-Mail teilt er der Firma mit, dass er von seiner Bestellung zurücktritt, wenn eine Lieferung per Rechnung nicht möglich ist.

Doch da hat er die Rechnung ohne „Planet-Notebook“ gemacht. Astrid B. schreibt ihm: „Sie haben als Firma verbindlich per

Nachnahme bestellt. Eine Bonitätsprüfung verlief negativ, d. h. Lieferung auf Rechnung scheidet aus. Wir bitten um Vorkasse oder Nachnahme.“ Reichlich pampiger Ton, findet Nikolaus K. und protestiert gegen diese Auslegung per Mail. Als eine Reaktion ausbleibt, greift er am 30. Juli zum Telefon und willigt letztlich doch in eine Lieferung per Nachnahme ein, wenn denn das Gerät sofort verfügbar ist. „Ja, das Gerät ist sofort versandbereit“, erklärt der Mitarbeiter.

Zwei Tage später meldet sich erneut Frau B. per E-Mail: Man empfehle „aus Garantiegründen“ keinen Umbau des T61p-Displays. Stattdessen werde man nun ein Gerät mit Originaldisplay prüfen und an ihn versenden. So spare er auch noch 70 Euro für den nicht erfolgten Umbau. Nikolaus K. ist sauer: Das Notebook war also nicht versandbereit, und jetzt will die Firma ihm auch noch ein Gerät mit ungeeignetem Display liefern.

Chefsache

Erneut ruft der Kunde bei Planet-Notebook an. Dieses Mal spricht er mit dem Firmeninhaber Olaf Gast. Der bestätigt, dass das bestellte Notebook nicht lieferbar ist, Nikolaus K. aber als Firmenkunde trotzdem kein Rücktrittsrecht habe. Als Alternative zum bestellten Thinkpad T61p könne man ein T60 mit der gewünschten Bildschirmauflösung liefern. Ein tolles Gerät, mit T7600-CPU

und ATI-FireGL-5250-Grafik. Die sei besonders für anspruchsvolle 3D-Anwendungen geeignet, betont der Firmeninhaber. Nikolaus K. lässt sich überzeugen und am 1. August um 15:50 Uhr bestätigt der Online-Shop den Auftrag. Um 18:08 Uhr ändert sich der Bestellstatus auf „versendet“. Na, das ging ja schnell, freut sich der Kunde.

Die Begeisterung über das 2500-Euro-Schätzchen ist zunächst riesig, erfährt aber bald einen Dämpfer: Das Notebook schmiert nach einem ausführlichen Test mit einem Grafikkfehler ab. Weitere Tests ergeben, dass der GPU-Kern sich bereits bei geringer 3D-Belastung überhitzt. Selbst das Bewegen eines Fensters auf den Windows-Desktop lässt die Temperatur des Grafikkchips auf über 80 Grad ansteigen. Höhere Belastung führt zum Absturz. Im BIOS-Setup entdeckt Nikolaus K. dann noch, dass die Temperaturüberwachung für den Grafikkchip abgeschaltet war.

Dem reklamierenden Kunden empfiehlt Olaf Gast am 7. August einen Besuch beim ACP-Service-Center in Salzburg – das sei einfacher als eine Gewährleistungsabwicklung über Planet-Notebook in Deutschland. Mit Frau Margarete A. von ACP sei die Reparatur bereits abgesprochen. Einen Tag später fährt Nikolaus K. 80 Kilometer von Gmunden nach Salzburg, um sein neues Notebook reparieren zu lassen. Doch trotz vorheriger Absprache fehlt ein Ersatzteil. Das defekte Gerät

**VOR
SICHT
KUNDE!**

bleibt in der Werkstatt. Fünf Tage später ist das neue Mainboard da und wird ausgetauscht. Bei der Abholung bleibt keine Zeit für einen Test – der Techniker ist nicht mehr verfügbar.

Mit mulmigem Gefühl tritt Nikolaus K. die Heimreise an. Zu Hause schaltet er das Notebook ein und lässt wieder einige Testprogramme laufen. Nach kurzer Zeit brennt der Grafikkchip erneut durch; das Notebook ist wieder defekt. Erneut reklamiert er bei Planet-Notebook und erneut schickt man den Kunden zu ACP. Die mögen doch noch einmal das Mainboard tauschen, schreibt Nico B. an den Kunden.

Spiele verboten!

Doch bei ACP will man das Board nicht so ohne weiteres tauschen. Erst müsse man mit dem Techniker sprechen, der aber just im Urlaub weile. Also wendet sich der Kunde erneut an Planet-Notebook und bittet um Hilfe. Doch statt zu helfen, behauptet Techniker Nico B. plötzlich, dass man mit dem Business-Notebook keine Spiele spielen dürfe. Der Kunde sei also schuld an dem Defekt.

Wieder schreibt Nikolaus K. an das Unternehmen. Das Notebook überhitzt sich auch bei normaler Belastung. Doch bei Planet-Notebook hat man anscheinend kein Interesse mehr an dem Fall. So ruft der Kunde am 19. August erneut beim Service des Unternehmens an – und traut seinen Ohren nicht: Nein, Spiele dürfe man auf so einem Notebook nicht starten und Testprogramme schon gar nicht. K. widerspricht, ein Wort ergibt das andere und das Telefonat endet laut.

Gegen Abend meldet sich dann auch noch der Firmenchef per E-Mail. Doch statt eines Lösungsvorschlags sieht sich der Kunde plötzlich mit einer Fristsetzung für eine Entschuldigung konfrontiert. Er habe ein speziell für ihn umgebautes Notebook bestellt und das sei nun mal nicht für „High End Games“ geeignet. Weiter weist der Firmenchef den Kunden darauf hin, dass man „jedwede Service-Leistung durch uns oder ACP, die aufgrund unsachgemäßer, eher schon absurder Nutzung oder besser Missbrauch eines Business-Notebooks zu Hardcore-Gamer-Zwecken“ entstanden sei, in Rechnung stellen werde.

Nikolaus K. ist bedient, bemüht sich aber dennoch, das Ganze wieder in normale Bahnen zu lenken. Am 19. August schreibt er per Mail an Firmenchef Olaf Gast und entschuldigt sich für eventuelle Entgleisungen – auch wenn er einige der Vorwürfe nicht nachvollziehen kann. In der Sache bleibt er allerdings hart: Bei den angeblichen „Hard-Core-Games“, die das Notebook zum Überhitzen bringen, handele es sich um uralte Spiele aus dem Jahre 1999 (Unreal Tournament) und 2003 (Delta Force Black Hawk Down). Auch der verwendete CPU-Benchmark (Linpack) und der Grafikttest 3DMark2006 seien alles andere als eine missbräuchliche Nutzung für ein Business-Notebook. So ein Gerät dürfe bei den Tests zwar geringe Leistungswerte liefern, ein Durchbrennen des Grafikkerns sei aber ein Hinweis auf fehlerhafte Verarbeitung.

Im Übrigen habe er ursprünglich ein ganz anderes Notebook bestellt und nur auf Anraten von Gast das umgebaute T60-Modell geordert. Wenn das für seine im Verkaufsgespräch klar umrissenen Anforderungen nicht geeignet sei, hätte man es ihm halt nicht verkaufen dürfen.

Burgfrieden

Auch der Firmenchef schlägt nun wieder versöhnlichere Töne an. Man einigt sich darauf, dass das Notebook noch einmal von ACP Salzburg untersucht und repariert werden soll. Das Serviceunternehmen tauscht erneut das Mainboard, doch auch mit der neuen Hardware überhitzt das Notebook binnen kürzester Zeit. Herr L. vom Service-Center hält das Ergebnis der Tests schriftlich fest: Die in das Notebook eingebaute 200-GB-Byte-Festplatte sei für das Gerät nicht geeignet. Weitere Tests seien nur mit einer Original-Platte und dem Original-Preload des Betriebssystems möglich.

Man einigt sich auf den Austausch der 200-GB-Byte-Platte gegen das größte von Lenovo für dieses Notebook zertifizierte Modell mit 160 GByte Kapazität. Als die Platte schließlich am 26. August eintrifft, zeigt sich keine Besserung: Im Gegenteil, der darauf vorinstallierte Treiber für den Grafikkchip funktioniert nicht. Abhilfe schafft erst ein manuelles Update von der Lenovo-Webseite. Doch

auch danach wird das Notebook immer noch zu heiß.

Nikolaus K. verzweifelt langsam: Sein 2500-Euro-Notebook ist ein unbrauchbarer Haufen Schrott und der Verkäufer scheint nicht in der Lage zu sein, ihm zu helfen. In letzter Not bittet er den Lenovo-Support um Hilfe. Doch was er dort erfährt, verschlägt ihm die Sprache: Das in seinem Notebook verwendete Mainboard nebst Grafikkchip gehöre dort gar nicht hinein. In dem Gehäuse könne das gar nicht funktionieren. Die Festplatte sei nicht für diesen Notebook-Typ spezifiziert und der Hauptspeicherausbau auf 4 GByte so nicht vorgesehen. Lenovo lehne deshalb jegliche Garantie für dieses Gerät ab.

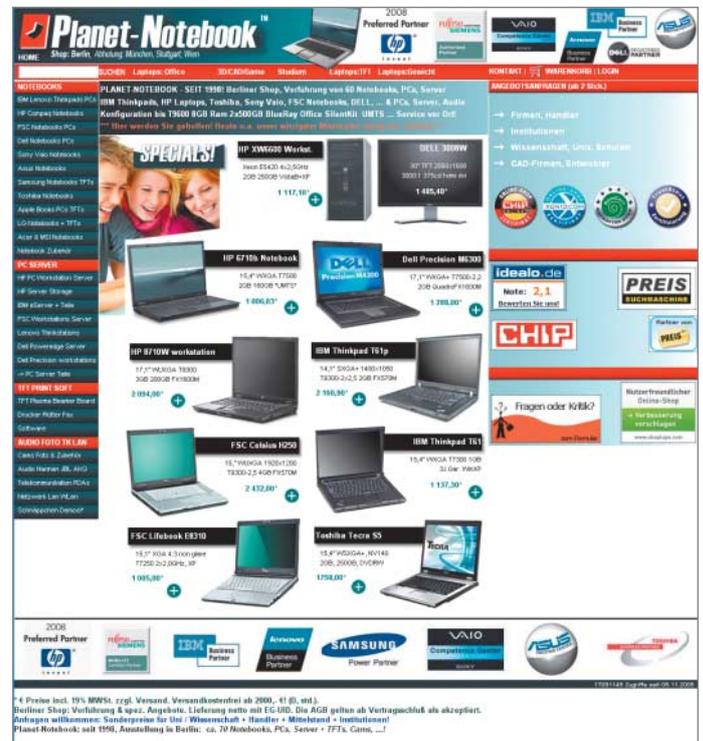
Sofort schreibt der Kunde an Planet-Notebook. Firmenchef Olaf Gast gibt sich entrüstet: „Was also redet IBM da?“, schreibt er in seiner Antwort. Man habe das Notebook in genau diesem Zustand von ACP gekauft. Der Kunde möge sich noch an ACP wenden. Notgedrungen konsultiert der Kunde am 27. August erneut das Support-Center. Doch für Abhilfe kann man dort nicht sorgen. Man habe das Notebook so nicht geliefert und könne des-

halb auch keine Garantie für das umgebaute Gerät übernehmen.

Bewertung

Nikolaus K. ist mit seinem Latein am Ende. Frustriert gibt er eine negative Bewertung bei Geizhals.at ab. Unter der Überschrift: „Finger weg! CTO Gerät ohne Herstellergarantie!“ schildert er seine Erfahrungen mit dem Notebook-Kauf. Das ruft unverzüglich den Firmenchef auf den Plan: Ultimativ fordert er die Rücknahme der Bewertung und droht mit Strafanzeige und Unterlassungsklage.

Doch Nikolaus K. lässt sich nicht einschüchtern. Er bittet die Preissuchmaschine Geizhals.at um Vermittlung, was dort auch nach Kräften versucht wird. Allerdings teilt das Geizhals-Team ihm Anfang September mit, dass Olaf Gast mittlerweile auch Geizhals.at mit einer Klage bedroht. Wegen der häufigen Proteste und Drohungen von Gast gegenüber Nutzern der Preissuchmaschine hat man der Firma inzwischen auch gekündigt. „Ein Unternehmen, das unser Bewertungssystem hintertreibt, indem es versucht, uns zu zwingen, Bewertungen zu löschen und obendrein User be-



„Lenovo Business Partner“? „IBM Business Partner“? „Toshiba Business Partner“? Mit diesen Federn schmückt sich Planet-Notebook laut Auskunft der entsprechenden Unternehmen zu Unrecht.

droht, hat bei Geizhals.at nichts zu suchen“, kommentierte Vera Pesata, Leitung Marketing & Sales von Geizhals.at, den Vorgang.

Es folgen noch weitere Schriftwechsel zwischen Planet-Notebook-Chef Olaf Gast und dem Kunden, doch eine Lösung scheint nicht in Sicht. Den anwaltlich erklärten Rücktritt vom Kaufvertrag akzeptiert Planet-Notebook nicht – unter anderem mit der Begründung, dass man selbst ja noch gar keinen Nachbesserungsversuch habe unternehmen können. In dieser verfahrenen Situation bittet Nikolaus K. die c't-Redaktion um Hilfe.

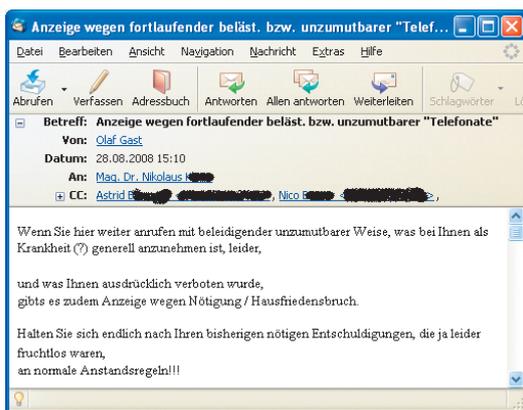
Faktenlage

Die Geschichte von Dr. Nikolaus K. erscheint uns auf den ersten Blick höchst seltsam. Warum verweigert ein Händler bei einem so offensichtlichen Defekt die Gewährleistung? Wir lesen uns durch den stattlichen Schriftwechsel zwischen dem Internethändler und seinem Kunden und kommen aus dem Staunen gar nicht mehr heraus. Bereits am Anfang der Geschäftsbeziehung scheint hier einiges schief gelaufen zu sein.

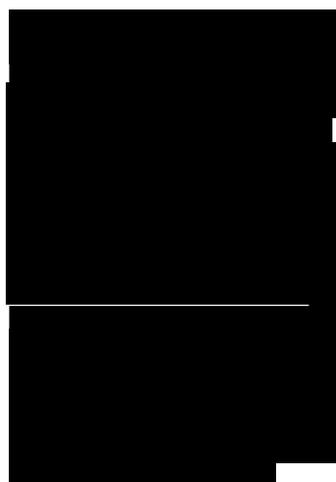
Der Kunde orderte am 17. Juni ein bestimmtes Notebook, das nicht lieferbar war. Kein Problem, möchte man meinen, dann wird der Vertrag halt storniert. Doch das verweigert Planet-Notebook dem Kunden mit dem hier völlig irrelevanten Argument, dass es sich um eine Firmenbestellung handle. Klar, als Geschäftskunde hat Nikolaus K. anders als ein normaler Privatkunde kein „Widerrufsrecht“, doch darum geht es hier gar nicht. Der Händler kann eine bestellte Ware nicht liefern, also liegt es am Kunden, ob er eine Ersatzlieferung akzeptiert, den Vertrag annulliert oder auf Vertragserfüllung pocht.

Nun gut, Nikolaus K. hat schließlich ein Alternativangebot angenommen. Dass es sich hierbei um ein, wie von Planet-Notebook behauptet, speziell für ihn gefertigtes Einzelstück handelt, war bei der Bestellung nicht erkennbar – schließlich war das Gerät bereits drei Stunden nach der Bestellung im Versand.

Sonderkonfiguration oder nicht, letztlich ändert das aber nichts an den Gewährleistungspflichten des Händlers. Auch wer ein nach Wunsch konfiguriertes Notebook kauft, hat Anspruch auf



Ist das der richtige Ton im Umgang mit Kunden? Nicht nur Nikolaus K. kommen da Zweifel.



Ein aufschlussreiches Bild vom Umgang mit unzufriedenen Kunden zeichnen auch die diversen Einträge in Verbraucherforen wie „idealo.de“ oder „geizhals.at“. Auf Kritik reagiert der Firmenchef offenbar gern mal mit der Androhung rechtlicher Konsequenzen.

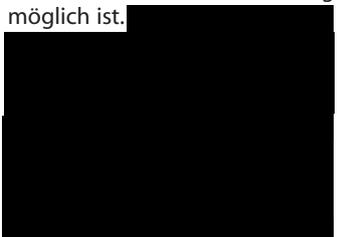
ein voll funktionsfähiges Gerät. Besondere Einschränkungen wie etwa „keine Spiele starten“ oder ähnliches müssten, um als rechtswirksam vereinbart gelten zu können, explizit im Vertrag genannt werden. Viele Business-Notebooks eignen sich tatsächlich nicht für Spiele, aber nur, weil sie eine erbärmliche Performance liefern. Ein Notebook, das beim Start des Spiele-Veteranen „Unreal Tournament“ überhitzt und seinen Grafikchip verbrennt, ist schlichtweg fehlerhaft. Als Verkäufer eines solchen Geräts muss Planet-Notebook hier für Abhilfe sorgen. Ist das nicht möglich, bleibt nur die Rückabwicklung des Kaufvertrags.

Das letzte von Firmenchef Gast vorgebrachte Argument, man habe „selbst noch nicht nachbessern können“, hilft hier übrigens auch nicht weiter: Planet-Notebook hat den Kunden mehrfach explizit an ACP als Ser-

vice-Partner verwiesen. Die dort durchgeführten Reparaturversuche muss sich der Händler deshalb als eigene Nachbesserungsversuche anrechnen lassen.

Und Lenovo?

Eine Frage bleibt freilich noch offen: Warum hat Planet-Notebook überhaupt so einen riskanten Notebook-Umbau angeboten? Als „Lenovo Business Partner“ und „IBM Business Partner“ muss die Firma doch geeignete Unterstützung vom Hersteller erhalten, um beurteilen zu können, welcher Umbau zuverlässig möglich ist.



Service im Visier

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

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

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

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

Nachgefragt

Was ist da los, wollten wir von Olaf Gast, Inhaber von Planet-Notebook wissen. Doch der Firmenchef war wenig auskunftsfreudig: Der Artikel enthalte eine große Fülle von „(weitgehend falschen, unsachlichen) K-Darstellungen und Vorwürfen“. Dazu könnte er sich „aus persönlichen Gründen und ob der knappen Reaktionsfrist“ nicht bis zum Redaktionsschluss äußern. Auch nachdem wir mehr Zeit für eine Stellungnahme eingeräumt hatten, trug Herr Gast nicht zur Klärung des Vorgangs bei. Im Gegenteil: Durch seinen Rechtsanwalt ließ er uns wissen, dass er den Verlag im Falle einer Veröffentlichung dieses Artikels verklagen werde. Eine inhaltliche Stellungnahme oder auch nur eine konkrete Kritik entdeckten wir in dem Anwaltsschreiben nicht.

Damit bleibt dem Kunden nun nur noch der Klageweg. Angesichts der eindeutigen Rechtslage dürfte er hier vor Gericht gute Chancen haben, zu seinem Recht zu kommen. Ob die Unternehmen, deren Logos Planet-Notebook ohne entsprechende Qualifizierung nach wie vor auf seiner Webseite führt, nun ihrerseits gegen den Online-Händler vorgehen, bleibt abzuwarten. Natürlich könnten sich auch Mitbewerber ermutigt fühlen, hier wegen irreführender Werbung abzumahnen. (gs) **ct**

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Hartmut Gieselmann

Hausmusik

Musikspiele für Gitarre, Schlagzeug und Gesang

Guitar Hero war erst der Anfang: Inzwischen kann man nicht nur auf Plastikgitarren, sondern auch mit Schlagzeug und Gesang bekannte Rock-Songs ohne langes Üben nachspielen. Abseits solcher Cover-Songs will Nintendo mit Wii Music die Blockflöte als Einstiegsinstrument verdrängen.

Während man mit richtigen Instrumenten mitunter Jahre üben muss, bevor man vorzeigbare Stücke einigermaßen sicher intonieren kann, laden Konsolen mit ihren Musikspielen dazu ein, bekannte Rock- und Pop-Songs aus dem Stegreif nachzuspielen – ganz ohne Noten und Tonleiterübungen. Videospiele wie „Guitar Hero World Tour“ oder „Rock Band 2“ locken Spieler mit Instant-Erfolgen. Auf dem Bildschirm laufen bunte Notensymbole auf einer vertikalen Spur, der Spieler muss die entsprechenden Tasten im richtigen Moment drücken, schon erklingen die Töne perfekt getimt im Original-Sound des Stückes. Konnte man in den ersten drei Guitar-Hero-Folgen lediglich eine Plastikgitarre spielen, so sind in „World Tour“ Schlagzeug und Gesang hinzugekom-

men. Activisions Vorzeigemusikspiel imitiert hier den Konkurrenten „Rock Band“ von Electronic Arts, der erstmals im April vier Spielern ermöglichte, als Band abzurocken. Beide Hersteller pflegen enge Kontakte zur Musikindustrie und bringen in den aktuellen Versionen über 80 Originalaufnahmen mit, weitere kann man im Online-Shop für zwei Euro pro Stück hinzukaufen – ein lukratives Geschäft.

Einen anderen Weg geht Nintendo mit Wii Music, für das man keine Zusatzcontroller benötigt. Gespielt wird mit Wiimote und Nunchuck, mit denen man die Bewegungen an einem Instrument imitiert. Statt Rock-Songs im Halb-Playback zu covern, animiert Wii Music den Spieler zu eigenen Interpretationen bekannter Melodien. Die Hersteller suggerieren, dass die Spiele

nicht nur Spaß machen, sondern nebenbei musikalische Grundlagen vermitteln – eine These, bei der sich Musikpädagogen die Fußnägel kräuseln.

Rock Band 2

Rock Band stammt vom US-Entwickler Harmonix, der ursprünglich für Guitar Hero verantwortlich war, bevor er von MTV aufgekauft wurde und von Activision zu Electronic Arts wechselte. In Rock Band können vier Spieler gemeinsam in einer Band mit Schlagzeug, Bass, Gitarre und Gesang spielen. Dazu muss man neben der Software ein Schlagzeug, Gitarren-Controller und Mikrofon erwerben, die im Set je nach Konsole (unterstützt werden Xbox 360, PS2, PS3 und Wii) zwischen 90 und 140 Euro kosten. Das Schlagzeug besteht aus vier Pads und einem einfachen Pedal für die Bass Drum. Gemessen am Preis ist die Verarbeitung in Ordnung und zeigt keine groben Mängel. Störend sind einzig die relativ lauten Anschlaggeräusche der Pads und man vermisst Becken. Wann eine in den USA bereits erhältliche, verbesserte Version mit gummierten Pads und zusätzlichen Beckenhalterungen in Deutschland lieferbar sein wird, konnte Electronic Arts noch nicht sagen.

Deutlich aufwendiger verarbeitet ist der Drum Rocker von Ion Audio, ein alternatives Schlagzeugset für Rock Band, das mit 300 Euro zu Buche schlägt. Ion

Audio liefert hier vier gummierte Profi-Pads mit zwei Becken und einem Fußpedal aus Metall, wie sie auch bei Elektro-Schlagzeugen von Alesis zu finden sind. Die anschlagdynamischen Pads sind an stabilen Metallrohren montiert und bieten ein deutlich besseres Spielgefühl, das dem eines realen Schlagzeugs recht nahekommt. Für den relativ hohen Preis hätte man jedoch ein drittes Becken und eine echte Fußmaschine mit Kick-Drum-Trigger erwarten dürfen. Das dem Drum Rocker beiliegende Pedal entspricht den sonst üblichen für elektronische Hi-Hats. Es ist zwar stabil verarbeitet und bohrt sich mit Spikes in den Teppichboden, die lockere Feder unter der Trittplatte lässt sich aber nicht justieren, was präzise Kick-Drum-Schläge erschwert.

Da Rock Band nur vier Pads unterscheidet, sind die zwei Becken zu den gelben und grünen Tom-Toms parallelgeschaltet: Leider werden diese von der Software nicht immer mit den richtigen Klängen belegt. In manchen Stücken ist auf dem gelben Becken statt des Hi-Hat-Sound die Snare zu hören und das Ride-Cymbal liegt nicht auf dem grünen Becken, sondern auf dem blauen Pad. Die Konfiguration lässt sich im Spiel leider nicht anpassen.

Ion Audio bewirbt den Drum Rocker mit seiner Ausbaufähigkeit zum echten Drum-Kit. Da die Pads mit Klinken-Steckern ausgerüstet sind, lassen sie sich mit



Der Gummiüberzug der Pads des Guitar Hero Schlagzeugs dämpft die Schläge, Gestell und Fußpedal sind aber äußerst wackelig.



Die Konstruktion des Rock-Band-Schlagzeugs ist etwas stabiler, aber die Pads sind nicht anschlagdynamisch und klackern beim Spielen lauter.



Ion Audios Drum Rocker lässt echtes Schlagzeug-Feeling bei Rock Band aufkommen, für den hohen Preis hätte man jedoch ein justierbares Kick-Drum-Pedal erwarten dürfen.



Gegenüber Guitar Hero World Tour kann Rock Band 2 mit der größeren Song-Bibliothek, kürzeren Ladezeiten und der schickeren Präsentation punkten.

einem Sound-Modul wie dem Alesis DM-5 zu einem Elektroschlagzeug ausbauen. Für ein vollwertiges Set sollte man den Drum Rocker um ein drittes Becken und einen Bass-Drum-Trigger nebst Fußmaschine erweitern. Für den Komplettausbau des Drum-Rockers würden 450 bis 500 Euro fällig – dafür bekommt man bereits ein komplettes E-Schlagzeug der Einsteigerklasse. Die Aufrüstung lohnt preislich also nicht.

Der Gitarren-Controller von Rock Band ist optisch einer Stratocaster nachempfunden und hat zweimal fünf Tasten am Hals sowie einen Wippschalter zum Anschlagen der Noten. Während die Taster am Hals über den kompletten Bund gehen und so in den höheren Schwierigkeitsgraden ein Umgreifen vereinfachen, vermisst man am Wippschalter einen klaren Druckpunkt, wie ihn die Guitar-Hero-Modelle bieten. Auch hier soll es in absehbarer Zeit ein neues Modell mit verbessertem Wippschalter und einem Sensor für die automatische Bildschirm-Kalibrierung geben. Alternativ unterstützt Rock Band 2 auch die Gitarren-Controller von Guitar Hero. Das Mikrofon ist ein Standard-USB-Modell, zur Not kann man auch in ein gewöhnliches Headset singen. Wie bei anderen Karaoke-Spielen zeigt die Software den Songtext und die Tonhöhe auf dem Bildschirm an und analysiert den Gesang, der je nach Schwierigkeitsgrad die Töne mehr oder minder genau treffen muss.

Das grundsätzliche Konzept für Rock Band 2 hat Electronic Arts vom Vorgänger beibehalten. Entweder können Spieler einzeln die Parts an den vier verschiedenen Instrumenten spielen oder zu

zweit, zu dritt oder viert als Band. Schlagzeuger und auch Bassist sollten die Stücke jedoch zuvor geübt haben – kommen sie aus dem Takt, fällt der ganze Song in sich zusammen. In Rock Band 2 lassen sich alle Songs des ersten Teils importieren. Online stehen für PS3 und Xbox 360 über 200 weitere zum Kauf bereit, darunter sogar komplette Alben wie „Blood Sugar Sex Magic“ von den Red Hot Chili Peppers. Die Auswahl ist deutlich größer als bei Guitar Hero. Die Stücke lassen sich auf einfachen Schwierigkeitsstufen mit weniger Noten üben oder man kann im Trainingsmodus einzelne Passagen in langsamem Tempo spielen.

Bis auf die stimmliche Leistung des Sängers haben die anderen Spielbeiträge mit echtem Musizieren herzlich wenig gemein. Der Spieler schlägt die Noten nicht im eigenen Timing an, sondern er triggert wie ein Playback-Spieler nach der Vorgabe der Software lediglich vorgefertigte Noten, die immer gleich erklingen, egal, ob er das Zeitfenster etwas zu früh oder zu spät trifft. So hat man nie das Gefühl, als Band zusammenzuspie-



Guitar Hero World Tour wollte sich von Rock Band mit einem Aufnahmemodus absetzen, der aufgrund langer Latenzen aber unbrauchbar ist.

len: jeder spielt seinen Part einzeln und versucht möglichst alle Noten zu treffen. Dieses Playback-Verfahren trainiert immerhin das Rhythmusgefühl des Spielers, der sich zudem auf die Tonspuren der unterschiedlichen Instrumente eines Songs konzentrieren muss und so nachvollziehen kann, aus welchen Elementen ein Stück aufgebaut ist.

Ein ernsthafter Übungseffekt stellt sich am ehesten beim Schlagzeugspiel ein. Dazu hält das Programm 76 Übungs-Pattern und -Fills bereit, deren Tempo man anpassen kann. Aber auch hier bestimmt der Spieler nicht mit seinem eigenen Timing die Noten, sondern triggert lediglich das Vorgegebene. Es gibt auch einen Freispielmodus mit verschiedenen Schlagzeugsounds, bei dem die Noten nicht automatisch durch einen Quantisierer geradegerückt werden. Für einfache Rock Beats reicht dieser Modus aus. Für schnellere Breaks und Fills ist jedoch die Latenz zu hoch: Töne erklingen spürbar später oder werden ganz verschluckt. Deshalb kann „Rock Band 2“ selbst in Verbindung mit dem Drum

Rocker keinen Schlagzeugunterricht ersetzen – zumal das linke Bein ohne Hi-Hat-Pedal beschäftigungslos verharret. Man kann zwar das Zusammenspiel mit einer virtuellen Band üben, da das Programm dem Spieler aber suggeriert, er würde stets im perfekten Timing spielen, hat er keinerlei Möglichkeit, eigene stilistische Mängel zu erkennen und auszubessern.

Guitar Hero World Tour

Weil World Tour nicht nur Gitarre und Bass, sondern eine komplette Band mit Schlagzeug und Gesang unterstützt, lassen sich leider keine älteren Guitar-Hero-Songs aus den Vorgängern importieren. Die Auswahl der neuen Songs auf der Disc ist mit der von Rock Band 2 vergleichbar. Mehr noch als in den ersten Teilen wird sie von amerikanischem Mainstream-Rock dominiert – Metal-Stücke, die frühere Folgen noch bestimmt hatten, sind fast gänzlich verschwunden. Die Auswahl an Download-Songs ist noch überaus bescheiden: Außer drei Titeln von R.E.M. und Jimi Hendrix sowie dem jüngsten Metallica-Album gibt es keine nennenswerten Angebote.

Preislich liegt Word Tour etwa gleichauf zu Rock Band. Das Komplet-Set mit Schlagzeug, Gitarre, Mikrofon und Software kostet 175 bis 190 Euro (für PS2, PS3, Xbox 360 und Wii). Das World-Tour-Schlagzeug hat drei Pads und zwei Becken. Dank der dicken Gummierung machen Schläge deutlich weniger Lärm als beim Rock-Band-Set. Dafür schwankt der Ständer deutlich mehr und das wackelige Fußpedal wandert beim Spiel auf dem Fußboden umher, was den Spaß



Wii Music covert keine Rock-Songs, sondern zeigt musikalischen Neulingen verschiedene Instrumente und Arrangements.

merklich trübt. In den USA klagten zahlreiche Spieler über defekte Pads. Auch unser erstes Test-Set funktionierte nicht und musste vom Hersteller getauscht werden. Wer das Spiel unter den Weihnachtsbaum legen will, sollte es besser direkt nach dem Kauf überprüfen.

Die Gitarre macht hingegen einen guten Eindruck. Gegenüber dem Vorgängermodell ist am Hals ein Touch-Feld für Picking und Slide-Effekte sowie ein größerer Druckschalter für gedämpfte Noten hinzugekommen. Im Spiel sind die Noten auf dem Touch-Feld jedoch schwierig zu treffen, sodass es nur wenige nutzen werden. Sämtliche Songs der World Tour lassen sich problemlos mit dem alten Gitarren-Controller spielen.

Um sich von Rock Band abzuheben hat Entwickler Neversoft einen Aufnahmemodus in das Spiel integriert, mit dem man eigene Instrumentalsongs aufnehmen und online mit anderen tauschen kann. Was sich in der Theorie klasse anhört, ist in der Praxis jedoch enttäuschend umgesetzt worden. Während sich Profimusiker bereits von wenigen Millisekunden Latenz gestört fühlen, liegt bei World Tour die Verzögerung zwischen dem Anschlagen einer Note bis sie über die Lautsprecher erklingt bei einigen Zehntelsekunden. Das Einspielen einer Aufnahme wird dadurch mehr oder minder unmöglich. Falsch gespielte Noten lassen sich leider nicht einzeln korrigieren, wie auch die allgemeine Menüführung mit den Instrumentenschaltern äußerst krude geraten ist. Kurzum: Das World-Tour-Aufnahmestudio ist schlichtweg unbrauchbar. Wer eigene Songs komponieren will, greift besser zur Freeware „Frets on Fire“ für den PC (siehe Soft-Link).

Wii Music

Geht es bei Rock Band und Guitar Hero nur um das rechtzeitige Antriggern vorgefertigter Noten, so verfolgt Nintendo mit Wii Music einen anderen Ansatz. Hier werden die Eingaben nicht von einem Quantisierer im Taktmaß glatt gezogen, sondern der Spieler schlägt die Noten in seinem eigenen Timing an. Wii Music ist daher eher mit einem MIDI-Keybord mit Begleitautomatik zu vergleichen als mit einer reinen Playback-Software.



Die großen Tasten am Hals der Rock-Band-Gitarre erleichtern das Umgreifen in höheren Schwierigkeitsgraden, der Wippschalter zum Anschlagen der Noten hat aber keinen klaren Druckpunkt.

Wii Music kommt ohne zusätzliche Controller aus. Gespielt werden keine wilden Rock-Songs, sondern traditionelle Lieder wie „O Tannenbaum“, „Bruder Jakob“ oder Mozarts „Eine kleine Nachtmusik“. Dazu muss man nicht nach den Vorgaben der Software Tasten drücken, sondern man ahmt die Bewegungen der Musiker mit der Fernbedienung nach. Die über 60 Instrumente, die das Programm im Angebot hat, werden dabei in Tasten-, Streich-, Blas- und Zupfinstrumente eingeteilt. Bei jeder Bewegung oder jedem Tastendruck wird automatisch die nächste Note der Melodie gespielt. Der Spieler muss sich also einzig auf das richtige Timing konzentrieren. Er kann die Melodie dabei wie ein Jazz-Musiker beliebig phrasieren. Schlägt er schneller oder lässt er Töne aus, so spielt die Software automatisch die an den jeweiligen Stellen passenden Noten. Man kann sich nicht verspielen, hat andererseits aber auch keine Kontrolle über die Melodie – eigentlich ein Grundprinzip des Musizierens.

In einer Jam-Session können bis zu vier Spieler miteinander improvisieren. Spielt man alleine, steigt die Software nach einigen Takten mit Figuren ein, die den Spieler automatisch begleiten. Beim Nachspielen einer bekannten Melodie hat der Spieler die Möglichkeit, das Arrangement zu ändern und zum Beispiel den Flohwalzer als Marsch, im Jazz-Stil oder als Reggae-Song erklingen zu lassen. Dabei kann er nach und nach jedes Instrument einzeln einspielen und das Stück per Overdubbing aufnehmen. Das Programm erklärt zu jedem Stil die wichtigsten Grundlagen. Am



Die neue Guitar-Hero-Gitarre ist solide verarbeitet, das Sensorfeld am Hals im Spiel aber nur schwierig einzusetzen.

Ende speichert man die Aufnahme und kann sie online an bekannte Wii-Nutzer verschicken.

Um am virtuellen Schlagzeug Platz zu nehmen, braucht man neben der normalen Fernbedienung und dem Nunchuk zusätzlich das Balance Board, das mit Wii Fit ausgeliefert wird. In kurzen Lektionen erklärt das Programm die Grundlagen des Schlagzeugspiels. Hier schlägt man auf keine Pads, sondern in die Luft, was die Armmuskulatur stärker belastet und das genaue Treffen des Takts erschwert. Um einige Minuten am virtuellen Schlagzeug Lärm zu machen, reicht die Simulation aus. Ungleich schwerer ist es jedoch, einen Beat kontinuierlich zu halten und die übrigen MIDI-Musikanten in den Stücken zu begleiten.

Fazit

Auch wenn die Programme anderes suggerieren, gilt für echte Musiker nach wie vor: Ohne Schweiß kein Preis. Spaß machen Guitar Hero und Rock Band ohne Frage, sie sind jedoch nicht geeignet, um sich oder seinen

Kindern den Einstieg in eine Musiker-Karriere zu erleichtern. Als Playback-Spiel kann Guitar Hero im Vergleich zu Rock Band einzig mit dem besseren Gitarren-Controller punkten, der mit beiden Programmen einsetzbar ist. Rock Band 2 hat eine schickere Präsentation, kürzere Ladezeiten und bietet vor allem eine größere Song-Auswahl. Beide Schlagzeuge haben ihre Macken, von denen jedoch die des Rock-Band-Sets leichter zu ertragen sind. Ion Audios Drum Rocker ist deutlich ambitionierter, schwebt aber preislich bereits in Regionen echter Drum-Kits und wurde etwas lückenhaft in die Rock-Band-Software implementiert.

Demgegenüber stellt Wii Music seinen pädagogischen Anspruch in den Vordergrund. Die bewusst einfache Aufmachung und die Auswahl an traditionellen Liedern stellen einen Gegenpol zu Rock Band und Guitar Hero dar. Es gibt Spielern ohne musikalische Vorbildung einen ersten Einblick, welche Arten von Instrumenten es gibt, wie sie klingen, und wie man zusammen musiziert. Ein virtueller Lehrer erklärt die einzelnen Schritte und bietet simple Zusatzspielchen an, bei denen man Töne richtig erkennen muss oder ein Orchester dirigieren kann. Wii Music spricht am ehesten noch Eltern an, die ihre Kinder musikalisch fördern wollen, ohne ihnen ein echtes Instrument zu kaufen oder Unterricht angeeignet zu lassen. Diese stoßen aber recht schnell an die Grenzen der Software, weil sie außer am Schlagzeug keine wirkliche Kontrolle über das haben, was sie spielen. Somit ist Wii Music allenfalls ein Appetitanreger aufs echte Musizieren. (hag)

 [Soft-Link 0826093](http://www.soft-link.de)

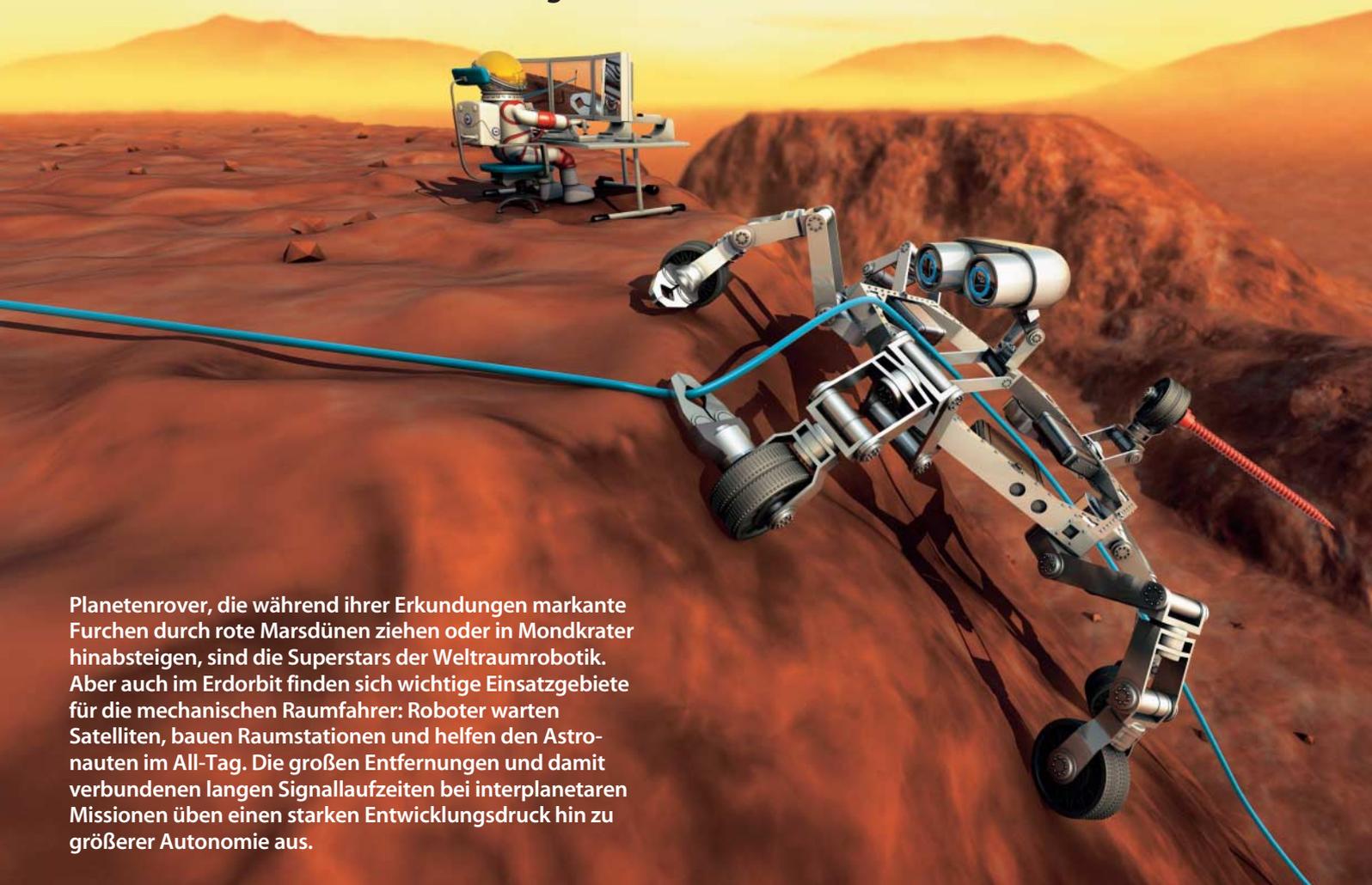
Musikspiele			
	Rock Band 2	Guitar Hero World Tour	Wii Music
Hersteller	Electronic Arts	Activision	Nintendo
Webseite	www.rockband.com	http://worldtour.guitarhero.com	www.nintendo.de
Systeme	Xbox 360 (geplant für PS2, PS3, Wii)	PS2, PS3, Wii, Xbox 360	Wii
Spieler	4 am selben Gerät / 8 online	4 am selben Gerät / 8 online	4 am selben Gerät
Preise			
Software	60 €	35 bis 60 €	50 €
Gitarre	57 €	70 bis 90 € (inkl. Software)	–
Schlagzeug	65 bis 90 €, Drum Rocker: 299 €	nicht einzeln lieferbar	Balance Board: 90 € (Wii Fit)
Mikrofon	nicht einzeln lieferbar	20 €	–
Set	90 bis 140 € (o. Software)	170 bis 190 € (inkl. Software)	–



Hans-Arthur Marsiske

Hausmeister, Helfer und Entdecker

Roboter sind im All unentbehrlich geworden



Planetenrover, die während ihrer Erkundungen markante Furchen durch rote Marsdünen ziehen oder in Mondkrater hinabsteigen, sind die Superstars der Weltraumrobotik. Aber auch im Erdorbit finden sich wichtige Einsatzgebiete für die mechanischen Raumfahrer: Roboter warten Satelliten, bauen Raumstationen und helfen den Astronauten im All-Tag. Die großen Entfernungen und damit verbundenen langen Signallaufzeiten bei interplanetaren Missionen üben einen starken Entwicklungsdruck hin zu größerer Autonomie aus.

Ob er beim Fernsteuern eines Rovers auf dem Mars den Sand unter den Rädern spüre? „Aber sicher“, sagt Scott Maxwell, Leiter des Fahrer-teams der Marsroboter Spirit und Opportunity. Beim Training neuer Roverfahrer achtet der Mitarbeiter des zum California Institute of Technology (Caltech) gehörenden Jet Propulsion Laboratory (JPL) daher immer besonders auf den Moment, wenn sie das Gefühl entwickeln, im Fahrzeug zu stecken. „Wenn sie von ihren Erfahrungen mit den Rovern erzählen, bringen sie mit ihren Gesten

und Bewegungen zum Ausdruck, dass sie begonnen haben, intuitiv zu verstehen, wie die Rover ihre Welt erleben.“

Das faszinierende Erlebnis der Telepräsenz auf einem anderen Planeten bescheren die in Fachkreisen zumeist knapp MER genannten Mars Exploration Rover ihren menschlichen Bedienern nun schon seit fast fünf (Erden-) Jahren – fast zwanzigmal so lange wie ursprünglich vorgesehen. Spirit landete am 4. Januar 2004 beim Gusev-Krater, Opportunity folgte drei Wochen später mit einer erfolgreichen Landung

im Meridiani Planum auf der anderen Seite des Planeten. Beide Roboter sollten für mindestens 90 Sols – Marstage, die 41 Erdminuten länger sind als Erdtage – geologische Untersuchungen vornehmen und insgesamt jeweils 1000 Meter fahren. Danach, so die Befürchtung der Missionsplaner, würde eine zunehmend dickere Staubschicht auf den Solarzellen die Energieversorgung mehr und mehr lahmlegen.

Doch die Rover fahren und fahren und fahren – langsam und mit Unterbrechungen, aber immerhin: Etwa 7,5 Kilometer hat

Spirit bisher im roten Marssand zurückgelegt. Für Opportunity zeigte der Kilometerzähler zuletzt sogar knapp 12,7 Kilometer. Langsam aber sicher nähert sich ihre Betriebsdauer der nächsten magischen Grenze von 1800 Sols. Die Operatoren auf der Erde sind begeistert und feiern solche Jubiläen sowohl nach dem Erd- als auch nach dem Marskalender.

Aber es ist nicht nur diese beispiellose Ausdauer, die die MER zu den derzeit unangefochtenen Superstars unter den Weltraumrobotern macht. Sie sind auch ausgesprochen geschickt: Als

erste Planetenrover überhaupt sind sie mit einem flexiblen Manipulatorarm ausgestattet. Mit dessen Hilfe konnten sie spektroskopische Untersuchungen an Felsen durchführen und dabei mehrfach mineralogische Spuren flüssigen Wassers finden. Die wissenschaftlich interessanten Objekte steuern die Rover dabei mehr und mehr autonom an: Softwareupdates verbessern nicht nur ihre Hindernisvermeidung und Pfadplanung, sondern ermöglichen ihnen auch, auf unvorhersehbare meteorologische Ereignisse selbstständig zu reagieren.

Für die Nachfolger haben die MER die Latte ziemlich hoch gehängt. Im September/Okttober 2009 will die US-amerikanische Weltraumbehörde NASA das Mars Science Laboratory auf den Weg zum roten Planeten bringen. Im Jahr 2016 soll die Mission ExoMars der europäischen Weltraumorganisation ESA starten. Auch für den Mond werden Rovermissionen vorbereitet. Damit sie ähnlich glanzvoll ablaufen, braucht es neben dem Können und Engagement der Ingenieure wohl auch ein Quentchen Glück.

Gezielte Abstürze

Planetenrover sind so etwas wie die Königsdisziplin der Weltraumrobotik. Die komplexen Maschinen liefern faszinierende Bilder und können dem Betrachter das Gefühl vermitteln, selbst über die fernen Welten zu wandeln. Doch die Erkundung der Oberflächen anderer Himmelskörper ist nur eine Facette im weit gefächerten Gebiet der Weltraumrobotik. Leistungsfähige Sensoren, Manipulatorarme oder intelligente Navigation werden auch anderswo im All benötigt.

Im Grunde genommen ist jede Raumsonde ein Roboter. Im Unterschied zum Planetenrover bewegt sie sich allerdings durch eine vergleichsweise überschaubare Umgebung und hat es dadurch leichter mit der Navigation: Statt aus Sanddünen und Felsbrocken Geländemarken zu extrahieren, kann sie sich an den bekannten Positionen der Sterne orientieren. Bei komplizierteren Flugmanövern ist indessen mehr Intelligenz gefordert: So setzte die Kometensonde Deep Impact am 4. Juli 2005 einen Flugkörper von der Größe einer Waschmaschine aus, um ihn mit 10 km/sek

auf dem nur etwa 14 Kilometer großen Kometen Tempel 1 einschlagen zu lassen. Die Wissenschaftler erhofften sich davon neue Erkenntnisse über die Zusammensetzung des Kometen. Der Einschlag sollte daher an einer von der Sonne beschienenen Stelle erfolgen und die Einschlagstelle für wenigstens 800 Sekunden von der Muttersonde aus sichtbar sein, sodass Lichtblitz, Staubwolke und möglichst auch der entstandene Krater beobachtet werden konnten. Da Funksignale von der Erde zur Sonde etwa fünf Minuten brauchten, mussten die beiden Sonden diese letzte Flugphase autonom steuern. Wie sie das dafür nötige Navigationssystem gestalteten, erläuterten die NASA-Ingenieure nicht in einer Raumfahrtzeitschrift, sondern im Journal of Field Robotics, das 2007 gleich drei Ausgaben hintereinander der Weltraumrobotik widmete.

Die Ingenieure der NASA-Mission „Lunar Crater Observation and Sensing Satellite“ (LCROSS), die im kommenden April gewissermaßen als Passagier mit dem Lunar Reconnaissance Orbiter (LRO) zum Mond starten soll, werden den Artikel genau gelesen haben. Denn das Szenario dieser Mission ist ganz ähnlich: Das Ziel ist es, zunächst die 2000 Kilogramm schwere Centaur-Oberstufe, die die beiden Satelliten zum Mond gebracht hat, in einem Krater am Mondpol abstürzen zu lassen, der permanent im Schatten liegt. Der nachfolgende, 700 Kilogramm schwere LCROSS soll zunächst diesen Absturz steuern und dann durch die aufgewirbelte Staubwolke fliegen, um ihre Zusammensetzung zu bestimmen. Danach beendet der Satellit seine Mission

selbst mit einem Absturz im Krater und bietet den Observatorien auf der Erde und im All eine weitere Gelegenheit zur spektroskopischen Untersuchung der aufgewirbelten Staubwolke. Im Mittelpunkt steht dabei die Frage, ob Wassereis in diesen Schattenregionen lagert.

Warten im Weltall

Bei der Auswahl der Krater, die für LCROSS als Ziel in Frage kommen könnten, hat auch die europäische Mondsonde „Smart-1“ (Small Missions for Advanced Research in Technology), die von November 2004 bis September 2006 den Erdtrabanten umkreiste, mitgewirkt. Diese erste europäische Mondmission diente unter anderem der Erprobung eines neuen elektrischen Ionenantriebs.

Anders als bei chemischen Antrieben wird der Schub erzeugt, indem Xenon-Ionen durch ein elektrisches Feld auf hohe Geschwindigkeiten beschleunigt werden. Die Schubkraft ist zwar erheblich geringer, sodass Raumsonden länger brauchen, um Fahrt aufzunehmen. Am Ende lassen sich aber mit weniger Treibstoff höhere Geschwindigkeitsänderungen erzielen.

Der Smart-1-Antrieb könnte demnächst ein neues Einsatzfeld in der Erdumlaufbahn finden: an Bord von Servicerobotern zur Verlängerung der Nutzungsdauer von Kommunikationssatelliten. Hier geht es auch um präzise Navigation, diesmal auf kleinen Distanzen, vor allem aber um Manipulationsfähigkeiten.

Clemens Kaiser von der Münchner Firma Kayser-Threde stellte das Konzept dieser Wartungsroboter kürzlich beim ESA

Workshop on Advanced Space Technologies for Robotics and Automation (ASTRA 2008) im niederländischen Noordwijk vor. Unter dem Projektnamen OLEV (Orbital Life Extension Vehicle) entwickelt ein schwedisch-deutsch-spanisches Firmenkonsortium einen Weltraumroboter, der mit dem Smart-1-Antrieb ausgestattet ist und in dem von Kommunikationssatelliten bevorzugt genutzten geostationären Orbit knapp 36 000 Kilometer über dem Äquator operieren soll.

Da nur wenige Positionen auf dieser Bahn tatsächlich völlig stabil sind, müssen die Satelliten immer wieder Korrekturmanöver durchführen. Wenn der dafür erforderliche Treibstoff aufgebraucht ist, sind sie nicht mehr betriebsbereit, selbst wenn alle übrigen Systeme noch voll funktionstüchtig sind. Hier soll OLEV einspringen: Indem das Raumfahrzeug an einen Kommunikationssatelliten mit leerem Tank andockt, kann es die ausgefallene Antriebseinheit ersetzen und die Nutzungsdauer des Satelliten um bis zu zwölf Jahre verlängern.

Kopplungsmanöver im All führt man in der Regel mit Hilfe standardisierter Adapter bei beiden Flugkörpern durch. Kommunikationssatelliten, die bereits im Einsatz sind, haben solche Adapter aber noch nicht. Sie verfügen jedoch über weitgehend genormte Triebwerksdüsen, die nach dem Verbrauch des Treibstoffs nicht mehr genutzt werden. In Zusammenarbeit mit dem Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR) hat Kayser-Threde eine Art Harpune entwickelt, die in diesen Düsen verankert wird und dadurch eine starre Verbindung mit dem Satelliten herstellt.



Schöne Wissenschaft: Diese HDTV-Aufnahme des japanischen Mondsatelliten KAGAYA zeigt nicht nur das regelmäßige Oval des Shackleton-Kraters, sondern auch die Erde aus einer ungewöhnlichen Perspektive.

Neben seiner Hauptaufgabe, die Nutzungsdauer von Satelliten zu verlängern, könnte das System mit diesem vergleichsweise einfachen Manipulator auch Satelliten bergen, deren Antrieb auf dem Weg zum geostationären Orbit versagt hat. Dann wirkt die Harpune wie ein Abschleppseil. Während seiner zwölfjährigen Operationszeit soll ein OLEV bis zu fünf Dockmanöver durchführen können.

Das OLEV-Konzept hat den Vorteil, dass es technisch kurzfristig realisierbar wäre, allerdings um den Preis eines eingeschränkten Dienstangebots. Um ein breiteres Servicespektrum anbieten zu können, bräuchten Wartungsroboter leistungsfähigere Manipulatoren. Ein erster wichtiger Schritt in diese Richtung gelang den Japanern mit ihrem 1997 gestarteten ETS-(Engineering Test Satellite)-VII. Der Satellit bestand aus zwei Teilen, „Hikoboshi“ (Jäger) und „Orihime“ (Ziel), die sich im Orbit voneinander lösten. Hikoboshi war als erster Satellit überhaupt mit einem Roboterarm ausgestattet, mit dessen Hilfe er Orihime wiederholt wieder einfing – sowohl vollautomatisch als auch vom Boden ferngesteuert. Außerdem testeten die Japaner den Arm für weitere Tätigkeiten wie den Austausch von Komponenten oder das Betanken.

Im vergangenen Jahr führte die Mission „Orbital Express“ der US-amerikanischen Militärfor-

schungsbehörde Darpa (Defense Advanced Research Projects Agency) ähnliche Experimente durch. Wie bei ETS-VII handelte es sich um zwei Satelliten, einen aktiven und einen passiven. „Astro“ (Autonomous Space Transport Robotic Operations), der aktive Partner, war mit einem Roboterarm ausgestattet. Der andere Satellit, „NextSat“, stellte das Modell einer zukünftigen Generation leichter zu wartender Satelliten dar. Beide Fluggeräte verfügten über Vorrichtungen zur Übertragung von Treibstoff sowie Kopplungsadapter.

Im Lauf der viermonatigen Mission wurden verschiedene Manöver durchgeführt, bei denen die Bodenstation ihre Kontrolle nach und nach reduzierte. So erfolgte die automatische Betankung von NextSat anfangs in 17 Schritten, die jeweils durch ein Kommando vom Boden, ein ATP (approval to proceed), initiiert werden mussten. In späteren Versuchen reichten dann sieben ATPs und schließlich lief die gesamte Prozedur ohne Unterbrechung komplett autonom ab. Mit Hilfe des Roboterarms setzte Astro bei NextSat auch eine neue Batterie ein.

Rendezvous und Andocken der beiden Satelliten testete das Missionsteam ebenfalls in mehreren Konstellationen, bei denen sich die Fluggeräte unterschiedlich weit voneinander entfernten. Astro umkreiste NextSat

oder näherte sich von außen auf dem Erdradiusvektor, einer geraden Linie, die den Erdmittelpunkt und NextSat miteinander verband. Dieses Manöver ist wichtig, um bei der Wartung von Satelliten nicht in den Bereich der schräg auf die Erde gerichteten Kameras oder Antennen zu geraten und dadurch den laufenden Betrieb zu stören.

OLEV, ETS-VII und Orbital Express lassen erwarten, dass der Einsatz von Robotern für Reparatur- und Wartungstätigkeiten im Erdorbit in den kommenden Jahren mehr und mehr zur Routine wird. Insbesondere im geostationären Orbit wartet eine beachtliche Anzahl potenzieller Kunden, die zudem relativ dicht beieinander positioniert sind.

Helfende Arme

Aber auch im erdnahen Orbit gibt es für mechanische Gehilfen viel zu tun. So ließe sich die Internationale Raumstation (ISS) ohne die dort und im Space Shuttle installierten Roboterarme kaum bauen und betreiben. Diese über zehn Meter langen Arme mit sechs (Shuttle) und sieben (ISS) Freiheitsgraden unterstützen Astronauten bei Außenbordeinsätzen oder heben Ausrüstungsgegenstände aus dem Space Shuttle und transportieren sie an die benötigten Stellen.

Der auf der ISS stationierte, von der kanadischen Raumfahrtagentur CSA gebaute, knapp 18 Meter lange „Canadarm-2“ hat an beiden Enden Greifer, über die auch Daten und Strom übertragen werden können. Auf der äußeren Oberfläche der ISS sind Anschlussstellen für diese Greifer verteilt. Der Arm kann sich fortbewegen, indem er sich in einem dieser Anschlüsse veran-

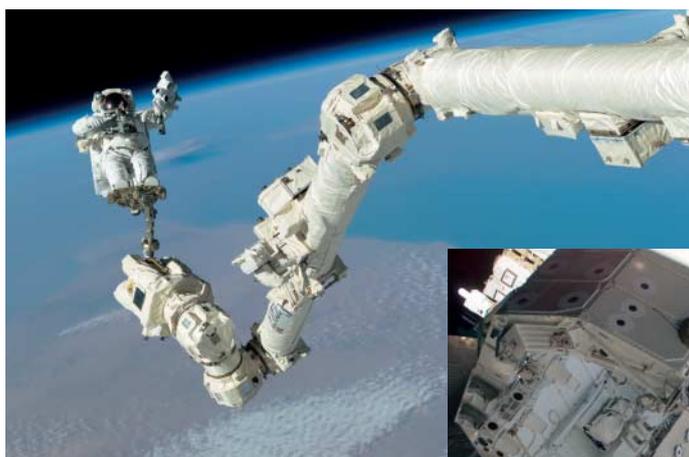
kert, mit dem anderen Ende den nächsten Anschluss sucht, sich dort verankert, die erste Verankerung löst und wieder den nächsten Anschluss sucht. Außerdem ist im Jahr 2002 ein Fahrzeug installiert worden, das auf Schienen die tragende Struktur entlangfährt, auf der die Solarmodule befestigt sind. Auch an dieses „Mobile Base System“ kann Canadarm-2 andocken.

Seit März dieses Jahres verfügt der Arm mit dem Modul SPDM (Special Purpose Dexterous Manipulator), das der Einfachheit halber auch „Dextre“ genannt wird, über zusätzliche Manipulationsmöglichkeiten. Dextre ist ein drehbarer, zweiarmer Manipulator mit sieben Freiheitsgraden pro Arm. Beide sind mit Werkzeugen wie Greifbacken und ausfahrbaren Inbuschlüsseln zur Handhabung standardisierter Teile (ORU = Orbital Replacement Unit) ausgestattet. Dextre dient vor allem der Überwachung und Durchführung von Experimenten im freien Weltraum, hilft aber auch bei der Wartung der Raumstation und unterstützt Astronauten bei Außenbordeinsätzen.

Der European Robotic Arm (ERA), der hauptsächlich auf den russischen Segmenten der ISS zum Einsatz kommen soll, wartet derzeit noch auf seinen Flug. Mit 11,3 Metern Länge ist er kürzer als Canadarm-2, von der Konfiguration her aber ähnlich. Ein russisches Progress-Raumerschiff hatte im Jahr 2004 das Vorläufer-Experiment ROKVISS (Robotic Components Verification on the ISS) des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt (DLR) zur Raumstation geflogen. Der 50 Zentimeter lange Manipulator hatte nur zwei Freiheitsgrade, doch die reichten, um erfolgreich Verfahren zur Telepräsenz zu testen, bei denen der Roboterarm vom Boden mit Hilfe von Stereobildern und Kraftrückkopplung gesteuert wurde. Außerdem konnte ROKVISS die Weltraumtauglichkeit der vom DLR entwickelten Gelenkmotoren bestätigen.

Leicht, aber präzise

„Die große Herausforderung beim Bau von Roboterarmen für den Weltraum sind die extremen Massebeschränkungen“, erläutert Bernd Schäfer, Leiter der Abteilung Roboterdynamik und Simu-



Der hier außen an der ISS eingesetzte Canadarm-2 unterstützt Astronauten bei Wartungsarbeiten oder transportiert Lasten zu einem gewünschten Punkt. Er dient auch als Basis für das zweiarmlige Modul Dextre, das nicht nur einfache Reparaturen, sondern auch Experimente im freien Raum durchführt.



Bilder: NASA

Anzeige



Bild: DLR

Justin, der mit Hilfe seiner 3D-Sensoren selbst durchsichtige Gläser erkennt, kann mit seinen nachgiebigen Händen auch sehr empfindliche Gegenstände sicher manipulieren.

lation am DLR-Institut für Robotik und Mechatronik in Oberpfaffenhofen. „Die Transportkosten in den erdnahen Orbit liegen bei etwa 30 000 US-Dollar pro Kilogramm, die Kosten für interplanetare Missionen noch höher. Daher müssen die Arme in Leichtbauweise gefertigt werden.“ Das jedoch macht die Roboterarme stärker anfällig für Vibrationen und Elastizitäten, die durch einen erhöhten Regelungsaufwand ausgeglichen werden müssen. So stecken in den Gelenken der Roboterarme an Bord der ISS deutlich mehr Kraft-Momenten-Sensoren als bei konventionellen Industrierobotern.

Gesteuert werden die Arme mit Joysticks oder der am DLR entwickelten „SpaceMouse“, über die sechs Freiheitsgrade – drei für die Bewegung, drei für die Ausrichtung im Raum – kontrolliert werden können. Mit dieser Technologie gelang im Jahr 1993 während des ROTEX-Experiments die erste Fernsteuerung eines Roboterarms im Orbit vom Boden aus. Dabei gelang es unter anderem, einen frei schwebenden Gegenstand einzufangen.

Mehrere Forschergruppen aus Italien, Frankreich und Belgien präsentierten bei der ASTRA-Konferenz auch Exoskelette zur intuitiven Steuerung von Roboterarmen. Der Operator, der zum Beispiel seinen Arm in so ein Exoskelett legt, führt die erforderlichen Bewegungen so aus, wie er es an Ort und Stelle tun würde und steuert damit zugleich den Roboterarm.

Schäfer hält solche Systeme vor allem zur Steuerung von zweiarmligen Manipulatoren wie dem am DLR entwickelten „Justin“ für sinnvoll. Mit insgesamt 43 Freiheitsgraden (7 pro Arm, 13 pro vierfingeriger Hand, 3 für den Rumpf) sei dieser dem menschlichen Oberkörper nachempfundenen Roboter dem ver-

wandten NASA-Modell „Robonaut“ überlegen, meint Schäfer. Derartige Systeme sollen in Zukunft Arbeiten übernehmen, die bislang von Menschen bei anstrengenden Außenbordeinsätzen ausgeführt werden müssen. Indem sich die Roboter an der Außenhülle der ISS entlanghängen, könnten sie zudem regelmäßig den Zustand der Raumstation inspizieren. Es gibt aber auch Konzepte, sie mit Rovern zu einer Zentauren-Konfiguration zu verbinden, die auf der Oberfläche von Himmelskörpern zum Einsatz kommen könnte.

Bei der Errichtung großer Strukturen im Orbit wie Solarkraftwerken oder interplanetaren Raumschiffen werden solche Robotiktechnologien in Zukunft verstärkt zum Einsatz kommen. Auch die Errichtung und der Betrieb bemannter Stationen auf Mond oder Mars ist ohne die Hilfe von Robotern kaum denkbar. Idealerweise sollten die Stationen beim Eintreffen der Astronauten sogar bereits bezugsfertig aufgebaut sein.

Geländescouts

Entscheidend für bemannte Stationen auf anderen Himmelskörpern ist die Fähigkeit, vor Ort vorhandene Ressourcen zur

langfristigen Versorgung nutzen zu können. So testete die NASA Anfang November auf Hawaii Konzepte zur automatischen Produktion von Sauerstoff aus Regolith, wie die meist etwas irreführend als Mondstaub bezeichnete oberste Schicht aus Staub, zerbrochenem Gestein und erstarrter Gesteinsschmelze korrekt heißt. Um vier bis sechs Bewohner einer Mondbasis ein Jahr lang mit Atemluft zu versorgen, so die Vorgabe der NASA, müsste man ein bis zwei Tonnen Sauerstoff aus dem Regolith oder anderen Rohstoffen gewinnen. Das ist zum Beispiel möglich, indem man sauerstoffhaltige Mineralien wie Feldspat, Olivin oder Ilmenit aus dem Regolith extrahiert und mit Wasserstoff bei hohen Temperaturen reduziert.

Zunächst aber muss man das Regolith fördern. Dafür sind derzeit noch verschiedene Schaufel-systeme in Erprobung. Auch ein mit einem Bohrer ausgestatteter Rover war bei dem Test auf Hawaii dabei. Mit einem solchen Werkzeug lassen sich jedoch nur vergleichsweise geringe Mengen fördern. Es ist vor allem zur Probenentnahme aus harten Böden bei Erkundungsmissionen geeignet. So ist auch der Rover, der bei der europäischen ExoMars-Mission im Jahr 2016 zum Mars geschickt werden soll, mit einem Bohrer ausgerüstet, der die Entnahme von Proben aus bis zu zwei Meter Tiefe ermöglichen soll.

Erkundungsmissionen auf dem Mond zielen derzeit vor allem auf die Pole, wo manche Kraterregionen permanent im Schatten liegen, während einige Erhebungen ständig von der Sonne beschienen werden. Letztere sind interessant für die Energieversorgung einer Mondsta-

tion mit Solarmodulen. In den Schattenbereichen dagegen, so vermuten viele Wissenschaftler, könnten sich Depots von Wassereis erhalten haben, das durch Kometeneinschläge immer wieder auf den Mond transportiert wird, in der Regel jedoch sehr schnell verdampft.

Eis würde die Versorgung einer bemannten Mondbasis mit Sauerstoff, Wasser und Raketentreibstoff erheblich erleichtern. Daher hat bei allen Raumfahrtagenturen die Untersuchung der Schattenregionen hohe Priorität, obwohl sie technisch nicht einfach zu bewältigen ist.

Gefährliches Gelände

Schon dem sowjetischen Roboter Lunochod-2, dem zweiten und bislang letzten Rover, der auf dem Mond im Einsatz war, wurde ein Krater zum Verhängnis. Als er am Kratertrand ins Rutschen kam, wurde Staub aufgewirbelt. Hastig gegebene Kommandos verschlimmerten die Situation, der Staub setzte sich auf den Solarzellen ab und legte dadurch die Energieversorgung lahm. Es war der 9. Mai 1973, Lunochod-2 war seit 113 Tagen auf dem Mond und hatte in dieser Zeit über 37 Kilometer zurückgelegt.

35 Jahre später hat noch kein Mensch oder Roboter den Mond wieder betreten. Die auch heute noch große Herausforderung, in einen Krater abzustiegen, wird seit einiger Zeit aber wieder verstärkt angegangen. So hat die europäische Weltraumorganisation ESA unter anderem einen Wettbewerb für Studententeams durchgeführt, bei dem es um genau dieses Problem ging. Acht Teams hatte die ESA für die „Lunar Robotics Challenge“ nach einer Ausschreibung im März 2008 ausgewählt und ihnen die Aufgabe gestellt, bis Oktober Roboter zu konstruieren, die in der Lage sind, aus einem bis zu 15 Meter tiefen Krater mit bis zu 40 Grad steilen Wänden eine Bodenprobe zu entnehmen und zu einer Landstation zu bringen.

Verglichen mit den Anforderungen, die etwa eine Erkundung des zwei Kilometer tiefen Shackleton-Kraters am Mond-südpol stellen würde, klingt das fast wie ein Spaziergang. Die Ränder des 19 Kilometer durchmessenden Mondkraters fallen teilweise senkrecht ab und die

Der hier in einer künstlerischen Darstellung schon mal auf den Mars versetzte ExoMars Rover soll in einigen Jahren als Feldbiologe nach Anzeichen für früheres oder heutiges Leben auf dem Nachbarplaneten suchen.



Bild: ESA - AOE5 MediaLab



Bild: NASA

Der für den Einsatz auf Planeten mit einem Rover zu einer Zentaurenkonfiguration verbundene Robonaut kann auch kompliziertere Aufgaben ferngesteuert erledigen.

Temperaturen im permanenten Schatten liegen bei etwa -180° Celsius. Doch auch das scheinbar harmlose Testgelände am Fuße des Vulkans El Teide auf Teneriffa bot schon genug Tücken, um die Roboter ins Stolpern zu bringen.

So stürzte der dreirädrige Roboter „Cesar“ (Crater Exploration and Sample Return) von der Universität Bremen auf die Seite, als er am Kraterand eine Relaisstation für die Funkkommunikation abwerfen wollte, und wäre im Ernstfall verloren gewesen. Nachdem er mit menschlicher Hilfe wiederaufgerichtet worden war, gelang ihm aber eine souveräne Fahrt durch den Krater. Das Bremer Team absolvierte als einziges alle Etappen und konnte am Ende 95 Gramm der geforderten Bodenprobe in das dafür vorgesehene Gefäß an der Landestation füllen.

Das Design von Cesar war inspiriert von „Asguard“, einem Roboter des Deutschen Forschungszentrums für Künstliche Intelligenz (DFKI), dessen fünfzackige, sternförmige Räder von der Steuerungssoftware bei Bedarf auch wie fünf starre Beine betrachtet werden. Mit ihrem Ansatz zur Mobilität liegen die Bremer Studenten auf einer Linie mit den Planungen der großen Raumfahrtagenturen für zukünftige Planetenrover. Wo immer es möglich ist, sollen Planetenrover rollen. Wenn nötig, sollten sie aber auch laufen können.

Vielseitige Gliedmaßen

Das Fahren auf Rädern ist nicht nur die energieeffizienteste Fortbewegungsart, sie ist auch die robusteste. Zu diesem Ergebnis kommt eine Studie der kanadischen Raumfahrtagentur CSA, die ein Mobilitätskonzept für eine Mondbasis entwickelt hat. „Angesichts der geforderten Lebensdauer von fünf Jahren kamen nur

Räder in Frage“, sagt CSA-Mitarbeiter Mo Farhat. „Raupenantriebe würden nicht so lange halten.“

Unebenheiten des Geländes können bei radgetriebenen Robotern zunächst einmal durch eine raffinierte Radaufhängung überwunden werden. Die für die MER entwickelte „rocker-bogie“-Aufhängung passt sich passiv dem Gelände an und kann dadurch relativ hohe Hindernisse überwinden. Der für die europäische ExoMars-Mission entwickelte Rover verwendet die gleiche Aufhängung und fuhr bei einem Test problemlos über Steine, die höher waren als der Raddurchmesser von 25 Zentimeter. Für kompliziertere Gelände sollen die Räder aber auch einzeln gehoben werden können, sodass eine Art Laufen möglich wird.

Noch einen Schritt weiter geht der Roboter „Athlete“ (All-Terrain Hex-Legged Extra-Terrestrial Explorer), der am Jet Propulsion Laboratory entwickelt wird. Mit seinen sechs Gliedern kann der mehr als vier Meter durchmessende Roboter über flaches Terrain fahren, bei Unebenheiten aber in den Laufmodus wechseln. Außerdem verfügt jedes Glied über einen Adapter für Werkzeuge, sodass es auch als Manipulatorarm dienen kann. Ein einzelner Athlete soll bis zu 450 Kilogramm Nutzlast tragen. Für größere Lasten können mehrere Roboter kombiniert werden und unter anderem als mobile Plattform für bemannte Mondbasen dienen.

Für die Erkundung von Kratern soll Athlete sich auch abseilen können. Erste Tests dazu wurden 2006 durchgeführt, wobei ein auf einem Rover montierter zweiarmer Robonaut beim Befestigen des Seils assistierte. Die Technik des Abseilens selbst wurde bereits 1994 mit dem Laufroboter Dante II erfolgreich getestet, als dieser mit Hilfe eines 300 Meter langen Seils in den für Menschen unzugänglichen Krater des Vul-

Anzeige

kans Mt. Spur in Alaska hinabstieg. Ein solcher Härtestest steht Athlete erst noch bevor.

Barfuß im Marssand

Wie auch immer ein Roboter sich fortbewegt, er soll sich dem Gelände und dem Untergrund gut anpassen können. Idealerweise spürt ein Rover wie ExoMars den Boden unter seinen Rädern, als würde er barfuß durch den Marssand laufen. Um diesem Ideal näher zu kommen, haben Rainer Krenn und Gerd Hirzinger am DLR-Institut für Robotik und Mechatronik das „Soil Contact Model“ entwickelt. Es soll die Simulation des Roververhaltens auf sandigem Untergrund verbessern, indem es insbesondere die plastische Verformung des Bodens durch den Kontakt mit den Rädern berücksichtigt. „Das ist eine Schlüsselkomponente, um die Kontaktdynamik auf unterschiedlichen Böden zu modellieren“, sagt Krenn. Tests mit dem ExoMars-Chassis auf marsähnlichem Boden zeigten um so bessere Ergebnisse der Simulation, je größer die Räder waren. Den Einfluss der Geschwindigkeit auf die Interaktion zwischen Rad und Boden kann das Modell dagegen noch nicht zufriedenstellend darstellen.

Grundlage solcher Simulationen sind die vor fast 50 Jahren von Mieczyslaw G. Bekker entwickelten Formeln zum Fahrzeugverhalten im Gelände. Bekker arbeitete in den sechziger Jahren bei den General Motors Defense Research Laboratories und war maßgeblich an der Entwicklung der Lunar Roving Vehicle beteiligt, mit denen die Astronauten von Apollo 15, 16 und 17 über die Mondoberfläche fuhren. Seine Theorie, sagt Yalda Favaedi vom britischen Surrey Space Center, setze aber starre Räder voraus. Flexible Räder, die sich beim Kontakt mit dem Boden verformen, sinken dagegen weniger tief ein und sorgen durch die größere Kontaktfläche für eine bessere Bodenhaftung. Ausgehend von den Rädern, die das DLR für das Bremer Unterwasserfahrzeug „Move“ entwickelt hat, hat Favaedi gemeinsam mit ihrem Kollegen Alexandre Pechev Bekkers Formeln um diesen Aspekt erweitert.

Die genaue Kenntnis der Kräfte, die beim Kontakt zwischen Rad und Boden wirksam werden,

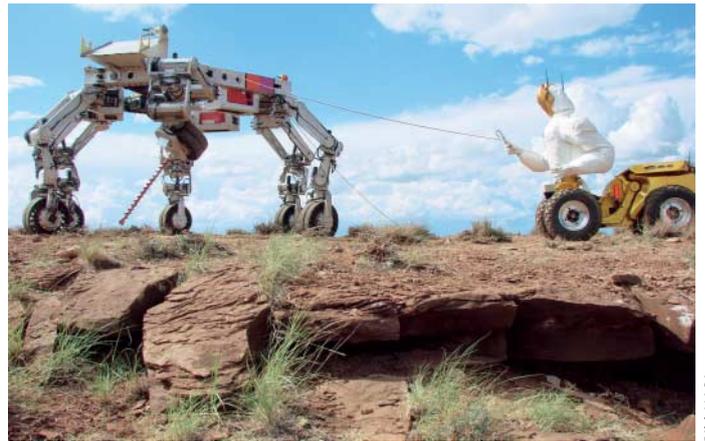


Bild: NASA

Teamwork: Robonaut wartet, bis Athlete einen Haken verankert hat, um dann daran eine Sicherungsleine für den Abstieg des Sechsheiners zu befestigen.

ist auch wichtig, um den Radschlupf zu verringern oder zumindest besser einschätzen zu können. Die Anzahl der Radumdrehungen ist ein wichtiger Anhaltspunkt, um die vom Roboter zurückgelegte Strecke abschätzen zu können. Durchdrehende oder auf dem Untergrund rutschende Räder verfälschen diese odometrischen Messungen. Bei den MER beträgt der Fehler etwa zehn Prozent – viel zu ungenau, um als alleinige Grundlage für die Navigation zu taugen. Mehrere Forschergruppen arbeiten daher an Methoden, die Positionsbestimmung durch zusätzliche Sensordaten zu verbessern.

Wo bin ich?

Pioniere in diesem Bereich waren wieder einmal die MER, die als erste Roboter auf einem anderen Himmelskörper erfolgreich visuelle Odometrie einsetzen. Sie vergleichen die Positio-

nen autonom ausgewählter Geländemarkierungen in aufeinanderfolgenden Stereobildern der Navigationskameras mit 256×256 Bildpunkten. Auf dieser Basis können sie ihre Position und Ausrichtung sehr genau bestimmen und den Radschlupf einschätzen.

Eine von Erick Dupuis geleitete Gruppe der Canadian Space Agency stützt sich dagegen auf Laserscanner. Deren Vorteil gegenüber Stereokameras liegt in der höheren Auflösung und größeren Reichweite bei geringerem Rechenaufwand. Der Nachteil ist das größere Gewicht. Mit Hilfe der Scandaten erstellt der Rover ein Modell der Umgebung und plant darin den Pfad zu einem vom Operator vorgegebenen Zielpunkt. Auf dem Weg zu diesem Ziel wird der Pfad durch weitere lokale Scans mehrfach nachjustiert.

Je weiter die zu bewältigenden Strecken werden, desto



Bild: NASA/JPL-Caltech

Flexible Radaufhängung: Die komplexen Mars Exploration Rover müssen auch in sehr unebenem Gelände noch fahren können.

Anzeige

wichtiger wird eine präzise Selbstlokalisierung. Die Kanadier stützten sich hierfür auf die Rad-Odometrie, die sie mit den Daten eines Inertialen Navigationssystems abglichen, das die intern wirkenden Beschleunigungskräfte misst. Dadurch konnten sie den Fehler auf etwa zwei Prozent reduzieren, was mit der Präzision visueller Odometrie vergleichbar sei. Ziel der kanadischen Studie ist es, zukünftigen Planetenrovern die autonome Navigation zu Zielen jenseits des Horizonts zu ermöglichen.

Was will ich hier?

Die autonomen Fähigkeiten von Weltraumrobotern sollen sich auf Dauer aber nicht auf die Navigation beschränken. Viele wissenschaftliche Entdeckungen kamen zustande, ohne dass gezielt nach ihnen gesucht wurde. Daher sollen auch Roboter auf anderen Planeten in der Lage sein, interessante Objekte zu erkennen und gegebenenfalls selbstständig zu untersuchen. Am JPL wurde hierfür das „On-board Autonomous Science Investigation System“ (OASIS) entwickelt. Dieses System ermöglicht es dem Roboter, anhand der Bilddaten Felsen zu erkennen, bei denen eine nähere Untersuchung lohnen könnte. In einem solchen Fall prüft das Planungsmodul als Nächstes, ob genügend Ressourcen dafür vorhanden sind. Falls ja, fährt der Rover näher an das fragliche Objekt heran.

Eine vereinfachte Version dieser Software wurde bereits auf die MER hochgeladen. Seitdem sind die beiden Rover imstande, unvorhersehbare Ereignisse wie



Wolken oder die als „Staubteufel“ (dust devils) bezeichneten kleinen Wirbelstürme zu erkennen und ihre Kameras auf sie auszurichten.

Ein von Mark Woods von der britischen Firma ScySis geleitetes britisches Forschungsteam möchte ähnliche Fähigkeiten auch auf dem ExoMars-Rover implementieren. Die Forscher zielen auf die Phasen, wenn der Rover von einem Erkundungsgebiet zum nächsten fährt. Diese Gebiete sollen dem Missionskonzept zufolge jeweils etwa 500 Meter voneinander entfernt sein. Während der Fahrt soll der Rover nun nicht nur einen sicheren Weg finden, sondern auch geologisch interessante Formen und Muster erkennen können. Ähnlich wie bei OASIS müsste er in einem solchen Fall prüfen, ob eine genauere Untersuchung möglich ist, und gegebenenfalls seinen internen Zeitplan entsprechend ändern. Das gezielte Ansteuern des zu untersuchenden Objekts, unter Umständen verbunden mit dem Einsatz eines Roboterarms, ist dann der dritte Schritt, nicht minder anspruchsvoll als die beiden vorhergehenden.

Trotz des damit verbundenen Aufwands scheint die Entwicklung zu immer mehr Autonomie und Intelligenz bei Weltraumrobotern unausweichlich. Für

den Einsatz auf Mond und Mars könnten vergleichsweise geringe Autonomiegrade vielleicht noch ausreichen. Doch sobald die Roboter in entlegene Gegenden geschickt werden, stößt die Fernsteuerung rasch an ihre Grenzen.

Zukunftsvisionen

So hat Hugo Nguyen von der schwedischen Uppsala Universität bei der ASTRA-Konferenz einen kleinen Unterwasserroboter vorgestellt, der den unter einer dicken Eisdecke vermuteten Ozean auf dem Jupitermond Europa erkunden könnte. Da die Operatoren in der Bodenstation die Kamerabilder frühestens 33 Minuten später sehen und ein daraufhin abgeschickter Steuerbefehl erst weitere 33 Minuten später den Roboter erreichen würde, wäre es sinnvoll, wenn dieser selbst weiß, wie er am besten auf das Vorgefundene reagiert.

Es gibt auch den Vorschlag, eine Sonde zum Brennpunkt der solaren Gravitationslinse zu schicken. Wie jede große Masse beugt auch die Sonne elektromagnetische Strahlen, sodass diese sich in einer Region, die 550-mal so weit von ihr entfernt ist wie die Erde, wie bei einer Lupe in einem Punkt konzentrieren. Dort könnte eine Sonde wie

Wenn sich bei Stürmen so viel Staub auf den Solarpanels der Rover ablagert, dass diese nicht mehr genug Energie einfangen, kann nur noch ein zufällig darüber hinwegfegender Staubteufel helfen.

das Okular eines gigantischen Teleskops mit beispielloser Auflösung fungieren. Da Funksignale dorthin aber jeweils 73 Stunden brauchen, ist auch eine solche Mission ohne einen sehr hohen Grad an Autonomie bei der Sonde nicht denkbar.

Es sind nicht nur die großen Entfernungen zukünftiger Ziele, die eine zunehmende Eigenständigkeit der Weltraumroboter notwendig machen. So ist für die Venus ein Flugroboter vorgeschlagen worden, der periodisch zur Oberfläche absinkt und wieder in größere Höhen aufsteigt, um sich dort abzukühlen. Falls sich kein Kommunikationssatellit im Venusorbit befindet, könnte solch ein Roboter über mehrere Tage oder sogar Wochen auf der erdabgewandten Seite des sehr langsam rotierenden Planeten ohne Kontakt zur Erde sein.

Konkrete Planungen für solche ambitionierten Missionen gibt es noch nicht. Autonome Roboter, die in unbekannter Umgebung mehrere Wochen selbstständig agieren können, sind derzeit noch weit jenseits des technisch Machbaren. Die Entwicklung aber geht in diese Richtung. Zunehmend intelligentere Roboter bereiten den Weg für menschliche Astronauten und erkunden selbstständig Welten, die für Menschen unzugänglich sind. (anm) **ct**

Anzeige

Anzeige

Anzeige



Gerald Himmelein

Retter in höchster Not

Tipps für gängige PC-Pannen

Vom toten Rechner bis zur verlorenen Datei: Tut der PC nicht, was er soll, ist guter Rat teuer. Die diesem Heft beiliegende Notfall-CD hilft, wenn Windows den Hintern nicht mehr hochkriegt oder wenn zu befürchten ist, dass der nächste Windows-Start das Elend nur noch vergrößert.

Wenn Ihr PC problemlos funktioniert, umso besser: Bauen Sie sich doch gleich gemäß der Anleitung ab Seite 112 das c't-Notfall-Windows zusammen und kopieren es auf CD oder einen USB-Stick. Dann haben Sie es griffbereit, falls Windows einmal Probleme bereitet.

Liegt das Kind schon im Brunnen, besteht vermutlich keine Zeit mehr zur geruhsamen Vorbereitung. Bei akutem Verdacht auf Virenbefall empfiehlt sich eine Analyse mit dem extra für dieses Heft zusammengebauten Knoppicillin 7 (siehe S. 120).



Im diesem Artikel geht es um konkrete Problemfälle und Ansätze zur Lösung. Die folgenden Szenarien beginnen mit dem schlimmsten aller Fälle, um sich dann weniger gravierenden Situationen zuzuwenden – auch wenn diese subjektiv ebenso traumatisch sein können.

Als genereller Diagnose-Tipp eins vorweg: Wenn ein bisher zuverlässiger PC plötzlich aufmuckt, sollte man zuerst tief Luft holen und dann nacheinander die möglichen Ursachen durchgehen. Was hat sich zuletzt an der Rechnerkonfiguration geändert? Welche Peripherie wurde

angestöpselt, welche Komponente frisch eingebaut oder entfernt? Könnte es etwas mit jüngst installierter oder entfernter Software zu tun haben? Eventuell liegt auch ein Update quer. Wenn draußen gerade ein Blitz

Die c't-Notfall-CD

c't-Notfall-Windows 2009 mit 27 Werkzeugen	112
Bootfähiges Linux auf Heft-CD: Knoppicillin 7	120
Notfall-, Diagnose- und Sicherheitsprogramme	124

eingeschlagen ist, hat möglicherweise eine Stromspitze die Hardware in Mitleidenschaft gezogen.

Noch ein guter Rat, dessen Befolgung aber zähes Durchhaltevermögen verlangt: Protokollieren Sie nach Möglichkeit alle Änderungen an Ihrem Rechner – insbesondere bei Installationsorgien, Entrümpelungsaktionen und Generalüberholungen. Da reichen schon krakelige Stichworte auf einem Schmierzettel: „eSATA“ genügt als Erinnerung daran, dass gestern ein eSATA-Slotblech angeschlossen wurde. Nur so kann man sich gewissenhaft nach und nach zum letzten Systemzustand zurücktasten, bei dem alles noch heile war.

Nichts geht mehr

Am schlimmsten ist es, wenn sich der Rechner plötzlich komplett ausschaltet oder beim Betätigen des Einschalters keinen Mucks von sich gibt. Vor dem Anstimmen des Wutschreis sollten Sie erst überprüfen, ob die Steckerleiste angeschaltet ist und ob der Netzstecker steckt. Funktioniert die Schreibtischlampe? Möglicherweise lauert das Problem im Sicherungskasten.

Es kann gar nicht oft genug wiederholt werden: Um eine Steckverbindung zuverlässig zu überprüfen, sollte man sie erst trennen und dann wieder zusammensetzen. Ein prüfender Blick versichert bestenfalls, dass der Stecker gesteckt aussieht. Stellt sich der Rechner danach immer noch tot, bleibt immer noch Zeit zum Aufschrei.

Immerhin wissen Sie jetzt, dass der Fehler tatsächlich vor Ihren Augen steht. Bei einem Desktop-PC sollten Sie jetzt das Gehäuse öffnen. Ziehen Sie erst den Netzstecker und überprüfen Sie dann, ob alle Anschlusskabel korrekt sitzen. Stellen Sie vor dem nächsten Einschalten sicher, dass Sie keine Kurzschlüsse verursacht haben – etwa durch lose Schrauben auf Grafikkarte oder Mainboard oder einen liegengelassenen Schraubendreher.

Zum Einkreisen der Problemquelle kann man testweise alle Komponenten ausbauen oder vom Mainboard trennen, die zum Systemstart nicht essenziell sind. Kommt der Rechner danach immer noch nicht in die

Direkt im Zugriff

Die dieser c't beiliegende CD ist bootfähig. Das Boot-Menü stellt Knoppicillin und mehrere Hardware-Testprogramme bereit, die auch noch starten, wenn das eigentliche Betriebssystem des Rechners streikt oder fehlt.

Viele PCs sind so konfiguriert, dass sie die CD automatisch starten, sofern sie beim Einschalten im Laufwerk liegt. Neuere Systeme bieten die Möglichkeit, beim Start per Tas-

tendruck ein Boot-Menü aufzurufen. Das Menü legt fest, von welchem Datenträger das Betriebssystem geladen werden soll.

Gängige BIOS-Varianten zeigen ein Boot-Menü, wenn man während der ersten Selbsttests die Taste F10 drückt. Dafür gibt es allerdings keinen festen Standard – einige Systeme starten das Instant-Boot-Menü per F8, F11 oder F12.

Wer häufig von CD zu booten plant, kann die Startreihenfolge im BIOS-Setup anpassen. Auch das erreicht man nicht auf einheitlichem Weg. Am gebräuchlichsten sind die Tasten Entf, F2 oder F12, zu drücken während des BIOS-Selbsttests. Zur Auswahl der Boot-Reihenfolge führt dann ein Untermenü namens „Boot“ oder „Advanced BIOS Features“.

Bootet der PC mal ungewollt von der Heft-CD, kann man auch nachträglich ins eigentliche Betriebssystem durchstarten. Geben Sie dazu „A“ oder „B“ ein, gefolgt von der Eingabetaste. A bootet von der ersten im System angemeldeten Festplatte, B vom nächstbesten Startmedium. Mitunter schlagen die Befehle aufgrund von BIOS-Fehlern fehl. Dann bleibt nur, die CD aus dem Laufwerk zu nehmen und den PC neu zu starten.

Windows-Komfort sollte man bei den Boot-Werkzeugen der Notfall-CD nicht erwarten. Insbesondere die Festplatten-Diagnose-Tools laufen allesamt unter DOS und bieten eine textbasierte Oberfläche, in der man mit den Tabulator- und Eingabetasten navigiert. F1 ruft meist die Online-Hilfe auf, F10 das Programmmenü. (thl)

Dem Heft liegt eine bootfähige CD mit dem Notfall-Linux Knoppicillin sowie diversen Diagnosewerkzeugen bei. Die Tools können auch helfen, wenn das installierte Betriebssystem nicht mehr startet.

Gänge, hilft eventuell ein BIOS-Reset. Dafür bieten die meisten Mainboards einen speziellen Jumper namens „CMOS Clear“. Startet der Rechner danach durch, kann man schrittweise alles wieder anschließen – sobald der PC abermals aussteigt, ist der Schuldige gefunden.

Schwierig wird es, sobald ein oder mehrere PC-Kernmodule unter Verdacht stehen. Die wenigsten Heimanwender haben ein GByte ungenutzten Speicher herumliegen oder können mal eben einen Ersatzprozessor für denselben Sockel aus der Schublade zaubern. Eventuell lässt sich ein Freund, Nachbar oder Kollege dazu hinreißen, für eine halbe Stunde die Grafikkarte oder das Netzteil seines Rechners zu verleihen. Ohne Spender-PC bleibt kein anderer Weg, als den Jetzhelfe-ich-mir-selbst-Stolz herunterzuschlucken und den strei-

kenden Rechner in die Werkstatt zu tragen.

Systemverweigerung

Oft zeigt zwar das BIOS erste Statusmeldungen, mag dann aber das Betriebssystem nicht starten. Dafür gibt es eine Vielzahl möglicher Ursachen: ein Festplatten-defekt, ein fehlerhafter Master Boot Record (MBR) oder ein verkonfiguriertes Betriebssystem. Gehen Sie erst einmal vom Schlimmsten aus: Platte kaputt.

Zuerst gilt es herauszufinden, ob das BIOS die Festplatte überhaupt wahrnimmt und ob sie als Boot-Medium ausgewählt ist. Hierzu ruft man beim Systemstart das BIOS-Setup auf – Details dazu im Kasten „Direkt im Zugriff“. Wird die Festplatte dort mit der richtigen Kapazität aufgeführt, ist zumindest nicht alles verloren.

Fehlt die Festplatte im BIOS, sollte man zuerst überprüfen, ob die (S)ATA- und Stromkabel richtig stecken – vielleicht hat sich da ja nur etwas gelockert. Folgt auf die BIOS-Statusmeldungen eine Meldung vom Typ „Operating System not found“, liegt der Fehler vermutlich in der logischen Struktur der Festplatte.

Hier können ungeduldige Wiederherstellungsversuche viel Schaden anrichten. So sollte man etwa die suspekten Festplatte auf keinen Fall zur Analyse als Zweitplatte in ein anderes Windows-System stöpseln. Windows überprüft beim Systemstart automatisch alle angeschlossenen Platten. Das ist zwar gut gemeint, doch interpretiert es fremde Partitionen (z. B. Linux) gern falsch und kappt beim Herumdoktern möglicherweise den seidenen Faden, an dem die

Chancen zur Datenrettung zuvor noch hingen.

Hier schlägt die Stunde der c't-Notfall-CD. Der Auswahlpunkt „8“ aus dem Boot-Menü startet das **Hitachi Feature Tool**. Es zeigt auch bei Festplatten anderer Hersteller deren Typenbezeichnung und Kapazität an. Bricht das Feature Tool nicht sofort mit einer Fehlermeldung ab, kann man schon mal verhalten aufatmen.

Im günstigsten Fall will der Rechner nur von der falschen Platte starten. Dabei erscheint dieselbe Fehlermeldung wie bei einem Festplattenfehler, nur lässt sich der Missstand viel leichter beheben: Passen Sie in den BIOS-Einstellungen die Boot-Reihenfolge so an, dass das richtige Gerät zum Zug kommt. Wer sicher gehen will, trennt vorübergehend alle Laufwerke vom Rechner, die dazwischenfunken könnten, USB-Sticks etwa oder externe Laufwerke.

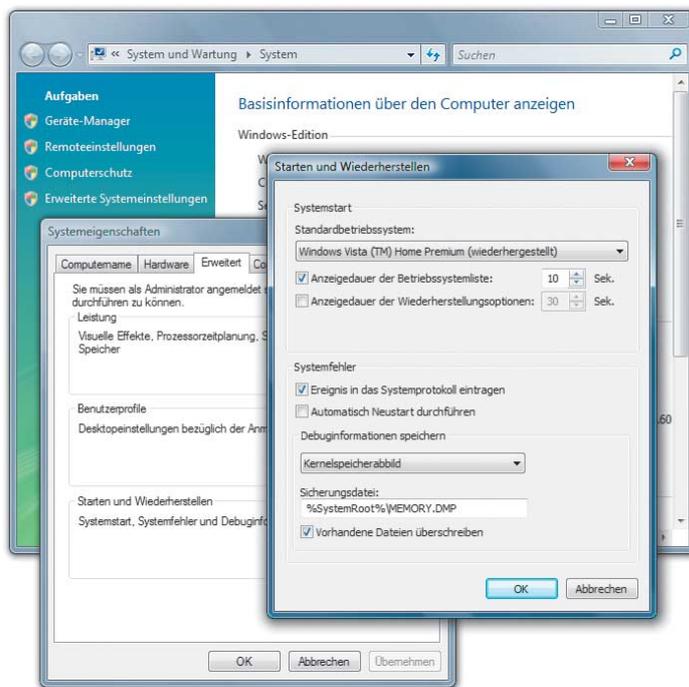
Hat das Feature Tool die Nerven etwas beruhigt, sollte man sich dennoch per Testprogramm vergewissern, dass die Festplatte in Ordnung ist. Bei unbekanntem Hersteller hilft entweder ein Blick unter die PC-Haube oder die vom Hitachi Feature Tool angezeigte Disk ID. Beginnt die Typenbezeichnung mit HD, steckt Hitachi dahinter. ST steht für Seagate Technology, WD für Western Digital – im Zweifelsfall hilft eine Google-Suche weiter.

Der Hauptbildschirm der Notfall-CD bietet direkten Zugriff auf Testprogramme von Excelstor, Fujitsu, Hitachi, Samsung, Seagate und Western Digital. Die Standardtests der Plattenwerkzeuge lesen nur; vor dem Start schreibender Testroutinen erscheinen Warnbildschirme, die man tunlichst nicht ignorieren sollte.

Play again

Wem etwas an seinen Daten liegt, der sollte unbedingt ein komplettes Image seiner Festplatte anlegen, bevor irgendein Tool schreibend daran herumwerkelt.

Für diesen Schritt wird eine zweite Festplatte benötigt, deren Kapazität mindestens der des Ursprungsmediums entspricht. Kommerzielle Imaging-Produkte arbeiten meist mit Partitions-tabelle fehlt. Das Kommandozeilenwerkzeug **ddrescue** ko-



Nach einem Absturz startet Windows sofort neu, statt Fehlerinformationen anzuzeigen. Ein paar Mausklicks reichen, um die Reboot-Automatik abzuschalten.

piert Festplatten hingegen sektorweise, ohne sich von Lese Fehlern oder Partitions Grenzen aufhalten zu lassen. **ddrescue** ist fester Teil von Knoppicillin und lässt sich dort auf der Kommandozeile aufrufen.

Der schnellste Weg zur Knoppicillin-Kommandozeile beginnt damit, dass man das Not-Linux ganz regulär per „1“ startet. Schon wenn Knoppicillin den Bildschirm „Netzwerk-Setup“ zeigt, führt die Tastenkombination Alt+Pfeil-nach-links zu einer Shell.

Bevor **ddrescue** sein Werk beginnen kann, muss man die von Linux verwendeten Gerätebezeichnungen der Quell- und Zielplatten kennen – nicht dass man versehentlich die leere Sicherungsplatte über die hilfebedürftige Hauptpartition bügelt.

Linux benennt Festplatten nach dem Muster `/dev/sda`, `/dev/sdb` ... oder `/dev/hda`, `/dev/hdb` und so weiter. Partitions auf Festplatten sind von 1 an durchnummeriert. `/dev/sdb1` wäre somit die erste (primäre) Partition der zweiten Festplatte.

Falls Sie für das Backup eine externe Platte verwenden wollen, stecken Sie sie jetzt an. Durch Eingabe von `testdisk` auf der Kommandozeile rufen Sie das Datenrettungsprogramm **Test-**

Disk auf, das Partitionstabellen wiederherstellen oder reparieren kann. Die Frage nach der Log-Datei beantworten Sie mit „No Log“, dann sollte eine Liste der gefundenen Festplatten erscheinen, jeweils mit Device-Name, Kapazität und Typenbezeichnung. Wenn Sie zweifelsfrei herausgefunden haben, welche Platte unter Linux wie heißt, hat `TestDisk` fürs Erste seine Schuldigkeit getan; verlassen Sie es mit „Q“ wie Quit.

ddrescue erwartet als Parameter Quelle und Ziel für den Kopiervorgang. In der Praxis hat es sich bewährt, die Quelldaten in eine Image-Datei zu schreiben, statt Datenträger auf Datenträger zu kopieren. So lässt sich die Kopie leichter duplizieren. Das Zielmedium muss dafür allerdings mit NTFS oder einem Linux-Dateisystem formatiert sein; das bei externen Platten verbreitete FAT32 begrenzt die Dateigröße auf 4 GByte.

Der Befehl `scanpartitions` zeigt alle Partitionen an, deren Dateisystem Knoppicillin erkannt hat, und ergänzt den vorgeschlagenen Mountpoint zwecks besserer Identifizierung um den Laufwerksnamen. Um ein Image in eine Datei zu schreiben, müssen Sie das Zieldateisystem zunächst ins System einhängen. Bei einer

USB-Platte namens `Backup` könnte der Befehl etwa lauten:

```
mount /media/sdb1-BACKUP
```

Die folgende Anweisung sichert die erste Festplatte im System in eine Image-Datei auf der eben eingebundenen Platte:

```
ddrescue /dev/sda /media/sdb1-BACKUP/7
problemlatte.img
```

Beim Fehlschlag darauffolgender Rettungsversuche kann man mit einem weiteren **ddrescue**-Aufruf den Urzustand wiederherstellen:

```
ddrescue /media/sdb1-BACKUP/7
problemlatte.img /dev/sda
```

Wer keine NTFS-formatierte Backup-Platte zur Hand hat, kann die Sicherung auch direkt auf die Zielplatte schreiben. Das überschreibt sie aber komplett, einschließlich der ursprünglichen Partitionierung. Geben Sie dazu als Ziel direkt den Device-Namen an – hier `/dev/sdb`. Um nur einzelne Partitionen zu sichern, geben Sie als Quelle einen Partitions- statt eines Disk-Namens an, also etwa `/dev/sda2` für die zweite Partition der ersten Platte.

Partitionsrettung

Nach dem Backup kann es an die Datenrettung gehen. Bei fehlendem MBR hilft das bereits genannte `TestDisk`. Nach Auswahl des Ziellaufwerks gilt es, den Partitionierungstyp auszuwählen – an einem PC ist dies „Intel/PC partition“.

Der Befehl „Analyse“ analysiert die bestehende Partitionstabelle. Fehlt sie, so liefert `TestDisk` eine Fehlermeldung, es sei keine typische Endmarke für eine Partitionstabelle gefunden worden. Der nächste Schritt ist eine „Quick Search“ nach verlorenen Partitionen. Bejahen Sie, wenn die Suchfunktion fragt, ob sie auch nach Vista-Partitionen suchen soll.

Oft zeigt das Ergebnisfenster schon die richtigen Daten. Bei einer unvollständigen Liste kann man an dieser Stelle zusätzliche Partitionen per Hand hinzufügen, den Partitionstyp ändern und Partitions-Backups laden. Die Auswahlflächen am unteren Fensterrand bieten die Wahl, entweder die gefundene Struktur auf die Festplatte zu schreiben oder eine tiefere Suche zu starten. „Deeper Search“ liest jeden Zylinder nacheinander ein

und sucht nach Partitionsstrukturen – das dauert seine Zeit.

Passt das Ergebnis immer noch nicht, kann man jetzt noch einen Rückzieher machen, indem man das Programm per „Quit“ beendet. Erst nach erneuter Bestätigung schreibt TestDisk eine Partitionstabelle mit dem Analyseergebnis auf die Platte. Nach einem Neustart des Rechners (Befehl reboot) sollte alles wieder funktionieren wie zuvor – sofern der Platte nichts Ärgeres widerfahren ist.

Kranke Platte

Oft kündigen sich Festplattendefekte frühzeitig an: Die Platte sirtt oder gibt klackende Geräusche von sich, das BIOS gibt beim Rechnerstart SMART-Warnungen aus, Windows schlägt beim Booten immer öfter eine Datenträgerprüfung vor, Anwendungen melden Schreibfehler. Mitunter fällt eine Festplatte aber auch ohne Warnung von einem Moment auf den nächsten aus.

Wenn eine Festplatte zu zicken beginnt, sollten Sie zuerst retten, was zu retten ist – also die wichtigsten Daten auf ein anderes Medium kopieren, sei es ein USB-Stick, eine Wechselpalte oder ein anderer Rechner im LAN. Mit etwas Glück kann man auf diesem Wege den ganzen Platteninhalt ins Trockene schaffen.

Am schmerzfreiesten läuft die Datensicherung auf eine externe Festplatte per USB oder eSATA. Im Idealfall sollte man Wechselplatten so einkaufen, dass sie stets etwas mehr Kapazität bieten als die im Rechner verbaute Platte. Meist genügen zum Kopieren die Bordmittel des laufenden Betriebssystems. Ist die Festplatte so dicht am GAU, dass das Betriebssystem nicht mehr startet, kann man auch die Backup-Funktionen von Knoppicillin heranziehen (siehe S. 122) oder die Werkzeuge des im Folge-Artikel beschriebenen Notfall-Windows.

Datei futsch

Mitunter verschwinden wichtige Dateien von der Festplatte – nicht etwa aufgrund eines Hardware-Defekts, sondern durch einen Fehlklick des Anwenders oder ein Säuberungswerkzeug, das seinen Auftrag zu weit



Das Diagnosewerkzeug GPU-Z zeigt die Eigenschaften der Grafikkarte an und gibt die Temperatur des Grafik-Chips wieder.

recht zuverlässige Temperatursensoren, für die die Hersteller meist Monitoring-Tools bereitstellen. Werkzeuge von Drittanbietern wie **SpeedFan** lesen die Sensordaten auch recht zuverlässig aus; SpeedFan kann zudem die Geschwindigkeit der Lüfter beeinflussen. Der Nachteil des Software-Ansatzes ist, dass die Fühler immer nur an einer sehr spezifischen Stelle messen. Und wenn dem Rechner gerade vor Hitze blau vor Augen wird, zeigt er auch keine Temperaturen mehr an.

Mehr Gewissheit verschafft ein Digitalthermometer mit separatem Sensor; online sind derartige Geräte ab zehn Euro zu haben. Um die Innentemperatur des geschlossenen Systems zu messen, klemmt man den an einem Draht hängenden Fühler ins Gehäuse. Bei 38 °C liegt die Betriebstemperatur noch im akzeptablen Bereich, wärmer sollte es drinnen nicht werden.

Besteht Verdacht auf thermische Probleme, zeigen sich eindeutige Symptome meist erst, wenn man den Rechner bewusst zum Schwitzen bringt. Es gibt viele Möglichkeiten, den Prozessor auszulasten – auf der Heft-CD befindet sich hierfür das vielseitige **Prime95**. Im Normalfall sollte die Option „Torture Test/Small FFTs“ zwei Stunden lang fehlerfrei durchlaufen. Bei frühzeitigen Ausfallerscheinungen sollte man es nicht zum Letzten kommen lassen: Instabile ältere Komponenten fallen bei Lasttests mitunter komplett aus.

Erwärmt sich das Rechnerinnere während des Tests auf mehr als 38 °C, sollte man zuerst die Lüfter überprüfen. Drehen sie sich noch? Verstaubte Lüfter und Kühlelemente kann man entweder vorsichtig mit einem schmalen Aufsatz absaugen oder sauber pusten – mit Druckluftspray. Gängige Druckspraykanister kosten etwa zehn Euro. Sprühen Sie Lüfter nicht direkt mit dem kalten Strahl an; das könnte die empfindlichen Lager beschädigen.

Häufen sich die Ausfälle bei grafikintensiven Anwendungen wie 3D-Software oder Spielen, kann die Ursache auch bei der Grafikkarte liegen. **GPU-Z**, nicht mit CPU-Z zu verwechseln, liest den Temperatursensor der Grafikkarte aus; das Benchmark-Tool **Furmark** erzeugt Last. Ein ausreichend gekühlter Grafik-

schweifend interpretiert hat. Wenn man ein derartiges Malheur bemerkt, sollte man nicht lange fackeln und gleich den Netzschalter betätigen. Doch, wirklich.

Windows und die darunter laufenden Anwendungen schreiben laufend ungefragt Daten auf die Festplatte. Dazu gehören Cache-Dateien des Browsers, temporär zwischengespeicherte Dokumentzustände und vieles mehr. Diese Dateien schreibt das Betriebssystem in als frei markierte Sektoren – doch möglicherweise stehen dort noch genau jene Daten, deren Verlust Sie gerade bemerkt haben. Die Gefahr für die Integrität des NTFS-Dateisystems durch ein beherrschtes Kappen der Stromversorgung ist bedeutend geringer als das Risiko, dass Windows eiskalt die begehrten Dateien überschreibt.

Auch hier sollte man zuerst ein Image der betroffenen Partition anlegen, um bei Fehlschlägen einen erneuten Versuch frei zu haben. Zur Sicherung kommt entweder wie oben beschrieben ddrescue zum Einsatz oder die im Notfall-Windows enthaltene Spezialversion von Drive Snapshot. Es liegt im Startmenü unter „HD-Tools“ als „Snapshot“.

Normalerweise übergeht Drive Snapshot als leer markierte Sektoren, um die Größe der Images klein zu halten. In der gegebenen Situation ist das natürlich genau verkehrt. Damit das Programm wirklich jeden Sektor sichert, wählt man erst die gewünschte Partition und aktiviert dann unter „Advanced Options“ im Abschnitt „Maintenance

Mode“ die Option „Saves the complete disk“.

Für Datenrettungsversuche stellt die Notfall-CD zahlreiche Werkzeuge zur Auswahl. Unter Windows PE finden sich im Abschnitt „Recovery“ des Startmenüs die Werkzeuge **PC Inspector File Recovery**, **Recuva**, **Restoration** und **SoftPerfect File Recovery**. Auf der Knoppicillin-Kommandozeile bietet sich **PhotoRec** an (Befehl photorec). Der Softwarebereich der Heft-CD enthält weitere Tools. Sofern der Anwender nicht explizit das Gegenteil veranlasst, schreiben die Programme die gefundenen Dateien auf ein anderes Medium, ohne die Quellpartition zu berühren. So kann man mehrere Werkzeuge nacheinander ausprobieren und unter den Ergebnissen die beste Rekonstruktion auswählen.

Um die Rettungschancen zu maximieren, sollte man das Datenrettungsprogramm auf keinen Fall auf der Partition mit den gelöschten Daten installieren oder die geretteten Daten auf dasselbe Laufwerk schreiben lassen. Wer die Daten auf einem Zweitrechner unter Windows retten will, der sollte die Festplatte auch hier in ein Gehäuse einbauen und erst nachträglich an den PC hängen, damit die Datenträgerüberprüfung nicht beim Windows-Start dazwischenfunkt.

Wenn's wumms macht

Wenn ein PC bei starker Belastung plötzlich „einfriert“ oder gar neu startet, ist oft unzureichende Kühlung verantwortlich. Moderne Mainboards bieten zwar

Chip sollte die Option „Stability Test“ mit achtfacher Kantenglättung (MSAA-Samples) eine halbe Stunde durchhalten, ohne dass die GPU-Temperatur über 90 °C klettert. Prüfen Sie auch hier gegebenenfalls, ob Staubablagerungen den Luftstrom behindern oder den Lüfter lahm lassen.

Bei einigen PCs beginnt das Herzflattern nach einem Hardware-Upgrade. Gerät der Rechner trotz akzeptabler Temperaturen immer wieder ins Stocken, überfordert möglicherweise der gestiegene Strombedarf der neuen Komponenten das Netzteil. Hier kann sich abermals SpeedFan bewähren: Das Tool misst auch die internen Spannungen. Weichen die unter „Readings“ gemessenen Werte unter Last um mehr als zehn Prozent von den Idealwerten ab, hapert es an der Stromversorgung.

Stürzt der PC sporadisch zum Beginn des Systemstarts ab, kann das auch am Arbeitsspeicher liegen. Das Tool **CPU-Z** gibt auch die für das RAM eingestellten Parameter aus, sodass man sie mit den SPD-Standardwerten vergleichen kann (SPD: Serial Presence Detect). Stimmen die Werte nicht überein, sollte man das BIOS-Setup anpassen. Versuchsweise kann man auch höhere Latenzzeiten und niedrigere Taktfrequenzen einstellen, um eventuelle Mainboard-Unverträglichkeiten auszuloten.

Speichertests sind aufwendig und zeitraubend: Das absolute Minimum ist ein zweistündiger Durchlauf des „Blend“-Torture-Tests von Prime95. Eine deutlich gründlichere Überprüfung des Arbeitsspeichers führt **Memtest86+** durch. Das Programm läuft weder unter DOS noch Linux, sondern lädt sein eigenes kleines Betriebssystem in den Speicher. Memtest86+ startet seine Testroutinen nach dem Aufruf über die Option „M“ im Boot-Menü der Notfall-CD. Um Gewissheit über die RAM-Integrität zu verschaffen, sollte Memtest mindestens über Nacht durchlaufen, besser aber ein ganzes Wochenende – viele Fehler zeigen sich erst nach längerer Zeit.

Ein Wort an Overclocker, die per Übertaktung das Letzte aus Prozessor, Speicher und Grafikkarte ziehen: Wenn ein solchermaßen überbeanspruchter PC wankelmütig reagiert, sollte man

```
A problem has been detected and windows has been shut down to prevent damage
to your computer.

BAD_POOL_HEADER

If this is the first time you've seen this Stop error screen,
restart your computer. If this screen appears again, follow
these steps:

Check to make sure any new hardware or software is properly installed.
If this is a new installation, ask your hardware or software manufacturer
for any windows updates you might need.

If problems continue, disable or remove any newly installed hardware
or software. Disable BIOS memory options such as caching or shadowing.
If you need to use Safe Mode to remove or disable components, restart
your computer, press F8 to select Advanced startup options, and then
select Safe Mode.

Technical information:

*** STOP: 0x00000019 (0x00000020,0x895A0790,0x895A07B8,0x08050008)

Collecting data for crash dump ...
Initializing disk for crash dump ...
Beginning dump of physical memory.
Dumping physical memory to disk: 100
Physical memory dump complete.
Contact your system admin or technical support group for further assistance.
```

Auch wenn die Angaben des „Blue Screen of Death“ zunächst kryptisch aussehen, bieten sie doch häufig wertvolle Hinweise zur Beseitigung lästiger Abstürze.

vor Beginn der Analyseversuche zuerst alle Tuning-Maßnahmen rückgängig machen. Übertaktete Systeme sind auch für Probleme mit den CPU-Stromsparfunktionen berüchtigt. Ein typisches Symptom sind sporadische Abstürze bei geringer Systemauslastung.

Haben alle Hardware-Tests nichts Belastendes zutage gefördert, bleibt als letzter Verdächtiger das Mainboard. Hier ist die Diagnose schwierig, zumal der Austausch eines antiken Boards meist derart aufwendig ist, dass die Investition in ein komplett neues System weiser erscheint.

Umgang mit Blaumachern

Stürzt der PC reproduzierbar an bestimmten Stellen ab oder bootet er während des Windows-Starts immer wieder neu, schießt vermutlich ein Treiber quer. Das Betriebssystem kommt schon beim Start ins Straucheln, versucht einen Neuanfang und fällt gleich wieder auf die Nase.

Dieses Feature hat Microsoft mit XP eingeführt. Bis dahin gab Windows beim Absturz als letzte Botschaft noch eine Fehlerdiagnose auf blauem Hintergrund von sich, den gefürchteten Bluescreen – der Hersteller spricht lieber von „Stop Error“. Prinzipiell gibt es den blauen Bildschirm auch weiterhin, nur bootet Windows derart schnell neu, dass man ihn kaum mehr zu sehen bekommt.

und mit „Overwrite = 1“ verhindern, dass Windows die Platte mit immer neuen Dumps füllt.

Sofern Sie kein mit stiller Hämie mitlesender Linux-Nutzer sind und Ihr Rechner (noch) nicht in einer Reboot-Schleife hängt, sollten Sie so früh wie möglich die Gelegenheit nutzen, den automatischen Neustart abzuschalten. XP versteckt die gewünschten Optionen im Kontrollfeld „System“ der Systemsteuerung. Das können Sie entweder mit dem Tastenkürzel Windows+Pause aufrufen oder indem Sie unter „Ausführen“ den Befehl `sysdm.cpl` eingeben.

Wählen Sie den Karteireiter „Erweitert“ an und dort die Einstellungen des Abschnitts „Starten und Wiederherstellen“. Hier gelten dieselben Empfehlungen wie beim bereits beschriebenen PE-Weg: Deaktivieren Sie „Automatisch Neustart durchführen“, wählen Sie unter den Debuginformationen „Kernspeicherabbild“ und legen Sie fest, dass vorhandene Dateien überschrieben werden sollen.

Sofern Sie nicht die Abkürzung über den direkten Aufruf des Kontrollfelds verwenden, ist bei Vista ein zusätzlicher Klick auf den Link „Erweiterte System-einstellungen“ im Aufgabenbereich der Systemeigenschaften nötig, um den gewünschten Dialog aufzurufen.

Was will Windows

Nach Windows 2000 sind Bluescreens immer weniger informativ geworden; Vista gibt sie nicht einmal mehr auf Deutsch aus. Die Fehlermeldungen beginnen mit einem kryptischen Text in Versalien, etwa „DRIVER_IRQL_NOT_LESS_OR_EQUAL“, gefolgt von einem wenig hilfreichen Textbaustein.

Das meiste Material zur Analyse bieten die fünf Hexadezimalzahlen hinter der Zeichenfolge „***STOP“. Mitunter gibt Windows zusätzlich den Namen eines Moduls aus, das es für den Systemstillstand verantwortlich macht. Notieren Sie die ausgegebenen Werte, ohne aber dem angebliebenen Fenstermörder allzu viel Bedeutung zuzumessen – vielleicht ist das angeführte Modul ja nur abgestürzt, weil ihm ein anderes zwischen die Datenstrukturen gefahren ist.

Es lohnt auch nicht, gleich nach dem ersten Bluescreen die

Apfel-Pflege

Mac-User sind nicht auf unsere Heft-CD angewiesen, denn sie finden die wichtigsten Helfer auf ihrer System-DVD. Nach dem Einschalten startet ein Mac bei gehaltener Tastenkombination Befehl+C von einer eingelegten DVD. Dann bietet das Menü „Dienstprogramme“ unter anderem das Festplatten-Dienstprogramm, das Terminal und die Funktion „Kennwörter zurücksetzen“ an. Alle vorhandenen Laufwerke werden automatisch eingebunden, auch USB-Sticks oder FireWire-Platten. Im Terminal verraten die Befehle `diskutil list` und `mount`, über welchen Pfad sie ansprechbar sind. Der `cp`-Befehl bringt auch Dateien auf einen Stick in Sicherheit, etwa mit

```
cp /Volumes/Macintosh\ HD/Users/Andreas/26/08/trouble.txt\
/Volumes/Zweite
```

(Die Dateien der Benutzer finden sich in den Verzeichnissen unterhalb von `/Users`.)

Verursacht eine Festplatte Lesefehler oder ist ihre logische Struktur grob beschädigt, sollten Sie ein 1:1-Abbild (Image) mit dem Festplatten-Dienstprogramm anlegen. Kapitulierte dieses wegen Lesefehlern, hilft in einem Terminal folgender Befehl:

```
dd if=/dev/rdisk1 of=/Volumes/Zweite/Platte.dmg\
conv=noerror,sync
```

Er legt ein Image der zweiten Platte an (die Zählung beginnt bei Null). Die Option `noerror` verhindert, dass `dd` bei Lesefehlern abbricht, `sync` lässt das Programm fehlende Daten durch Nullen ersetzen. Jetzt kann das Festplatten-Dienstprogramm die 1:1-Kopie des womöglich inkonsistenten Dateisystems reparieren (Funktion „Volume reparieren“ unter „Erste Hilfe“), ohne dass Sie dabei gleich die Originaldaten gefährden.

Womöglich können Sie mit `dd` auch Dateien retten – etwa ein Video, das der QuickTime Player

nicht öffnet und vom Finder nicht mehr kopiert werden kann. Ein Beispiel:

```
dd if=/Volumes/Macintosh\
HD/Users/Andreas/Movies/Heimvideo.avi\
of=/Volumes/Zweite/Kaputt.avi conv=noerror,sync
```

Lässt sich auch die Kopie nicht abspielen, wurde die Dateistruktur wahrscheinlich zu stark beschädigt.

Startproblemen können Sie nachgehen, indem Sie nach dem Einschalten die Umschalt-Taste (Shift) gedrückt halten – dann lädt Mac OS nur die Apple-eigenen Erweiterungen. Klappt der Start dann, weist dies auf eine problematische Drittanbieter-Erweiterung hin, etwa im Verzeichnis `/System/Library/Extensions` oder `/Library/Extensions`. Hilft der sichere Start nicht, kann man es im Single-User-Modus versuchen (beim Starten Befehl+S gedrückt halten). Daraufhin erscheint statt der grafischen Oberfläche nur ein textbasiertes Terminal. Mit `/sbin/fsck -fy` überprüfen Sie das Dateisystem. Zum Löschen von Dateien mit `rm`, etwa zwielfichtiger Kernel-Erweiterungen, muss man die Systemplatte im Single-User-Modus zuerst mit `/sbin/mount -uw /` beschreibbar machen. Für die einzelnen Befehle erhalten Sie durch Eingabe von `man <Befehl>` eine englische Erläuterung der Optionen.

Auch beim Verdacht auf einen Hardware-Defekt bringt die System-DVD möglicherweise Licht ins Dunkel. Hält man beim Booten von der Scheibe die Taste „D“ gedrückt, startet der „Apple Hardware Test“ (AHT), der etliche Komponenten eines Macs auf Herz und Nieren prüft. Der AHT befindet sich jedoch nur auf DVDs, die einem Rechner beiliegen. Auf separat verkauften Scheiben fehlt er. (adb)

Detektivmütze in die Stirn zu ziehen. Ein festes Muster zeichnet sich meist erst nach einer Reihe von blauen Bildschirmen ab. Häufige Bluescreens mit wechselnden Ursachen weisen auf Hardware-Probleme hin; von einem Treiber verursachte Abstürze fallen eher durch deterministische Regelmäßigkeit auf.

Macht Windows für jeden Crash dieselbe .SYS-Datei verantwortlich, liegt der Verdacht nahe, dass diese aktiv an der Untermierung des Betriebssystems beteiligt ist. Am besten macht man erst einmal den genannten Treiber ausfindig und lässt sich über das Kontextmenü dessen Eigenschaften anzeigen. Im Regelfall liegen Treiber im Ordner `%windir%\System32` oder dessen Unterordner `Drivers`.

Unter Windows XP zeigt der Eigenschaftendialog im Karteireiter „Version“ den Hersteller des Treibers an. Unter Vista finden sich dieselben Informationen im Karteireiter „Details“. Der gleiche Karteireiter führt meist auch eine Beschreibung auf, anhand derer man mitunter auf die Funktion des Treibers schließen kann.

Der erste Schritt sollte darin bestehen, nach einem Treiber-Update zu suchen. Genügen Beschreibung und Herstellername nicht als Anhaltspunkte, füttert man eine Suchmaschine mit dem Treibernamen. Mit etwas detektivischem Spürsinn finden Sie hoffentlich eine neuere Version des Treibers oder zumindest eine Möglichkeit, dessen Urheber zu kontaktieren.

Lässt sich partout kein Hersteller ausfindig machen oder sollte

er Microsoft heißen, hilft eventuell die MSDN-Website mit einem Verzeichnis der Stop-Error-Codes beim Einkreisen der Ursache (siehe Soft-Link). Unter Umständen lohnt es sich auch, das Kernspeicherabbild mittels der Debugging Tools von Microsoft zu analysieren – mehr dazu in [1].

Zeigt Windows bei jedem Start stur die blaue Karte, lässt sich das Betriebssystem möglicherweise noch im abgesicherten Modus starten. Diesen erreichen Sie, indem Sie gleich nach den BIOS-Statusmeldungen die F8-Taste gedrückt halten. Es erscheint ein Textmenü, das unter anderem einen „Abgesicherten Modus“ beziehungsweise „Safe Mode“ zur Auswahl bietet.

Im abgesicherten Modus kann man versuchen, das zum Treiber gehörige Gerät im Gerä-

te-Manager zu entfernen, den Treiber zu aktualisieren oder ihn ganz brutal im Treiberverzeichnis umzubennen, damit das System zumindest wieder auf die Füße kommt. Diesen Schritt kann man zur Not auch mit dem Datei-Manager „Midnight Commander“ in Knoppicillin erledigen – siehe Seite 123.

Wiesel im System

Früher wurden streikende Systeme gern mit Malware in Verbindung gebracht. Wen wundert auch, dass Windows streikt, wenn im Hintergrund Viren fleißig Dateien infizieren oder ein Rootkit heimlich Viagra-Mails verschickt.

Diese Zeiten sind jedoch vorbei: Heute werden Trojaner nicht mehr aus Jux und Tollerei geschrieben, sondern mit handfesten kommerziellen Interessen. Moderne Rootkits tun ihr Möglichstes, um das System ungestört weiterlaufen zu lassen – so können sie besser im Dunkeln munkeln. Einige putzen erst alle anderen Malware-Infektionen von der Platte, bevor sie sich selbst im System einnisten.

Verborgene Software-Bösewichter sind daher nur sehr selten für Abstürze verantwortlich. Wer auf Nummer Sicher gehen will, findet auf der Heft-CD zwei installationsbereite Rootkit-Scanner: den **Rootkit Buster** von Trend Micro sowie den **Rootkit Detective** von McAfee. Es lohnt sich, beide Spürhunde nacheinander auf dasselbe System loszulassen: Fehlalarme sind hier ebenso wenig ausgeschlossen wie bei Virenskannern.

Am besten findet man Malware jedoch von außen, wenn ihre Tarnkappenfunktionen inaktiv sind. Hier haben Sie die Wahl: Entweder nutzen Sie Knoppicillin mit den drei Scanner-Heften oder die beiden Virenskanner von Windows PE. Auch hier kann es nichts schaden, bei der Analyse mindestens zwei Meinungen einzuholen, bevor Sie zum Löschen übergehen. In jedem Fall viel Glück! (ghi)

Literatur

- [1] Hajo Schulz, Wenn Windows blaumacht, Ursachen von Bluescreens aufspüren, c't 10/04, S. 110



Karsten Violka, Markus Debus

Superstick

c't-Notfall-Windows 2009
mit 27 Werkzeugen

Das neue c't-Notfall-Windows basiert auf Vista und lässt sich leicht auf eine bootfähige CD oder einen USB-Stick bringen. Die umfangreiche Werkzeugsammlung hilft aus jeder PC-Patsche – unter anderem sind Virens Scanner, Datenretter, ein Festplatten-Imager und ein Partitionierer an Bord.



Erfahrene Troubleshooter gehen ohne ein bootfähiges Windows PE nicht aus dem Haus. Wenn irgendwo Not am PC ist, startet das keimfreie Livesystem von CD oder einem USB-Stick und gewährt Zugriff auf alle gespeicherten Daten. Mit den richtigen Werkzeugen prüft man Speicherbausteine, Festplatten und die Registry auf Herz und Nieren. Selbst Rootkits, die sich im System verstecken, lassen sich damit aufspüren.



Wer sofort auf Virenjagd gehen will, bootet direkt von der Heft-CD das Mini-Linux Knoppicillin (siehe S. 120). Für eine tiefgreifendere Therapie eines Windows-PC ist das hier vorgestellte c't-Notfall-Windows 2009 um Längen leistungsfähiger: In Windows PE läuft der originale Dateisystemtreiber für NTFS und Microsofts Systemwerkzeuge stehen zu Diensten.

Das Startmenü des fast vollwertigen Windows-Desktops ist mit knapp 30 ausgewählten Werkzeugen bestückt, die im Notfall Gold wert sind, darunter sind AntiVirus 2009 von GDATA, der Festplatten-Imager DriveSnapshot, vier verschiedene Datenretter, ein Partitionierer, ein Imager und Diagnose-Tools.

Das Folgende beschreibt, wie Sie mit dem Selbstbau-Kit der Heft-CD eine startfähige CD oder einen USB-Stick erstellen. Im Zip-Archiv, das Sie auf der Heft-CD finden, steckt das Programm WinBuilder, das das Rettungssystem aus den Systemdateien von Windows Vista oder dem Windows Server 2008 zusammenbaut. Das fertige Notfall-Windows eignet sich aber auch hervorragend, um PCs mit XP oder älteren Systemen zu behandeln.

Wenn keine Vista-DVD zur Hand ist, lädt WinBuilder auf Wunsch die etwa 2 GByte große Testversion des Windows Server 2008 aus dem Netz, die alle nötigen Dateien liefert. Mit einer Vista-DVD als Quelle ist trotzdem ein Internetzugang nötig: Eine Handvoll Dateien, die wir nicht auf CD pressen durften, lädt WinBuilder vollautomatisch herunter.

Vista PE

Windows PE (Preinstallation Environment) hat Microsoft seinen Endkunden nie als vollwertiges Mini-Windows angeboten. Es war lange Zeit nur Firmenkunden zugänglich, die es als Installationsumgebung verwendeten. Erst die DVDs von Windows Vista und Windows Server 2008 booten ein minimales Windows PE, das dem Installationsprogramm als Umgebung dient [1].

Mit Bart Lagerweij's PE Builder konnte erstmals jedermann ein Live-Windows auf XP-Basis mit weitgehend vollständigem Windows-Desktop erstellen [2]. Als Alternative entwickelte Nuno Brito das Programm WinBuilder, eine flexible Skript-Umgebung für den Bau von Windows-Bootmedien.

Die Skriptsammlung VistaPE des Entwicklers Nightman erstellt Windows PE aus den Systemdateien von Windows Vista oder dem Server 2008. Microsoft bezeichnet ein auf der ersten Vista-Version basierendes PE mit der

Versionsnummer 2.0, ab Vista SP1 und dem Server 2008 mit PE 2.1.

Das neue PE bringt die meisten Treiber mit, die das zugrundeliegende Windows out-of-the-box kennt. Viele Vista- und XP-Treiber lassen sich zudem im laufenden Betrieb nachladen. Sogar kleinere Programme kann man im Live-System nachinstallieren: Dessen Systemlaufwerk ist dank des „File Based Write Filter“ beschreibbar, Änderungen und zusätzliche Dateien landen im Arbeitsspeicher. Wir haben die im Internet erhältlichen VistaPE-Skripte für unsere Heft-CD aufpoliert, einige Bugs entfernt und Funktionen nachgerüstet.

Klicken und brennen

Von der Heft-CD entpacken Sie die Zip-Datei ctnotw09.zip auf einem Laufwerk, das mindestens 6 GByte freien Speicherplatz bietet. Dabei könnte sich ein Virensch scanner beschweren, dass einige Dateien nicht koscher seien. Vistas Windows Defender verdächtigt etwa das enthaltene Fernwartungsprogramm Ultra-VNC, ein Schädling zu sein. Diese Meldungen können Sie ignorieren. Falls ein Scanner die Dateien blockieren sollte, schalten Sie ihn für den Bau der Boot-CD ab. Sie können sich von der Ungefährlichkeit einzelner Dateien überzeugen, indem Sie sie bei virustotal.com hochladen und dort online untersuchen lassen.

Starten Sie die Anwendung mit einem Klick auf WinBuilder.exe. Das Programm benötigt volle Administratorrechte, damit es Treiber laden kann, mit denen sich WIM-Archive einbinden und bearbeiten lassen. Diese dienen Vista und Windows PE als Container für Systemdateien. Der Baum auf der linken Seite zeigt die Skripte, die WinBuilder beim Bau der CD ausgeführt. Wenn Sie auf eines klicken, erscheint rechts sein Konfigurationsdialog.

Ein paar Einstellungen müssen Sie anpassen, bevor der WinBuilder startklar ist: Der Konfigurationsdialog des Skripts „Source files and folders“ bestimmt, welcher Quelle

WinBuilder die Systemdateien entnimmt. Gut geeignet ist eine neuere Vista-DVD in der 32-Bit-Version, die bereits auf dem Stand des Service Pack 1 ist. Die Entwickler der VistaPE-Skripte warnen, ein aus der älteren DVD gebautes PE sei weniger stabil – bei unseren Tests klappte aber auch das.

Nicht geeignet sind DVDs der 64-Bit-Version. Zudem taugen nicht alle Vista-DVDs als Quelle, die PC-Hersteller ihren Geräten als Recovery-Medien beilegen. Manche Hersteller liefern den Inhalt der Vista-DVD auch auf Festplatte. Hier sollten Sie nach einem Ordner Ausschau halten, der die fünf Verzeichnisse boot, efi, sources, support und upgrade enthält. Im Ordner sources müssen unter anderem die Dateien Boot.wim und Install.wim liegen.

Um eine Vista-DVD als Quelle zu verwenden, wählen Sie im Dialog die dritte Option und teilen WinBuilder den Buchstaben des DVD-Laufwerks mit – oder einen Pfad, unter dem die Vista-Dateien zu finden sind.

Wer kein taugliches Vista zur Hand hat, aber schnell und günstig mit dem Internet verbunden ist, klickt im Skript „Source files and folders“ auf „Server 2008 laden und auspacken“. Daraufhin beginnt WinBuilder die Testversion zu laden, die Microsoft kostenlos anbietet – Vista SP1 und der Server 2008 verwenden denselben Kernel und sind weitgehend auf demselben Stand. Eventuell nötige Proxy-Einstellungen entnimmt WinBuilder den systemweiten Internet-Optionen. Vor dem Download erscheint ein Dialog, der Ihnen Gelegenheit gibt, eine bereits vorhandene Image-Datei zu übergeben: Klicken Sie in diesem Fall auf „I have this file“.

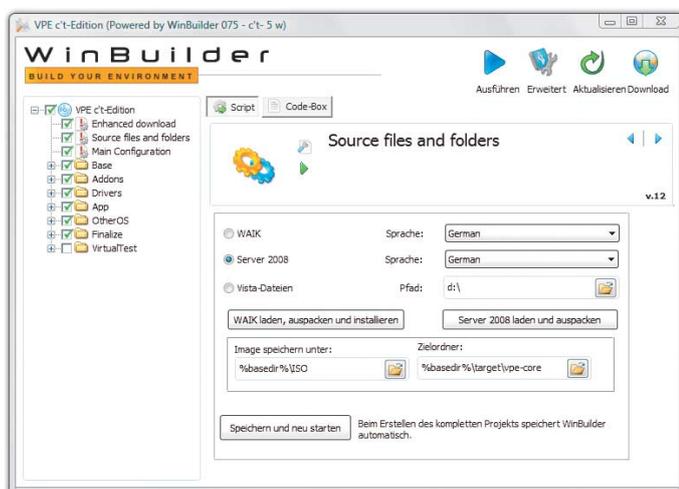
Das Skript entblättert den Inhalt der Image-Datei im WinBuilder-Ordner unter \templates\server2008isos\German. Diesen Pfad müssen Sie nicht manuell vorgeben; wählen Sie unter „Source Files and folders“ die Option „Server 2008“, damit WinBuilder auf diesen Ordner zurückgreift. Um eine Server-DVD als Quelle zu verwenden, kopieren Sie ihren Inhalt manuell in den Ordner „German“.

c't-Notfall-Windows 2009

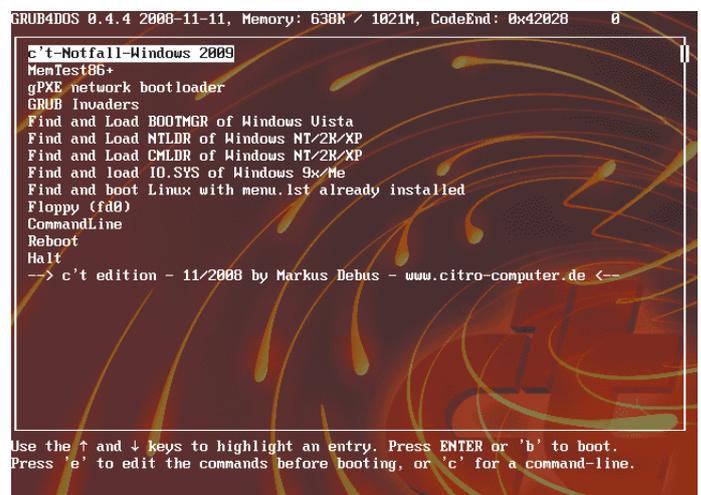
7-Zip 4.60 Beta
Avira AntiVir Personal 8.1.0.331
DeepBurner Free 1.9.0.228
Drive Snapshot 1.39 Spezialversion
Foxit Reader 2.3
G DATA AntiVirus 2009 Spezialversion
HxD 1.7.6.4
Magic Jelly Bean Keyfinder 2.0.1
MbrFix 1.0.9
MBRwizard 2.0b
Notepad2 2.1.19
NTPWEdit 0.3
Partition Find and Mount 2.31
PC Inspector File Recovery 4.0
PuTTY 0.60
Recuva 1.20.361
Restoration 2.5.14
SoftPerfect File Recovery 1.2
SoftPerfect Network Scanner 3.9.181
SpyBot Search & Destroy 1.6.0
TestDisk 6.10
Total Commander 7.04a
TrueCrypt 6.1
UltraVNC 1.0.5
Unknown Devices 1.4.20
Western Digital Data Lifeguard Diagnostic 1.09b
WinSCP 4.1.6

Als dritte, aber wenig empfehlenswerte Option kann der WinBuilder auch mit dem „Windows Automated Installation Kit“ (WAIK) arbeiten, das Microsoft im Internet anbietet. Dieses enthält die meisten für den PE-Bau nötigen Dateien – aber nicht alle wünschenswerten. Einem daraus entstandenen PE System fehlt der Windows-Explorer und einige mitgelieferte Programme funktionieren nicht, darunter der Virensch scanner AntiVirus 2009. Um aus dem WAIK ein Windows PE zu bauen, müssen Sie das Paket herunterladen und es zunächst installieren.

Bevor Sie fortfahren, stellen Sie sicher, dass die gewünschte Quelle aktiviert ist, und klicken auf „Speichern und neu starten“, damit sich WinBuilder neu initialisiert und



WinBuilder nutzt eine vorhandene Vista-DVD als Quelle oder lädt die Testversion des Windows Server 2008 aus dem Netz.



Beim Start des Notfall-Systems erscheint ein Bootmenü, das weitere Werkzeuge anbietet.

die Änderungen für alle Skripte übernimmt. Die anderen Konfigurationsdialoge sind bereits sinnvoll vorbelegt. Nach einem Klick auf den blauen Startknopf am oberen Fenster-Rand macht sich WinBuilder als Werk.

Beim ersten Durchlauf besorgt sich das Programm noch eine Handvoll Dateien aus dem Internet, die wir nicht auf CD mitliefern dürfen. Ein pfiffiges, von Matthias Withopf entwickeltes Programm extrahiert dabei gezielt vier notwendige Dateien aus Microsofts WAIK – und zwar ohne das knapp 1,2 GByte große UDF-Image komplett herunterzuladen. Im Konfigurations-Dialog „Enhanced download“ ist voreingestellt, dass WinBuilder vor jedem Download zunächst den Bestätigungsdialog zeigt.

Auf einem schnellen PC finden Sie etwa 20 Minuten später das fertige Image vpe-core.iso der bootfähigen CD im WinBuilder-Ordner unter \ISO. Ohne einen Rohling zu opfern, können Sie das Image direkt in einer virtuellen Maschine starten, indem Sie es ihrem CD-ROM-Laufwerk zuweisen. Auf der Heft-CD finden Sie den kostenlosen Virtualisierer Virtual-Box, der sich direkt in WinBuilder einbinden lässt. Aus dem WinBuilder heraus lässt sich das ISO auf CD brennen: Dazu hangeln Sie sich im Zweig „Finalize“ zum Skript „Create ISO/CD“ und klicken auf „Burn Current ISO“.

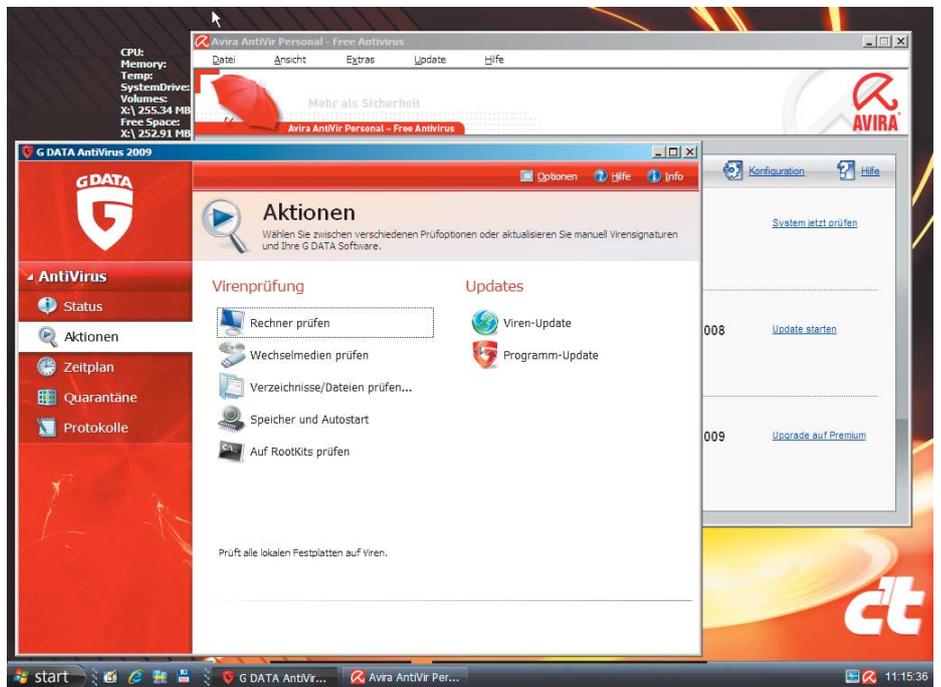
Alternativ lässt sich das Notfall-Windows mit dem Dialog „Create USB drive“ startfähig auf einen USB-Stick kopieren: Wählen Sie den Laufwerksbuchstaben des angeschlossenen Sticks aus und klicken Sie auf „Format USB Device“. Das Skript lädt daraufhin zunächst das „HP USB Disk Storage Format Tool“ aus dem Netz, um es direkt zu starten.

Hier formatieren Sie das Laufwerk per zeitsparendem Quick Format mit NTFS oder FAT32. Anschließend überträgt der Knopf „Copy files“ die Dateien auf den Stick. WinBuilder organisiert dafür selbstständig noch ein letztes Werkzeug: robocopy.exe steckt in Microsofts 13 MByte großer Sammlung der „Resource Kit Tools“ für den Windows Server 2003. Zu guter Letzt verpasst der Knopf „Make bootable“ dem Stick einen Bootsektor. Diese Aufgabe übernimmt der „Grub4DOS Installer“: In seinem Dialog wählen Sie im obersten Feld das Laufwerk des Sticks aus. Die Laufwerke sind hier nicht mit den üblichen Buchstaben gekennzeichnet, wählen Sie den Eintrag aus, dessen Größe mit der des USB-Stick übereinstimmt. Zuletzt setzen Sie den Haken bei „don't search floppy“ klicken auf „Install“. Jetzt ist der Stick einsatzbereit.

Booten

Damit der PC das Notfall-Windows startet, müssen Sie gegebenenfalls das BIOS so konfigurieren, dass es ein Betriebssystem auf CD beziehungsweise USB-Stick sucht. Aktuelle PCs bieten auch ein Boot-Menü, das die startfähigen Geräte zur Wahl stellt und, je nach BIOS, etwa per F8, F11 oder F12 zum Vorschein kommt.

Nach dem Start sollte das Menü des Bootloaders Grub4DOS erscheinen und anbieten,



GDATAs AntiVirus 2009 und Avira AntiVir tilgen ungebetene Gäste.

das c't-Notfall-Windows zu starten. Zur Wahl stehen außerdem der Speichertester MemTest86+ und weitere Punkte, mit denen sich auf Festplatte installierte Systeme ohne Neustart aufrufen lassen. Vor einer waghalsigen Rettungsaktion beruhigt das Spiel GrubInvaders die Nerven.

Im Zweig „OtherOS“ kann WinBuilder das Bootmenü um weitere nützliche Programme ergänzen: Hier lässt sich etwa das Mini-Linux „Parted Magic“ hinzufügen, das Festplatten unpartitioniert. Es ist in unserem Zip-Archiv zwar nicht enthalten, WinBuilder lädt das ISO-Image aber automatisch nach, wenn der Haken vor dem Skript gesetzt ist. Um die alte Rettungskonsole von Windows XP einzubinden, lädt das Skript die XP-Bootdisketten bei Microsoft herunter.

Auf manchen Systemen kann Grub4DOS aber auch streiken oder es braucht ewig, bis das Bootmenü erscheint. Dieses Problem betrifft etwa einige Mainboards, bei denen das DVD-Laufwerk an einem separaten Controller-Chip hängt. Auf einem von uns getesteten iMac mit 1,83-GHz-CoreDuo-Prozessor bootete der USB-Stick mit Grub-Menü gar nicht. Um das Menü abzuschalten und Windows PE direkt hochzufahren, wählen Sie im WinBuilder-Skript „Main Configuration“ die Option „Aus RAM-Disk starten“.

Das vorkonfigurierte Notfall-Windows verlangt für den Start mindestens 1 GByte RAM. Während der Meldung „Windows is loading files...“ kopiert der Bootloader zunächst das circa 270 MByte große WIM-Archiv, in dem das System und alle aktivierten Anwendungen stecken, in den Arbeitsspeicher.

Sobald das PE-System geladen ist, können Sie das Bootmedium aus dem Laufwerk nehmen – etwa, um eine DVD zu brennen. Der Inhalt des WIM-Image ist als Systemlaufwerk X: sichtbar. Dank des File Based Write Filter (FBWF) ist das Laufwerk beschreibbar. Änderungen und neue Dateien, die man auf Laufwerk X: speichert, landen transparent in einer

RAM-Disk. Die maximale Größe dieses Puffers ist im WinBuilder unter „Base/Basic Configuration and tools“ auf 256 MByte eingestellt.

Wenn Sie ein PE bauen möchten, das mit weniger Arbeitsspeicher auskommt, können Sie zum einen im WinBuilder Anwendungen ausklammern, um ein kleineres WIM-Image zu erhalten, und zum anderen den BFW-Puffer verkleinern. Im WinBuilder finden Sie im Zweig Apps eine Handvoll mitgelieferter Anwendungen, die wir standardmäßig nicht aktiviert haben, um Platz zu sparen, etwa den PDF-Betrachter Foxit und den Hex-Editor HxD.

Überflieger

Der Start des Notfall-Windows dauert mitunter einige Minuten. Sobald der Desktop erscheint, beschäftigt sich ein Skript damit, die Hardware zu erkennen und die passenden Treiber zu laden. Währenddessen lassen sich bereits Programme starten, aber das Netzwerk funktioniert noch nicht. Sobald alles erkannt ist, sollten auf dem Desktop-Hintergrund die wichtigsten Eckdaten des Systems erscheinen. Wenn hier die lokale IP- und eine Gateway-Adresse zu lesen ist, sollte mit dem Internet Explorer ein Ausflug ins Web gelingen.

Wenn keine Netzwerkverbindung zustande kommt oder die Festplatten nicht ansprechbar sind, können Sie im laufenden System XP- und oder Vista-Treiber nachladen, indem Sie das Bildschirm-Icon im Tray doppelklicken. Auf dem Reiter „PE-Tools“ findet sich ein Auswahldialog, der eine .inf-Datei entgegennimmt, um den darin angegebenen Treiber zu aktivieren.

Bei unseren Tests gelang es tadellos, Netzwerk-Treiber zu installieren, die eigentlich für XP bestimmt waren. Leider unterstützt das WinBuilder-PE derzeit kein WLAN, und auch manche USB-Netzwerkadapter verweigern den Dienst. Liefert der Gerätehersteller seinen Treiber als ausführbares Installationspaket, lohnt der Versuch, es im PE-System zu

Anzeige

starten. Das Gerät wird aber nur dann laufen, wenn der Treiber ohne Neustart aktiv wird.

Mit WinBuilder können Sie auch zusätzliche Treiber in ein neues PE einbauen: Dazu sortieren Sie Ordner mit .inf- und den zugehörigen Treiberdateien einfach unterhalb von \templates\drivers ein. Dort finden sich bereits leere Ordner für Chipsätze („c“), Netzwerkkarten („l“) sowie Festplatten-Adapter („m“) und anderes („o“). Allerdings ist es keine gute Idee, hier eine komplette Treiberbibliothek auf Vorrat einzubauen: Wenn sich mehrere Treiber für dieselbe Hardware-ID zuständig erklären, kann das die Hardware-Erkennung durcheinanderbringen.

Viren-Ex

Die Startmenü-Rubrik „Antivirus“ beherbergt drei schlagkräftige Schädlingsbekämpfer: GDATA hat uns eine Spezialversion des Scanners **AntiVirus 2009** geliefert, die jede Datei mit zwei verschiedenen Scan-Engines prüft, und zugesagt, sie bis Dezember 2009 mit aktuellen Virensignaturen zu beliefern.

Beim Start geht AntiVirus die angeschlossenen Laufwerke durch und erstellt auf dem ersten, das mindestens 150 MByte freien Speicher bietet, den Ordner avktemp. Dort legt der Scanner seinen Quarantäneordner Qbase ab, in dem er auf Wunsch die als infiziert befundenen Dateien in verschlüsselter Form isoliert. So überleben die Quarantäne-dateien auch einen Neustart – Sie sollten den Scanner aber nicht starten, wenn Sie vorhaben, gelöschte Dateien mit einem Datenrettungswerkzeug wiederherzustellen, andernfalls könnten diese unwiederbringlich überschrieben werden.

Nach einem Klick auf „Viren-Update“ in der Rubrik „Aktionen“ lädt AntiVirus frische Virenkennungen aus dem Netz. Derzeit lässt sich der Scanner leider nicht per Datenträger füttern – eine funktionierende Internetverbindung ist also Voraussetzung für eine verlässlichen Prüfung. Die Funktion „Rechner prüfen“ untersucht alle angeschlossenen Laufwerke, inklusive X:, auf dem das PE-System liegt. Über „Verzeichnisse/Dateien prüfen“ können Sie die zu scannenden Pfade eingrenzen.

Der Scanner AntiVir Personal nimmt auch Signaturen von einem Datenträger entgegen: Der Hersteller Avira stellt sie in einem regelmäßig aktualisierten Zip-Paket zum Download bereit (siehe Soft-Link), das Sie herunterladen und auf einem USB-Stick speichern können. Über den Menüpunkt Update/Manuelles Update lässt sich der Scanner damit aktualisieren. Die Quarantäne-Funktion sollten Sie besser nicht verwenden. Avira legt die Dateien auf der RAM-Disk X: unter \ProgramData\Avira\AntiVir PersonalEdition Classic\INFECTED ab – nach einem Neustart sind also alle Dateien weg, die der Scanner dort isoliert hat.

Das Programm **Spybot Search & Destroy** hat sich darauf spezialisiert, Trojanern und nerviger Werbe-Software den Garaus zu machen. Auch Spybot kann seine Schädlingsdatenbank via Internet aktualisieren. Das Pro-

gramm scannt nicht jede Datei auf der Platte, sondern fahndet in der Registry des installierten Systems nach verdächtigen Spuren.

XXL-Werkzeugkasten

Das Notfall-Windows bietet viele, aber nicht alle Funktionen eines ausgewachsenen Systems. In der Voreinstellung verwendet es nicht die originale Windows-Shell, sondern den alternativen „BS Explorer“, dessen Startmenü allerdings nicht auf alle bekannten Tastaturbefehle reagiert. Über das Bildschirm-Icon im Tray kann man auf die Vista-Shell umschalten, was aber nicht klappt, wenn das PE-System aus dem WAIK gebaut wurde. Aus dem Startmenü heraus lässt sich über „Other/Windows Explorer“ Vistas Dateimanager starten. Als Alternative steht der Total Commander zu Diensten.

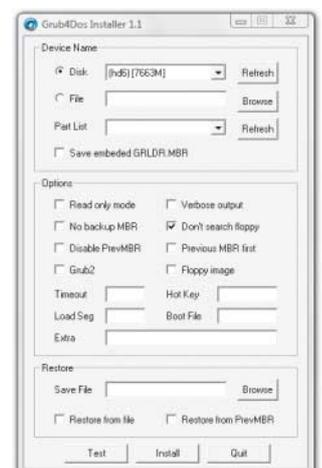
Im Menüweig „System“ finden sich weitere Windows-Funktionen, die für Reparatur und Wartung nützlich sind: Die Datenträgerverwaltung („Disk Management“) partitioniert und formatiert Festplatten. Hier kann man auch kontrollieren, ob Windows alle Dateisysteme erkennt. Über das Kontextmenü eines Volumes lassen sich datengefüllte NTFS-Partitionen auf unpartitionierten Speicherplatz ausdehnen und sogar verkleinern – letzteres allerdings nur auf etwa die Hälfte der Originalgröße, da die Routine die Dateisystemstrukturen nur in Grenzen ändert.

Der **Partition Manager**, der sich im Startmenü unter „HD-Tools“ findet, kennt diese Einschränkung nicht. Die Größe einer mit Daten gefüllten Partition sollten Sie allerdings nicht ändern, ohne das Laufwerks vorher zu sichern – wenn beim Umpartitionieren etwas schiefgeht, sind alle Dateien futsch. Eine Sicherung erstellt der Imager **Drive Snapshot**, der in einer Spezialversion an Bord ist. Sie erstellt bis zum 8. 12. 2009 Backups, die sich danach weiterhin zurückspielen und mounten lassen. Drive Snapshot liest auch beschädigte Festplatten aus, ohne beim ersten defekten Sektor aufzugeben.

Den Gesundheitszustand einer Platte überprüft das Werkzeug **WD Data Lifeguard Diagnostics**: Es funktioniert für Platten aller Hersteller und kann auch die SMART-Para-

Anzeige

Das Programm Grub4DOS Installer macht den Stick bootfähig.





Der Partition Manager kann eine gefüllte Windows-Partition verkleinern, um Platz für ein weiteres Laufwerk zu schaffen.

meter bewerten, an denen sich Materialermüdung frühzeitig ablesen lässt. Die Funktion zum Löschen einer Platte füllt jeden Sektor der Platte mit Nullen. So getilgte Geheimnisse können selbst kommerzielle Datenretter nicht wiederbeschaffen. Leider weigert sich die Routine, Laufwerk C: zu behandeln. Eine komplette Festplatte lässt sich auf der Windows-Kommandozeile im Programm diskpart mit dem Kommando „clean“ löschen.

Datenverlust

Für Daten-Katastrophen stellt das c't-Notfall-Windows sechs rettende Helfer bereit: Sollte ein Laufwerk in der Datenträgerverwaltung nicht mehr auftauchen, ist eventuell nur die Partitionstabelle durcheinandergeraten. Dann helfen die Programme **Partition Find and Mount** und **Testdisk**. Beide durchsuchen die Festplatte nach verlorenen Dateisystemen und machen sie wieder zugänglich.

Wenn einzelne Dateien gelöscht wurden, können Sie Ihr Glück mit einem von vier Datenrettern versuchen: Im Menü Recovery finden Sie **PC Inspector File Recovery**, **SoftPerfect File Recovery**, **Recuva** und **Restoration**.

Das **Vista Recovery Environment** hilft einem verunglückten Vista auf die Füße: Es handelt sich um dieselben „Computerreparaturoptionen“, die sich von der Vista-Installations-DVD aufrufen lassen. Hier kann man etwa den Systemstart zurechtbiegen und Vista auf einen früheren Wiederherstellungspunkt zurücksetzen.

Das Programm **NTPWEdit** ändert von außen die Kennwörter von Windows-Konten, die in Vergessenheit geraten sind. Hatte der ursprüngliche Besitzer Dateien allerdings mit dem Windows-eigenen EFS [3] verschlüsselt, lassen sich diese anschließend nicht mehr entziffern.

Um die Registry zu editieren, bietet sich der **Regalyzer** an, der komfortabler als Microsofts regedit ist. Die Registry einer Windows-Installationen auf einer angeschlossenen Festplatte importiert Regalyzer automatisch. Die Zweige für ein Windows auf Laufwerk C: stehen etwa unter HKEY_LOCAL_MACHINE\PE_C_SOFTWARE.

Runalyzer kann die automatisch startenden Windows-Dienste, Treiber und Programme untersuchen und ändern. Beim Start aktualisiert das Programm, das aus der Fe-

auch Gerätetreiber auf, die man deaktivieren kann, wenn sie den Systemstart blockieren.

Das Programm **Keyfinder** liest Installationschlüssel für Windows oder Office aus einem installierten System aus. Dazu rufen Sie „Tools/Load Hive“ auf und selektieren den Windows-Ordner der gewünschten Installation.

Der Menüeintrag „System/Computer Management“ startet die Computerverwaltung mit dem Windows-Gerätemanager. Unter System/Device Manager findet sich ein Nachbau, der auch in einem WAIK-basierenden PE funktioniert.

Ein Konfigurationsprogramm für die Netzwerkeinstellungen finden Sie in der Schnellstartleiste neben dem Internet-Explorer-Icon. Über das Network-Menü lässt sich auch eine Remote-Desktop-Verbindung zu einem anderen Windows-PC aufbauen. Linux-PCs steuert das Programm **Putty** per SSH. Der **Softperfect Network Scanner** findet heraus, welche Rechner in einem angegebenen IP-Adressbereich erreichbar sind und Freigaben anbieten.

Pannenhelfer

Auf der c't-Projektseite haben wir als Anlaufstelle für Fragen und Probleme mit dem neuen Notfall-Windows ein Forum und ein Wiki eingerichtet [4]. Gegebenenfalls veröffentlichen wir dort auch Updates des Pakets. Im englischsprachigen Forum www.boot-land.net trifft sich die aktive und hilfsbereite Gemeinde der Vista-PE-Entwickler.

Am besten machen Sie sich gleich daran, das Notfall-Windows zu bauen – so sind Sie für den nächsten Hilferuf bestens gerüstet. (kav)

Literatur

- [1] Karsten Viola, Vista zu Hilfe, Installations-DVD als Notfallsystem, c't 7/07, S. 224
- [2] Karsten Viola, Markus Debus, Die Axt im Haus, c't-Notfall-Windows mit Virenschanner und vielen Rettungswerkzeugen, c't 26/07, S. 104
- [3] Andreas Beier, Spionageabwehr inklusive, Verzeichnis- und Dateiverschlüsselung unter Windows XP Professional, c't 7/05, S. 142
- [4] c't-Notfall-Windows: www.heise.de/ct/projekte/pebuilder/

Anzeige

Anzeige



Christiane Rütten

Retter der Verseuchten

Knoppicillin im Einsatz gegen Schadsoftware

Der Rechner streikt plötzlich? Beim Hochfahren hängt sich das System auf? Wenn Windows wegen Virenbefall nicht mehr von alleine auf die Beine kommt, ist die Zeit für Knoppicillin gekommen. Es liefert auch eine verlässliche zweite Meinung, wenn man dem installierten Virens Scanner nicht mehr über den Weg traut.

Hin und wieder tauchen brandneue Viren und Würmer auf, die kaum ein Virens Scanner erkennt und deshalb unter Umständen den installierten Schutz außer Gefecht setzen können. Einmal aktiv, sind einige sogar in der Lage, sich durch Rootkit-Funktionen völlig vor dem Windows-Scanner zu verstecken.

Der Vorteil von Knoppicillin ist, dass seine AV-Programme in einer garantiert virenfreien Arbeitsumgebung auf CD laufen. Es schreitet außerdem mit drei Scannern zur Tat, um auch mit letzten Zweifeln an einem Virenbefall – oder eben Nichtbefall –

aufzuräumen: Avira AntiVir, BitDefender AntiVirus und Kaspersky Anti-Virus, die die Hersteller bis Ende 2009 mit Updates versorgen werden. Knoppicillin spielt sie beim Start automatisch ein.

Mit den Backup-Funktionen von Knoppicillin können Sie Daten auf externe Festplatten, auf CD/DVD oder übers Netzwerk sichern. Darüber hinaus hat es für Kommandozeilenerfahrene eine Reihe nützlicher Analyse- und Datenrettungs-Tools an Bord (siehe Artikel auf Seite 106).

Knoppicillin startet direkt von CD ein minimales Linux-System, das auf einige Komponenten

von Klaus Knoppers Microknoppix zurückgreift.

Eine Installation auf der Festplatte ist dazu nicht nötig. Wenn Ihr System trotz eingelegerter CD nur Windows bootet, müssen Sie wahrscheinlich zunächst die Boot-Reihenfolge des BIOS ändern (siehe Kasten „Direkt im Zugriff“ auf S. 107).

Im Boot-Menü gibt es für Knoppicillin die Startmodi 1 bis 4: Durch Eingabe von 1 und Bestätigen mit Return startet Knoppicillin im normalen Modus. Es initialisiert die Hardware, fragt Sie gegebenenfalls nach der Netzwerkkonfiguration, führt ein Online-Update durch und bringt



Knoppicillin 7

- Linux Kernel 2.6.27.5
- Avira AntiVir 2.1.12-19
- BitDefender AntiVirus Scanner 7.60825
- Kaspersky Anti-Virus 5.7.20
- Knoppicillin-Updater 1.1 für Windows
- Iceweasel/Firefox 3.0.3
- Xorg 7.3 und IceWM 1.2.35
- MidnightCommander 4.6.2, MyBashBurn 1.0.2 und vsftpd 2.0.6

Sie ins Hauptmenü. Der Modus Nummer 2 lädt die Updates nicht aus dem Netz, sondern aus einem speziellen Ordner von Festplatte oder USB-Stick. Mit „3“ startet der Linux-Kernel von Knoppicillin im Failsafe-Modus für Problemhardware; ansonsten verhält sich diese Betriebsart wie die erste.

Modus 4 schließlich startet das „Diagnose-Knoppix“ mit grafischer Oberfläche. Mit ihr können Sie beispielsweise mit Iceweasel – einem umbenannten Firefox – Online-Virenlexika durchstöbern oder mit dem Programm Sylpheed E-Mails verschicken, sollte Ihre Windows-Installation den Dienst versagen.

Direkt nach der Initialisierung der Hardware versucht Knoppicillin daher, sich mit dem Internet zu verbinden. Der beste Virenschutz ist nutzlos, sofern das Knoppicillin-System oder Virenscanner nicht auf dem tagesaktuellen Stand sind. Wenn den Scannern brandneue Schädlinge durch die Lappen gehen, entsteht ein trügerisches Gefühl von Sicherheit. Produktionsbedingt hat die CD, sobald Sie sie in den Händen halten, bereits mindestens zwei Wochen auf dem Buckel und ist damit veraltet.

Update muss sein!

Die beste Möglichkeit ins Internet zu kommen ist über einen separaten Router, der alle Rechner in Ihrem Netzwerk per DHCP konfiguriert. Dieser Aufbau ist inzwischen bei den meisten DSL-Anschlüssen Standard. In einer solchen Netzwerkumgebung müssen Sie in der Regel nichts weiter tun. Knoppicillin findet selbstständig ins Internet und holt sich die Updates. Nur wenn es nicht auf Anhieb an seine Updates kommt, öffnet es den Dialog „Netzwerk-Setup“.

Knoppicillin kommt mit einer Reihe von WLAN-Modulen zu recht. Die notwendigen Parameter erreichen Sie im Netzwerk-Menü über den Punkt „WLAN-Einstellungen“. Allerdings benötigt der Linux-Kernel für viele WLAN-Adapter spezielle Firmware-Images, die die Hersteller nicht frei zur Verfügung stellen und deshalb der CD nicht beiliegen. Die IPW-Module der weitverbreiteten Intel-Centrino-Plattform werden beispielsweise jedoch unterstützt.

Wollen Sie Knoppicillin auf einem Notebook über WLAN aktualisieren, müssen Sie das WLAN-Modul möglichst frühzeitig nach dem Einschalten des Rechners aktivieren. Bei den meisten Modellen geht dies über einen Schalter oder eine Tastenkombination. Eine nachträgliche Aktivierung in Knoppicillin ist meist nicht möglich.

Im Dialog „Wireless-Konfiguration“ wählen Sie zunächst „Netzwerkname“ und in der erscheinenden Liste den entsprechenden Namen. Bleibt diese trotz aktivierter WLAN-Schnittstelle leer, ist das ein Hinweis auf fehlende Treiberunterstützung. Im Untermenü „Verschlüsselung“ können Sie den Typ der Verschlüsselung (WPA, WEP oder ohne) und gegebenenfalls das WLAN-Passwort angeben. Danach sollte die Anwahl von „Aktivieren/Verbinden“ und „Adresse automatisch beziehen“ das System mit dem WLAN-Router verbinden und mit den Updates fortfahren.

Im Problemfall können Sie versuchen, sofern möglich, einmal kurz das Windows-System zu booten, dessen Treiber den WLAN-Chip in einen funktionsfähigen Zustand versetzt, sodass er möglicherweise nach einem Neustart auch unter Linux ansprechbar ist. Wenn alle Stricke reißen,

weichen Sie auf die Kabelverbindung aus. Ethernet-Schnittstellen werden vom Linux-Kernel weit aus besser unterstützt.

Auch per DSL-Modem findet Knoppicillin ins Netz. Halten Sie dazu ihre Einwahldaten bereit und wählen Sie den Punkt „Einwahl per DSL“. Anschließend zeigt Ihnen das Konfigurationsprogramm die entdeckten Netzwerkschnittstellen und sucht über diese nach dem DSL-Modem. Ist es erfolgreich, fragt es nach Zugangsname und Kennwort. Der Zugangsname ist in der Regel die im Schreiben Ihres Providers genannte Kennung. Bei T-Online schreiben Sie 28 Ziffern hintereinander: T-Online-Nummer, Anschlusskennung, Mitbenutzernummer (in der Regel 0001) und hängen ein @t-online.de an. Alle anderen abgefragten DSL-Optionen sollten Sie bei der Vorgabe belassen.

Windows hilft mit

Weil Knoppicillin nicht mit jeder Hardware ins Internet kommt, haben wir auch der 7er-Version den Knoppicillin-Updater beigelegt, der die System-Updates und AV-Signaturen unter Windows herunterlädt. Mit ihm können Sie beispielsweise auch bei Bekannten mit einer schnellen Internet-Verbindung den Download bewältigen, wenn Sie daheim nur über eine langsame ISDN-Verbindung verfügen.

Der Knoppicillin-Updater kann allerdings im Gegensatz zu den Update-Tools der AV-Programme keine inkrementellen Updates durchführen. Er muss stets die vollständigen Signatur-Pakete herunterladen. Zum Redaktionsschluss waren das rund 18 MByte von Avira, 40 MByte von

BitDefender und weitere 40 von Kaspersky. Im Soft-Link finden Sie auch eine erweiterte Version des Updaters, der Sie auswählen lässt, welche der drei Updates er herunterlädt. Knoppicillin lässt sich beispielsweise durch Eingabe von „2 scanner=k“ am Boot-Prompt anweisen, nur den Kaspersky-Scanner zu aktivieren.

Die Update-Pakete speichert der Updater in der Voreinstellung im Ordner „C:\k7update“, wo sie Knoppicillin automatisch findet, wenn es im Modus 2 (HD-Update) startet. Es findet ihn aber auch auf allen anderen unterstützten Laufwerken und USB-Sticks. Wichtig ist nur, dass das Verzeichnis „k7update“ (in Kleinbuchstaben) heißt und sich nicht in einem Unterordner befindet.

Um den Knoppicillin-Downloader zu starten, müssen Sie sich zunächst die Dateien auf der CD anzeigen lassen, indem Sie im Arbeitsplatz auf das Laufwerk mit der eingelegten Heft-CD rechtsklicken und „Öffnen“ auswählen. Die EXE-Datei des Downloaders finden Sie im Verzeichnis KNOPPIX.

Wenn sie den Zielordner nicht ändern möchten – statt auf Laufwerk C: beispielsweise auf ihren USB-Stick –, müssen Sie nur auf „Download“ klicken, um den Vorgang zu starten. Wundern Sie sich nicht, wenn der Download selbst bei einer schnellen Verbindung eine Zeit lang dauert.

Wenn Knoppicillin startet und es beim Einspielen der Updates aus dem Netz oder von einem lokalen Laufwerk zu einem Fehler kommt, öffnet sich ein Warn-dialog. Dort können Sie den Aktualisierungsvorgang wiederholen. Oft sind Update-Fehler auf eine Überlastung der zuständi-



Der Update-Downloader aktualisiert Knoppicillin auch unter Windows.

gen Server zurückzuführen. Häufig behebt sich das Problem nach einer Zeit gewissermaßen von selbst. Sie können auch ohne Updates fortfahren und den Update-Vorgang per Menü-Steuerung erneut starten. Linux-Experten können schon zu diesem Zeitpunkt mit der Tastenkombination Alt+Cursor-links zu Diagnosezwecken auf eine freie Kommandozeile umschalten.

Sobald das Update im Kasten und Knoppicillin auf dem aktuellen Stand ist, kann es losgehen. Als Erstes landen Sie im Schnellstart-Menü, das die Wahl zwischen dem Wizard, einem Autoscan, dem Hauptmenü und der Textkonsole lässt. Der Autoscan startet ohne weitere Rückfrage einen Testdurchlauf über alle bekannten Laufwerke.

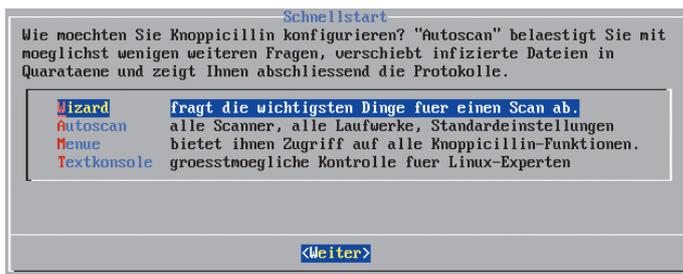
Zur Tat

Das Hauptmenü bietet Zugriff auf alle wichtigen Knoppicillin-Funktionen: Systeminfos, Backup-Werkzeuge, Virensan und Protokollfunktionen. Sie erreichen das Hauptmenü aus der Menüsteuerung heraus auch jederzeit über die Escape-Taste. Nochmaliges Drücken bringt Sie zurück ins Schnellstartmenü.

Während sich Linux-erfahrene Anwender möglicherweise auf der Textkonsole am wohlsten fühlen und lieber von Hand mit mount und dem k7tool zur Tat schreiten, ist für die meisten Anwender der Wizard die komfortabelste Funktion. Dieser fragt der Reihe nach alle wichtigen Optionen für einen Scandurchlauf ab.

Er beginnt mit der Abfrage der einzusetzenden Scanner. Da ein kompletter Durchlauf mit allen drei Scannern bei den heute nicht unüblichen Datenmengen von mehreren hundert Gigabyte viele Stunden benötigt, kann es für einen Scandurchlauf durchaus sinnvoll sein, sich auf den Lieblingsscanner zu beschränken.

Durch Auswahl des Suchmodus bestimmen Sie, wie gründlich die Scanner suchen sollen. Der Modus „intelligent“ beschränkt die Suche auf alle akut gefährlichen Dateien, also ausführbare Programme, Treiber, Systemkomponenten und alles andere, was sich automatisch oder per Doppelklick starten lässt. Dies ist der beste Suchmodus, um alle Schädlinge zu er-



Über das Schnellstart-Menü erreichen sowohl unerfahrene Anwender als auch Profis einen passenden Betriebsmodus.

kennen, die beim Systemstart aktiv werden könnten. Nach einem intelligenten Quarantäne- oder Löschdurchlauf bootet Ihr System mit großer Wahrscheinlichkeit wieder virenfrei, sodass Sie die weiteren Aufräumarbeiten nach einer Infektion in Ihrer gewohnten Arbeitsumgebung durchführen können.

Eine vollständige Suche befasst sich mit sämtlichen Daten auf der Festplatte. Sie dauert in der Regel um ein Vielfaches länger, entdeckt Schadprogramme aber auch im hintersten Winkel der Datenträger. Die größere Datenmenge erhöht allerdings die Gefahr für Fehlalarme.

Vor der Auswahl der zu inspizierenden Laufwerke müssen Sie noch den Desinfektionsmodus festlegen. Verwenden Sie am besten zunächst nur den Modus „Test“, der die Daten unverändert lässt. Der erste Schritt der Analyse sollte stets sein, dass Sie sich einen Überblick verschaffen, welche Fieslinge sich auf den Datenträgern tummeln.

Quarantäne verschiebt verdächtige Dateien in den Ordner \INFECTED auf dem Laufwerk, woraus sie sich notfalls wiederherstellen lassen. Löschen hingegen macht mit den Schadprogrammen kurzen Prozess – und ebenso mit Unschuldigen im Falle eines Fehlalarms. Von dieser Option ist beim heutigen Stand der Virensanalyzer-Technik daher eher abzuraten. Sollte sich in den Tiefen eines Zip-Archivs oder Ihrer E-Mail-Datenbank ein Schädling verstecken, ist die gesamte Archivdatei beziehungsweise Datenbank futsch, obwohl sie wahrscheinlich hauptsächlich aus wichtigen Daten bestand.

Nach jedem Scandurchlauf landen Sie im Menü „Protokolle“, wo Sie die Wahl haben, die Protokolle auf dem Bildschirm anzuzeigen oder auf einen Datenträger zu speichern, etwa einen USB-Stick, um sie auf einem anderen Rechner zu betrachten. Abgespeichert werden sie in einem Zip-Archiv im Verzeichnis \knclogs. Kommandozeilenorien-

tierte Anwender finden die Logs im laufenden Knoppicillin im Ordner /var/log/knoppicillin.

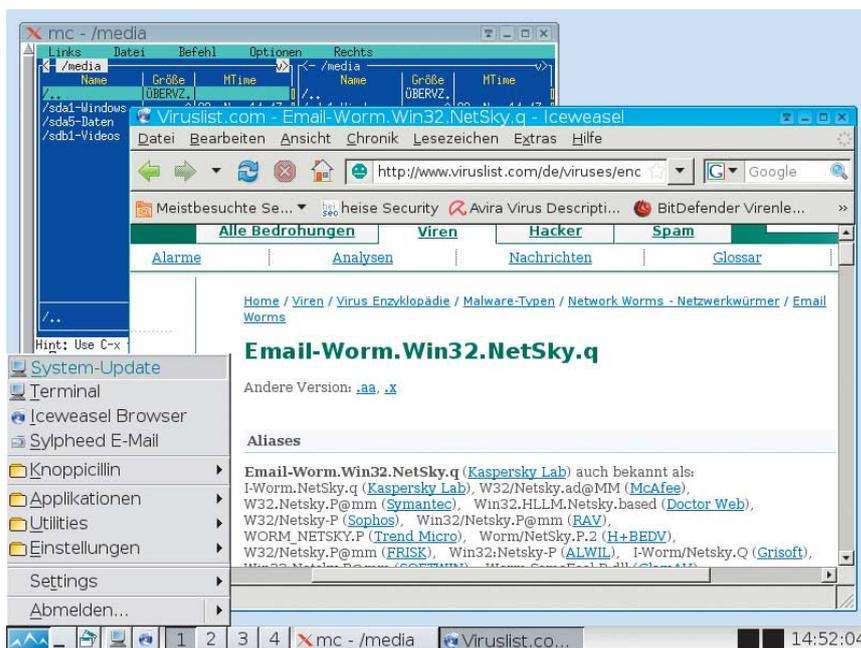
In den Logs finden Sie die Namen der infizierten Dateien und der gefundenen Schädlinge sowie der vorgenommenen Aktionen. Die Avira-Logs enthalten zusätzlich bei den meisten entdeckten Schädlingen einen direkten Link auf den zugehörigen Eintrag im Avira-Virenlexikon.

Wenn Sie sich in den Virenlexika der AV-Hersteller umsehen, bevor Sie Knoppicillin brutal loslösen lassen, können Sie viel präziser zu Werke gehen. Möglicherweise genügt es schon, etwa nur eine infizierte Treiberdatei auszutauschen, um Windows wieder fit zu bekommen. Die Virenlexika enthalten neben einer Beschreibung der Infektion häufig auch detaillierte Anleitungen zur schonenden Entfernung des Schädlings.

Eine Antiviren-Linksammlung finden Sie beispielsweise in den Lesezeichen des Browsers auf der CD. Die grafische Oberfläche können Sie auch aus dem Textmodus heraus starten, indem Sie zunächst mit Alt+Cursor-Links auf eine freie Konsole wechseln und dann den Befehl startx eingeben. Aus dem Grafikmodus können Sie jederzeit mit der Tastenkombination Strg+Alt+F1 wieder in das Knoppicillin-Menü wechseln.

Sicher ist sicher

Bevor Sie Knoppicillin im Modus „Quarantäne“ oder „Löschen“



Im grafischen Modus „Diagnose-Knoppix“ erhalten Sie beispielsweise Zugriff auf den Web-Browser Iceweasel/Firefox, um sich online über aufgespürte Schädlinge zu informieren.

Veränderungen an Ihren Laufwerken durchführen lassen, sollten Sie ein Backup aller wichtigen Daten anlegen. Fehlalarme, denen unschuldige Dateien zum Opfer fallen, sind leider nicht ausgeschlossen. Zu Datenverlust durch abgebrochene Schreibzugriffe oder andere Fehler kommt es zwar nur sehr selten, doch auch dies ist möglich. Obwohl die AV-Hersteller und wir bemüht sind, dass so etwas nicht passiert, können wir im Schadensfall keine Haftung übernehmen.

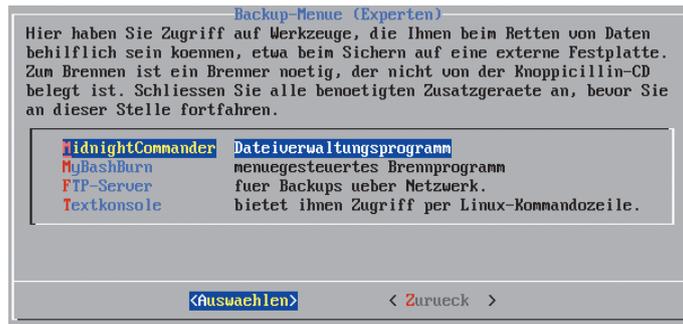
Unter Windows XP liegen in der Regel alle wichtigen Dateien in den Nutzerverzeichnissen im Ordner „Dokumente und Einstellungen“ auf der Systempartition. Vista hingegen nennt dieses Verzeichnis auf der Festplatte „Users“, auch wenn ihn ein deutsches System als „Benutzer“ anzeigt. Haben Sie noch Datenpartitionen angelegt, sollten Sie diese entweder ebenfalls sichern oder von der Schädlingsbekämpfung ausnehmen.

Die unkomplizierteste Methode der Datenrettung ist auf eine externe USB-Festplatte. Schließen Sie zunächst die externe Platte an und wählen Sie dann Menü/Backup/MidnightCommander. Der Midnight Commander ist in seiner Bedienung an den Norton Commander aus DOS-Zeiten angelehnt.

Zunächst öffnet er ein Fenster, dessen linke und rechte Spalte den Ordner /media mit allen erkannten Laufwerken zeigt. Linux benennt die Festplatten der Reihe nach sda, sdb, sdc (SATA) beziehungsweise hda, hdb (IDE) und so fort. Die Partitionen auf der Festplatte erhalten Nummern, beispielsweise sda1. Die Verzeichnisse in /media tragen der Deutlichkeit halber noch den eventuell vorhandenen Laufwerksnamen. Wer seine Laufwerke unter Windows ordentlich benannt hat, wird sich hier schnell zurechtfinden.

Mit den Cursor-Tasten und der Eingabetaste (zum Anwählen) können Sie umhernavigieren und mit der Tabulatortaste zur jeweils anderen Fensterspalte umschalten. Mit den Funktionstasten geben Sie gemäß der untersten Bildschirmzeile verschiedene Befehle.

Angenommen, sda1 ist Ihr Hauptlaufwerk, sdc1 ihre externe USB-Festplatte und Sie wollen alle Dateien des Nutzers „Administrator“ sichern. Wählen Sie



Im Backup-Menü von Knoppicillin erhalten Sie Zugriff auf Hilfsprogramme für die Datensicherung auf USB-Festplatte, CD/DVD-Brenner und per Netzwerk.

dazu im linken Fenster mit der Eingabetaste den Ordner sdc1 aus und navigieren Sie im rechten auf dieselbe Weise in den Ordner sda1/Dokumente und Einstellungen. Stellen Sie dort den Auswahlbalken auf den Unterordner des Administrators. Durch Drücken von F5 und Bestätigen des Dialogs mit Return starten Sie den Kopiervorgang. Mit F10 beenden Sie den MidnightCommander wieder und kehren ins Knoppicillin-Menü zurück.

Mit Knoppicillin können Sie Daten auch auf CD oder DVD sichern. Möglicherweise steckt jedoch im Brenner ausgerechnet die Knoppicillin-CD. Sofern das System mit wenigstens 512 MByte Arbeitsspeicher ausgestattet ist, können Sie die Knoppicillin-Dateien ins RAM kopieren, indem Sie am Boot-Prompt „1 toram“ eingeben. Nach dem Kopiervorgang können Sie die CD dann aus dem Laufwerk nehmen.

Der Brennassistent namens MyBashBurn will zunächst konfiguriert werden und schickt Sie ins Setup-Menü. Wählen Sie dort Punkt 1 „CD-Writer“ und bestätigen Sie den nachfolgenden Statusdialog mit der Eingabetaste. Wählen Sie dann aus der Liste der erkannten Brenner den richtigen aus – er ist in der Regel am Namen erkennbar – und beenden Sie das Setup-Menü mit „Save“.

Im Menü „Define Burn Data“ können Sie mit „Copy/Link data“ Dateien und Verzeichnisse zum Brennen markieren. Am einfachsten ist es, unten im Dateiauswahldialog den zugehörigen Pfad per Hand einzutippen, etwa /media/sda1/Dokumente und Einstellungen/Administrator, und mit der Eingabetaste zu bestätigen. Die Navigation im Dialog mit Pfeiltasten, Tabulator und Leertaste ist in MyBashBurn ziemlich frickelig. Mit dem Menüpunkt „View data“ können Sie sich an-

zeigen lassen, was sich bereits im Brennordner befindet, mit „Delete data“ den Brennordner wieder leeren.

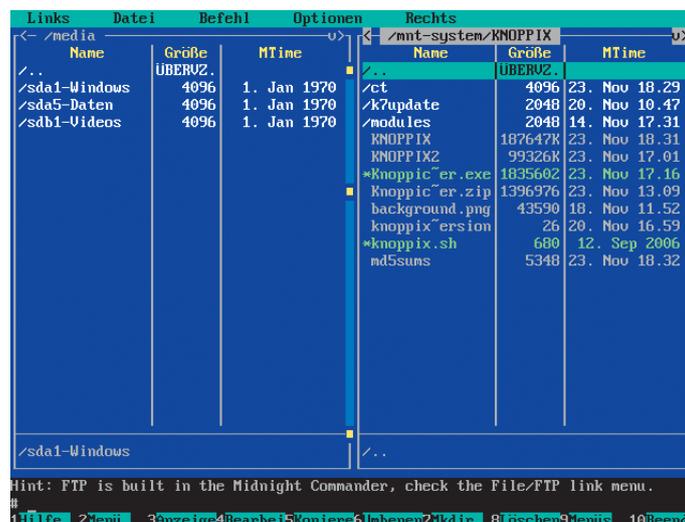
Leider fehlt MyBashBurn eine Funktion zum Berechnen der Brenngröße. Dies können Sie jedoch auf der Linux-Kommandozeile erledigen, indem Sie mit Alt+Cursor-rechts auf eine freie Textkonsole wechseln und das „Disk Usage“-Kommando

```
du -hsl /tmp/burn
```

eingeben. Nach einer kurzen Berechnung bekommen Sie die Größe angezeigt. Auf die meisten CDs passen rund 700 MByte, auf DVDs in der Regel 4,3 GByte. Mit Alt+Cursor-links gelangen Sie wieder auf die MyBashBurn-Konsole. Wenn Sie mit der Auswahl fertig sind, brennt der Punkt Nummer 2 „Data“ die Daten auf CD oder wahlweise DVD und über „Quit“ gelangen Sie wieder ins Knoppicillin-Menü.

Die dritte Backup-Möglichkeit besteht im Sichern übers Netzwerk. Wenn Sie im Backup-Menü den Punkt „FTP-Server“ auswählen, startet Knoppicillin einen Dateitransfer-Server, den Sie in Ihrem Netzwerk unter der angezeigten Adresse erreichen können. Er bietet Ihnen Lesezugriff auf alle Laufwerke im /media-Ordner – und zwar nicht durch ein Passwort geschützt. Verwenden Sie daher diese Funktion nur in einem vertrauenswürdigen Netzwerk, etwa daheim hinter Ihrer Router-Firewall. Am einfachsten ist der Zugriff auf Ihre Daten per FTP über ein Programm wie WinFTP. Eine weitere Anleitung, wie Sie ganze Partitionsabbilder erstellen können, finden Sie im Artikel auf Seite 106.

Knoppicillin kann Ihnen beim Virenscheck, Backup und Desinfizieren wertvolle Dienste leisten. Doch eine vollständige Automatisierung der Virendesinfektion ist angesichts der nicht seltenen Fehlalarme und des drohenden Datenverlusts auch heute noch mit äußerster Vorsicht zu genießen. Wichtig ist, dass Sie sich im Ernstfall zunächst mit den Bösewichtern befassen, die sich Ihres Computers bemächtigt haben. Ist er erst einmal in falsche Hände geraten, ist häufig nur Datensicherung und Neuinstallation der Weg zu einem sauberen System. (cr)



Mit dem MidnightCommander können Sie ohne besondere Linux-Kenntnisse etwa Dateien kopieren und auf externe Datenträger sichern.



Starke Tools

Notfall-, Diagnose- und Sicherheitsprogramme

Nur weil es ein Problem zu stemmen gilt, muss man nicht immer gleich den Boot-CD-Kraftprotz an den Start schicken. Kleinere Macken bügeln kleine, spezialisierte Helfer oft viel besser aus.



Wenn die Festplatte unerwartet losrödelt, die Firewall Alarm schlägt oder gar wichtige Dateien plötzlich unauffindbar sind, braucht man passende Helfer, die bei der Analyse und Lösung solcher Probleme assistieren. Die finden Sie auf der Heft-CD: Programme zur Hardware- und Windows-Diagnose zeigen, wo es hakt, Virens Scanner und Rootkit-Dektoren spüren Schädlingen nach und Datenrettungstools

stellen verloren geglaubte Dateien wieder her.

Notfall-Tools



Stecken in dem Bild tatsächlich PNG-Daten oder ist nur die Dateiendung falsch gesetzt? Zeigt der Editor die Textdatei in UTF-16-Kodierung wegen fehlendem Byte Order Mark (BOM, muss entweder 0xFFEF oder 0xFFFE lau-

ten) nicht korrekt an? Gründe, warum man mit einem Hex-Editor einer Datei auf die Bytes schauen will, gibt es viele. Mit **HxD** für Windows sowie **0xED** und **HexEdit** für Mac OS haben wir gleich drei Vertreter dieser Programmattung auf die Heft-CD gepackt. Während 0xED ausgewählte Daten in verschiedenen Formaten anzeigen kann (etwa als Integer mit und ohne Vorzeichen oder Gleitkommazahl), wartet HexEdit mit einem integrierten Dateivergleich auf. (adb)



Wenn die dringend benötigte Datei in einem Archiv steckt, für das kein passender Entpacker installiert ist, hilft **7-Zip** weiter. Das Programm läuft direkt vom USB-Stick, entpackt zahlreiche Archiv-Formate und extrahiert Dateien aus ISO-Abbildern von CDs. (axv)

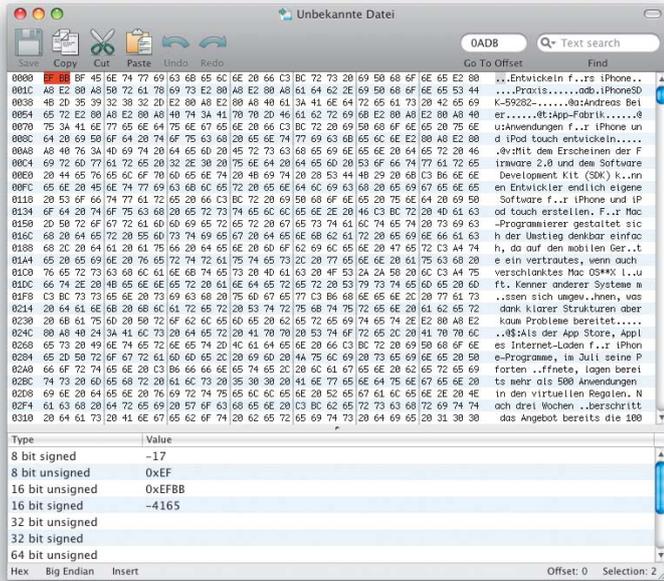


Der **c't Helper** wurde als Hilfswerkzeug für Freundschaftsdienste konzipiert – wenn man bei einem Bekannten anrückt, um dessen

Windows-PC wieder auf die Beine zu helfen. Diese undankbare Aufgabe fällt deutlich leichter, wenn man aktuelle Werkzeuge im Gepäck hat, um das System zu analysieren, von eventueller Malware zu säubern und den PC besenrein zu hinterlassen.

c't Helper ist als Ergänzung zu Knoppicillin (siehe S. 120) und c't-Notfall-Windows (S. 112) gedacht und greift teilweise auf die gleichen Hilfsprogramme zurück wie das Notfall-Windows. Die Software lädt 21 Hilfsprogramme aus dem Internet, insgesamt knapp 70 MByte. Die herunterzuladenden Programme lassen sich auch individuell auswählen. Auf Wunsch kopiert c't Helper die Dateien für den mobilen Einsatz zum Schluss auf einen USB-Stick. Zip-Archive werden dabei gleich entpackt. Bei späteren Aufrufen lädt c't Helper nur noch die Anwendungen herunter, von denen neuere Versionen bereitstehen.

c't Helper ist als Windows-Assistent aufgebaut, der der Reihe nach durch die einzelnen Pro-



Mit Hex-Editoren wie **OxED** können Sie unbekannt Dateien unter die Haube schauen, um sie so zu identifizieren.

grammkategorien führt. Unter „Analysieren“ finden sich Werkzeuge, um die Rechnerkonfiguration zu überprüfen und Prozessen auf die Finger zu sehen. Unter „Säubern“ finden sich einfache Virens Scanner, Malware-Sucher und Rootkit-Spürhunde. „Aufräumen“ enthält Hilfen, um leere Ordner zu entfernen, die Registry zu entrümpeln und temporäre Dateien zu löschen.

Wie alle von c't Helper heruntergeladenen Werkzeuge sollten die Aufräumhelfer mit Bedacht eingesetzt werden: Des einen Müll ist des anderen liebevoll gewonnene Webseiten-Sammlung im %TEMP%-Ordner. Detaillierte Erklärungen zu den einzelnen Programmen finden sich in [1]. (ghi)

Ob zwei Dateien oder Ordner wirklich identisch sind, klärt **csdiff**. Das Programm eignet sich be-

sonders gut für Texte aller Art (also auch für Log- oder exportierte Registry-Dateien), bei denen es neu hinzugekommenes farblich hervorhebt und Gelöschtes durchstreicht. (axv)

Bevor man sich an umfangreichere Reparaturversuche wagt, empfiehlt es sich stets, wichtige Daten zu sichern, etwa durch das Brennen auf CD. Das erledigt **Deepburner**. Das kleine, um Stick lauffähige Brennprogramm brennt nicht nur Daten-CDs und -DVDs, sondern auch Audio-CDs und Boot-Discs. Zudem ist ein einfacher Label-Editor für CDs und DVDs sowie für Hüllen und Booklets mit dabei. (axv)

Bei **Drive Snapshot** handelt es sich um einen sehr kleinen und ohne Installation lauffähigen Festplatten-Imager, der Abbilder kompletter



Der **c't Helper** lädt die jeweils aktuelle Version von bis zu 21 Hilfsprogrammen aus dem Internet.

Partitionen erstellt – unter Windows sichert er sogar die Systempartition im laufenden Betrieb. Die Abbilder lassen sich später nicht nur komplett wiederherstellen, sondern auch als virtuelle Laufwerke einbinden. Die Spezialversion auf der Heft-CD erstellt Abbilder bis zum 08. 12. 2009, zurückspielen lassen sie sich zeitlich unbegrenzt. (kav)

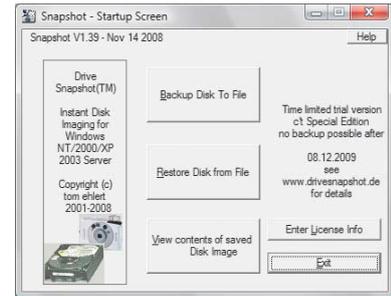
Den Vista Bootloader können Sie mit **EasyBCD** sichern, um ihn bei Bedarf wiederherstellen zu können. Auch den MBR kann das Programm restaurieren, zudem bietet es Optionen zum Editieren des Vista-Bootmenüs. (axv)

Das ohne Installation lauffähige **Explore2fs** sieht aus wie ein abgespeckter Windows Explorer und ermöglicht den Zugriff auf Partitionen mit den Linux-Dateisystemen ext2 und ext3. (axv)

Windows kennt die Dateisysteme von Mac OS X nicht und kann folglich auch nicht auf darauf gespeicherte Dateien zugreifen. Der in Java geschriebene **HFSExplorer** des Schweden Erik Larsson erlaubt zumindest den lesenden Zugriff auf Mac-Partitionen und -CDs/DVDs. Das Kopieren von Dateien auf die Windows-Platte geht mit der Explorer-ähnlichen Bedienoberfläche der Software leicht von der Hand, sogar aus den in der Mac-Welt allgegenwärtigen Image-Dateien (Endung „.dmg“). (adb)

Zu einer vollständigen Ausrüstung für den Notfall gehört ein guter Editor zum Bearbeiten von Skripten. **PsPad** startet auch vom USB-Stick und bietet rudimentäre Unterstützung für Entwickler, etwa Syntaxhighlighting für diverse Skript- und Programmiersprachen, aber auch für HTML oder SQL. Mehrere Dateien lassen sich als Gruppe einem Projekt zuordnen, um sie etwa gemeinsam öffnen oder speichern zu können. (hos)

Speziell für das Wiederherstellen gelöschter Jpg-Fotos auf Speicherkarten empfiehlt sich **Exif Untrasher**. Das Programm legt, ehe es sich an die Arbeit macht, eine Image-Datei der Speicherkarte an und



Drive Snapshot sichert unter Windows sogar die Systempartition im laufenden Betrieb.

benutzt fortan nur noch die Kopie. Falls etwas schiefgeht, entsteht so kein weiterer Schaden an den Strukturen der Speicherkarte. (adb)

Dateien auf verkatzten CDs und DVDs, die Windows nicht mehr lesen will, lassen sich eventuell mit **H2cdimage** bergen. Das Kommandozeilenwerkzeug erzeugt Image-Dateien von optischen Medien. Es versucht zunächst, alle lesbaren Bereiche zu retten, bevor es sich an defekten Sektoren festbiss [2]. Das Auslesen lässt sich jederzeit unterbrechen und auf einem anderen PC fortsetzen, dessen Laufwerk eventuell mehr Erfolg hat, die fehlenden Bereiche zu entziffern. Das Werkzeug **dvd disaster** verwendet dieselbe Lesestrategie wie H2cdimage, lässt sich jedoch nur für selbstgebrannte Medien einsetzen. Dafür bietet es eine grafische Bedienoberfläche und kann für optische Medien Fehlerkorrekturdaten erstellen, die als Datenversicherung dienen: Sollten in Zukunft einige Sektoren des Mediums nicht mehr lesbar sein, kann sie **dvd disaster** aus den Zusatzdaten rekonstruieren. (kav)

PC Inspector File Recovery hat sich außer dem Wiederbeschaffen von gelöschten Dateien auf FAT- und NTFS-Datenträgern auch das Rekonstruieren von Dokumenten wie DOC, XLS oder PDF auf die Fahne geschrieben. Es versucht selbst dann die Überreste wiederherzustellen, wenn die Dateien bereits teilweise überschrieben wurden. Das Programm muss installiert werden. Auch **EASUS Deleted File Recovery** setzt eine Installation voraus und kann sich dann le-



Das Firefox-Plug-in NoScript verhindert nicht nur das Ausführen von Java-Skript, sondern auch von Java-Applets, Flash und Microsofts Silverlight.

diglich um das Wiederherstellen gelöschter Dateien kümmern.

Die Programme **DataRecovery** und **Undelete Plus** kommen ohne Installation aus, beherrschen allerdings nur das Wiederherstellen gelöschter Dateien. **Undelete Plus** zeichnet sich dadurch aus, dass es nicht nur die Dateien zeigt, die es aus dem digitalen Nirvana zurückholen kann, sondern auch eine Einschätzung liefert, wie erfolgversprechend das ist.

Partition Find and Mount hilft, verloren gegangene Partitionen wieder einzufangen. Es kann Partitionen auf Wunsch als Image speichern oder auch im laufenden System mounten; die kostenfreie Variante von der Heft-CD begrenzt dabei aber die Datentransferrate künstlich auf 512 KByte/s. Der **unstoppable copier** kommt dann ins Spiel, wenn es Dateien von einer defekten Festplatte zu retten gibt: Er lässt sich von Lesefehlern nicht ins Boxhorn jagen. (ps)

Das Kommandozeilenprogramm **TestDisk** versucht, eine defekte Partitionsstruktur wieder-

herzustellen. Das im selben Archiv zu findende **PhotoRec** ist auf das Wiederherstellen gelöschter Dateien spezialisiert. Anders als der Name nahelegt, kann es nicht nur gelöschte Fotos zurückholen, sondern erkennt den Entwicklern zufolge mehr als 200 verschiedene Dateiformate. Die Mac-Versionen lassen sich leider nicht nach einem Start von der System-DVD nutzen, das auf der DVD befindliche Terminal kommt damit nicht klar. (dab)

Windows geht zwar noch, aber Surfen klappt nicht mehr? Sofern noch eine Verbindung ins Internet besteht, hilft **Firefox portable** bei der weiteren Online-Recherche. Und falls der entscheidende Tipp dabei nur als PDF-Dokument zu finden ist, öffnen Sie das mit dem ebenfalls direkt vom USB-Stick lauffähigen **Foxit-Reader**. (axv)

Sicherheit

Der **RootkitRevealer** liest die Inhalte von Registry und Festplatte sowohl über die vorgesehenen

Windows-Schnittstellen als auch über direkte Festplattenzugriffe. Fördert es dabei Unterschiede zutage, ist oft ein Rootkit die Ursache, das versucht, bestimmte Informationen vor Windows-Anwendungen und damit vor dem Nutzer zu verbergen. Allerdings hilft RootkitRevealer weder bei der Interpretation der Ergebnisse noch ist es in der Lage, Dateien oder unerwünschte Einträge zu löschen. Sie finden RootkitRevealer nicht als separates Paket auf der CD, sondern als Bestandteil der **Sysinternals Suite**. (dab)

Für durch Verschlüsselung abgesicherte Logins auf entfernten Rechnern hat sich die Secure Shell etabliert. Was dabei der OpenSSH-Client für Linux ist, ist **Putty** für Windows. Das rund 250 KByte kleine Programm lässt sich ohne Installation direkt aufrufen. Putty kann die Verbindungseinstellungen speichern.

Zum sicheren Kopieren von Dateien per Drag & Drop übers Netz eignet sich das auf SSH aufbauende **WinSCP**. Ziel- und Quell-Ort stellt es in einer dem Norton Commander ähnlichen Oberfläche dar. Es speichert auf Wunsch Verbindungseinstellungen. (dab)

Das Mozilla-basierte Plug-in **FlashBlock** für Firefox verhindert die Ausführung von Flash-Applets auf Webseiten. Dabei ersetzt es die Animation durch eine Platzhalter-Grafik, die beim Anklicken das jeweilige Applet freischaltet. **NoScript** geht einen Schritt weiter und verhindert nicht nur das Ausführen von JavaScript, sondern unterdrückt auch Java-Applets, Flash und Microsofts Silverlight. Damit können Anwender vielerlei Angriffe wie Cross-Site-Scripting und ClickJacking abwehren. Darüber hinaus kann NoScript IFrames aus Webseiten ausfiltern, um sie ernst bei Erlaubnis des Anwenders zu öffnen. Websites, die sich ohne aktive Inhalte nicht nutzen lassen, können Sie temporär oder permanent freigeben. (dab)

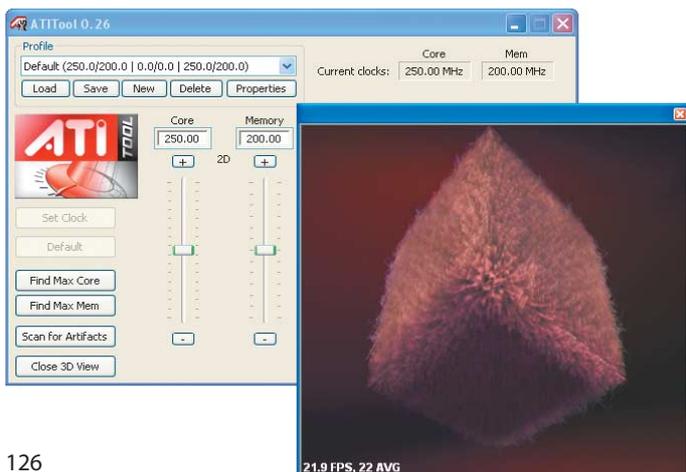
AMD- und Nvidia-Grafikkarten lassen sich mit dem Atitool übertakten und auf Stabilität prüfen.

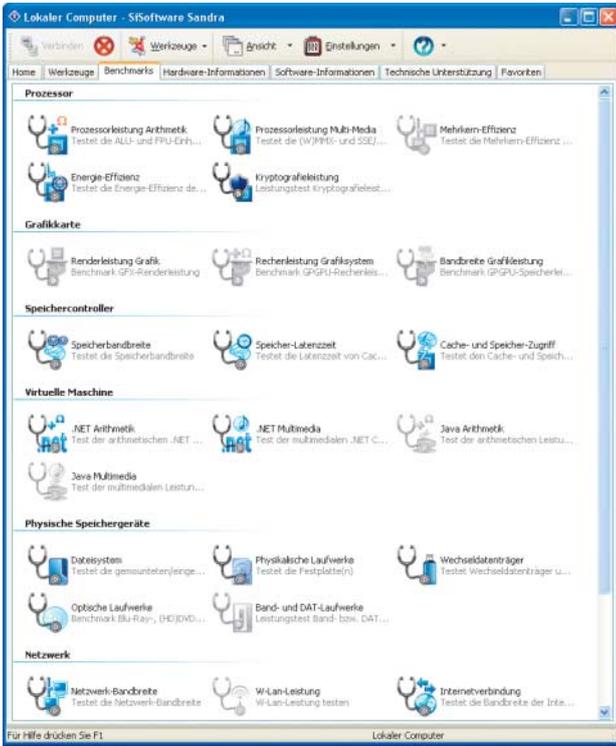
Hardware-Diagnose

Mit einer integrierten 3D-Szene lastet das **Atitool** die Grafikkarte aus und testet sie so auf Stabilität. Zusätzlich lassen sich mit dem Programm eine Vielzahl von AMD- und Nvidia-Grafikkarten übertakten. Auf Wunsch findet das Atitool automatisch die maximalen Taktfrequenzen für Grafikkchip und -Speicher heraus. (mfi)

Die Systemdiagnoseprogramme **Astra32**, **Everest Ultimate Edition** und **Sisoft Sandra Lite 2009** identifizieren Hardware-Komponenten und zeigen eine Vielzahl von Betriebssystem-Details an, wie beispielsweise laufende Prozesse und Dienste oder Netzwerk-Eigenschaften. Astra32 besitzt mit dem Driver-Troubleshooter eine Funktion, die Windows-Treiberprobleme und unbekannte Komponenten identifiziert. Everest bietet zusätzlich einfache Benchmark-Funktionen für Prozessor (CPU) und Arbeitsspeicher, Sandra testet darüber hinaus auch die Netzwerkbandbreite sowie Grafikkarten- und Datenträger-Leistung. Zur besseren Einstufung der ermittelten Werte liefern beide Programme Ergebnisvorlagen anderer Systeme mit. Zudem lesen Everest und Sandra Lüfterdrehzahlen, Temperaturwerte und Spannungen aus. Ohne Installation lauffähig sind die Tools **System Information Viewer (SIV)** und **System Information for Windows (SIW)**, die ebenfalls Systeminformationen auslesen. SIW eignet sich besonders gut für die Netzwerkanalyse, so lassen sich beispielsweise offene Ports anzeigen und Dateifreigaben auflisten. Mit SIV ändern Sie wichtige Registry-Einträge einfach und schnell. (mfi)

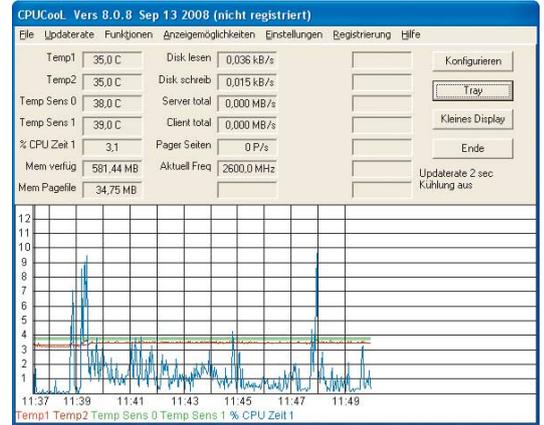
CPUBurn oder **Core 2MaxPerf** testen Ihren PC auf Stabilität. Die Programme lasten den Prozessor fast vollständig aus und sorgen somit für eine nahe am Maximum liegende Leistungsaufnahme und Wärmeentwicklung. **Core2MaxPerf** eignet sich in der auf CD befindlichen Version 1.3 nicht nur für Intels Core-2- und Core-i7-Prozessoren, sondern unterstützt erstmals auch AMDs Athlon- und Phenom-CPU's. Es erkennt die Anzahl der auszulast-





SiSoft Sandra misst die Leistung von vielen Systemkomponenten wie Prozessor, Arbeitsspeicher und Grafikkarte mit einfachen Benchmarks.

CPUCool liest die Temperatursensoren von Systemkomponenten aus und stellt die Werte grafisch dar.



tenden Kerne automatisch. Im Gegensatz dazu müssen Sie bei CPUBurn mehrere Instanzen starten und diese den jeweiligen Prozessorkernen via Taskmanager zuweisen. CPUBurn ist speziell für ältere Prozessoren, wie beispielsweise AMDs K6-CPU, optimiert. (mfi)

Zur grafischen Darstellung der Systemtemperaturen und der Prozessorauslastung eignet sich **CPU Cool**. Das Programm protokolliert die Schwankungen der ermittelten Werte über manuell festgelegte Intervalle. So stellen Sie beispielsweise erhöhte Temperaturen und Spannungsschwankungen einfach fest. (mfi)

Innerhalb von 3D-Spielen zeigt **Fraps** die aktuelle Bildrate an und eignet sich dadurch gut zur Leistungs-

messung. Auf Wunsch protokolliert das Programm die Bildrate über eine vorab eingestellte Zeit und speichert außer der Durchschnitts- auch die minimale und maximale Bildrate der gemessenen 3D-Szene. Zusätzlich können Sie Videoaufnahmen und Screenshots von Spielen und Filmen erstellen. (mfi)

Furmark ist ein kleiner OpenGL-Benchmark, der in der aktuellen Version 1.5 erstmals eine deutsche Bedienoberfläche bietet. Das Programm misst mit einer 3D-Feldarstellung die Leistung der Grafikkarte und überprüft mit einem integrierten Stabilitätstest, ob die Karte bei höheren Temperaturen oder Taktfrequenzen noch zuverlässig arbeitet. Die Grafichip-Temperaturen behalten Sie am besten parallel mit GPU-Z im Auge. (mfi)

Ist der Stick, auf den man gerade Daten retten will, wirklich heile? Das c't-Programm **H2testw** überprüft die Integrität von Datenträgern. Dafür beschreibt es den gewählten Datenträger mit Testdaten, liest diese anschließend wieder ein und überprüft sie. Dadurch eignet es sich auch zur Erkennung von USB-Sticks mit falscher Größenangabe [3]. (mfi)

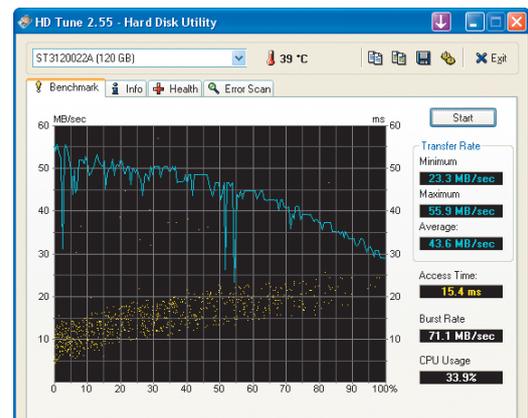
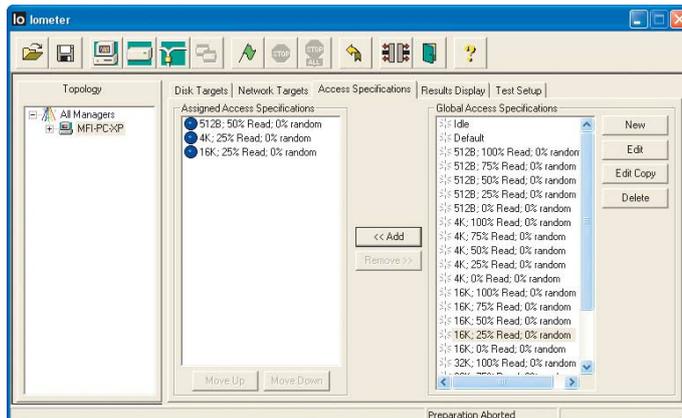
Iometer misst die Performance von Festplatten und Netzwerkverbindungen. Die Anwendung lässt sich umfassend konfigurieren und erfordert daher einige Einarbeitungszeit. Kaum konfigurierbar, aber dafür leichter zu handhaben ist **HD Tune**. Das Benchmark-Programm liest auch die Diagnosedaten der Festplatte (SMART) aus und informiert etwa über die Temperatur und die Anzahl der Schreib- und Lesefehler. Der c't-Benchmark **H2benchw** läuft in der Eingabeaufforderung unter Windows. Er misst unter anderem die Interface-Transferate, Dauertransferaten und die mittlere Zugriffszeit. (mfi)

Die Leistung von CD- und DVD-Laufwerken analysiert **Nero DiscSpeed**. Das Benchmark-Tool ermittelt unter anderem die Zugriffszeit, die Transferrate und die Spinup/Spindown-Zeit des Laufwerks. Auch die Prozessorlast beim Brennen gibt das Programm aus. (mfi)

Mit Windows-Bordmitteln lässt sich nicht jede Bildschirmauflösung einstellen, die die Hardware erlaubt – das klappt erst mit einem speziellen Grafikkarten-Werkzeug wie **Powerstrip**. Das Programm erlaubt zudem das Manipulieren des Grafichip- und Grafikspeichertakts und vermag ausgewählten Anwendungen spezielle Profile zuzuordnen. Nahezu alle Einstellungen lassen sich per manuell zugewiesener Tastenkombination aktivieren. (mfi)

Die Qualität der Sound-Hardware analysiert der **Rightmark Audio Analyzer 6.2.1**, indem er Test-Sounds wiedergibt, diese über ein Audio-Schleifen-Kabel (Loop-Kabel) direkt wieder aufnimmt

Iometer und HD Tune messen die Leistung von Festplatten. Während Iometer durch die Vielzahl an Konfigurationsmöglichkeiten einige Einarbeitungszeit erfordert, reicht bei HD Tune ein Klick auf den Start-Knopf.

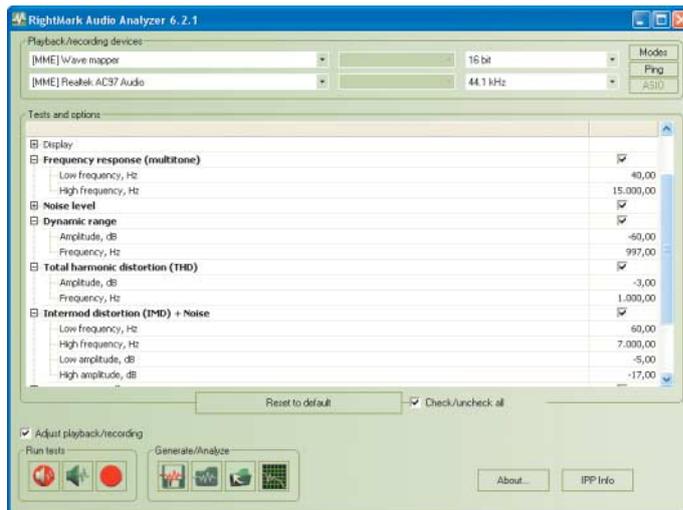


c't-Notfall-CD – Notfall-Tools, Sicherheit				
Programm	Sprache	Betriebssysteme	Preis	läuft vom USB-Stick
Notfall-Tools: Datei- und Laufwerktools				
OxED 1.0.6	Englisch	Mac OS X, Mac OS X/Intel	kostenlos	✓
7-Zip Portable 4.57	Deutsch	Windows 2000, XP, Vista, Vista x64	kostenlos	✓
c't Helper 1.25	Deutsch	Windows 2000, XP, Vista, Vista x64	kostenlos	✓
csdiff 5.0	Englisch	Windows 2000, XP, Vista, Vista x64	kostenlos	–
Deep Burner Portable 1.9	Englisch	Windows 2000 oder neuer, Vista x64	kostenlos	✓
Drive Snapshot 1.39 Spezialversion	Englisch	Windows 2000 oder neuer, Vista x64	kostenlos	✓
EasyBCD 1.7.2	Englisch	Windows Vista, Vista x64	kostenlos	–
Explore2fs 1.08beta9	Englisch	Windows 2000, XP	kostenlos	✓
HexEdit 2.20	Deutsch	Mac OS X, Mac OS X/Intel	kostenlos	✓
HFSE Explorer 0.20.1	Englisch	Windows XP, Vista	kostenlos	–
HxD 1.7.6.6	Deutsch	Windows 2000 oder neuer, Vista x64	kostenlos	✓
PSPad 4.5.3 (2298)	Deutsch	Windows 2000 oder neuer, Vista x64	kostenlos	✓
rEFIt 0.12	Deutsch	Mac OS X/Intel	kostenlos	–
Notfall-Tools: Datenrettung				
DataRecovery 2.4.5	Englisch	Windows 2000 oder neuer, Vista x64	kostenlos	✓
dvdaster 0.70 (pl6)	Deutsch	Windows 2000, XP, Vista, Vista x64	kostenlos	–
EASEUS Deleted File Recovery 2.1.1	Englisch	Windows 2000, XP, 2003, Vista	kostenlos	–
Exif Untrasher 1.4.3	Deutsch	Mac OS X, Mac OS X/Intel	kostenlos	–
H2cdimage 1.8	Deutsch	Windows 2000 oder neuer, Vista x64	kostenlos	✓
Partition Find and Mount 2.31	Englisch	Windows 2000, XP, Vista	kostenlos	–
PC Inspector File Recovery 4.0	Deutsch	Windows 2000, XP, Vista, Vista x64	kostenlos	–
TestDisk 6.10	Englisch	Windows 2000 oder neuer, Vista x64	kostenlos	✓
TestDisk 6.10	Englisch	Mac OS X, Mac OS X/Intel	kostenlos	–
Undelete Plus 2.98	Englisch	Windows 2000 oder neuer, Vista x64	kostenlos	✓
unstoppable copier 3.56	Englisch	Windows 2000 oder neuer, Vista x64	kostenlos	✓
Notfall-Tools: Sonstiges				
Firefox Portable 3.0.4	Deutsch	Windows 2000, XP, Vista, Vista x64	kostenlos	✓
Foxit Reader 2.3	Englisch	Windows 2000 oder neuer, Vista x64	kostenlos ¹	✓
Sun xVM VirtualBox 2.0.4	Deutsch	Windows Vista	kostenlos ¹	–
Sicherheit: Analyse				
HijackThis 2.0.2	Englisch	Windows 2000, XP, 2003, Vista	kostenlos	–
Secunia PSI 0.9.0.5 (RC-4)	Englisch	Windows 2000, XP, 2003, Vista	kostenlos ¹	–
Wireshark Portable für Windows 1.0.4	Englisch	Windows 2000, XP, 2003, Vista	kostenlos	✓
Sicherheit: Rootkit-Detektoren				
GMMER 1.0.14.14536	Englisch	Windows 2000, XP, Vista	kostenlos	–
McAfee Rootkit Detective Beta	Englisch	Windows 2000, XP, 2003	kostenlos	✓
untorpig 2.4	Englisch	Windows 2000, XP, Vista, Linux	kostenlos	–
Sicherheit: Verschlüsselung				
PuTTY 0.60	Englisch	Windows 2000, XP, Vista	kostenlos	–
TrueCrypt 6.1	Englisch	Windows 2000, XP, 2003, Vista	kostenlos	✓
WinSCP 4.1.7	Englisch	Windows 2000, XP	kostenlos	–
Sicherheit: Virens Scanner				
Rootkit Buster 2.2.1014	Englisch	Windows 2000, XP, Vista	kostenlos	–
ThreatFire Free 4.0.0	Deutsch	Windows 2000, XP, 2003, Vista	kostenlos	–
Sicherheit: Sonstiges				
Flashblock 1.5.7	Englisch	Windows, Linux, Mac OS X	kostenlos	✓
NoScript 1.8.5.3	Englisch	Windows, Linux, Mac OS X	kostenlos	✓
¹ nur für den privaten Gebrauch				
✓ vorhanden – nicht vorhanden				

und mit dem Referenz-Sound vergleicht. Solche Kabel finden Sie in jedem gut sortierten Elektronikfachmarkt. Anschließend gibt der Audio Analyzer einen umfangreichen Bericht aus und trifft unter anderem Aussagen zum Klirrfaktor und Dynamikumfang der Sound-Hardware. (mfi)

 Ob der Prozessor im gedrosselten Modus

arbeitet, etwa weil die Kühlung nicht ausreicht, zeigt das **Rightmark CPU Clock Utility** an. Zusätzlich senkt das Programm Multiplikator und Kernspannung von Mobil- und Desktop-Prozessoren im Windows-Betrieb ab und verwaltet sie mit Profilen. Das spart Strom und verlängert bei Notebooks möglicherweise die Akkulaufzeit. Der Überhitzungsschutz von Pentium-4-, Celeron- und Pentium-M-Prozesso-



Die Qualität der Sound-Signale überprüft Rightmarks Audio Analyzer. Dafür müssen Sie Line-Out und Line-In der Soundkarte mit einem Loop-Kabel verbinden.

ren lässt sich auch mit **ThrottleWatch** überwachen, jedoch unterstützt das Tool moderne Intel-Core-CPU's nicht. (mfi)

 Aktuell oder zu früheren Zeiten am Computer angeschlossene USB-Geräte listet **USBDeview** mit Name, Typ und Seriennummer auf. Angeschlossene Geräte meldet das Programm auf Wunsch ab oder deinstalliert sie komplett. (mfi)

Windows-Diagnose

 Das ohne Installation lauffähige **CW-Sysinfo** informiert nicht nur über die lokal installierten Programme und Windows-Updates, sondern nennt auch den CD-Key, der in der Installation steckt – praktisch, wenn eine Windows-Neuinstallation ansteht, man aber nicht unterm Schreibtisch hinter dem PC nach dem Aufkleber mit dem Key fahnden möchte. Zusätzlich zeigt das Programm diverse Informationen etwa über Umgebungsvariablen, Default-Verzeichnisse, laufende Prozesse und Dienste sowie über die Hardware, die Windows sieht. (avx)

 Fehlt einer Datei unter Windows die Endung oder hat sie offensichtlich die falsche, hilft **Filealyzer** weiter. Das Programm lässt sich nach der Installation über das Kontextmenü aufrufen und zeigt

anschließend die Datei unter anderem als Hex Dump und listet die enthaltenen Strings, Zertifikate, MD5- und SHA-1-Prüfsummen und vieles mehr auf. Bei ausführbaren Dateien versucht das Werkzeug zudem die verwendete Programmiersprache zu erraten. Schließlich informiert das Programm über eventuell an der Datei hängende Alternate Data Streams (zusätzliche, benannte Dateizweige). (avx)

 Das NTFS-Dateisystem kann nicht nur einfach Dateien speichern, sondern bietet zusätzliche Spezialitäten, etwa das transparente Verschlüsseln oder Komprimieren, Sparse Files (Dateien mit „Löchern“) oder Alternate Data Streams. Mit Windows-Bordmitteln sind diese jedoch kaum zu finden, mit **FTcheck** hingegen gelingt es leicht. (avx)

 Wenn die Festplatte ständig ohne ersichtlichen Grund losläuft, hilft **Lauschangriff** weiter: Es überwacht sämtliche Lese- und Schreibzugriffe auf Dateien und Ordner und identifiziert so den Verantwortlichen. (avx)

 Microsoft hat Windows Vista den Ressourcen Monitor spendiert, mit dem sich gleichzeitig CPU-Last, Festplatten- und Speicherverbrauch sowie Netzwerkzugriffe überwachen lassen. Ähnliches bietet der ohne Installation lauffähige **Performance Monitor**:

Er klebt bis zu vier entsprechende Diagramme wahlweise als transparente Fensterchen auf den Desktop oder als kleine Icons in den Infobereich der Taskleiste. (axv)



Zwar bringt Windows mit dem Registry-Editor ein Werkzeug zum Bearbeiten der Registry mit, doch **RegAlyzer** kann mehr. So kann es Änderungen rückgängig machen, vermag gefundene Werte gleich zu ersetzen, zeigt Sicherheitsinformationen in einem eigenen Karteireiter an und bietet eine sinnvolle Vorauswahl von Favoriten. (axv)



Hinter den 72 Programmen der **Sysinternals Suite** steckt Mark Russinovich, Co-Autor der legendären „Windows Internals“-Bücher. Mit seiner Werkzeugsammlung stellt er Anwendern vieles von dem zur Verfügung, was er selbst für seine Forschungsarbeiten benutzt hat: Die Tools spüren vergurkte Zugriffsrechte im Dateisystem und in der Registry auf, entdecken in Alternate Data Streams versteckte Daten oder liefern eine auf den Cluster genaue grafische Darstellung der Festplattenbelegung. Mit den enthaltenen PSTools kann man Rechner übers Netzwerk herunterfahren und neu starten oder ihnen in die Prozessliste schauen.

Für die Fehlersuche bei allerlei Windows-Wehwehchen sind drei Programme aus der Sysinternals Suite besonders nützlich: **Autoruns** kennt fast 100 Stellen in der Registry und diversen Konfigurationsdateien, über die Windows beim Systemstart automatisch Programme, Dienste und Treiber lädt. Das Programm präsentiert seine Funde übersichtlich nach Kategorien sortiert, gibt Auskunft über die Hersteller der Autostart-Programme und überprüft auf Wunsch, ob sie digital signiert sind. Der Clou: Jede einzelne Komponente lässt sich per Mausklick aus- und auch wieder einschalten. So kann man das System gründlich entschlacken und nach einem Neustart sofort prüfen, ob die Bereinigung womöglich ungewollte Nebeneffekte hatte. Gefahrlos ist das auf den Reitern „Lagon“, „Internet Explorer“, „Scheduled Tasks“ und „Sidebar Gadgets“; in den anderen Bereichen sollte

man zumindest von Microsoft signierte Komponenten unange-tastet lassen, um nicht zu riskieren, dass Windows nicht mehr bootet und damit den Weg zurück versperrt.

Die Frage, wie viel Speicherplatz und CPU-Zeit geladene Programme überhaupt verschlingen, beantwortet der **Process Explorer**. Aber dieser aufgebahrte Taskmanager-Ersatz kann noch mehr: Zu jedem laufenden Programm zeigt er an, welche DLLs es nachgeladen hat und welche Dateien, Registry-Schlüssel, Netzwerkverbindungen und sonstigen Ressourcen es gerade geöffnet hält. Das funktioniert auch andersherum: Wenn sich beispielsweise eine Datei nicht löschen lässt, klärt der Process Explorer, welches Programm sie in Beschlag hat. Auf Wunsch protokolliert er den Verlauf von CPU, Speicher- und I/O-Auslastung des Rechners in Tray-Icons; wer mehr Details braucht, kann sich eine schier endlose Liste von Messwerten auf Prozess-Ebene und die CPU-Belastung gar bis hinunter zu einzelnen Threads anzeigen lassen.

Ein weiteres Tool von Mark Russinovich, das man schnell nicht mehr missen möchte, wenn man es einmal kennengelernt hat, ist der **Process Monitor**. Er protokolliert sämtliche Schreib- und Lesezugriffe des Systems und laufender Programme auf das Dateisystem und die Registry, das Starten und Beenden von Prozessen und Threads sowie TCP/IP-Verbindungsauf- und -abbauvorgänge. Die Ausgabe lässt sich mit einer ausgefeilten Filter-Konfiguration auf die gerade anstehende Fehlersuche beschränken. Im Tools-Menü finden sich zudem etliche Übersichten, die dabei helfen, Performance-Flaschenhälse zu entdecken. Besonders wertvoll bei der Fehlersuche ist die Möglichkeit, das Tool so zu konfigurieren, dass es sich schon sehr früh während des Boot-Vorgangs lädt und seine Ausgabe in eine Datei umleitet – scheitert der Windows-Start etwa an Zugriffsfehlern, sind diese schnell aufgespürt. (hos)



Wer ein Programm nur mal schnell ausprobieren will, sollte das nicht auf dem Produktiv-, sondern auf einem Testsystem tun. Das lässt sich beispielsweise als virtuelle Maschine mit **Sun xVM Virtual-**

c't-Notfall-CD – Systemdiagnose

Programm	Sprache	Betriebssysteme	Preis	läuft vom USB-Stick
Hardware-Diagnose				
Astra32 2.00	Englisch	Windows 2000 oder neuer, Vista x64	25 €	–
ATITool 0.26	Englisch	Windows 2000, XP, 2003	kostenlos	–
Core2MaxPerf 1.3	Deutsch	Windows 2000 oder neuer, Vista x64	kostenlos	–
CPU-Z 1.48	Englisch	Windows 2000, XP, Vista, Vista x64	kostenlos	–
CPUBurn 1.4	Englisch	Windows 2000 oder neuer, Vista x64	kostenlos	–
CPUCool 8.0.8	Deutsch	Windows 2000, XP, 2003, Vista	15 €	–
Everest Ultimate Edition 4.60	Deutsch	Windows 2000 oder neuer, Vista x64	27 €	–
FrapS 2.9.6	Englisch	Windows 2000 oder neuer, Vista x64	37 US-\$	–
FurMark 1.5.0	Englisch	Windows XP, Vista	kostenlos	–
GPU-Z 0.2.8	Englisch	Windows 2000, XP, Vista, Vista x64	kostenlos	–
h2benchw 3.12	Deutsch	Windows 2000, XP, Vista	kostenlos	–
H2testw 1.4	Deutsch	Windows 2000, XP, 2003, Vista	kostenlos	✓
HD Tune 2.55	Englisch	Windows 2000, XP, 2003, Vista	kostenlos	–
HWINFO32 2.30	Englisch	Windows 2000 oder neuer, Vista x64	kostenlos	✓
Iometer 2006.07.27	Englisch	Windows 2000, XP	kostenlos	–
Nero DiscSpeed (ehem. Nero CD-DVD Speed) 4.11.4.0	Englisch	Windows 2000, XP, Vista	kostenlos	–
PowerStrip 3.84	Englisch	Windows 2000, XP, Vista	30 US-\$	–
Prime95 25.7	Englisch	Windows 2000, XP, 2003	kostenlos	–
RightMark Audio Analyzer (RMAA) 6.2.1	Englisch	Windows 2000, XP, Vista, Vista x64	kostenlos	–
RMClock 2.35	Englisch	Windows 2000, XP, 2003, Vista	kostenlos	–
Sandra Lite 2009 (15.60)	Deutsch	Windows 2000 oder neuer, Vista x64	kostenlos	–
SeaTools for Windows 1.1	Deutsch	Windows 2000, XP, Vista	kostenlos	–
SIV – System Information Viewer 3.34	Englisch	Windows 2000 oder neuer, Vista x64	kostenlos	✓
SIW – System Information for Windows 2008-28-10	Deutsch	Windows 2000 oder neuer, Vista x64	ab 69 US-\$	–
SpeedFan 4.36	Deutsch	Windows 2000 oder neuer, Vista x64	kostenlos	–
ThrottleWatch 2.01	Englisch	Windows 2000, XP, 2003	kostenlos	–
USBDeview 1.27	Deutsch	Windows 2000 oder neuer, Vista x64	kostenlos	–
Windows-Diagnose				
CWSysinfo 1.3.1	Deutsch	Windows 2000 oder neuer, Vista x64	kostenlos	✓
FileAlyzer 1.6.0.4	Deutsch	Windows 2000, XP, Vista, Vista x64	kostenlos	–
FTcheck 1.5	Deutsch	Windows 2000 oder neuer, Vista x64	kostenlos	✓
LauschAngriff 1.10	Deutsch	Windows 2000 oder neuer, Vista x64	kostenlos	✓
Performance Monitor 3.9	Englisch	Windows 2000 oder neuer, Vista x64	kostenlos	✓
RegAlyzer 1.6.0.12	Deutsch	Windows 2000 oder neuer, Vista x64	kostenlos	–
SequoiaView 1.3	Englisch	Windows 2000, XP, 2003, Vista	kostenlos	–
Sysinternals Suite	Englisch	Windows 2000 oder neuer, Vista x64	kostenlos	✓
TrackWinStall 1.1.4	Deutsch	Windows XP, 2003, Vista	kostenlos	–
WinDirStat 1.1.2	Deutsch	Windows 2000 oder neuer, Vista x64	kostenlos	–
✓ vorhanden – nicht vorhanden				

Box einrichten. Einen anderen Weg geht **TrackWinStall**: Es protokolliert alle Änderungen am System durch Programm-Installationen, indem es den Systemzustand vor und nach einer Installation vergleicht – damit lassen sich die Änderungen später ohne Rätelraten rückgängig machen. [4]. (axv)



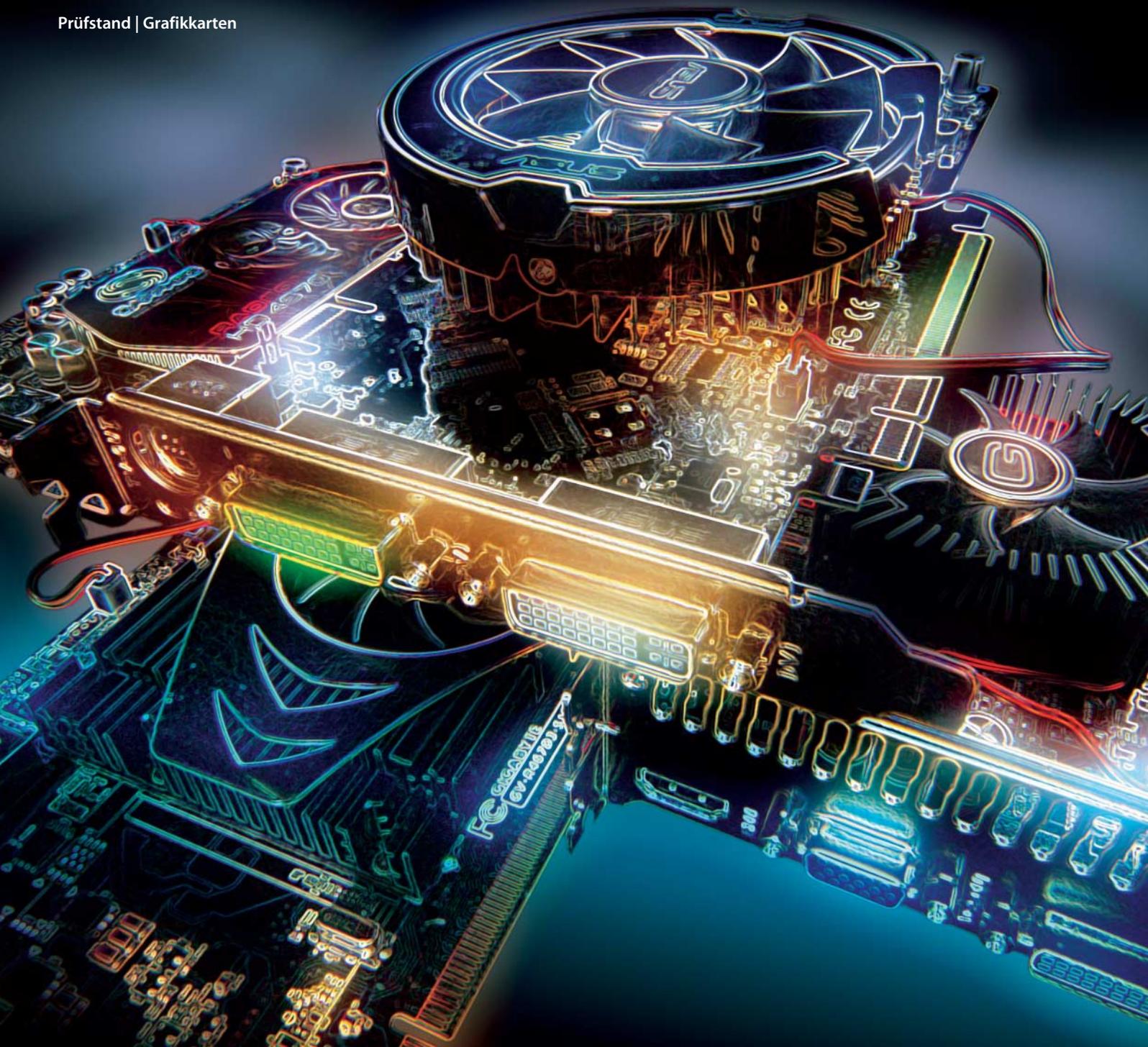
Wenn die Festplatte voll ist, hilft **WinDirStat** beim Identifizieren der größten Platzfresser. Es zeigt nicht nur eine nach der Größe der Dateien und Ordner sortierte Baumansicht der Dateien (wie das bekannte Treemap), sondern bietet auch eine grafische Darstellung, mit der sich die größten Brocken auf den ersten

Blick erkennen lassen, ähnlich wie **Sequoia View**. (axv)

Literatur

- [1] Gerald Himmelein, Notbesteck für unterwegs, 22 essenzielle Werkzeuge zur PC-Diagnose, c't 5/08, S. 116
- [2] Harald Bögeholz, Dr. Oliver Diedrich, Silberpuzzle, Daten von beschädigten CDs und DVDs retten, c't 16/05, S. 78
- [3] Ingo T. Storm, Geschreddert statt gespeichert, Manipulierte USB-Sticks vernichten Daten, c't 1/08, S. 24
- [4] Gerald Himmelein, Christoph Hoppe, Wenn Windows unterwandert wird, Wie sich Anwendungen und Kopiersperren im System einnisten, c't 17/06, S. 94





Martin Fischer

Alltagstauglich und unterhaltsam

Grafikkarten zwischen 60 und 100 Euro

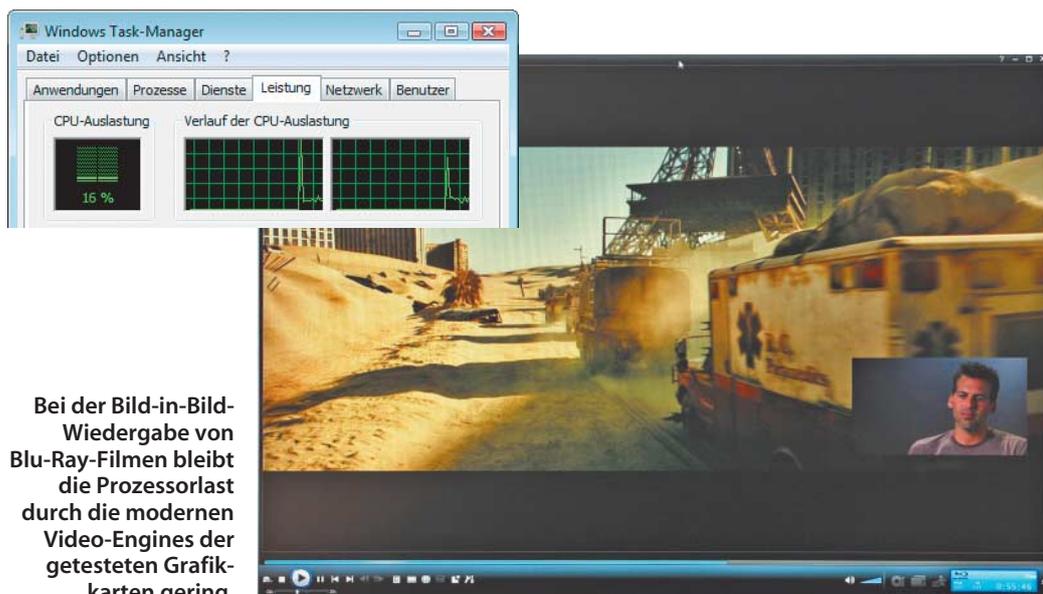
Die Radeon-HD-4600-Serie bringt neuen Schwung in die Mittelklasse: Für weniger als 100 Euro verspricht AMD sparsame Grafikkarten für Video- und Spielspaß. Doch was können die Karten wirklich gut? Oder sollte man doch lieber zur GeForce-9-Serie von Nvidia greifen?

Anfang September kündigte AMD die neue Radeon-HD-4600-Grafikkartenserie stolz an: Alle Funktionen der großen und teuren Verwandten sollten die neuen Mittelklassekarten besitzen, dazu eine ansprechende Spieleleistung – natürlich mit deutlichem Vorsprung vor der Konkurrenz. Erste Testexemplare der Karten im AMD-Referenzdesign waren zudem angenehm leise. Doch die Ernüchterung sollte schnell eintreten: Viele Hersteller bestücken die Verkaufsexemplare mit unregelmäßigem Lüftern und treiben dadurch den Geräuschpegel in die Höhe. Außerdem vergingen viele Wochen, bis die HD-4600-Serie in ausreichenden Stückzahlen verfügbar war.

Nvidia hat der neuen Radeon-Mittelklasse keine frischen Produkte entgegensetzen und baut weiterhin auf Karten der GeForce-9-Serie. Preislich konkurriert dabei die GeForce 9500 GT mit der Radeon HD 4670, leistungsmäßig eher mit der abgespeckten Radeon HD 4650. Im Test treten zwei Radeon HD 4650 und vier HD 4670 gegen eine GeForce 9500 GT, zwei GeForce 9600 GSO und eine 9600 GT an. Die Karten müssen in aktuellen Spielen ihre 3D-Performance unter Beweis stellen und bei Leistungsaufnahme und Geräuschentwicklung Farbe bekennen.

Innere Werte

Auf den Radeon HD 4650 und HD 4670 sitzen RV730-Grafikchips, die im 55-Nanometer-Prozess gefertigt sind und aus 514 Millionen Transistoren bestehen. Zum Vergleich: Im aktuellen Doppelkernprozessor Intel Core 2 Duo E8500 stecken nur 410 Millionen Transistoren. Unterschiede gibt es zwischen beiden Karten bei der Taktfrequenz von Grafikchip (GPU) und dessen 320 Shader-Rechenkern sowie bei der Speicheranbindung. Während bei der Radeon HD 4670 laut Spezifikation schneller GDDR3-Speicher verbaut ist, muss die Radeon HD 4650 mit langsamem DDR2-Speicher auskommen, der nur mit 500 MHz läuft. Dadurch kommt die HD 4650 mit 16 GByte/s lediglich auf die halbe Speichertransferrate der HD 4670, was die 3D-Leistung deutlich li-



Bei der Bild-in-Bild-Wiedergabe von Blu-Ray-Filmen bleibt die Prozessorlast durch die modernen Video-Engines der getesteten Grafikkarten gering.

miert. Weniger dramatisch wirkt sich die im Vergleich zur Radeon HD 4670 um 150 MHz langsamere rechnende GPU der HD 4650 (600 MHz) aus: die Karte schafft 384 Millionen Gleitkommaoperationen pro Sekunde (GFlops), während eine Radeon HD 4670 auf 480 GFlops kommt.

Beide Modelle sind via CrossfireX kopplungsfähig. Sinnvoll ist dies jedoch nicht, da nicht jedes Spiel automatisch die Mehrleistung einer zweiten Grafikkarte nutzen kann. Auch eine höhere Leistungsaufnahme und gegebenenfalls Mikroruckler müsste man in Kauf nehmen. Dann greift man besser gleich zu einer leistungsfähigeren Karte [1].

Die Radeons unterstützen Microsofts Programmierschnittstelle DirectX 10.1. Jedoch gibt es

keine Spiele, die Version 10.1 zwingend voraussetzen. Zwar befinden sich einige wenige DirectX-10.1-Spiele in Entwicklung, jedoch sollen diese auch mit 10.0-Grafikkarten problemlos laufen. Wahrscheinlich satteln viele Spieleentwickler direkt auf das im nächsten Jahr erwartete DirectX 11 um. Mit Nvidias Grafikkarten, die lediglich DirectX 10.0 beherrschen, hat man in dieser Hinsicht also derzeit keinen Nachteil.

Auf Nvidias GeForce 9600 GSO rechnet eine G92-GPU (65 nm), die aus 754 Millionen Transistoren besteht. 96 Shader-ALUs sorgen bei einer Taktfrequenz von 1375 MHz für eine Rechenleistung von 396 GFlops. Im Vergleich kommt die GeForce 9600 GT (G94-GPU) mit ihren

64 Shader-Einheiten (1625 MHz) laut Spezifikation auf 312 GFlops. Dafür besitzt die Karte einen um 64 Bit breiteren Speicherbus (256 Bit) als die GeForce 9600 GSO und erreicht mit rund 58 GByte/s eine um rund 50 Prozent höhere Datentransferrate.

Auch eine GeForce 9500 GT ist im Testfeld vertreten. Die G96-GPU (65 nm) verfügt über 32 Shader-ALUs und ist mit 128 Datenleitungen an den mit 800 MHz arbeitenden GDDR3-Speicher angebunden. Das führt zu einer maximalen Datentransferrate von rund 26 GByte/s. Bei der theoretischen Rechenleistung kommt eine GeForce 9500 GT laut Spezifikation nur auf rund ein Drittel (134 GFlops) des Wertes einer Radeon HD 4650.

Technische Daten¹

	Radeon HD 4650	Radeon HD 4670	GeForce 9500 GT	GeForce 9600 GSO	GeForce 9600 GT
Hersteller	AMD	AMD	Nvidia	Nvidia	Nvidia
GPU-Codename	RV730	RV730	G96	G92	G94
Transistoren	514 Millionen	514 Millionen	314 Millionen	754 Millionen	505 Millionen
Fertigungsprozess	55 nm	55 nm	65 nm	65 nm	65 nm
Shader-ALUs ²	320	320	32	96	64
Texturreinheiten	32	32	16	48	32
Rasterendstufen (ROPs)	8	8	8	12	16
Shader-Model	4.1	4.1	4.0	4.0	4.0
DirectX	10.1	10.1	10.0	10.0	10.0
Speicherbus	128 Bit	128 Bit	128 Bit	192 Bit	256 Bit
Core-Takt	600 MHz	750 MHz	550 MHz	550 MHz	650 MHz
Shader-Takt	600 MHz	750 MHz	1400 MHz	1375 MHz	1625 MHz
Speichertakt	500 MHz	1000 MHz	800 MHz	800 MHz	900 MHz
Speichergroße	512 MByte DDR2	512 MByte GDDR3	512 MByte GDDR3	384 MByte GDDR3	512 MByte GDDR3
Stromversorgung	PEG	PEG	PEG	PEG, 1 × 6-polig	PEG, 1 × 6-polig
Kühlung	Single-Slot, aktiv	Single-Slot, aktiv	Single-Slot, aktiv	Dual-Slot, aktiv	Dual-Slot, aktiv
Kartenlänge	16,8 cm	16,8 cm	16,8 cm	22,8 cm	22,8 cm
kopplungsfähig	CrossfireX	CrossfireX	SLI	SLI	SLI

¹ nach Spezifikation ² für Details zu den Shader-ALUs bei AMD und Nvidia siehe [3]

Auch Nvidia bietet via SLI-Technik die Möglichkeit, zwei oder mehr Grafikkarten zu koppeln. Hybrid-Power, also das Abschalten der Hauptgrafikkarte und Umschwenken auf den On-board-Grafikchip im laufenden Betrieb, unterstützen die Testkandidaten jedoch nicht [2].

Alle im Test befindlichen Grafikkarten besitzen Video-Engines, die Blu-ray-Filme auch mit schwachbrüstigen Rechnern ruckelfrei abspielen. AMDs Unified Video Decoder 2 (UVD2) und Nvidias PureVideo HD entlasten den Hauptprozessor bei der Wiedergabe der H.264-, VC1- und MPEG-2-Codexs. Wie Nvidias Video-Engine PureVideo HD kann der UVD2 auch zwei Videostrome gleichzeitig dekodieren und unterstützt dadurch die Bild-in-Bild-Funktion (PiP) von Blu-ray-Discs. Um dies nutzen zu können, braucht man spezielle Wiedergabe-Software, beispielsweise Cyberlinks PowerDVD 8. In unseren Tests funktionierte die PiP-Wiedergabe problemlos und ruckelfrei. Wichtig: Radeon-Grafikkarten können HDMI-Ton direkt ausgeben, während man GeForce-Karten dafür noch über ein separates, meist nicht mitgeliefertes SPDIF-Kabel mit der Soundhardware verbinden muss.

Testkandidaten

Je eine 512- und 1024-MByte-Version der Radeon HD 4650 unter Gainward treten im Test gegen eine herstellereitig übertaktete Gigabyte GeForce 9500 GT an. Die Gigabyte-Karte belegt – im Gegensatz zu Gainwards Testexemplaren – aufgrund ihres flachen Kühlkörpers nur einen Gehäuse-Slot. Sie besitzt zwei Dual-Link-DVI-Anschlüsse, um Displays mit bis zu 2560 x 1600 Bildpunkten ansteuern zu können. TV-Geräte lassen sich über den S-Video-Ausgang anbinden. Gainwards Testkarten besitzen an dessen Stelle einen HDMI-Ausgang und versorgen Displays über je einen VGA- und Dual-Link-DVI-Anschluss.

Von Radeon-HD-4670-Grafikkarten kommen im Test vier Exemplare der Hersteller Gigabyte, HIS, Powercolor und Sapphire zum Zuge. Alle besitzen 512 MByte GDDR3-Speicher und laufen mit Standard-Taktfrequenzen. Gigabyte und Sapphire verwenden auf ihren Karten

flache Kühlkörper, sodass diese nur einen Gehäusesteckplatz belegen. Die Modelle von HIS und Powercolor nehmen einen zweiten Steckplatz in Beschlag. Gigabytes Radeon HD 4670 bietet neben Dual-Link-DVI auch einen HDMI- und einen VGA-Ausgang, während die restlichen Testkarten mit jeweils zwei Dual-Link-DVI-Ausgängen und einem S-Video-Anschluss ausgestattet sind.

Asus steuert eine normal getaktete GeForce 9600 GSO bei, während mit der XFX GeForce 9600 GSO XXX noch ein herstellereitig übertaktetes Modell den Testparcours durchläuft. Zotacs leicht übertaktete GeForce 9600 GT schließt das Feld nach oben hin ab. Aufgrund des großen Lüfters blockiert die Asus-Karte auch den benachbarten Steckplatz. Die Modelle von XFX und Zotac belegen dagegen nur einen Gehäuse-Slot und besitzen, wie auch das Asus-Modell, jeweils zwei Dual-Link-DVI-Anschlüsse und einen S-Video-Ausgang.

Mitbringsel

Bei den Asus- und XFX-Modellen fehlen DVI-zu-HDMI-Adapter. Karten anderer Hersteller besitzen entweder einen HDMI-Aus-

gang oder verfügen über entsprechende Adapter. Sapphire liefert als einziger Hersteller sowohl eine Component-Kabelpeitsche als auch einen Composite-Adapterstecker für den S-Video-Ausgang mit. Andere Hersteller beschränken sich auf einen einzigen Adapter, HIS legt keinen in den Karton. Den GeForce-9600er-Karten liegen zusätzlich PCIe-Stromadapter bei.

Gewohnt dürftig fällt die Ausstattung bei den Grafikkarten zwischen 60 und 100 Euro aus. XFX legt mit dem Echtzeitstrategiespiel Company of Heroes als einziger Hersteller ein Spiel bei. Auch Wiedergabe-Software ist dünn gesät; lediglich bei Sapphires Radeon HD 4670 ist PowerDVD 7 dabei. Zusätzlich findet man Cyberlinks DVD-Suite im Sapphire-Karton – ebenso wie bei der Powercolor-Karte. Mit dem DX10-Benchmark 3DMark Vantage Advanced Edition können Käufer der Sapphire Radeon HD 4670 deren 3D-Leistung auch online vergleichen.

Bei den restlichen Testkarten findet sich keinerlei kostenpflichtige Software. Bestenfalls herstellereigene Tools, mit denen sich unter anderem Taktfrequenzen und Lüfterdrehzahlen anpassen lassen, dienen bei einigen Herstellern als Zugabe. Asus

legt seiner GeForce 9600 GSO mit Video Security Online zusätzlich ein Video-Überwachungstool mit Bewegungserkennung bei und bietet Spielern mit GamerOSD die Möglichkeit, Videoclips und Screenshots in Spielen aufzunehmen. Die Grafikkarten von HIS, XFX und Zotac kommen ganz ohne Tools daher.

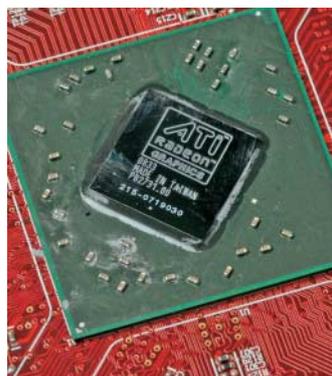
Stromhunger

Um die Leistungsaufnahme so gering wie möglich zu halten, setzen AMD und Nvidia Stromspartechniken ein. AMDs PowerPlay sorgt dafür, dass die Grafikkarten der 4600er-Serie bei geringer Belastung, wie beispielsweise beim Arbeiten auf dem Desktop, mit reduzierten Taktfrequenzen und Spannungen laufen. Im Desktop-Betrieb verbrauchen die Radeon-Testkarten und Gigabytes GeForce 9500 GT nur zwischen 10 und 15 Watt. Einzig die Powercolor Radeon HD 4670 spielt den Ausreißer und genehmigt sich 19 Watt. Bei aufwendigen 3D-Spielen ziehen Radeon HD 4650 und auch die GeForce 9500 GT durchschnittlich rund 30 Watt aus dem Netzteil, HD-4670-Karten benötigen zwischen 45 und 50 Watt.

Deutlich stromhungriger ist Nvidias GeForce-9600-Serie. Während die 9600er-Exemplare bereits im Desktop-Betrieb ungefähr soviel verbrauchen wie eine Radeon HD 4650 unter Last, ziehen sie bei der Berechnung aufwendiger 3D-Szenen sogar mehr als doppelt soviel aus dem Netzteil (60 bis 75 Watt) und sind daher auf den separaten sechspoligen Stromanschluss angewiesen. Dagegen kommen die Radeons sowie die GeForce 9500 GT ohne zusätzliche Stromanschlüsse aus.

Ohrstöpsel?

Besonders bei Grafikkarten unter 100 Euro kommt es bei der Produktion auf jeden Cent an. Einige Hersteller sparen am Kühlsystem – und dabei an der falschen



Grafikchips im Vergleich (von links): RV730 (Radeon HD 4650/70), G96 (GeForce 9500 GT), G92 (GeForce 9600 GSO), G94 (GeForce 9600 GT) (unten)

Mit mittleren Detaileinstellungen wirkt Crysis altbacken, die Texturqualität ist schlecht. Mit einer Radeon HD 4650 oder GeForce 9500 GT muss man damit jedoch vorliebnehmen.



Stelle. Denn was nützen Funktionsvielfalt oder ansprechende Spieleleistung, wenn die Karte durch ihre Lautstärke permanent stört?

Angenehm leise, sowohl im Desktop-Betrieb als auch unter 3D-Last, sind Gainwards Radeon-HD-4650-Modelle, welche die Marke von 0,5 Sone in unseren Tests mit geschlossenem Gehäuse nicht überschreiten. Gigabytes GeForce 9500 GT sorgt hingegen dauerhaft für eine Lautheit von 1,0 Sone, was beim Arbeiten störend wirken kann. Bei den HD-

4670-Karten bietet sich ein durchwachsenes Bild. Sehr leise verrichten die Karten von HIS und Powercolor ihren Dienst und erreichen im Test nicht mehr als 0,5 Sone – eine Konsequenz der guten Kühlsysteme. Das krasse Gegenteil stellt Gigabytes Radeon HD 4670 dar. Der unregelmäßige Lüfter produziert permanent unerträglich laute 2,3 Sone. Auch Sapphires Exemplar stört mit 1,6 Sone selbst bei geringer Auslastung merklich. Deutlich besser verhalten sich dagegen die vergleichsweise teureren Ge-

Force-9600-Exemplare, die auch während eines 3D-Spieles nicht über 0,8 Sone kommen. Kaum hörbar sind die übertaktete GeForce 9600 GSO von XFX und Zotacs GeForce 9600 GT im Desktop-Betrieb.

Im Allgemeinen bleiben die Temperaturen der Testkarten im erträglichen Rahmen. In unseren Tests erreichen die GPUs von GeForce 9500 GT und Radeon HD 4650/70 im Desktop-Betrieb nur zwischen 30 und 40 Grad Celsius, unter 3D-Last variieren die Werte zwischen rund 50 und

70 °C. Einzig die GPU der XFX GeForce 9600 GSO XXX erklimmt unter 3D-Last sogar die 80-Grad-Marke. Auf dem Desktop pendelt sie sich bei rund 60 °C ein – und wird somit deutlich wärmer als eine Radeon HD 4670. Zotacs GeForce 9600 GT bleibt im Desktop-Betrieb mit 44 °C und unter Last mit weniger als 70 °C kühler.

Leistungs-Show

Die 3D-Leistungsfähigkeit überprüfen wir anhand von sechs aktuellen Spielen (Crysis, World in

3D-Spieleleistung

Grafikkarte	Crysis 1 × AA / 1 × AF, Einstellung: hoch [fps] besser ▶	World in Conflict 1 × AA / 1 × AF, max. Details [fps] besser ▶	Stalker Clear Sky 1 × AA / 1 × AF, max. Details, dynamische Beleuchtung ¹ [fps] besser ▶	Call of Duty 4 4 × AA / 16 × AF, Einstellung: sehr hoch [fps] besser ▶	Stalker 1 × AA / 16 × AF, max. Details [fps] besser ▶	Race Driver GRID 2 × AA / 1 × AF, max. Details [fps] besser ▶
1024 × 768						
Zotac GeForce 9600 GT	41	43	42	61	73	73
XFx 9600GSO XXX	44	40	38	64	69	75
Asus EN9600 GSO	38	38	33	57	59	65
Radeon HD 4670	32	37	35	57	51	71
Gainward HD 4650 HDMI 1024 MByte	17	23	18	35	28	36
Gainward HD 4650 HDMI	17	23	17	34	27	36
Gigabyte GV-N95TD3-512H 512 MByte	22	30	23	36	40	43
1280 × 1024						
Zotac GeForce 9600 GT	29	38	34	47	55	58
XFx 9600GSO XXX	31	35	31	50	51	61
Asus EN9600 GSO	26	33	26	43	44	52
Radeon HD 4670	22	32	28	43	41	56
Gainward HD 4650 HDMI 1024 MByte	11	17	15	25	21	28
Gainward HD 4650 HDMI	11	17	14	25	20	27
Gigabyte GV-N95TD3-512H 512 MByte	15	23	18	27	28	31
1680 × 1050						
Zotac GeForce 9600 GT	23	33	28	38	42	48
XFx 9600GSO XXX	24	28	23	41	39	50
Asus EN9600 GSO	20	26	20	36	34	42
Radeon HD 4670	17	27	23	34	32	47
Gainward HD 4650 HDMI 1024 MByte	9	13	13	19	16	24
Gainward HD 4650 HDMI	9	13	12	19	16	23
Gigabyte GV-N95TD3-512H 512 MByte	12	18	15	21	22	25

AA: Antialiasing; AF: anisotrope Filterung; Treiber: Catalyst 8.10 (AMD) beziehungsweise GeForce 178.13 (Nvidia)
gemessen unter Windows Vista auf Core 2 Duo E8500 (3,16 GHz, FSB 1333), 2 × 2 GByte PC2-6400, Gigabyte X48-DQ6, VSync aus

Spieleinstellungen: alle Spieleffekte auf maximal, wenn nicht anders angegeben
¹ keine erweiterte dynamische Beleuchtung aktiviert

Conflict, Stalker Clear Sky, Call of Duty 4, Stalker Shadow of Chernobyl, Race Driver Grid) und synthetischen Benchmark-Programmen (3DMark Vantage, 3DMark06). Die verschiedenen Testexemplare der Radeon HD 4670 besitzen die gleichen technischen Daten und liefern nach einer Überprüfung anhand mehrerer 3DMark-Tests quasi identische Messwerte. Im Leistungsvergleich führen wir daher stellvertretend Sapphires Radeon HD 4670 auf.

In der Auflösung 1280 × 1024 können Radeon HD 4670 und GeForce 9600 GSO/GT zumeist flüssige Bildraten liefern. Die Radeon HD 4670 schwächelt lediglich in Crysis (Detail-Einstellung: hoch) und berechnet dort nur 22 Bilder/s im Durchschnitt – an einigen aufwendigen Spielstellen geht ihr die Puste aus. Im Vergleich dazu schafft die GeForce 9600 GSO von Asus bereits 26 Bilder/s, die übertaktete XFX-

Karte erreicht sogar 31 Bilder/s. Zotacs GeForce 9600 GT positioniert sich mit 29 Bildern/s dazwischen.

Eine Radeon HD 4670 zeigt im Vergleich mit einer unübertakteten GeForce 9600 GSO eine ähnliche 3D-Leistung. Je nach Spiel liegt mal die eine, mal die andere Grafikkarte vorn: Während die Radeons besonders gut in Race Driver Grid und Stalker Clear Sky abschneiden, sind Crysis und Stalker Shadow of Chernobyl eher Domänen der GeForce 9600 GSO. Die XFX GeForce 9600 GSO XXX schlägt dagegen die HD-4670er-Karten in jeder Hinsicht. Zotacs GeForce 9600 GT berechnet bei World in Conflict, Stalker Clear Sky und Stalker Shadow of Chernobyl die höchsten Bildraten im Testfeld. In diesen Spielen scheint die deutlich höhere Datentransferrate zwischen GPU und Speicher ihre Vorteile auszuspielen.

Die HD-4650-Karten sind im Vergleich deutlich langsamer und bei aktuellen Spielen mit hoher Detail-Einstellung selbst für die Auflösung 1280 × 1024 zu schwach. Anhand der Spiele-Benchmarks sieht man deutlich, wie stark der im Vergleich zur Radeon HD 4670 halbierte Speicherdurchsatz die Karten limitiert: In nahezu allen Fällen halbiert sich auch die Bildrate und die Spielbarkeit bleibt auf der Strecke. Daran ändert auch die 1024-MByte-Version der Karte nichts. Die ermittelten Benchmark-Werte zeigen, dass die 3D-Leistung der HD-4650-Karten nicht von zusätzlichem Speicher profitiert. Mehr Speicher kann bei hohen Auflösungen in Verbindung mit Kantenglättung und anisotropem Filter für eine höhere Bildrate sorgen – jedoch sind die Karten für solche Auflösungen schlicht zu langsam. Selbst in 1024 × 768 ist an DirectX-10-Spiele nicht zu denken; für ak-

tuelle DirectX-9-Titel wie Call of Duty 4 oder Race Driver Grid reicht die 3D-Leistung noch aus. Will man dennoch das ein oder andere neue Spiel mit einer solchen Karte wagen, muss man in den sauren Apfel beißen und die Detail-Einstellungen reduzieren.

Gigabytes übertaktete GeForce 9500 GT ist im Vergleich zur Radeon HD 4650 deutlich leistungsfähiger und sorgt bei den getesteten DirectX-10-Spielen für rund ein Drittel höhere Bildraten. Trotzdem reicht es auch hier zumeist nicht für eine flüssige Darstellung. Unter DirectX 9 erreicht die Karte bei 1280 × 1024 noch spielbare Bildraten. Dennoch müssen Spieler bei anspruchsvollen Stellen Ruckler in Kauf nehmen.

Für ältere Spiele, wie beispielsweise Die Sims 2 oder auch Half Life 2, reicht die 3D-Leistung aller Testkarten aus. Auch aktuelle Titel, die wie Spore oder World of Warcraft die Grafik-Hardware

Grafikkarten



Hersteller	Gainward	Gainward	Gigabyte	Gigabyte
Modell	Radeon HD 4650 512 MByte	Radeon HD 4650 1024 MByte	GV-N95TD3512H	GV-R467D3512I
Webseite	www.gainward.de	www.gainward.de	www.gigabyte.de	www.gigabyte.de
Hard- und Software-Ausstattung¹				
Display-Anschlüsse	1 × Dual-Link-DVI, 1 × VGA, 1 × HDMI	1 × Dual-Link-DVI, 1 × VGA, 1 × HDMI	2 × Dual-Link-DVI, 1 × TV-Out	1 × Dual-Link-DVI, 1 × VGA, 1 × HDMI
Adapter DVI-I/VGA / DVI-D/HDMI	- / -	- / -	1 / 1	1 / -
CrossFireX-/SLI-Brücke	-	-	-	-
Kabelpeitsche für Component-Video-Out	-	-	-	-
Adapterstecker für Composite-Video-Out	-	-	✓	-
sonstige Hardware-Beilagen	-	-	SPDIF-Kabel	-
Software¹				
Spiele-Bundle	-	-	-	-
DVD-Software	-	-	-	-
sonstige Software-Beilagen	Expertool	Expertool	Gigabyte Gamer HUD Lite	Gigabyte Gamer HUD Lite
Technische Prüfungen²				
std. Chip-/Shader-/Speichertaktfrequenzen	600 MHz / 600 MHz / 400 MHz	600 MHz / 600 MHz / 400 MHz	700 MHz / 1750 MHz / 800 MHz	750 MHz / 750 MHz / 1000 MHz
max. Chip-/Speichertaktfrequenzen	668 MHz / 668 MHz / 475 MHz	724 MHz / 724 MHz / 484 MHz	725 MHz / 1812 MHz / 1020 MHz	826 MHz / 826 MHz / 1079 MHz
Leistung mit norm./max. Taktfrequenzen ³	13 fps / 15 fps	13 fps / 16 fps	14 fps / 16 fps	25 fps / 27 fps
Punktzahl 3DMark Vantage 1.01, Preset: Perf., Std.-Freq.	1860	1875	2201	3445
Leistungsaufnahme 2D/3D ⁴	13 W / 28 W	13 W / 29 W	15 W / 30 W	10 W / 44 W
Lautheit Desktop-/3D-Betrieb (Sone)	0,3 / 0,5	0,3 / 0,5	1,0 / 1,0	2,3 / 2,3
Bewertung				
Spieleleistung	⊖	⊖	⊖	○
Geräusentwicklung	⊕⊕	⊕⊕	○	⊕⊕
Ausstattung	⊖	⊖	⊖	⊖
Preis (zirka)	60 €	68 €	70 €	75 €

¹ nur Software, die nicht kostenlos im Internet erhältlich ist oder Hardware-Tools ² genaue Durchführung siehe c't 10/08, S. 126

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

eher weniger belasten, bewältigen alle Karten.

Zugabe

Die für einen stabilen Betrieb maximalen Taktfrequenzen der Testkandidaten ermittelten wir mit Hilfe des Tools Rivatuner. GPU- und Speichertakt aller Testexemplare lassen sich zwischen 10 und 20 Prozent anheben.

Die Grafikchips der getesteten HD-4670-Grafikkarten erreichen bis auf Powercolors Exemplar um die 830 MHz Taktfrequenz und damit rund 10 Prozent mehr, als die Spezifikation (750 MHz) vorsieht. Bezüglich des Speichertaktes zeigte sich die HIS-Karte mit einer Anhebung um 21 Prozent auf 1206 MHz am übertaktungsfreudigsten und erreichte in der Benchmark-Sequenz eine um rund 15 Prozent höhere Bildrate.

Bei den Nvidia-Testkarten verkräftete die GPU der Asus Ge-

Force 9600 GSO eine 25-prozentige Erhöhung und lief mit einer Taktfrequenz von 680 MHz noch stabil. Der Speicher erreichte mit 960 MHz einen um 20 Prozent höheren Wert als die Spezifikation vorsieht. Dies resultierte in einer praktischen Mehrleistung von stattlichen 20 Prozent (5 Bilder/s) in unserer Benchmark-Sequenz, wodurch die Asus-Karte mit der Leistung des bereits herstellereitig übertakteten XFX-Modells gleichauf lag. Letzteres bot sogar noch Spielraum für eine weitere Anhebung der Frequenzen um 8 (GPU) beziehungsweise 15 Prozent (Speicher) und blieb dann, zusammen mit der übertakteten Zotac GeForce 9600 GT, der Leistungskönig des Testfeldes.

Fazit

Für rund 80 Euro erhalten Käufer einer Radeon HD 4670 eine Grafikkarte mit anständiger 3D-

Spieleleistung und umfangreichen Videofunktionen. Für Gelegenheitsspieler ist die Radeon HD 4670 noch ausreichend. Bei einigen aktuellen DirectX-10-Spielen muss man jedoch bereits Abstriche bei der Grafikqualität hinnehmen, um flüssige Bildraten zu erreichen. Erfreulich ist die geringe Leistungsaufnahme sowohl im Desktop- als auch Spiele-Betrieb. Leider bieten einige Hersteller Grafikkarten mit ungeregelten, störenden Lüftern an. Die Modelle von HIS und Powercolor fallen hingegen positiv auf und sind angenehm leise.

Leistungsmäßig ist Nvidias GeForce 9600 GSO der Radeon HD 4670 ebenbürtig und teilweise um einige Prozente schneller. Diese erkaufte man sich teuer: Zum einen ist die Leistungsaufnahme der Nvidia-Karten höher, zum anderen kosten sie rund 20 Euro mehr. Die Ge-

Force 9500 GT kostet fast so viel wie eine Radeon HD 4670, besitzt jedoch eine um bis zu 70 Prozent niedrigere Performance und konkurriert daher eher mit der Radeon HD 4650 (ab 60 Euro), deren 3D-Leistung durch die geringe Speicherbandbreite limitiert wird. Für das gleiche Geld gibt es von Nvidia derzeit also weniger Leistung als von AMD. (mfi)

Literatur

- [1] Martin Fischer, Pixel-Turbo, Schnelle Grafik für den schmalen Geldbeutel, c't 17/08, S. 114
- [2] Thorsten Leemhuis, All Inclusive, Mainboards mit Chipsatzgrafik von AMD, Intel und Nvidia, c't 19/08, S. 122
- [3] Martin Fischer, Bildersprinter, Grafikkarten für Spieler: AMD Radeon HD 4870 gegen Nvidia GeForce GTX 260 und 9800 GTX+, c't 20/08, S. 130



HIS	PowerColor	Sapphire	Asus	XFX	Zotac
Radeon HD 4670 IceQ www.hisdigital.com	HD 4670 PCS www.powercolor.com	Radeon HD 4670 www.sapphiretech.com	EN9600GSO/HTDP www.asus.de	GeForce 9600GSO XXX www.xfxforce.com	GeForce 9600 GT www.zotac.com
2 × Dual-Link-DVI, 1 × TV-Out 1 / 1	2 × Dual-Link-DVI, 1 × TV-Out 1 / 1	2 × Dual-Link-DVI, 1 × TV-Out 1 / 1	2 × Dual-Link-DVI, 1 × TV-Out 1 / -	2 × Dual-Link-DVI, 1 × TV-Out 2 / -	2 × Dual-Link-DVI, 1 × TV-Out 1 / 1
-	✓	✓	-	-	-
-	-	✓	✓	✓	✓
-	✓	✓	-	-	-
-	-	-	2 PCIe-Stromadapter	PCIe-Stromadapter, S-Video-Kabel	PCIe-Stromadapter, SPDIF-Kabel
-	-	-	-	Company of Heroes inkl. DirectX-10-Update	-
-	Cyberlink DVD Suite (Power Producer, PowerDirector, PowerBackup, Power2Go), iClone 2.1 SE	PowerDVD 7 OEM, Cyberlink DVD Suite (PowerProducer, Power Director Express, Power2Go, Medi@show)	-	-	-
-	-	3DMark Vantage Advanced Edition, AMD Ruby-DVD-ROM 1.1	Asus Smartdoctor, Asus Video Security Online, Asus Gamer OSD	-	-
750 MHz / 750 MHz / 1000 MHz 829 MHz / 829 MHz / 1206 MHz 25 fps / 29 fps 3414 12 W / 44 W 0,3 / 0,5	750 MHz / 750 MHz / 1000 MHz 784 MHz / 784 MHz / 1134 MHz 25 fps / 27 fps 3381 19 W / 52 W 0,2 / 0,5	750 MHz / 750 MHz / 1000 MHz 830 MHz / 830 MHz / 1116 MHz 25 fps / 28 fps 3400 15 W / 45 W 1,6 / 1,9	550 MHz / 1375 MHz / 800 MHz 680 MHz / 1700 MHz / 960 MHz 24 fps / 29 fps 3891 29 W / 61 W 0,7 / 0,7	680 MHz / 1700 MHz / 950 MHz 730 MHz / 1825 MHz / 1095 MHz 28 fps / 31 fps 4519 33 W / 75 W 0,2 / 0,8	675 MHz / 1650 MHz / 900 MHz 701 MHz / 1713 MHz / 1109 MHz 29 fps / 31 fps 4368 22 W / 63 W 0,1 / 0,5
○	○	○	○	○	○
⊕⊕	⊕⊕	⊖	⊕	⊕⊕	⊕⊕
⊖	○	⊕⊕	⊖	⊕	⊖
90 €	80 €	80 €	95 €	100 €	100 €

³ Canyon Flight aus dem 3DMark06 bei 1280 × 1024 mit vierfachem AA und sechszehnfachem AF ⁴ Windows-Idle-Modus/Mittelwert im 3DMark06, Canyon Flight





Jan-Keno Janssen

Hollywood sparsam

Full-HD-Projektoren ab 1000 Euro

Wenn das Bild gar nicht groß genug sein kann, führt an einem Beamer kein Weg vorbei. Um diese Pixelblöcke zu vermeiden, sollte man allerdings zur Full-HD-Auflösung greifen. Solche Projektoren waren bislang richtig teuer, doch inzwischen gibt es die Hollywood-Lichtwerfer schon ab 1000 Euro.

Längst ist es kein Geheimnis mehr: Mit hochauflösendem Material von Blu-ray und einem Full-HD-Projektor bekommt man zu Hause bessere Qualität geboten als in den meisten Kinos. Doch bislang war der hochauflösende Spaß sehr teuer. Inzwischen sind die Preise sturzartig gefallen: Projektoren mit einer Auflösung von 1920 x 1080 Bildpunkten gehen schon für 1000 Euro über den Ladentisch. Das ist zwar immer noch kein Pappenstiel, aber auch für einen guten LCD-Fernseher muss man mindestens so viel bezahlen – und bekommt dafür vergleichsweise kleine Bildgrößen. Bei Heimkinoprojektoren gilt dagegen: Nur die Leinwand ist das Limit.

Dennoch hegen viele Menschen noch Vorurteile: zu laut, zu umständlich, außerdem muss man ja ständig Lampen tauschen. Wir wollten wissen, ob das tatsächlich so noch stimmt und haben uns fünf aktuelle, günstige Full-HD-Projektoren ins Testlabor geholt. Sie durften nicht mehr als 2000 Euro kosten – vor einem Jahr war das noch das unterste Preislimit. Eines schon einmal vorweg: Die Hersteller haben in vielen Punkten nachgebessert. So hört man den Lüfter bei den meisten Geräten auch in leisen Szenen nicht. Laute Ausnahme: der helle Optoma HD800X LV.

Die Aufstellung ist ebenfalls nicht mehr so umständlich wie früher. Zoomobjektive sind Standard, sodass man die Bildgröße nicht nur durch den Aufstellungsort beeinflussen kann. Drei unserer fünf Testkandidaten bringen zudem eine sogenannte Lens-Shift-Funktion mit. Damit lässt sich das Bild vertikal oder horizontal verschieben, ohne den Beamer zu bewegen – und zwar ganz ohne Einbußen in der Bildqualität. Die elektronische Trapezkorrektur, die auch schon günstige Präsentationsprojektoren bieten, ist mit einem mechanischen Lens-Shift nicht zu vergleichen: Nutzt man die Elektronik, verschonkt man wertvolle Auflösung, das Bild wird sichtbar unschärfer.

den guckt, sollte die Lichtquelle über vier Jahre aushalten, bis ihre Leuchtstärke unter die Hälfte ihres Anfangswertes gesunken ist.

Apropos Licht: Im Vergleich zu älteren Full-HD-Heimkinoprojektoren haben einige unserer Testgeräte in Sachen Lichtstrom aufgeholt. Das mag damit zu tun haben, dass die Hersteller bislang nur den Einsatz in speziellen Heimkinoräumen mit schwarzgetünchten Wänden, dunkler Decke und komplett ausgesperrtem Umgebungslicht im Hinterkopf hatten. Durch fallende Preise kommen jedoch immer mehr Menschen auf die Idee, auch in ihrem ganz normalen Wohnzimmer einen Beamer zu installieren. Dafür benötigt man jedoch einen höheren Lichtstrom. Ab ungefähr 700 Lumen ist ein Betrieb mit etwas (!) Umgebungslicht möglich. Wir haben den Lichtstrom jedes Gerätes in zwei Betriebsarten gemessen: einmal im Kino-Modus mit optimierter Farbdarstellung und einmal in einem möglichst hellen Modus, mit Kompromissen in der Farbdarstellung. In beiden Modi haben wir versucht, die für Filme übliche Farbtemperatur von 6500 Kelvin zu erreichen.

Unsere Testkandidaten eignen sich nicht nur fürs Heimkino, auch als digitale Diaprojektoren sind sie aufgrund ihrer hohen Auflösung und ihrer akkuraten Farbdarstellung prädestiniert. Wer die Beamer allerdings per HDMI/DVI an den Computer anschließt, muss beachten, dass HDMI normalerweise auf Video- und nicht auf Computersignale ausgelegt ist. Das Videosignal kommt mit „beschnittenem“ Helligkeitspegel daher, (16 ... 235), für Computersignale wird stets der volle Pegel genutzt (0 ... 255). Wenn nun ein PC am HDMI-Port hängt, muss man bei den meisten Geräten manuell den vollen HDMI-Pegel einstellen, also den Helligkeits- und damit auch den Farbraum erweitern. Tut man das nicht, saufen dunkle und helle Grau- und Farbtöne ab. Lediglich der Projektor von Optoma bietet keine solche Einstellung. Eigentlich sollte er den Pegel automatisch erkennen, erwartete in unseren Tests aber

immer den vollen Pegel. Kann man diesen beim Zuspäler nicht einstellen, hat man ein Problem. Bei den von uns genutzten Zuspälern (Playstation 3 sowie Denon DVD-1940) war die Pegeleinstellung problemlos möglich.

Technik-Potpourri

In unserem Testfeld finden sich alle drei aktuellen Projektionsarten: zwei Geräte projizieren mit DLP-Mikrospiegeln, zwei mit der LCD-Durchlichttechnik und eines arbeitet mit reflektiver LCoS-Technik (Liquid Crystal on Silicon). Die beiden DLP-Spiegeldreher bieten tolle Farben und einen beeindruckenden Kontrast, ihnen fehlt aber eine Lens-Shift-Funktion – diese ist bei DLP-Beamern schwieriger zu realisieren als bei LCD- oder LCoS-Geräten. Ein weiterer Wermutstropfen ist der sogenannte Regenbogeneffekt: DLP-Projektoren erzeugen die Farben nacheinander mit einem sich drehenden Farbrad. Die Farben treffen so bei Augen- oder Bildbewegung an unterschiedlichen Stellen auf die Netzhaut, viele Menschen sehen dann Farbblitzer. Zwar betonen die Hersteller bei jeder sich bietenden Gelegenheit, dass der Effekt nur wenigen auffällt. Allerdings haben wir noch niemanden kennengelernt, der zumindest bei problematischen Szenen keine Farbblitzer sieht. Die Frage ist vielmehr, ob sich die Zuschauer durch die gelegentlichen Blitzer gestört fühlen. An besonders kontrastreichen Kanten, also beispielsweise bei weißen Schrifteinblendungen auf schwarzem Grund,

Projektionsabstand	
InFocus X10	2,68...3,25 m
Mitsubishi HC5500	2,09...2,51 m
Optoma HD800X LV	2,72...3,21 m
Sanyo PLV-Z700	1,98...4,01 m
Sony VPL-HW10	1,96...3,12 m

Durch den optischen Zoom mögliche Abstände zwischen Beamer und Leinwand für ein Bild mit 1,50 m Breite. Für die doppelte Bildbreite sind die angegebenen Entfernungen zu verdoppeln.

Ein Lichtlein brennt

Dann ist da noch die Sache mit den Lampen: Bis zu 400 Euro muss man für eine neue Lichtquelle berappen. Allerdings sollen die meisten Hochdrucklampen laut Herstellerangaben durchschnittlich 3000 Stunden durchhalten – zumindest im gedimmten Eco-Modus. Wenn man nun davon ausgeht, dass man jeden Tag einen Film à zwei Stun-

Lärmpegel, Leistungsaufnahme		
	mittlerer Lärmpegel (Eco-Modus/Normalbetrieb) [Sone]	Leistungsaufnahme (Standby/Eco/Normal) [W]
InFocus X10	1,6/2,4	11,5/323/385
Mitsubishi HC5500	0,5/0,8	6,7/171/212
Optoma HD800X LV	2,1/3,2	10,5/325/381
Sanyo PLV-Z700	0,6/1,2	1,3/164/221
Sony VPL-HW10	0,6/1	6,5/204/255

Helligkeit, Kontrast, Schwarzwert, Ausleuchtung						
	Lichtstrom Präsentationsmodus [Lumen gemäß ANSI] (Eco-Modus/Normalbetrieb)	Lichtstrom Filmmodus [Lumen gemäß ANSI] (Eco-Modus/Normalbetrieb)	Schwarzwert ¹ [Lumen gemäß ANSI] (minimal/maximal)	Maximalkontrast [:1]	ANSI-Kontrast [:1]	Ausleuchtung [%]
InFocus X10	753/951	630/806	0,4/0,5	1845	252	59
Mitsubishi HC5500	743/992	549/747	0,2/0,8	1252	180	82
Optoma HD800X LV	1040/1255	688/857	0,5/0,7	1813	190	63
Sanyo PLV-Z700	512/775	303/475	0,3/1,2	654	155	79
Sony VPL-HW10	439/651	446/607	0,0/0,3	2065	195	76

¹ dunkelster und hellster Mittelwert der vier gemessenen Modi (Präsentation und Film, jeweils Normal/Eco) bei Projektion eines Schwarzbildes



Der UFO-förmige X10 von InFocus beeindruckt mit dem besten In-Bild-Kontrast im Test, man muss allerdings mit dem Regenbogeneffekt leben.

Mitsubishis HC5500 bietet trotz leichtem Magenta-Stich ein schönes Bild. Laut Hersteller soll seine Lampe im gedimmten Modus 5000 Stunden lang halten.

fällt der Effekt eigentlich jedem auf. In normalen Filmszenen nimmt man ihn dagegen oft gar nicht wahr. Ein Vorteil der DLP-Projektoren: Sie gelten als langlebiger und staubunempfindlicher. Konkrete Langzeitergebnisse liegen uns jedoch – außer einer umstrittenen Studie – nicht vor.

LCD-Projektoren erzeugen Farben nicht wie DLP-Beamer nacheinander, sondern gleichzeitig. Für jede Grundfarbe haben die LCD-Geräte ein eigenes Panel zur Verfügung. Dadurch gibt es hier keinen Regenbogeneffekt, dafür aber manchmal Probleme mit der Konvergenz: Das projizierte Bild der drei Panels muss möglichst perfekt übereinander liegen, sonst sieht man bei genauem Hinsehen Farbsäume. Die Zwischenräume zwischen den Pixeln sind bei geringer auflösenden LCD-Projektoren etwas deutlicher zu sehen. Bei den Full-HD-Panels muss man aber wirklich direkt vor der Leinwand stehen, um den Unterschied zur DLP- oder LCoS-Konkurrenz überhaupt wahrzunehmen.

LCDler erreichen in den meisten Fällen keine so guten Schwarzwerte wie die DLP-Konkurrenz, daraus ergibt sich ein geringerer Kontrast. Die LCD-Technik holt jedoch auf: Wie unser Test zeigt, lassen sich auch mit LCD-Panels Schwarzwerte unter 0,7 Lumen erzielen.

LCoS-Beamer bieten sozusagen das Beste aus beiden Welten: Die Kontrastwerte sind mit der der DLP-Konkurrenz vergleichbar, es stört jedoch kein Regenbogeneffekt und kein Fliegengitter. Dafür ist die LCoS-Technik meist teurer.

Wir haben alle fünf Beamer auf einen umfangreichen Testparcours geschickt: Nachdem wir Kontrast, Helligkeit und Schwarzwert ermittelt haben, wurden per

Oszilloskop Schaltzeit und Latenz geprüft. Im schallarmen Raum haben wir die Geräuschentwicklung gemessen. Drei Redakteure haben darüber hinaus den Bildeindruck beurteilt. Bislang haben wir die Messungen in einem Raum mit heller Decke und weißen Wänden durchgeführt, um den Praxisbezug zu wahren – schließlich werden die meisten Projektoren in einer solchen „normalen“ Umgebung eingesetzt. Nun sind aber die Schwarzwerte der Projektoren in letzter Zeit rapide gefallen. Um Werte unterhalb eines Lumens zuverlässig zu messen, muss man bereits kleinste Reflexionen vermeiden. Wir haben uns daher entschieden, künftig in einem speziellen Testraum mit schwarzer Decke und schwarzen Vorhängen an allen vier Wänden zu messen. Besonders auf den In-Bild-Kontrast, für den die Helligkeit der dunklen und hellen Felder eines projizierten Schachbrettmusters ermittelt wird, wirkt sich der veränderte Testraum aus. Ab diesem Vergleichstest sind die In-Bild-Kontrastwerte nicht mehr direkt mit denen älterer Tests zu vergleichen. Die Messwerte der maximalen Leuchtstärke ändern sich durch den neuen Testraum aber nicht.

InFocus X10

Der X10 steckt – wie bei den InFocus-Heimkino-Beamern üblich – im futuristischen, UFO-ähnlichen Kunststoffkleid. Der amerikanische Hersteller hat sich allerdings das Hochglanz-Finish älterer Modelle gespart. Gut so: Das Gehäuse wirkt in der matten Variante viel wertiger, unempfindlicher ist es obendrein.

Das Bild des X10 „knallt“ furios: Gegen seinen beeindruckenden In-Bild-Kontrast von über 250:1 müssen sich alle anderen Geräte

geschlagen geben. Beim Maximalkontrast haben wir ebenfalls sehr solide 1845:1 gemessen, nur der Sony-Beamer schafft einen besseren Wert. Auch in der Praxis überzeugt der InFocus-Projektor mit einem kontraststarken Bild. Die Farben sind gut, uns fiel lediglich ein Hang ins Grünliche auf. Konvergenz und Schärfe stimmen.

In der Kategorie „Ergonomie“ fällt das Gerät etwas ab: Das Bild lässt sich nicht per Lens-Shift vertikal oder horizontal verschieben, der Zoomfaktor ist mit 1,2 gering. Außerdem rumort der Lüfter des X10 im Vergleich zu den Konkurrenten am zweitlautesten. Im gedrosselten Lampenmodus bleibt die Lärmbelastung jedoch mit 1,5 Sone noch im Rahmen.

Mitsubishi HC5500

Im Unterschied zum InFocus-Gerät ist der LCD-Beamer von Mitsubishi ein waschechtes Flüsterwunder. Mit gedrosselter Lampe haben wir aus einem halben Meter Entfernung nur 0,5 Sone gemessen – rekordverdächtig. Im hellsten Modus sind es mit 0,8 Sone nur wenig mehr. Auch ergonomisch überzeugt der HC5500: Das Projektionsbild lässt sich zumindest vertikal verschieben, und das dank motorisierter Objektivsteuerung sogar per Fernbedienung. Zoom und Schärfe lassen sich ebenfalls aus der Ferne einstellen. So kann man direkt vor der Leinwand stehen und den Fokus genauestens justieren. Bei Projektoren mit manueller Schärferegulierung wird die Einstellung schnell zum Sehtest, besonders aus größeren Abständen zur Leinwand.

Mit der DLP-Konkurrenz kann Mitsubishi in Sachen Schwarzwert und Kontrast nicht

Anzeige



Erstaunlich: Der HD800X LV von Optoma ist das leichteste Gerät im Testfeld und projiziert dennoch am hellsten. Kontrast und Farben überzeugen, gegen den Regenbogeneffekt sollte man aber immun sein.

Sanyos Z700 geht schon für 1000 Euro über den Ladentisch. In puncto Kontrast muss man Abstriche machen, ergonomisch überzeugt das Gerät mit großem Zoom-Faktor und Lens-Shift.

ganz mithalten. Mit eingeschalteter Auto-Iris, die je nach Bildinhalt mehr oder weniger Licht durchlässt, wird der Abstand schon geringer. Zaubern kann solch eine Dynamikblende jedoch auch nicht, besonders wenn sich helle und dunkle Bildanteile die Waage halten. Mitsubishis Blende funktioniert recht schnell. Bei einfarbigen Testbildern konnten wir jedoch ein Bildpumpen erkennen, bei Filmen nicht. Das Öffnen und Schließen der Irisblende ist in ruhiger Umgebung hörbar und erinnert in Art und Lautstärke an das Ticken eines Weckers.

Im Filmbetrieb hat uns der HC5500 gut gefallen, die Darstellung wirkt scharf und kontrastreich. Nicht zu übersehen war ein leichter Magentastich, der das Bild recht warm wirken lässt. In puncto Scaling und Deinterlacing gibt es nichts zu beanstanden.

Negativ aufgefallen ist uns allerdings, dass im Menü das Zurücksetzen auf Werkseinstellungen komplett ohne Sicherheitsabfrage über die Bühne geht.

Optoma HD800X LV

Ursprünglich wollten wir den HD800X (ohne „LV“) ins Testfeld aufnehmen, dieses Gerät wird aber laut Optoma nicht mehr hergestellt. Der brandneue Nachfolger kommt mit mehr Lichtleistung daher. 1255 Lumen brachte der nur 4,5 Kilogramm leichte Projektor in der hellsten Betriebsart auf die Leinwand, für einen Full-HD-Heimkino-Beamer ist das immens. Im farboptimierten Filmmodus sind es noch 857 Lumen. Die Lichtkraft fordert allerdings ihren Tribut – und der tut fast in den Ohren weh: Mit 3,2 Sone lärmt der HD800X

LV im hellsten Modus, das kann schon ziemlich nerven. Mit gedrosselter Lampe sind es so gerade eben noch tolerierbare 2,1 Sone. Ebenfalls störend: Die herausgepusstete Luft ist mehr als 70 Grad Celsius heiß. Der geringe Zoombereich sowie der fehlende Lens-Shift erschweren die Aufstellung.

Optomas DLP-Projektor brilliert wie erwartet mit gutem Kontrast, der Paradedisziplin der Spiegeldreher. Die Farbdarstellung gefiel uns ebenfalls prima. Uns ist es allerdings nicht gelungen, die Farbtemperatur auf 6500 Kelvin einzustellen, weniger als 8000 Kelvin waren nicht drin.

Beim HD800X LV muss man mit dem Regenbogeneffekt leben, der bei diesem sehr lichtstarken Vertreter etwas stärker ins Auge fällt. Die Automatikfunktionen, die man im sehr übersichtlichen Menü einstellen kann, sollte man jedoch tunlichst links liegen lassen. So wird mit „Image AI“ der Lampenstrom dynamisch geregelt, was zu auffälligem Bildpumpen führt. Noch kurioser ist die Iris, die sich nicht nur wie sonst bei DLP-Projektoren üblich manuell regeln lässt, sondern auch automatisch. Die dynamische Irisblende reagiert erst mit etlichen Sekunden Verzögerung und klappert dabei laut und vernehmlich. Der Schwarzwert des Optoma-Beamers ist zum Glück so gut, dass solche technischen Sperenzchen gar nicht nötig wären. Außerdem hätte der Hersteller die Übersetzung des Menüs etwas ernster nehmen können: „Geräusch-Red.“ statt „Rauschunterdrückung“ und „Grenzen Erweit.“ statt „Kantenschärfung“ klingt etwas seltsam.



Viel heiße Luft: Über 70 Grad Celsius haben wir im Abluftstrom des Optoma HD800X LV gemessen.

Sanyo PLV-Z700

Mit knapp 1000 Euro ist der LCD-Beamer von Sanyo mit Abstand das günstigste Full-

Anzeige

HD-Gerät auf dem Markt. Dennoch wirkt der Z700 nicht billig, besonders das Objektiv macht einen wertigen Eindruck und sorgt für eine knackscharfe Darstellung. Mit 2,0 bietet es obendrein den besten Zoomfaktor im Testfeld. Im Vergleich zum etwas älteren Modell PLV-Z2000 haben die Japaner die Helligkeit optimiert. Ein Lichtwunder ist das Einstiegsgerät zwar nicht, doch der Lichtstrom reicht auch so gerade noch, wenn man kein perfekt abgedunkeltes Heimkino sein Eigen nennt.

Den Rotstift haben die Sanyo-Ingenieure offenbar bei den LCD-Panels angesetzt: Ohne Automatikblende schaffen diese lediglich einen Maximalkontrast von 694:1,

in einem einzelnen Bild gemessen liegt der ANSI-Kontrast bei 155:1. Im hellen Lampenmodus und mit deaktivierter Automatikblende stellt der Z700 Schwarz mit recht hellen 1,2 Lumen dar. Bei der Videowiedergabe ist die Kontrastschwäche im direkten Vergleich zu den vier Konkurrenzgeräten deutlich zu sehen, das Bild des PLV-Z700 wirkt stets ein wenig flau. Ansonsten gefiel uns durchaus, was das Sanyo-Schnäppchen an die Leinwand brachte: Die Farben wirkten allesamt „kinomäßig“, wenn auch ein wenig warm.

Die Menüführung hat Sanyo im Vergleich zu den letzten von uns getesteten Projektoren des Herstellers glücklicherweise ent-

wirrt. Die Entwicklungsingenieure scheinen allerdings große Freunde von Automatikfunktionen zu sein: Egal was, der Z700 kann alles dynamisch regeln: Sei es die Lampe, die Irisblende, das Gamma – alles passt sich automatisch an den Bildinhalt an. Mögen die Funktionen einzeln recht gut funktionieren, führen sie im Zusammenspiel zu stark störendem Pumpen bei Bildwechseln. Glücklicherweise lässt sich alles abschalten. Experimentierfreudige Heimkino-freunde werden hier ihr Eldorado finden. Ganz und gar nicht gefallen hat uns der an verschmoreden Kunststoff erinnernden Gestank, den der Beamer auch nach über 25 Betriebsstunden noch absonderte.

Full-HD-Projektoren					
Gerät	X10	HC5500	HD800X LV	PLV-Z700	VPL-HW10
Hersteller	InFocus	Mitsubishi	Optoma	Sanyo	Sony
URL	www.infocus.de	www.mitsubishi.de	www.optoma.de	www.sanyo.de	www.sonybiz.net
Angaben laut Hersteller					
Projektionstechnik	DLP (7 Segmente, RGBRGBndG)	LCD (D6)	DLP (6 Segmente, RGBCYM)	LCD (D7)	LCoS (Sony SXRD)
Auflösung / Seitenverhältnis	1920 × 1080 / 16:9	1920 × 1080 / 16:9	1920 × 1080 / 16:9	1920 × 1080 / 16:9	1920 × 1080 / 16:9
Lampenleistung / Typ	300 W / UHP	160 W / UHP	300 W / UHP	165 W / UHP	200 W / UHP
Lebensdauer Lampe Normalbetrieb / Eco-Modus	2000 h / 2500 h	2000 h / 5000 h	2000 h / 3000 h	2000 h / 3000 h	k. A. / 3000 h
Bildhelligkeit laut Hersteller / gemessen [gemäß ANSI]	1200 / 951	1200 / 992	2000 / 1255	1200 / 775	1000 / 651
Blende	2,6–2,8	1,7–1,9	2,6–2,89	2,0–3,0	2,4–3,1
Brennweite	39,1–46,9 mm	24–29 mm	39,12–46,91 mm	22,3–45,3 mm	21,3–34,1 mm
Maße Projektor (B × T × H)	47,6 cm × 43,2 cm × 14,8 cm	33,4 cm × 35,2 cm × 12,5 cm	41,3 cm × 31,1 cm × 11,6 cm	40 cm × 34,6 cm × 15,4 cm	40,7 cm × 46,4 cm × 17,9 cm
Gewicht Projektor [kg]	6,4 kg	5,6 kg	4,5 kg	7,5 kg	10 kg
Funktionen					
Silent Mode	✓	✓	✓	✓	✓
Trapezkorrektur horizontal / vertikal	- / ✓	- / ✓	- / ✓	- / ✓	- / ✓
Lens-Shift horizontal / vertikal	- / -	- / ✓	- / -	✓ / ✓	✓ / ✓
Standbild / Schwarzbild	✓ / ✓	- / -	- / -	✓ / ✓	- / ✓
Zoom optisch	1,2×	1,2×	1,2×	2×	1,6×
Interpolation abschaltbar PC / Video	✓ / ✓	- / -	✓ / ✓	- / -	- / -
Anzahl Bildpresets Preset / User	1 / 3	3 / 3 ¹	4 / 1	5 / 5	3 / 3
HDCP am Digitaleingang	✓	✓	✓	✓	✓
1080p24 / Zwischenbildberechnung	✓ / -	✓ / -	✓ / -	✓ / -	✓ / -
Objektivbedienung elektrisch	-	✓	-	-	-
Anschlüsse					
Video	HDMI 1.3 (HDCP), M1-DA, Komponente, S-Video, Composite	2 × HDMI 1.3, Sub-D, Komponente, S-Video, Composite	2 × HDMI 1.3, DVI-I, Komponente, S-Video, Composite	2 × HDMI, Sub-D, 2 × Komponente, S-Video, Composite	2 × HDMI, Sub-D, Komponente, S-Video, Composite
Sonstiges	2 × 12-V-Trigger, IR-Repeater, RS-232	RS-232	12-V-Trigger, RS-232	RS-232	RS-232
Lieferumfang					
Kabel	HDMI	Sub-D, RS-232	Sub-D, Komponente, RS-232	-	-
Adapter	M1-DA auf VGA (Sub-D) und USB	-	-	-	-
Handbuch	✓ (auf CD)	✓ (auf CD)	✓ (auf CD)	✓	✓
Sonstiges	Abdeckung für Buchsen, Drehteller	Extra-Staubfilter, Pappgestell für Lampenwechsel	-	Entstaub-Pumpe	-
Bewertung					
Helligkeit / Ausleuchtung	⊕ / ⊕⊕	⊕ / ○	⊕⊕ / ⊕⊕	○ / ⊕	⊕ / ⊕
Kontrast / Schwarzwert	⊕⊕ / ⊕⊕⊕	⊕⊕ / ⊕⊕	⊕⊕ / ⊕⊕	⊕ / ⊕	⊕⊕ / ⊕⊕⊕
Graustufe	⊕	○	⊕⊕	○	⊕⊕
Farben	⊕	⊕	⊕	○	⊕⊕
Qualität Scaler und Deinterlacer	○	⊕	○	⊕	⊕
subjektiver Bildeindruck	⊕	⊕	⊕	○	⊕
Betriebsgeräusch: Normal / Eco	○ / ○	⊕ / ⊕⊕	○ / ○	⊕ / ⊕⊕	⊕ / ⊕⊕
Ergonomie: Menü / Fernbedienung	⊕ / ⊕	○ / ⊕	⊕ / ⊕	○ / ⊕	⊕ / ⊕
Ausstattung / Lieferumfang	⊕ / ⊕	○ / ○	⊕ / ⊕	⊕⊕ / ⊕	⊕⊕ / ⊕
Garantie Projektor / Lampe	2 Jahre / 6 Monate	2 Jahre / 1 Jahr bzw. 500 h	2 Jahre / 6 Monate bzw. 1000 h	3 Jahre / 90 Tage bzw. 300 h	3 Jahre / 3 Monate bzw. 200 h
Preis Ersatzlampe (UVP)	400 €	325 €	400 €	350 €	240 €
Preis Projektor (StraBe / UVP)	1370 € / 1700 €	1490 € / 1490 €	1600 € / 1800 €	1000 € / 1500 €	1900 € / 2290 €
¹ Gamma und Farbtemperatur getrennt					
⊕⊕ sehr gut ⊕ gut ○ zufriedenstellend ⊖ schlecht ⊖⊖ sehr schlecht ✓ vorhanden - nicht vorhanden k. A. keine Angabe					



Dass der Sony VPL-HW10 das teuerste Gerät im Testfeld ist, sieht man deutlich an der Bilddarstellung: Die ist einwandfrei. Der 10-Kilo-Koloss könnte aber etwas heller sein.

Sony VPL-HW10

Der Sony-Projektor tanzt ein wenig aus der Reihe: Mit rund 1900 Euro ist er weit teurer als die anderen Testkandidaten – doch dafür hat er auch die moderne LCoS-Technik an Bord. Diese stellt sozusagen eine Mischung aus DLP- und LCD dar: LCoS arbeitet mit Flüssigkristallen (wie LCD), reflektiert das Licht jedoch (wie DLP), statt es durchzulassen. Im Labor kann die LCoS-Technik (von Sony übrigens SXRD genannt) vollends überzeugen: In puncto Maximalkontrast ist der HW10 mit 2000:1 Spitzenreiter, beim In-Bild-Kontrast muss er sich lediglich dem InFocus-Beamer geschlagen geben. Der Schwarzwert liegt sogar im hellen Modus bei lediglich 0,3 Lumen (ohne Dynamikblende) – und das sieht man auch: Dunkle Töne wirken beeindruckend knackig, bei Cinemascope-Filmen sind die schwarzen Balken fast nicht von der Leinwand zu unterscheiden. Die Farben stimmen, wenn wir auch einen ganz leichten Hang ins Grünliche ausmachen konnten.

Ergonomisch gibt es wenig zu beanstanden: Das 10-Kilo-Schweregewicht bietet einen horizontalen und vertikalen Lens-Shift, einen Zoomfaktor von 1,6 und punktet mit einem angenehm leisen Betriebsgeräusch (0,6 und 1 Sone). Nicht alles glänzt jedoch beim HW10: Für viele Wohnzimmer dürfte es mit seinem recht geringen Lichtstrom knapp werden, seine Stärken kann der Sony nur in stark abgedunkelten Heimkinoräumen ausspielen.

Fazit

Einen „Macht-alle-glücklich“-Projektor können wir leider nicht küren – alle fünf Beamer haben ihre Vor- und Nachteile. So bleibt der Sanyo-Projektor zwar in puncto Kontrast hinter der Konkurrenz zurück, ein gefälliges Bild liefert er dennoch. Vor allem ist er mit Abstand am günstigsten. Auf der anderen Seite

der Preisskala überzeugt der Sony-Projektor mit einem beeindruckenden Bild, ist allerdings nicht sonderlich hell. Mehr Licht bieten die DLP-Geräte, kommen allerdings mit eingebautem Regenbogeneffekt – wenn die Blitzer auch bei weitem nicht so stören wie bei den meisten DLP-Präsentations-Beamern. Dafür liefern die Spiegeldreher tolle Farben und satte Kontraste. Wer dagegen viel Lichtstrom braucht – sei es, weil er riesige Bildbreiten plant oder auch bei Umgebungslicht projizieren will –, ist mit dem Optoma-Beamer gut bedient.

Der Mitsubishi HC5500 ist noch am ehesten in allen Disziplinen konsensfähig. Er gehört mit knapp 1500 Euro zu den günstigeren Geräten, hat regenbogenfreie LCD-Technik an Bord und gibt sich in puncto Bildqualität und Ergonomie keine Blöße.

Enttäuscht waren wir bei fast allen Projektoren von der immens hohen Leistungsaufnahme im Standby-Modus: Lediglich das Sanyo-Gerät beschied sich mit 1,3 Watt, alle anderen Beamer genehmigten sich mindestens 6,5 Watt. Besonders negativ fiel uns der InFocus X10 auf: Er verbrät beim Nichtstun sage und schreibe 11,5 Watt. Hier müssen die Hersteller dringend nachbessern.

Alle Projektoren eignen sich nicht nur fürs Heimkino, sondern auch zur hochauflösenden Fotoshow oder zum Spielen. Die Beamer zeigen das Bild zwar allesamt mit einer Verzögerung von rund 16 Millisekunden an (bei 60 Hz ein Frame), doch das dürfte wirklich nur Extrem-Gamern auffallen. Die Schaltzeiten der LCD-Projektoren liegen bei noch erträglichen acht bis zehn Millisekunden, Geräte mit LCoS und DLP schalten deutlich fixer. Während die diversen Automatikfunktionen bei der Diashow durchaus sinnvoll sind, sollten sie beim Spielen unbedingt ausgeschaltet bleiben. Oft führen sie nämlich zu wesentlich höheren Latenzzeiten. Bei Filmen sollte man ausprobieren, ob die dynamischen Bildanpassungen störend auffallen. (jkj) **ct**

Anzeige

Anzeige

Anzeige



Nico Nowarra, Peter Schmitz

Kämpfer, Knobler, Kurvenschneider

Herausragende Computerspiele des Jahres 2008

Wie gut, dass es keine amtliche Vorschrift gibt, normkompatible Einheitsspiele herauszubringen! So ist es der Kreativität von Entwicklern zusammen mit dem gelegentlich noch vorhandenen Mut von Publishern, etwas Besonderes zu wagen, auch dieses Jahr wieder gelungen, Spielefreunden erbauliche Highlights zu verschaffen.

Banker betrauern verspekulierte Milliarden, Autokonzerne halten ihre Produktionsbänder an, die Bundeskanzlerin stellt ein Jahr der schlechten Nachrichten in Aussicht. Auch wenn vielerorts Lichter ausgehen – auf den Computerbildschirmen leuchtet es weiterhin bunt und knallig. Die Spieleindustrie erweist sich auch oder vielleicht gerade in Krisenzeiten als besonders stabile Branche, und das ablaufende Jahr hat es mit den Spielefreunden gut gemeint. Alle etablierten Genres haben ordentliche Zugänge zu verzeichnen, und diesmal darf man

sich auch über mutige Sonderlinge unter den neuen Spielen freuen: Es gibt wieder reizvolle Spielkonzepte, die die üblichen Schubladen sprengen. All das ist Grund genug für unsere sechs Muster-Spielcharaktere, die wir diesmal versammelt haben, sich besonders ins Zeug zu legen und ihre jeweiligen Lieblingstitel dieses Jahres zu präsentieren.

Die Dryade

Ihre Heimat sind die Sagen und Lagerfeuer-geschichten ferner Vergangenheit, die von



Das schwarze Auge – Drakensang: Vor jedem Abenteuer darf der Spieler sein Begleiterteam neu zusammenstellen. Dabei kommt es auf den richtigen Mix an.



Bei „Rise of the Argonauts“ hat man es als Jason nicht nur mit allerlei sagenhaften Geschöpfen, sondern auch mit launischen Gottheiten zu tun.



Die Spielwelt von Sacred 2 ist so riesig, dass man ein Reittier braucht, um die beträchtlichen Entfernungen darin zu bewältigen.

Wäldern voll geheimnisvollem Leben, von kristallklaren Quellen und phantastischen Wesen erzählen. Ewig aktuell sind die Kräfte, mit denen sie es zu tun hat: Liebe, Stolz, Trauer, Neid, Hass, Treue, Verzweiflung, Freund- und Feindschaft treiben die Akteure epischer Fantasy-Spiele in abenteuerliche Suchexpeditionen und erbitterte Schlachten mit- und gegeneinander. Mit Beton, Maschinengewehren und Panzerwagen hat die Dryade nichts im Sinn – ihre Spiele lassen den Geruch tiefer Wälder und das Murmeln von Wasserbächen ebenso spüren wie das Klappern eiliger Hufe, das Singen von Bogensehen und das Klirren von Schwertern.

Wenn Fantasy-Helden Freunde besuchen, ist das für gewöhnlich der Auftakt zu Abenteuern, bei denen es finstere Verschwörungen aufzudecken und jede Menge Kämpfe auszufeuchten gilt. Das Rollenspiel **Drakensang**, das die Welt des Pen-and-Paper-Systems „Das schwarze Auge“ (DSA) nutzt, bildet hier keine Ausnahme. Der Spielheld reist in die Handelsstadt Ferdok und stellt dort fest, dass sein alter Weggefährte Ardo von Eberstamm grausam ermordet wurde. Allerdings ist der nur einer von vielen Opfern. Ein fast vergessener Geheimbund scheint wieder aktiv zu werden und nach einer Möglichkeit zu suchen, uralte, böse Kräfte zu erwecken. Wenn die Verschwörer Erfolg haben, könnte dies den Untergang der Spielwelt bedeuten. Also sammelt der Protagonist eine kleine Gruppe von Freunden um sich und rückt den Schergen der Finsternis zu Leibe.

Das gesamte Geschehen läuft in Echtzeit ab, was gerade bei Kämpfen zu Hektik führen kann. Glücklicherweise lässt sich die Handlung jederzeit einfrieren, damit man in Ruhe die zur jeweiligen Situation passenden Befehle geben kann. Drakensang hält sich streng an das Regelwerk des DSA-Systems, was für eine enorme Spieltiefe sorgt. Das Auswürfeln von Entscheidungen und die Ermittlung von Chancen finden allerdings verdeckt statt. So kann man die tolle Atmosphäre genießen, ohne sich durch die Beschäftigung mit Rüstungs-, Schaden- und anderen Werten herausreißen zu lassen. Wer aber die stattfindenden Berechnungen gern selbst verfolgen möchte, kann sich zu diesem

Zweck eine Konsole einblenden lassen. So kommen auch diejenigen Rollenspielreue zu ihrem Recht, die Spaß am Formal-Spieltechnischen haben.

Am Tag ihrer Hochzeit wird Prinzessin Alkmene hinterrücks ermordet. Der Attentäter gehört einem Kult an, der eigentlich seit Jahren als ausgelöscht gilt. Alkmenes Verlobter ist kein geringer als Jason, König von Iolkos. Der sammelt prompt eine Reihe von Helden um sich, um das goldene Vlies zu stehlen – dessen Magie kann nämlich angeblich Tote wiedererwecken. Die griechische Sage lässt Jason und seine Mannen das schnelle Schiff „Argo“ besteigen und sich damit auf eine abenteuerliche Reise machen – auf diese Weise werden sie zu „Argonauten“. Bei **Rise of the Argonauts** darf die Dryade ganz tief in ein Ambiente eintauchen, in dem sie sich wahrhaft daheim fühlen kann – nämlich in die Gefilde des antiken Griechenland. Das Spiel lehnt sich indessen nur sehr locker an die Jasonsage an; die meisten seiner Helden wurden aus anderen Bereichen der griechischen Mythologie entliehen. Das tut aber der dichten Atmosphäre keinen Abbruch.



Jason als nahezu perfekter Krieger schlägt mit Schwert, Speer und Streitkolben um sich, dass es nur so kracht. Dennoch fehlen typische formale Elemente gewohnter Action-Rollenspiele: Es findet beispielsweise keine Item-Sammelorgie statt. Helden verbessern ihre Fähigkeiten nicht durch zusammengewürfelte oder -gesuchte Waffen und Rüstungsteile, sondern indem sie durch ihre Taten die Gunst bestimmter Gottheiten erringen. Vier dieser Mächte sind im Spiel vertreten, und sie verfolgen sehr unterschiedliche Ziele. „Rise of the Argonauts“ lebt von der wendungsreich entfalteten Story und den spannenden Nebenhandlungen. Man spielt es am besten mit einem Gamepad, was für ein Rollenspiel auf dem PC eher ungewöhnlich ist. Wer aber Tastatur und Maus nutzen will, muss sich über einige technische Schwierigkeiten ärgern.

Eines der wichtigsten Action-Rollenspiele dieses Jahres kommt aus deutschen Landen: Auf **Sacred 2** freute sich eine große Fangemeinde; es konnte die Erwartungen, die der zum Kultspiel gewordene erste Teil geweckt hatte, erfüllen. Die Macher haben sich, was das Konzept betrifft, keine riskanten Experimente geleistet. Stattdessen steckten sie von allem, was den ersten Teil beliebt gemacht hatte, noch mehr hinein. So ist etwa die Spielwelt kräftig gewachsen. Selbst wenn man sie ohne Unterbrechung nur durchlaufen wollte, wäre man vier Stunden unterwegs. Zum Glück gibt es wieder Reittiere, die diesmal nicht nur dem Transport dienen, sondern von deren Rücken aus der Spieler eine ganze Batterie wirksamer Angriffe starten kann.

Die Charakterklassen sind, bis auf die Seraphim, allesamt neu. Die Fantasy-Welt von „Sacred 2“ ist mit Science-Fiction-Elementen gewürzt, was ihr einen besonderen Reiz verleiht. Jeder Spielcharakter kann sich in verschiedene Richtungen entwickeln, auch in eine technisch geprägte. So kommen denn nicht nur Feuerbälle zum Einsatz, sondern durchaus auch mal Laserwaffen.

Seit dem Millionenerfolg von „World of Warcraft“ versuchen immer wieder Spieleschmiedern, ein Stück



Warhammer Online: In einigen Abschnitten dieses Online-Rollenspiels darf man nicht nur Schwerter, Keulen und Zaubersprüche schwingen, sondern sogar brachiale Geschütze nutzen.



Command & Conquer – Alarmstufe Rot 3: Auch beim aktuellen Spross der Echtzeitstrategie-Serie bildet die Konzentration überlegener Feuerkraft einen Schlüssel zum Erfolg.

vom wachsenden Online-Fantasy-Rollenspielkuchen abzubekommen. Je nach Konzept gelingt ihnen das mal besser, mal schlechter. **Warhammer Online** kann einerseits das ausgefeilte Universum des Warhammer-Tischspiels von Games Workshop auffahren, andererseits haben die Macher eine besonders interessante und aktive Zielgruppe ins Visier genommen: Es geht um diejenigen Spieler, die sich gern in Online-Schlachten mit menschlichen Gegnern messen wollen.

Die Warhammer-Welt bietet zahllose Gelegenheiten, die Klinge zu kreuzen. Auf der einen Seite stehen die Mächte der Ordnung, vertreten durch Zwerge, Elfen und Menschen. Auf der Gegenseite treten Grünhäute, Dunklelfen und Chaoswesen an. Zwar lässt die Spielwelt sich auch durchstreifen, ohne mit Teilnehmern aneinanderzugeraten, aber beim friedlichen Touristenleben versäumt man viele interessante Spielinhalte. Wer sich im Kampf um die Vorherrschaft bewährt, kann bessere Waffen und Rüstungen erringen. Das Ziel der Auseinandersetzung ist der Angriff auf die Hauptstadt der gegnerischen Fraktion. Zu „Warhammer Online“ sollen regelmäßig kostenlose Zusatzpakete erscheinen, die das Spiel um neue Charakterklassen oder Regionen erweitern.

Der Draufhauer

Wer ihn einen Gewaltfan nennen würde, hätte ihn zutiefst missverstanden: Der Draufhauer könnte in der Realität keinem fühlenden Wesen etwas zuleide tun. Wenn er jedoch nach Feierabend am Computerbildschirm sitzt, lässt er gern Dampf ab. Dann wird die virtuelle Luft bleihaltig und die digitalen Gegner können sich warm anziehen. Besonderen Wert legt er auf interessant gestaltete Kampfschauplätze – detailreiche Landschaften, stimmungsvolle Ruinen, verwinkelte Häuser mit

Versteckmöglichkeiten, bloß kein langweiliges Terrain. Ebenso wichtig ist eine eingängige Steuerung. Der Draufhauer möchte sich seine Finger nicht bei Tastenkombinationsorgien verknoten. Durch schnelles, geschicktes Agieren sowie taktisch kluges und strategisch geplantes Vorgehen will er die Oberhand im Spiel behalten. Dass dabei sein Feuerfinger ausgiebig zu seinem Recht kommen soll, versteht sich fast von selbst.



Bei **Command & Conquer – Alarmstufe Rot 3** gilt es einmal mehr, eine Kriegspartei in einem globalen Konflikt zu steuern und durch gezielten Einsatz der richtigen Einheiten Vorteile zu gewinnen. Den Hintergrund bildet die Idee einer Geschichtsmantipation: Die Machthaber in der vom Untergang bedrohten Sowjetunion initiieren eine Zeitreise, um Albert Einstein zu töten, bevor dieser die wissenschaftlichen Grundlagen für die Erfindung der Atombombe liefern kann. Tatsächlich verändern sie dadurch den Lauf der Geschichte, aber anders als erhofft: In der veränderten Gegenwart sehen die Sowjets sich plötzlich der technisch hochgerüsteten Eroberungsarmee des japanischen Kaisers gegenüber.

Der aktuelle Teil der Echtzeitstrategie-Serie von Electronic Arts bringt ein Sortiment neuer Einheiten mit, die besondere Flexibilität zeigen: Da werden aus Truppentransportern plötzlich Schiffe, und U-Boote verwandeln sich in Kampffjets. Für Ärger unter Spielern hat bei diesem ansonsten sehr gelungenen EA-Titel die Kopplung des Kopier-



Far Cry 2: Der Gesundheit der eigenen Spielfigur zuliebe empfiehlt es sich, mögliche Angriffsziele erst einmal von ferne in Augenschein zu nehmen.



Unvorsichtigkeit wird bei „Frontlines – Fuel of War“ schnell bestraft. Wer seine Nase zeigt, setzt sich dem gegnerischen Feuer aus.



Tomb Raider Underworld: Prächtige Schauplätze und jede Menge Herausforderer sorgen dafür, dass bei der Schatzsuche keine Langeweile aufkommt.

schutzes an eine Online-Aktivierung gesorgt, welche die Zahl der Neuinstallationen ohne individuelle Hotline-Konsultation auf fünf beschränkt. EA hat einen Patch in Aussicht gestellt, der es erlauben soll, den Aktivierungszähler beim Deinstallieren des Programms zurückzusetzen – bislang funktioniert das noch nicht.

Im Herzen von Afrika brennt die Luft: In einem kleinen Staat versuchen verschiedene Fraktionen, die Macht an sich zu reißen. Viel Geld ist im Spiel – es geht um Diamanten. Der „Schakal“, ein geheimnisvoller Waffenhändler, heizt den Bürgerkrieg an. Soweit die Ausgangssituation bei **Far Cry 2**. Der Spielheld tritt mit der Absicht an, den Gangster auszuschalten. Ein Malariaanfall hindert ihn jedoch daran und setzt ihn vorübergehend außer Gefecht. Plötzlich findet er sich, fast unbewaffnet, allein zwischen den Fronten wieder. Beide Seiten bieten ihm Aufträge an; langsam kann er sich wieder einen Ruf als Kämpfer erarbeiten.

Die Welt des grafisch beeindruckend gestalteten Shooters ist frei begeh- und befahrbar. Die Story versandet zwar relativ schnell, aber was bleibt, ist ein nicht zuletzt aufgrund der verwendeten Physik-Engine reizvolles Action-Feuerwerk. Die offene Welt erlaubt es, sich die besten Plätze für einen Hinterhalt auszusuchen. Feuer lässt sich als Waffe nutzen – etwa indem man Flaschen mit brennbarem Inhalt wirft. Die Brandstifterei kann sich jedoch auch als Bumerang erweisen. Flammen breiten sich durch die Steppengräser rasend schnell aus. Wer dann auf der richtigen Seite der Flammenwand steht, hat leichtes Spiel mit seinen Gegnern.

Es ist fast kein Öl mehr da: So lautet die simple Prämisse von **Frontlines – Fuel of War**. Die Folge sind erbitterte Kämpfe um die letzten Ressourcen. Der Draufhauer nimmt aktiv an diesen Auseinandersetzungen teil. Dabei kann er sich zwischen verschiedenen Rollen entscheiden: Als Bodenunterstützer repariert er die Fahrzeuge der eigenen Truppe und versucht, die der Gegner in die Luft zu jagen. Als Techniker kann er die elektronische Ausrüstung der feindlichen Seite zerstören. Sehr ungewöhnlich sind vor

allem die Drohnentechniker: Sie bleiben weit vom eigentlichen Kampfgeschehen entfernt und schicken Miniaturpanzer oder Fluggeräte an die Front. Immer wieder schlüpft man in die Rolle anderer Kämpfer, anstatt einen bestimmten Helden zu verkörpern und dessen Geschichte linear mitzuerleben. So bereitet das Solospiel den Draufhauer auf den Mehrspielermodus vor, bei dem er Gelegenheit hat, sich mit menschlichen Kontrahenten zu messen.

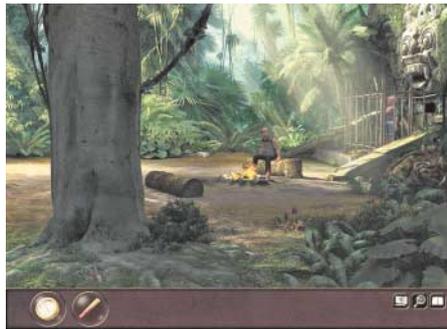
Tomb Raider Underworld stürzt Hauptakteurin und Pop-Ikone Lara Croft in einige Turbulenzen: Erst findet sie Hinweise auf den Verbleib ihrer verschollenen Mutter, dann fliegt ihr plötzlich ihr Heimathaus Croft Manor um die Ohren. Eine alte Feindin taucht wieder auf und Lara muss mit ansehen, wie einer ihrer engsten Vertrauten stirbt. Erstaunlich, dass sie trotz allem so gut in Form bleibt:



Anzeige



Wer die Welt schon immer für ein großes Irrenhaus hielt, wird seine Annahme bei „Edna bricht aus“ bestätigt finden. Jeder, den man hier trifft, ist irgendwie verrückt.



Geheimakte 2: Die „Tunguska“-Helden Nina und Max agieren jetzt getrennt voneinander. Anspruchsvolles Rätselraten vor tropischem Hintergrund ist angesagt.



Perry Rhodan: Adventure-Freunde dürfen den unsterblichen Science-Fiction-Helden in seiner standesgemäßen Behausung besuchen.

Auf der Jagd nach verschollenen Artefakten des Donnergottes Thor turnt sie gelenkiger denn je durch die Ruinen untergegangener Zivilisationen und taucht dabei auch tief in die Totengefilde dieser Kulturen ein.

Lara geht aggressiver als gewohnt zu Werke und scheut sich auch nicht, gelegentlich schwere Feuerwaffen zu nutzen. Ganze Söldnerhorden werden im Kampf gegen die schöne Archäologin aufgerieben. Das Übermaß an wilden Schießereien wirkt streckenweise etwas entnervend. Dank der hervorragenden Animationen macht es dennoch viel Spaß, Lara bei ihren Ausflügen durch alte Gemäuer zu begleiten. Die besonders in den Dschungelzenarien sehenswerte Grafik trägt ihren Teil dazu bei, dass „Underworld“ nicht nur für militante Tomb-Raiderianer in Frage kommt.

Die Sphinx

Sie liebt Rätsel und Geheimnisse über alles: Wenn es nach der Sphinx ginge, könnten alle Computerspiele eine kräftige Prise des



klassischen Adventures vertragen. Verborgene Türen, skurrile Lösungswege, das Verfolgen unauffälliger Hinweise – das weckt ihr Interesse und fesselt sie an eine Geschichte. Wenn es darum geht, um die Ecke zu denken, ist sie in ihrem Element. Und obwohl sie traditionell meist einen ernsten Blick aufsetzt, hat sie durchaus etwas für humorvolle Storys und witzige Dialoge übrig.

Ist man eigentlich verrückt, nur weil man sich mit einem Frotteehasen unterhält? Die Titelheldin von **Edna bricht aus** würde diese Frage entschieden verneinen. Dass sie zu Spielbeginn nur mit einem Nachthemd bekleidet in einer Gummizelle sitzt, findet sie inakzeptabel. Die Devise heißt also Ausbrechen. Unterstützung in Form mehr oder weniger guter Ratschläge kommt von dem bereits erwähnten Hasen. Er vermag Edna in die Vergangenheit zu versetzen, um vergessene Fähigkeiten in ihr zu wecken.

Dieses bhv-Adventure ist ausgesprochen schräg, aber dabei angenehm stimmig. Die skurrilen Figuren, die Ednas Welt bevölkern, die Cartoon-Grafik, die liebevolle Vertonation, die verrückten Rätsel – alles passt prima. Auf manche Lösung kommt man zwar nur durch Ausprobieren, doch das verzeiht man dem charmanten Spiel. Edna und ihr Hase haben zu wirklich jedem Thema einen frechen Kommentar parat – bereits das macht die Sache zu einem Vergnügen besonderer Art.

Wenn die Welt eines Tages untergeht, werden nur diejenigen gerettet, die reinen Herzens sind. So lautet die Botschaft einer Sekte, welche die Welt von **Geheimakte 2 – Puritas Cordis** unsicher macht. Und dieser Weltuntergang scheint in dem Adventure recht nahe bevorzustehen. Naturkatastrophen wie Erdbeben und Tsunamis erschüttern viele Länder. Der Verdacht, dass die Anhänger der vermeintlich reinherzigen Gemeinschaft auf irgendeine Weise selbst hinter diesen Ereignissen stecken, kommt auf.

Nina, die Heldin aus „Geheimakte Tunguska“, schliddert eher durch Zufall in diese Geschichte. Sie und ihr Partner Max sind in ihrer Liebesbeziehung gescheitert, aber die Ermittlungen in diesem Fall führen sie auf eine gemeinsame Fährte. Auch das zweite Spiel

der Geheimakte-Serie zeichnet sich wieder durch logische Rätsel aus, die auch Ungeübte mit ein wenig Anstrengung lösen können. Das Spiel profitiert zudem von der exzellenten Vertonation, bei der bekannte Synchronstimmen zum Einsatz kommen. Nicht so eindrucksvoll wirkt hingegen die Grafik.

Seit fast 3000 Jahren ist Raumfahrer **Perry Rhodan** mittlerweile für die Geschichte der Menschheit maßgeblich mitverantwortlich. Sein Zellaktivator verleiht ihm Unsterblichkeit. All seine Erfahrung hilft ihm jedoch wenig, als seine Freundin Mondra entführt und er selber festgesetzt wird. Auf sich allein gestellt macht Perry sich daran, eine Verschwörung aufzudecken und Mondra zu befreien. Dabei kommt er einer verloren geglaubten Rasse von Außerirdischen auf die Spur und hat es mit Verrätern in seinem engsten Beraterkreis zu tun.

Die „Perry Rhodan“-Heftserie umfasst mittlerweile fast 2500 Romane, hinzu kommen Sonderausgaben, Comics und Hörbücher. Entsprechend hoch waren die Erwartungen an das Spiel: Es sollte für Neueinsteiger zugänglich sein, aber auch Fans der Serie nicht enttäuschen. Um das zu erreichen, haben Redakteure und Autoren der Romanreihe mitgearbeitet. Das Ergebnis kann sich sehen – und spielen – lassen.

Eine pfiffige Klischeeblondine – kann es so etwas geben? Sunny, die Hauptperson des originellen Point-and-Click-Adventures



So Blonde: Zunächst glaubt Heldin Sunny, mitten in einem gestellten Piratenszenarium mit lauter Schauspielern gelandet zu sein. Aber allmählich merkt der vorwitzige Teenager, dass es weder Kameras noch Zuschauer gibt.



Die Siedler – Aufbruch der Kulturen: Was die niedliche Darstellung und die klare Struktur angeht, haben die Macher an die Ursprünge der Serie angeknüpft.

So Blonde, bedient viele gängige Vorurteile ungeniert und hat ein herrlich sonniges Gemüt, ist dabei aber doch eine sehr sympathische und keineswegs stumpfsinnige Heldin. Als sie das Schiff, auf dem sie eigentlich gemeinsam mit ihren Eltern eine langweilige Kreuzfahrt absolvieren sollte, unfreiwillig kopfüber verlässt und erst am Strand einer geheimnisvollen Insel wieder zu Bewusstsein kommt, bereitet ihr das zunächst noch keine Sorgen. Allerdings gibt es dort weder Telefon noch Fernsehen und die Leute sehen aus, als seien sie einem Piratenfilm entsprungen. Sunny tippt auf eine organisierte Urlaubsattraktion à la Disneyworld, aber das stellt sich als Irrtum heraus.

Das Adventure bezieht seinen besonderen Pfiff aus dem gekonnten Spiel mit Sunnys ambivalentem Charakter. Wirkt sie im einen Moment noch unglaublich einfältig, beweist sie gleich darauf mit spitzer Zunge, dass sich unter ihrem gestylten Goldschopf doch einiges an Verstand



verbirgt. So spaßig und leichtherzig das Ganze auch daherkommt: Die Rätsel, die es zu lösen gilt, sind knackig. Der Spieler braucht Geduld und muss bereit sein, vieles aufs Geratewohl auszuprobieren. Die Comic-Grafik ist gefällig und gut gelungen. Dasselbe gilt für die professionell ausgeführte Vertonung.

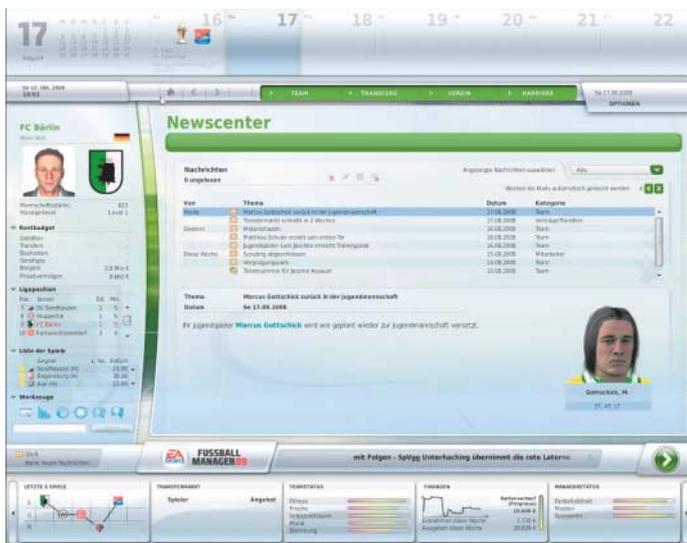
Der Experimentierer

Wer sagt, Scheitern könne keinen Spaß machen? Für den Experimentierer gibt es kaum etwas Öderes als automatischen Erfolg. Etwas ausprobieren und sehen, was dabei herauskommt – genau das liebt er auch dann, wenn er sich einem Spiel widmet. Das Um-jeden-Preis-Siegenmüssen überlässt er gern anderen. Simulationen haben es dem Experimentierer ebenso angetan wie Spiele, bei denen es darum geht, auf individuelle Weise etwas aufzubauen. Ebenso wie die Sphinx liebt er es, wenn das Denkvermögen herausgefordert wird. Allerdings bedeutet das Finden von Lösungen für ihn bloß den halben Spaß. Erst wenn er auch in einem Spiel eigene Wege gehen und Systeme gestaltend beeinflussen kann, stimmt die Richtung. Um was für eine Art von Systemen es sich dabei handelt, ist ihm weniger wichtig – seien es politische, biologische, sportliche oder technische.

Die Frage, wie man durch passenden Einsatz fleißiger Arbeiter ein Gemeinwesen zur Blüte bringt, bietet dem Experimentierer ein reizvolles Betätigungsfeld. Bei **Die Siedler – Aufbruch der Kulturen** darf er sich zudem auch noch an der niedlichen, Comic-artigen Darstellung der Akteure freuen. Das als „Traditions-Edition“ erschienene Spiel versteht sich als Erbe des Klassikers „Die Siedler 2“, was sich auch im Spielsystem widerspiegelt. Es geht zwar darum, komplexe Wirtschaftskreisläufe am Leben zu erhalten, aber dafür spielt vor allem ein günstig angelegtes Wegesystem eine wichtige Rolle. In „Aufbruch der Kulturen“ treffen drei sehr unterschiedliche Völker aufeinander: die bodenständigen Bajuwaren, die wohlhabenden Ägypter und die reizbaren Schotten. Die Stärke der Highlander liegt eher auf der militärischen, die des Volks vom Nil eher auf der wirtschaftlichen Seite. Die Ausrichtung der weißblauen Siedler liegt irgendwo dazwischen. Ein neuer Bestandteil des Spiels ist die Online-Lobby, in der man einen Avatar anlegen und sich mit anderen Teilnehmern zu einem Schwätzchen oder einer Siedler-Partie übers Datennetz treffen kann. Einige Minispiele wie Siedler-Schach oder Poker bereichern diese Online-Plattform.

Der Experimentierer hat ein echtes Problem: Soll er lieber Podolski für den Sturm oder Ribéry fürs Mittelfeld einkaufen? Beides gleichzeitig zu tun lassen die Finanzen nicht zu und wenn die Star-Verstärkung sich nicht wie erhofft auf Tabellsituation und Zuschauerzahlen auswirkt, sieht es in der nächsten Saison

Anzeige



Fussball Manager 09: Der Arbeitsalltag eines virtuellen Fußballstrategen umfasst viel Zahlenjonglage, auch wenn das Programm einiges dafür tut, dass die Sache sich nicht zu trocken gestaltet.



Lego Batman: Der Fledermausmann und sein Assistent Robin bilden ein schlagkräftiges Team. Jede der Figuren im Spiel hat ihre besonderen Fähigkeiten, die dem Experimentierer den Zugang zu bestimmten Schlüsselsituationen verschaffen.

fast schon hoffnungslos aus. Der **Fussball Manager 09** gibt dank der von Electronic Arts erworbenen Lizenzen auch dieses Jahr wieder Gelegenheit, mit den klangvollen Namen von Fußballstars und hochkarätigen Vereinen zu jonglieren. Als Trainer, Finanzexperte und Sportchef kann man beinahe jeden Aspekt eines Clubs selbst steuern. Die aktuelle Programmversion bietet vor allem mehr Übersicht und bessere Möglichkeiten, das Spielgeschehen zu beeinflussen. Mit wenigen Mausklicks kann man eine Mannschaftsaufstellung ändern oder die Taktik von defensiv auf offensiv umstellen. Außerdem ist es endlich möglich, den Fußballspielen auf dem Bildschirm gut zu folgen. Man bekommt dabei mit, welche Spieler sich besonders hervortun.

Nicht vertreten in unserer Galerie der herausragenden PC-Spiele sind übrigens die diesjährigen Versionen der ewigen Konkurrenten „FIFA“ und „Pro Evolution Soccer“. Der Grund dafür ist nicht, dass diese beiden Fußballsimulationen etwa schlecht wären. Vielmehr bringen beide gegenüber den Vorgängerversionen nichts grundlegend Neues. Fußballfreunde, die unbedingt auf dem neuesten Stand sein wollen, machen gewiss keinen Fehler, wenn sie eines der beiden gleichermaßen ausgereiften, grafisch und technisch gelungenen Programme kaufen, die sich von ihrem Gepräge her übrigens jedes Jahr stärker einander annähern.

Wenn in Gotham City ein schwebender Schatten den Mond verdunkelt, fürchten sich die Verbrecher: Batman sorgt gemeinsam mit seinem Assistenten Robin, unterstützt von ausgeklügelten technischen Hilfsmitteln, für Recht und Ordnung. **Lego Batman** lässt die legendären Comic-Helden als Klötzchenfiguren in einer Geschichte agieren, die sie mit allen bekannten Charakteren des Batman-Universums vom Pinguin über den

Joker bis hin zu Catwoman konfrontiert. Ausgangspunkt ist ein Massenausbruch aus dem Gotham Irrenhaus: Alle prominenten Gegner des Fledermausmannes sind frei und arbeiten jeweils in Dreiergruppen zusammen. Im Zuge der verschiedenen Missionen schlüpft der Spieler nacheinander in die Rolle von Helden und Schurken.

Wie bei allen Lego-Computerspielen kommt auch hier der Humor nicht zu kurz. Batman nimmt sich nicht wirklich ernst und Robin wirkt manchmal regelrecht tölpelhaft. Dennoch können beide wirkungsvoll zuschlagen. Was das Spiel für den Experimentierer interessant macht, ist einerseits die Möglichkeit, mit den Fähigkeiten einzelner Figuren Situationen vorzubereiten und das Ergebnis dann mit anderen Figuren im freien Spiel zu nutzen. Andererseits findet er auch das Konzept der Legosteine als Tauschwährung reizvoll: Besiegte Gegner lassen Bausteine fallen, die man einsammelt. Auch das gezielte Demolieren von Requisiten verschafft wertvolle Legosteine. Diese lassen sich zwischen den Missionen gegen Extras eintauschen, die es beispielsweise erlauben, eigene Figuren aus verschiedenen Körperteilen zusammenstellen.

Schöpfung zum Selbermachen: Nicht weniger als das verspricht die Lebe-

wesen-Simulation **Spore** von „Sims“-Vater Will Wright. Man führt eine Kreatur in insgesamt fünf Spielphasen vom Einzeller zur weltraumerobernden Zivilisation. Dabei geht es immer wieder um dieselben Mechanismen: Fressen/Kämpfen oder Verbünden. Das Ziel besteht darin, konkurrierende Individuen, Stämme oder Zivilisationen auszuschalten, wobei man aggressives oder friedfertiges Verhalten zeigen kann. Anfangs nutzt man rohe Kraft, um sich durchzusetzen; mit fortschreitender Entwicklung werden die Methoden ausgefeilter. Wenn es zum Städtebau kommt, hat man Gelegenheit, eigene Fahrzeuge und Gebäude zu entwerfen. Am Schönsten ist Wrights Monumentalspiel überall dort, wo es der Fantasie des Experimentierers Raum gibt. Ein Highlight bildet etwa der Editor, in dem man eine Kreatur in allen Einzelheiten gestaltet. Soll es lieber ein gruselig wirkender Fleischfresser mit scharfen Krallen sein oder doch ein putziger Pflanzenvertilger mit Segelohren und Kulleraugen? Auch die Weltraumphase macht viel Spaß – das Entdecken fremder Schöpfungen auf den Planeten, die man erobert, entschädigt für manche eher blasse Spielminute in den ersten Phasen. Negativschlagzeilen hat das Kopierschutzkonzept mit Online-Aktivierung verursacht:

Ohne Rücksprache mit der Hersteller-Hotline kann man auf verschiedenen (oder stark veränderten) PCs nur drei Neuinstallationen des Programms durchführen.

Die Welt ist schwarz und klebrig – zumindest die der Goo-Bälle, der wichtigsten





Spore: Aggressive Konkurrenten machen es dem Geschöpf des Spielers schwer, die nächste Stufe der Evolutionsleiter zu erklimmen.



Die zähe, elastische Struktur aus Goo-Bällen verlangt umsichtiges Vorgehen, wenn man mit der betreffenden Konstruktion das Levelziel erreichen möchte.

Spielelemente von **World of Goo**. Mit ihrer Hilfe soll der Experimentierer Hindernisse überwinden. Dabei wirken sich die Eigenschaften dieser teerkumpenartigen Lebewesen hilfreich aus: Sie kleben aneinander und bilden zähe, elastische Fäden, wenn man sie auseinanderzieht. Auf diese Weise lassen sich Türme errichten oder Brücken bauen. Allerdings setzt die Schwerkraft manchem ehrgeizigen Bauvorhaben ein jähes Ende. Plötzlich geraten die Goo-Konstruktionen aus dem Gleichgewicht und stürzen ein. Neben den gewöhnlichen schwarzen Goo-Bällen gibt es noch spezielle Varianten – etwa die grünen, die ihre Klebefäden bei Bedarf wieder einziehen können und sich dann an einer neuen Stelle einsetzen lassen. Die einzelnen Abschnitte des Spiels, die Elemente des „Lemmings“-Prinzips auf erfrischende Weise neu aufgreift, sind erfreulich knifflig. Schnell sieht der Experimentierer sich vor Aufgaben gestellt, für die er mehr als nur einen Anlauf braucht. Dass die Motivation dennoch erhalten bleibt, liegt an der witzigen Gestaltung und der reizvollen Spielmechanik. „World of Goo“ hat hohes Suchtpotenzial.

Der Techniker

Wie die Dryade sich am Geruch des Waldes und am Plätschern von Bächen erfreut, so lassen der Duft von Maschinenöl und das zu-

friedene Brummen eines gesunden Motors das Herz des Technikers höher schlagen. Wenn er den Rechner einschaltet und nicht gerade eine Ersatzteilliste aufruft, dann sind mit hoher Wahrscheinlichkeit Rennspiele und Flugsimulationen angesagt. Das Driften gut nachempfundener Sportwagen in virtuellen Kurven gefällt ihm ebenso wie das getreu umgesetzte Flugverhalten eines zweimotorigen Dschungelhüpfers.

Was macht die Polizei mit einem Beamten, dessen größte Stärke darin besteht, dass er richtig gut Auto fahren kann? Sie schleust ihn in die illegale Straßenrennszene ein, damit er dort Gelegenheit bekommt, Autodiebe zu überführen. Diese Story bildet den Hintergrund für **Need for Speed – Undercover**. Bei dem rasanten Rennspiel geht es aber im Kern nicht darum, dass sich die Handlung weiterentwickelt: Im Mittelpunkt stehen coole Autos und heiße Rennen. Viele Freunde der Serie zeigten dem Vorgänger „Pro Street“ die kalte Schulter, denn dort verließen die Entwickler die bewährte Straßenrennszene und verlegten das Ganze auf die Profi-Rennstrecke. Bei „Undercover“ hat man sich indessen wieder auf alte Qualitäten besonnen. Bei dichtem Verkehr fährt der Spieler spannende Rennen auf dem Highway oder in Straßenschluchten gegen computergesteuerte Fahrzeuge aus oder zelebriert in Zwei-gegen-zwei-Teams Multiplayer-Verfol-

Anzeige



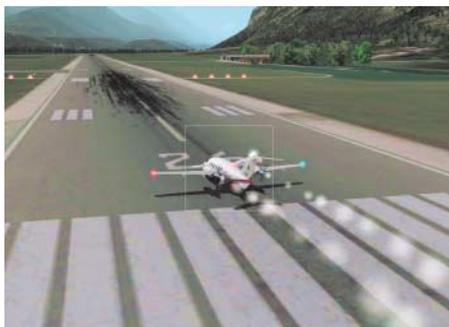
Need for Speed – Undercover: Hier kommen virtuelle Gasseher in den Genuss showmäßig aufgemachter Sportwagen, mit denen sie in den Sonnenuntergang rasen dürfen.



Race Driver Grid: Das Rennspiel bietet Gelegenheit, ausgefeilte Fahrtechniken einzusetzen – aber sie wollen gut trainiert sein, wenn man nicht im Kiesbett landen möchte.



Stunts auf fantasievoll zusammengebauten Strecken: Trackmania United Forever erlaubt es, der gewöhnlichen Fahrphysik eine lange Nase zu drehen.

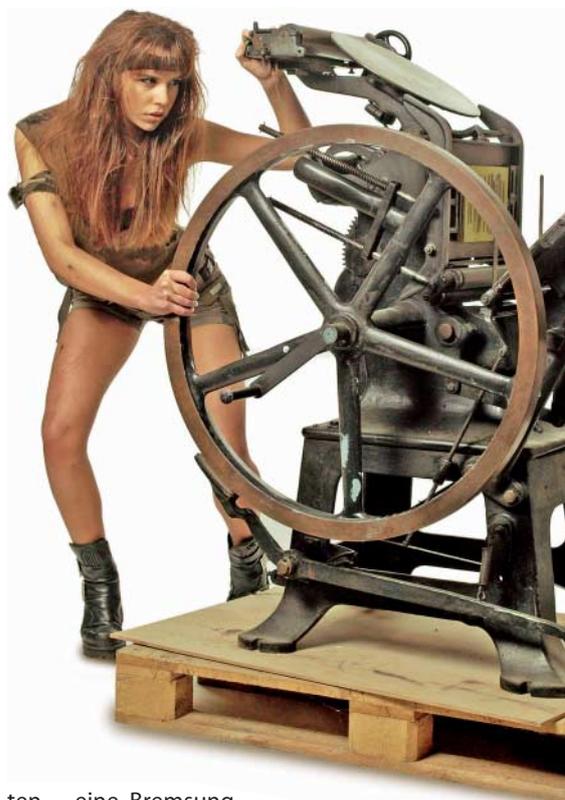


Vom Segelflugzeug bis zum Space Shuttle vermag X-Plane 9 die verschiedensten Luftvehikel zu simulieren.

gungsjagen. Es darf auch wieder umfangreich getunt werden, inklusive Spoileranbau und Hochglanzlack. Bislang machen einige kleinere Bugs dem Fahrer noch das Leben schwer – sowohl auf der PS3 als auch unter Windows kommt das Spiel ab und an ins Stottern, was bei hohen Fahrgeschwindigkeiten fatale Folgen haben kann. Ein Patch wird hier hoffentlich bald Abhilfe schaffen.

Bei **Race Driver Grid** läuft der Techniker Gefahr, sich schmutzig zu machen. Vorbei sind die Zeiten, als man sich auf blitzsaubere Rennpisten begab, um die Deutsche Tourenwagenmeisterschaft (DTM) auszufahren. Der neue Race-Driver-Titel geht deutlich härter zur Sache. Da rast man in den Docks um Lagerhäuser herum oder lässt sich auf knallharte Driftwettbewerbe ein. Das erinnert streckenweise an Action-Racer im Stil von „Need for Speed“, aber Race Driver ist auch in der aktuellen Version erheblich simulationslastiger. Hier nehmen die Fahrzeuge bei Kollisionen deutlich Schaden. Das wirkt sich nicht nur visuell aus, sondern auch beim Fahrverhalten.

Man braucht einige Übung, um eine Strecke in diesem Spiel erfolgreich zu durchfahren – nicht zuletzt deshalb, weil die computergesteuerten oder menschlichen Konkurrenten tüchtig einheizen. Die Entwickler haben sich allerdings bei der Fahrphysik auf ein paar Kompromisse zugunsten der Spielbarkeit eingelassen. Bisweilen scheinen die Wagen sich fast wie Autoscooter zu verhalten – eine Bremsung



aus der Vollgasfahrt heraus gelingt ohne Schlingern und bringt das Fahrzeug in Sekunden zum Stillstand. Dafür neigen die Autos in Kurven ständig zum Über- oder Untersteuern. Wenn man das allerdings erst mal verinnerlicht und die Fahrweise darauf eingestellt hat, machen die Rennen enorm viel Spaß.

Herausragende Computerspiele des Jahres 2008, Teil 1

	Command & Conquer – Alarmstufe Rot 3	Dead Space	Die Siedler – Aufbruch der Kulturen	Das schwarze Auge – Drakensang	Edna bricht aus
Genre	Echtzeitstrategie	First-Person-Shooter	Echtzeitstrategie	Rollenspiel	Adventure
Hersteller	Electronic Arts	Electronic Arts	Ubisoft	dtp Entertainment	Daedalic
Homepage	www.electronicarts.de	www.electronicarts.de	www.ubisoft.de	www.dtp-ag.de	http://edna.daedalic.de
passende Web-Empfehlung	cnc-inside.de	http://deadspace.ea.com/Default.aspx	http://siedler.de.ubi.com/	www.dsa-game.de	www.eurogamer.de/article.php?article_id=149644
erhältlich seit	November	Oktober	September	August	Juli
USK-Alterseinstufung	ab 16	keine Jugendfreigabe ²	ohne Altersbeschränkung	ab 12	ohne Altersbeschränkung
Multiplayer	LAN/Internet	nicht vorgesehen	Internet (über Siedler-Online-Lobby)	nicht vorgesehen	nicht vorgesehen
maximale Spielerzahl	6	1	6	1	1
Betriebssystem	Windows XP, Vista	Windows XP, Vista	Windows 2000/XP, Vista	Windows XP, Vista	Windows XP, Vista
Hardware-Anforderungen	2400-MHz-PC o. Mehrkern-System, 2 GByte RAM, 256-MByte-Grafik	3400-MHz-PC o. Mehrkern-System, 2 GByte RAM, 256-MByte-Grafik	2000-MHz-PC o. Mehrkern-System, 1 GByte RAM, 256-MByte-Grafik	2600-MHz-PC o. Mehrkern-System, 2 GByte RAM, 512-MByte-Grafik	1400-MHz-PC o. Mehrkern-System, 1 GByte RAM, 128-MByte-Grafik
Sprache	deutsch	deutsch	deutsch	deutsch	deutsch
Kopierschutz	SecuROM, aktiv.-bedürftig	SecuROM, aktiv.-bedürftig	DVD-Key	SecuROM	keiner
spielbar ohne Administratorrechte	ja	ja	ja	ja	ja
bevorzugtes Eingabegerät	Maus, Tastatur	Maus, Tastatur	Maus	Maus, Tastatur	Maus
Bewertung					
Grafik	⊕	⊕⊕	○	⊕	○
Sound	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕
Langzeitpaß	○	○	⊕	⊕⊕	⊕
technische Aspekte (Stabilität, Installation)	○	○	○	○	○
Preis ca.	40 €	40 €	50 €	45 €	35 €
Besonderheiten, wichtige Erweiterungen	Der Kopierschutz begrenzt die max. Anzahl an Installationen. Bei Deinstallation werden verbrauchte Lizenzen derzeit nicht wieder gutgeschrieben. Ein Patch soll das demnächst ändern.	Der Kopierschutz begrenzt die maximale Anzahl an Installationen. Bei Deinstallation werden verbrauchte Lizenzen wieder gutgeschrieben.	–	Patch 1.02 verbessert die Spielstabilität und korrigiert einige Logikfehler, außerdem ist er Voraussetzung für das High-Texture-Paket, das die gesamte Optik des Spiels aufwertet. ¹	–

¹ siehe Soft-Link am Artikelschluss

² an Erwachsene ab 18 frei verkäuflich



Das Konzept der verrückten Fahrsimulation „Trackmania“ ist ein echter Dauerbrenner. Das Entwicklungsstudio Nadeo hat auch ein gutes Händchen bei der Dosierung frischer Funktionen und Zugaben bewiesen. Ergebnis: Man freut sich auf jede weitere Ausgabe, auch wenn sie gegenüber der vorherigen nichts umwälzend Neues bietet. Der jüngste Spross der Serie heißt **Trackmania United Forever** und umfasst sämtliche Strecken der Vorgänger sowie der kostenlosen Variante „Nations Forever“. Darüber hinaus gibt es 21 zusätzliche Strecken für den Stuntmodus.

Ein ungewöhnliches Gimmick ist die stereoskopische Darstellung mit Hilfe des Rot-Cyan-Anaglyphenverfahrens, die sich in den Voreinstellungen aktivieren lässt. Eine passende Brille wird mitgeliefert. Sie erlaubt es, Strecken und Fahrzeuge räumlich (wenn auch mit reduziertem Farbspektrum) wahrzunehmen. Wer bereits „Trackmania United“ besitzt, kann den übrigen Inhalt des „Forever“-Pakets als kostenlosen Patch herunterladen.

Wenn es um Flugsimulatoren geht, schwört mancher auf Microsofts FSX von

2006. Andere wiederum ziehen das plattformübergreifende **X-Plane 9** vor. Dieses zeigt zwar an einigen Stellen auf unangenehme Weise, dass es einer ständigen Weiterentwicklung unterliegt. Außerdem bietet es nicht die grafische Brillanz des Redmonder Programms. Dafür kann es aber eine vergleichsweise größere Vielfalt und Flexibilität für sich verbuchen.

Der mitgelieferte Plane Maker erlaubt es auch demjenigen, der nicht jahrelange Aerodynamik-Studien betrieben hat, eigene Fluggeräte zu konstruieren. X-Plane analysiert dann das Ergebnis und berechnet automatisch die Flugeigenschaften. Der ebenfalls dazugehörige World Maker dient dazu, eigene Szenarien zu verwirklichen. Mit sechs DVDs ist das Simulatorpaket ausgesprochen umfangreich. Landschaftsdaten aus der ganzen Welt erlauben es, beinahe jeden Ort auf der Welt virtuell zu besuchen, wobei US-Metropolen deutlich interessanter umgesetzt wurden als etwa deutsche Großstädte wie Berlin.

Wenn man das komplette Paket installiert, benötigt X-Plane satte 70 GByte auf der Festplatte. Allerdings lässt sich mit ein paar wenigen Mausklicks genau festlegen, welche Regionen auf dem Rechner landen sollen und welche nicht. Die Grafikengine wurde gegenüber der 8er-Version ein wenig aufpoliert und präsentiert dem Spieler nun Licht- und Schatteneffekte. Besonders Wasserflächen erscheinen deutlich realistischer



Dead Space: In einer beklemmenden Atmosphäre erlebt der Spieler Momente des Entsetzens. Die Entwickler haben geschickt mit Stilmitteln aus dem Werkzeugkasten des Horrorfilms gearbeitet.

als zuvor. Nach wie vor fehlt leider ein brauchbares Tutorial.

Die Überlebende

Bequemlichkeit und Harmonie sind für sie Fremdwörter. Die Überlebende schlägt sich in einer postapokalyptischen Welt durch. Um sie herum sind überall Zerstörung und Bedrohung. Was auf den ersten Blick vertraut scheint, erweist sich als grauenhaft mutiert. Die Trümmer der einst blühenden Zivilisation taugen nur noch dazu, dass man dahinter Deckung vor marodierenden Banden

	Fallout 3	Far Cry 2	Frontlines – Fuel of War	Fussball Manager 09	Geheimakte 2 – Puritas Cordis	Lego Batman	Mass Effect
	Rollenspiel	First-Person-Shooter	First-Person-Shooter	Sportmanagement	Adventure	Action	Rollenspiel
	Bethesda Softworks	Ubisoft	THQ	Electronic Arts	Deep Silver	Warner Bros. Interactive Entertainment	Electronic Arts
	www.bethsoft.com/ger/index.php	www.ubisoft.de	www.thq.de	www.electronicarts.de	www.deepsilver.de	http://legobatmangame.com	www.electronicarts.de
	www.third-fallout.de	www.farcry2-hq.com	www.fuelofwar.de	www.fmtotal.de	www.geheimakte-game.de/geheimakte_2/index.php?lang=de	www.gameswelt.de/tipps/walkthrough/5340-Lego_Batman.html	www.the-mass-effect.de
	Oktober	Oktober	Februar	Oktober	August	Oktober	Juni
	keine Jugendfreigabe ²	keine Jugendfreigabe ²	keine Jugendfreigabe ²	ohne Altersbeschränkung	ab 6	ab 6	ab 16
	nicht vorgesehen	LAN / Internet	LAN / Internet	am selben PC	nicht vorgesehen	am selben PC	nicht vorgesehen
	1	16	64	4	1	2	1
	Windows XP, Vista	Windows XP, Vista	Windows XP, Vista	Windows 2000/XP, Vista	Windows 2000/XP, Vista	Windows XP, Vista	Windows XP, Vista
	2800-MHz-PC o. Mehrk.-System, 1 GByte RAM, 256-MByte-Grafik	3200-MHz-PC o. Mehrk.-System, 1 GByte RAM, 128-MByte-Grafik	3000-MHz-PC o. Mehrk.-System, 1 GByte RAM, 256-MByte-Grafik	1800-MHz-PC o. Mehrk.-System, 1 GByte RAM, 128-MByte-Grafik	1800-MHz-PC o. Mehrk.-System, 512 MByte RAM, 128-MByte-Gr.	1800-MHz-PC o. Mehrk.-System, 512 MByte RAM, 256-MByte-Gr.	2400-MHz-PC o. Mehrk.-System, 2 GByte RAM, 256-MByte-Grafik
	deutsch	deutsch	deutsch	deutsch	deutsch	deutsch	deutsch
	SecuROM	SecuROM	SecuROM	SecuROM, aktiv.-bedürftig	Tagés	SecuROM	SecuROM, aktiv.-bedürftig
	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja
	Maus, Tastatur	Maus, Tastatur	Maus, Tastatur	Maus, Tastatur	Maus	Maus	Maus, Tastatur
	⊕	⊕⊕	⊕	○	○	○	⊕
	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕⊕
	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕⊕
	○	○	⊖⊖	○	○	○	○
	45 €	50 €	45	55 €	35 €	30 €	40 €
	Patch 1.0.0.15 stabilisiert das Programm und verhindert Abstürze. ¹	Patch 1.01 erhöht die Stabilität und beseitigt einige Probleme mit dem Mehrspielermodus. ¹	Mehrere Patches, die technische Probleme beseitigen, sind erschienen und sollten unbedingt installiert werden. ¹	Der Kopierschutz begrenzt die maximale Anzahl an Installationen. Bei Deinstallation werden verbrauchte Lizenzen wieder gutgeschrieben.	–	–	Max. Installationen begrenzt. Bei Deinstallation werden verbrauchte Lizenzen gutgeschrieben. Der Aktivierungscode schaltet den Gratis-Download „Bring Down the Sky“ frei.
	⊕⊕ sehr gut	⊕ gut	○ zufriedenstellend	⊖ schlecht	⊖⊖ sehr schlecht	✓ vorhanden	– nicht vorhanden
							k. A. keine Angabe

sucht. Die Überlebende steht für spannende und oft verstörend wirkende, Action-reiche Spiele in Endzeitszenarien – angesiedelt irgendwo zwischen den Filmwelten von Mad Max, Tank Girl und Soylent Green. Unter den Spielen, die sie unter ihre Fittiche genommen hat, finden sich echte Ausnahmetitel dieses Jahres. Allerdings eignen die Favoriten der Überlebenden sich samt und sonders nicht für Kinder und jüngere Jugendliche, sondern sprechen vielmehr einigermaßen abgebrühte Erwachsene an.

Gut kopiert ist manchmal besser als schlecht erfunden: Diese Erkenntnis legt sich bei der Story des Science-Fiction-Schockers **Dead Space** nahe, die mehr als nur ein wenig an die Alien-Filmreihe und Paul W. S. Andersons „Event Horizon“ erinnert. Als Mit-



glied eines Reparaturtrupps landet man in ferner Zukunft auf einem riesigen Bergbau-Raumschiff. Zunächst scheint dort alles verlassen, aber plötzlich greifen groteske menschenähnliche Kreaturen das Team an. Der Spielheld kann flüchten und schlägt sich nun allein durch das mutantenverseuchte Innere des Schiffes. Was folgt, ist ein reichlich unheimliches und keineswegs immer appetitliches Spielerlebnis. Die entstellten Kreaturen brechen aus Lüftungsschächten hervor und scheinbar tote Wesen erheben sich, wenn der Spieler ihnen zu nahe kommt. Besiegen lassen sie sich am besten, indem man ihnen gezielt Körperteile abtrennt. Das alles ist nichts für empfindliche Mägen. Dazu trägt auch die für ein PC-Spiel dieser Art untypische Perspektive bei. Man schaut dem Helden über die Schulter. Dieser erscheint allerdings nicht in der Mitte des Bildschirms, sondern am linken Rand. Konsolenspielern ist diese Darstellung von anderen Survival-Horror-Spielen vertraut.

Fallout 3 kombiniert wie seine Vorgänger ein verwüstetes Endzeitszenarium mit einer eigentümlichen 1950er-Jahre-Ästhetik, die den Spielhelden an seinem Ausgangspunkt umgibt – im schützenden Bunker (Vault), einem der Refugien derjenigen, die sich vor der atomaren Katastrophe in Sicherheit bringen konnten. Draußen drohen die Gefahren der „Badlands“, und genau dort muss der Protagonist nach den Spuren seines verschwundenen Vaters suchen. In den Überresten der einstigen Metropole Washington



Außerhalb des schützenden Vault muss man sich bei Fallout 3 in den strahlenverseuchten Überresten von Washington D.C. behaupten.

D. C. treiben bewaffnete Banditen und mutierte Tiere ihr Unwesen. Als Zuflucht erweisen sich vereinzelt Siedlungen, die Menschen inmitten der zerstörten Umgebung aus Schrott errichtet haben.

Indem er mit Leuten redet, Aufträge annimmt und immer weitere Orte erforscht, verfolgt der Protagonist sein Ziel und baut dabei seine Fähigkeiten aus. Ob er sich dabei um die Rettung der Rest-Menschheit verdient machen oder zur Unterjochung der Überlebenden beitragen will, ist dem Spieler selbst überlassen. Je nach Geschmack kann er zudem die Kämpfe entweder stärker rollenspielerorientiert oder wie mit einem Ego-Shooter erleben. Der

Herausragende Computerspiele des Jahres 2008, Teil 2

	Need for Speed – Undercover	Perry Rhodan – das Spiel	Race Driver Grid	Rise of the Argonauts	Sacred 2
Genre	Action-Fahrsimulation	Adventure	Rennsimulation	Action-Rollenspiel	Action-Rollenspiel
Hersteller	Electronic Arts	Deep Silver	Codemasters	Codemasters	Deep Silver
Homepage	www.electronicarts.de	www.deepsilver.de	www.codemasters.de	www.codemasters.de	www.deepsilver.de
passende Web-Empfehlung	www.needforspeed.com/undercover/home.action	www.perry-rhodan-game.de	http://grid.racenter.de	www.rota-game.de	www.sacred-2.de
erhältlich seit	November	Februar	Juni	Dezember	Oktober
USK-Alterseinstufung	ab 12	ab 6	ab 6	keine Jugendfreigabe ²	ab 16
Multiplayer	Internet (nur über kostenloses EA-Portal)	nicht vorgesehen	LAN/Internet (nur Codemaster-Server)	nicht vorgesehen	LAN/Internet
maximale Spielerzahl	8	1	12	1	16
Betriebssystem	Windows XP, Vista	Windows 2000/XP, Vista	Windows XP, Vista	Windows XP, Vista	Windows 2000/XP, Vista
Hardware-Anforderungen	3400-MHz-PC oder Mehrkern-System, 2 GByte RAM, 256-MByte-Grafik	2000-MHz-PC oder Mehrkern-System, 1 GByte RAM, 128-MByte-Grafik	3000-MHz-PC oder Mehrkern-System, 2 GByte RAM, 256-MByte-Grafik	3000-MHz-PC oder Mehrkern-System, 1,5 GByte RAM, 128-MByte-Grafik	2800-MHz-PC oder Mehrkern-System, 2 GByte RAM, 512-MByte-Grafik/Grafik; Intel-Mac
Sprache	Deutsch	Deutsch	Deutsch	Deutsch	Deutsch
Kopierschutz	SecuROM, aktiv.-bedürftig	SecuROM	SecuROM	SecuROM	SecuROM, aktiv.-bedürftig
spielbar ohne Administratorrechte	ja	ja	ja	ja	ja
bevorzugtes Eingabegerät	Gamepad	Maus	Lenkrad	Maus, Tastatur	Maus, Tastatur
Bewertung					
Grafik	⊕	⊕	⊕⊕	⊕	⊕
Sound	⊕	⊕	⊕	⊕	○
Langzeitspaß	⊕	○	⊕	⊕	⊕
technische Aspekte (Stabilität, Installation)	⊖	○	○	⊖	⊖
Preis ca.	40 €	35 €	40 €	45 €	45 €
Besonderheiten, wichtige Erweiterungen	Der Kopierschutz begrenzt die max. Anzahl an Installationen. Bei Deinstallation werden verbrauchte Lizenzen wieder gutgeschrieben.	–	–	–	Bei Mehrspielerpartien im LAN kann eine Version auf zwei Rechnern installiert und genutzt werden. Der Collectors Edition liegt eine DVD mit hochauflösenden Texturen als Add-on bei. Der erste Patch (dringend empfohlen!) verbessert die Stabilität. ¹

¹ siehe Soft-Link am Artikelschluss

² an Erwachsene ab 18 frei verkäuflich



Mass Effect: Science-Fiction-Kampf mit unverwechselbar gestalteter, ganz leicht rauschig wirkender Grafik wie von einem Beobachtungsmonitor

schwarze Humor und die überraschenden Wendungen in der Spielhandlung sind eine gute Tradition der „Fallout“-Serie.

Dieselbe Grafik-Engine die bereits bei „Oblivion“ zum Einsatz kam, bringt die Atmosphäre der postapokalyptischen und sehr detailreich gestalteten Umgebung sehr eindrücklich herüber. Für ein Rollenspiel ist das, was visuell geboten wird, enorm. Mancher aktuelle Shooter bietet grafisch noch mehr – dafür kann Fallout 3 mit interessanten, gut vertonten Dialogen und einer abwechslungsreichen Handlung punkten.

Als es den Menschen endlich gelungen ist, mit Überlichtgeschwindigkeit das Weltall zu

bereisen, müssen sie überrascht feststellen, dass sie damit schon relativ spät dran sind. Es gibt eine Reihe von Völkern, die bereits seit Hunderten von Jahren interstellare Fahrten unternehmen. Die Menschheit wird dementsprechend wenig begeistert als Neuankömmling in die Gemeinschaft der raumfahrenden Völker aufgenommen. Angesichts dessen ist es eine Ehre für den Spielhelden, dass er als erster Mensch in die Geheimpolizei dieses Bundes, die „Spectres“, aufgenommen wird. Seine erste Aufgabe besteht darin, einen abtrünnigen Spectre zu jagen und zu stellen.

Mass Effect bietet eine Mischung aus Shooter und Rollenspiel in einer Science-Fiction-Welt. Bei den Kämpfen gilt es, Gegner in Echtzeit ins Visier zu nehmen. Wie viel Schaden man dabei anrichtet und wie gut man trifft, hängt dagegen von den Charakterwerten ab. Diese verbessert man, indem man Aufgaben erfüllt und Gegner besiegt. Je nach anfänglicher Berufswahl kann man neben zahlreichen Waffen und Rüstungen auch einige über-sinnliche Fähigkeiten einsetzen.

Alles in allem hatten Spielefreunde 2008 tatsächlich eine reiche Ernte. Und schon wartet ein neues Jahr darauf, hoffentlich vielfältige und abwechslungsreiche Spiele zu bringen. Möge es nicht nur in dieser Hinsicht doch auch ein Jahr guter Nachrichten werden. (psz)



Soft-Link 0826146

So Blonde	Spore	Tomb Raider – Underworld	Track Mania United Forever	Warhammer Online	World of Goo	X-Plane 9
Adventure	Lebewesen-Simulation	Spring-Kletter-Action	Stunt-Rennspiel	Online-Rollenspiel	Kombinationsspiel	Flugsimulator
dtp Entertainment	Electronic Arts	Eidos	Deep Silver	Electronic Arts	RTL Entertainment	Application Systems Heidelberg
www.dtp-ag.de	www.electronicarts.de	www.eidos.de	www.deepsilver.de	www.electronicarts.de	www.rtl-games.de	www.application-systems.de
www.soblond-game.de	spore.onlinewelten.com	www.tombraidergirl.de	www.trackmania-carpark.com/index.php?page=liste	war.onlinewelten.com	2dboy.com/games.php	www.xplane.de/main/
März	September	November	Mai	September	Dezember	Juni
ab 12	ab 12	ab 12	ohne Altersbeschränkung	ab 12	ohne Altersbeschränkung	ohne Altersbeschränkung
nicht vorgesehen	nur zum Kreaturaustausch mit anderen Spielen	nicht vorgesehen	LAN/Internet/am selben PC	Internet	nicht vorgesehen	nicht vorgesehen
1	1	1	6	serverabhängig	1	1
Windows 2000/XP, Vista	Windows XP, Vista; MacOS X ab 10.5.3	Windows XP, Vista	Windows 2000/XP, Vista	Windows XP, Vista	Windows XP, Vista; Mac OS X ab 10.4	Windows XP, Vista; Mac OS X; Linux
2000-MHz-PC oder Mehrk.-System, 1 GByte RAM, 128-MByte-Grafik	400-MHz-PC oder Mehrk.-System, 21 GByte RAM, 256-MByte-Grafik	2200-MHz-PC oder Mehrk.-System, 2 GByte RAM, 512-MByte-Grafik	2000-MHz-PC oder Mehrk.-System, 1 GByte RAM, 64-MByte-Grafik	2800-MHz-PC oder Mehrk.-System, 2 GByte RAM, 256-MByte-Grafik	1000-MHz-PC oder Mac, 1 GByte RAM, 64-MByte-Grafik; OpenGL ab 1.1	2400-MHz-PC o. Mehrk.-System, 1 GByte RAM, 64-MByte-Grafik (OpenGL-fähig)
Deutsch	Deutsch	Deutsch	Deutsch	Deutsch	Deutsch	deutsch
ProtectDisc	SecuROM, aktiv.-bedürftig	SecuROM	keiner	SecuROM	keiner	keiner
ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja
Maus	Maus, Tastatur	Maus, Tastatur	Maus, Tastatur	Maus, Tastatur	Maus, Tastatur	Maus, Tastatur

⊕	⊕	⊕	○	⊕	○	⊕
⊕⊕	⊕	⊕	○	⊕	⊕	○
⊕	○	○	⊕⊕	⊕	⊕⊕	⊕
○	○	⊖	⊕	○	○	○
35 €	50 €	45 €	30 €	50 €	20 €	60 €
Patch 1.01 beseitigt einige technische Probleme. ¹	Max. Installationen begrenzt. Bei Deinstallation werden verbrauchte Lizenzen gutgeschrieben. Das erste Add-on „Süß & Schrecklich“ (10 €) enthält zusätzl. Kreaturenbauteile.	-	-	-	In den USA ist außerdem eine Spielversion für Linux erhältlich.	-
⊕⊕ sehr gut	⊕ gut	○ zufriedenstellend	⊖ schlecht	⊖⊖ sehr schlecht	✓ vorhanden	- nicht vorhanden
						k. A. keine Angabe



Anzeige

Anzeige



Daniel Lüders

Leiten mit System

Mit neuer Navi-Technik auf der Überholspur

Das Navi mausert sich vom statischen Straßenführer zum flexiblen Verkehrsleitsystem und Reiseleiter, der aktuelle Informationen per Mobilfunk aus dem Internet bezieht. Beim Rennen um einen Platz an der Windschutzscheibe locken die Navis erstmals seit Jahren wieder mit Features, die über bessere Navi-Software, aktuelles Kartenmaterial und Standard-Multimedia-Extras hinausgehen. Doch wer braucht die Funktionen der neuen Navi-Extraklasse und sind sie schon ausgereift?

Seit langem gestaltet sich die Preisstruktur der Navis im Großen und Ganzen so: Billige Navis haben einen kleinen Bildschirm und Karten für den deutschen Sprachraum. Teure bringen Europa-Karten oder sogar welche für Nordamerika mit und besitzen Zusatzfunktionen wie Breitbildschirm, Bluetooth-Freisprecheinrichtung, Multimedia-Player, Text-To-Speech-Engine, Sprach-

eingabe, FM-Transmitter oder einen Staumelder. Wer das nicht bieten kann, versucht es wenigstens mit hübschem Design.

Ein solches Gerät führt zwar meist weder besser noch schneller zum Ziel, sorgt aber für die nötige Ablenkung von der Tatsache, dass sich lange nichts an der Navigation selbst geändert hat. Im Low-End-Bereich hat der Preiskampf der Hersteller weitge-

hend ein Ende gefunden: Gewinner ist der Kunde, der ein gutes Standard-Navi mittlerweile schon für knapp 100 Euro bekommt.

Viel falsch kann man beim Kauf eines Billig-Navis nicht mehr machen: Die Software ist für einen mobilen Routenplaner mit statischen Eingabeparametern längst ausgereift. Will man die Navigation selbst verbessern, braucht man entweder besseres Kartenmaterial mit mehr einge-

betteten Informationen oder neue Datenkanäle, die für Aktualität sorgen. Beides legen die Hersteller nun in den aktuellen Versionen ihrer Top-Navigationsgeräte vor wie unser Navi-Test ab Seite 164 beweist: Erstmals enthält das Angebot Geräte mit Mobilfunk, kompletten Reiseführern, Lernfunktionen und erweiterten Staumeldern.

Gut verbunden am Stau vorbei

Navis, die permanent per Mobilfunk mit dem Internet verbunden sind – sogenannte „Connected Navis“ –, können nicht nur beliebige Informationen aus dem Netz ziehen, sondern auch zurückfunken, um anderen Autofahrern Informationen zukommen zu lassen. Bislang gibt es nur ein Gerät in zwei Modellvarianten von TomTom, das dieses Extra mitbringt. Doch die Karten- und Navi-Software-Hersteller halten schon Internet-Dienste in der Hinterhand, die nur darauf warten, auf die neuen Netz-Navis losgelassen zu werden.

Bei der Stauwarnung müssen Navis bislang mit vergleichsweise lahm Meldesystemen wie über die Radiosender ausgestrahlte TMC- oder TMCpro-Signale vorliebnehmen [1], die außerdem meist nur die Autobahnen im Blick haben. Sowohl TomTom als auch T-Traffic, der Erfinder von TMCpro, wartet mittlerweile mit einem neuen System auf, das einerseits schneller und genauer über Stauungen im Verkehr Auskunft gibt und andererseits auch Neben- und Landstraßen erfasst. Bei TomTom heißt das schon im Einsatz befindliche System HD Traffic; T-Traffic nennt es TMCpro mit Floating Phone Data.

Anders als bisher nutzen die beiden Systeme neben den festen Sensoren (Brückenkameras, Induktionsschleifen) und Meldungen von Polizei und ADAC zusätzliche Daten von Handy-Funkmasten. Die Mobilfunk-Provider geben Auskunft darüber, wie viele Handys in einer Funkzelle eingebucht sind. Die Daten werden per Map-Matching einer Straße zugeordnet. Anhand der Angabe, wie schnell sie sich von einem Funkmast zum nächsten bewegen, kann der Verkehrsfluss ermittelt werden.

Alle drei Minuten sendet das System aktualisierte Durchfluss-Daten zum Navi, welches während der Streckenführung schnell und flexibel die Route ändern kann – wenn beispielsweise eine Funkzelle viele Handys meldet, die sie nicht verlassen, was auf einen Stau hindeutet.

Die Sache hat nur einen Haken: Herkömmliche TMC- und

Induktionsschleifen und Brückenkameras sind statisch und lediglich entlang von Autobahnen angebracht. Neue Staumeldesysteme nutzen auch Handys und in Autos installierte Sensoren als Datenquelle, um das gesamte Straßennetz abzudecken.

TMCpro-Empfänger kommen mit ihrer geringen Bandbreite bei der Aktualisierung nicht hinterher. Die neuen Verkehrsdienste bleiben deshalb Navis mit Mobilfunkverbindung vorbehalten. Das erweiterte TMCpro-System ist noch nicht am Markt; TomToms HD Traffic kann momentan nur von den Mobilfunk-Navi-Modellen Go 740 und 940 Live genutzt werden. Die Kosten für den Dienst sind bereits in der monatlichen Mobilfunk-Abgabe von knapp zehn Euro enthalten.

In der Praxis bringt der Dienst zumindest Gewissheit darüber, dass man angesichts der aktuellen Verkehrslage die optimale Strecke befährt. Oft kann aber auch ein TomTom Go 940 Live nur mitteilen, dass es kürzer ist, einen Stau zu durchfahren, als eine langwierige Umleitung in Kauf zu nehmen. Um bereits im Vorfeld Durchflussdaten zu ermitteln, gibt es aber noch andere Möglichkeiten, für die man noch nicht einmal ein Mobilfunk-Navi benötigt.

Aus Erfahrung gut

Drei verschiedene Systeme sollen selbst ohne Internet-Anbin-

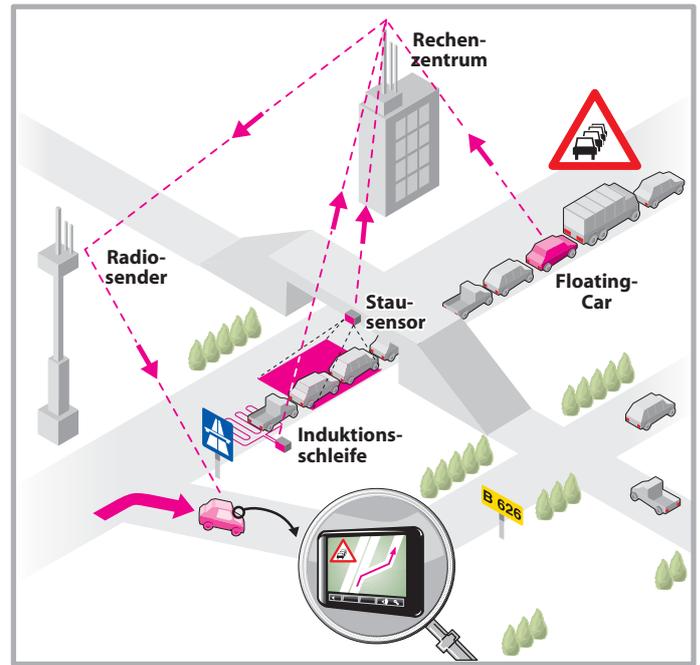


Bild: T-Traffic

dung eine optimale Strecke vorgehen, die auf den ersten Blick zwar länger erscheint, aber angesichts der zu erwartenden Verkehrsdichte zu einem bestimmten Zeitpunkt schneller befahrbar ist.

TomToms IQ-Routes-Daten erweitern das Kartenmaterial um stundengenaue Verkehrsflussprofile, die beispielsweise dafür sorgen sollen, dass zum morgendlichen Berufsverkehr Routen über die Innenstadt vermieden werden. Die Daten werden mit Hilfe des TomTom-Home-Web-Portals erfasst. Alle angemeldeten Nutzer, die ihr Navi mit dem Internet verbinden – beispielsweise für ein Karten-Update –, teilen dem TomTom-Ser-

ver nach Rückfrage gleichzeitig ihre Fahrerfahrung mit.

Bald wird diese Funktion wohl auch anderen Navi-Herstellern zur Verfügung stehen, denn TomTom will die Technik an sein Tochterunternehmen Tele Atlas weiterreichen. Dann würden alle Lizenznehmer des Kartenherstellers von den neuen Daten profitieren. Die einzige Konkurrenz lässt sich auch nicht lange bitten und so will Kartenhersteller Navteq durch sein Map-Reporter-System Gleiches erreichen. Das System wird beispielsweise vom Kunden Falk im Modell F10 genutzt.

Bei diesem Modell wirbt Falk mit einer Lernfunktion, die aber im Grunde nichts anderes be-

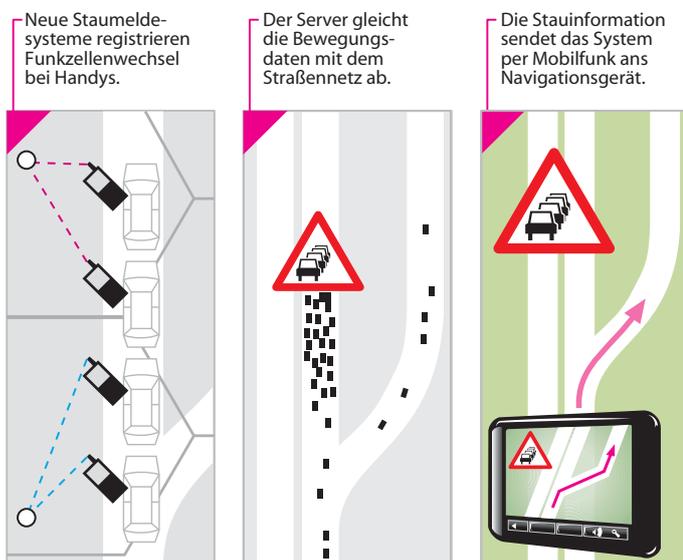


Bild: T-Traffic

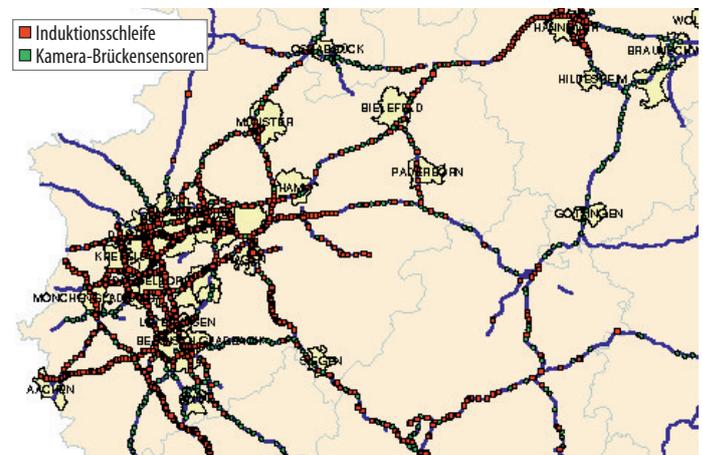


Bild: T-Traffic

Etwa 5500 in die Fahrbahn eingelassene Induktionsschleifen prüfen für TMC das Verkehrsaufkommen auf deutschen Autobahnen. Bei TMCpro kommen noch 4000 Brückenkameras hinzu.

deutet, als dass auch hier Geschwindigkeitsprofile und Strecken des Nutzers abhängig von der Tageszeit aufgezeichnet werden und beim Anschluss an den heimischen PC an die Falk-Server gesendet werden. Im Unterschied zu IQ Routes, das nur mit jeder neuen Karte aktualisiert wird, gibt es hier monatliche, kostenlose Updates, und im Web-Portal können Nutzer zusätzlich Reiseberichte und eigene Points of Interest miteinander tauschen.

Unterm Strich überzeugt aber momentan das IQ-Routes-System noch eher, weil bereits ein großer Datenstamm abhängig von der Tageszeit für eine echte Verbesserung der Streckenberechnung sorgt. Bei Falk wartet man noch auf das erste Update, und ohne dass die Nutzer Disziplin walten lassen und ihr Navi regelmäßig mit dem PC abgleichen, bewirkt die Funktion gar nichts. Erst mit einer permanenten Internet-Verbindung via Mobilfunk gleicht sich's bequem ab.

Gute Karten, gute Reise

Aber Erfahrungsdaten sind nicht der einzige Zusatz, der Karten heutzutage bereichert. Texturierte 3D-Objekte sollen die Übersicht steigern, und Informationen über gefährliche Kurven und Geschwindigkeitsbegrenzungen sollen die Qualität der Navigation verbessern.

Navigon nutzt bislang als einziger Hersteller die Einträge über enge Kurven im Navteq-Kartenmaterial und hat in sein Modell 7210 einen Kurvenwarner implementiert. Allerdings ist die Datenbank noch lückenhaft, denn bei vielen gefährlichen Kurven

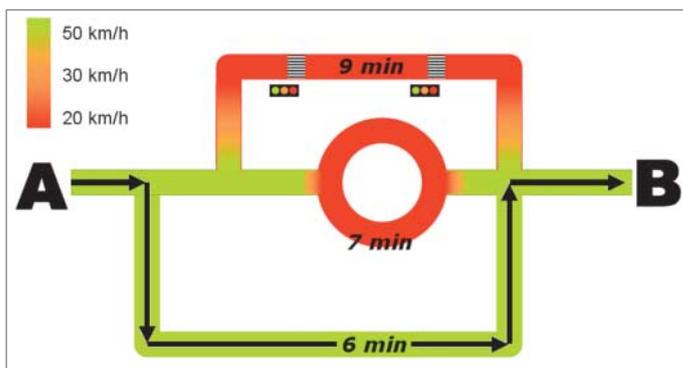


Bild: TomTom

Durch mit Erfahrungswerten versehene Karten lassen sich tageszeitabhängig optimierte Strecken berechnen.

versagt die Funktion, und vor anderen, weit weniger riskanten warnt das Navi allzu früh. Eine Anschaffung allein wegen dieses Features lohnt also nicht.

Auch die Datenbank der Geschwindigkeitsbegrenzungen weist – sowohl bei Navteq als auch bei Tele Atlas – noch ein paar Lücken auf. Außerdem nützt das System bei temporären Tempolimits nichts. Das einzige Navi, das eine Tempolimitschilderkennung per rückseitiger Fotokamera verspricht, das Blaupunkt Travel Pilot 700, versagt hier ebenfalls, weil Symbole auf Leuchtanzeigetafeln nicht erkannt werden. Künftig könnte diese Aktualisierung per Internet erfolgen, wenn die Polizei ihre Daten hierfür zur Verfügung stellt. Doch selbst die bislang erhältlichen Connected-Navi-Modelle greifen lediglich auf die statischen Tempolimit-Daten des Kartenmaterials zurück.

Besser sieht es da schon mit der Point-of-Interest-Verwaltung (POI) aus. Zwar bringt jedes Navi bereits eine umfangreiche POI-Datenbank, beispielsweise

mit Sehenswürdigkeiten, Hoteladressen oder Restaurants mit, aber für eine Fahrt ins Blaue benötigt man detailreichere Informationen über die einzelnen Einträge. Die Navi-Hersteller beschreiten zwei verschiedene Wege, um das Navi zu einer Planungshilfe für den Kurztrip zu machen: entweder mit redaktionell erstellten Reisetipps oder mit Material aus per Google-Suche erhaltenen georeferenzierten Weblinks.

Den ersten Weg beschreitet iPublish mit seinem Merian Scout Navigator, der komplette Reiseführer für Deutschland, Österreich und die Schweiz samt Audiobooks, Restaurant- und Hotelführer sowie redaktionell bearbeiteten Texten über Sehenswürdigkeiten und reizvolle Landschaften enthält. Mit ihm an Bord braucht man eigentlich nur ins Auto zu steigen und sich unterwegs von den von professionellen Sprechern aufgenommenen Beiträgen über die durchfahrene Landschaft unterhalten zu lassen. Aber auch vor der Fahrt helfen Planungstools

beim Festlegen der Reiseroute – und wo man möglicherweise speist und nächtigt. Schade nur, dass im Vergleich zum Reiseführer die eigentliche Navigation eher spartanisch ausfällt und keinerlei Luxus-Features enthält, die man bei einem Navi für 800 Euro erwarten könnte.

Ein wenig billiger wird es mit den Internet-Navis von TomTom, welche eine Google-Suche für georeferenzierte Internet-Links bereits mitbringen. Google sucht entweder im Umkreis des Nutzers oder an einer beliebigen Adresse nach Treffern, die das eingegebene Stichwort enthalten. Für eine spontane Stadterkundung dürfte dieses Feature ausreichen. An die ausgefeilten Reiseführer-Funktionen und Planungstools des Merian Scout Navigator kommen diese Zusatzinformationen freilich nicht heran.

Feld, Wald und Wiese

Abseits der Straße kann man auch mit dem Reiseführer-Navi von iPublish wenig anfangen. Hier helfen nur GPS-Navis, die für Wanderungen und andere Outdoor-Aktivitäten ausgelegt sind. Statt Vektor-Straßenkarten enthalten sie meist Pixelkartenmaterial – also digitalisierte topografische Karten, die als übergroße Bitmaps abgespeichert sind [2].

Diese Navis können lediglich beim Erreichen des Zieles helfen, denn auf Pixelkarten befinden sich keinerlei vektorisierte Informationen über Wege und Straßen, weshalb eine direkte Streckenführung nicht möglich ist. Lediglich durch Kompass und Zielpfeilung per Vogelfluglinie behält man die Übersicht.

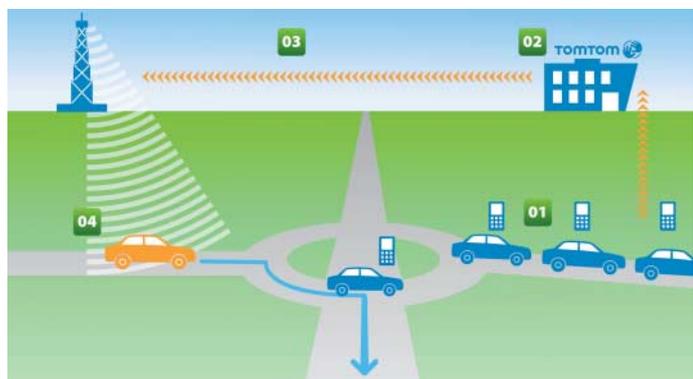


Bild: TomTom

TomToms Echtzeit-Staumelder HD Traffic ermittelt das Verkehrsaufkommen unter anderem durch die Bewegung eingebuchter Handys bei einzelnen Funkzellen. Die Verkehrsdaten sendet TomTom per Mobilfunk ans Navi.



Schon heute enthalten Navi-Karten einige Sehenswürdigkeiten als 3D-Modell. Eine komplette 3D-Umgebung soll bei der Orientierung helfen und visuell besser zum Ziel führen.



Reiseführer-Navis wie das Merian Scout Navigator führen nicht nur zum Ziel, sondern versorgen den Fahrer auch mit Informationen über die Umgebung.

Bilder mit eingebetteten GPS-Daten können – wie hier bei Garmin – als Zielvorgabe dienen. Ein Tipp, und schon geht die Reise los.



Auf der Pixelkarte wird die zurückgelegte Strecke als Linie verewigt und alle paar Sekunden eine GPS-Position gespeichert. Nach der Wanderung überspielt man diese Track-Datei auf seinen PC, wo man sie nochmals begutachten oder in Web-Communities wie triptracker.net mit anderen Outdoor-Fans tauschen kann.

Wer keine zwei Geräte – für die Straße und abseits davon – mit sich herum schleppen möchte, kann auch mit einem Gerät zweigleisig fahren: Sowohl Falk als auch Garmin haben je eine Modellvariante im Programm, die sowohl als Straßen- wie auch als Wandernavi fungieren können. Das Falk F10 verwendet hierfür Karten von MagicMaps, Garmin bietet eigene vektorbasierte Topo-Karten an. Allerdings liegt das nötige Kartenmaterial beiden Navis nicht bei. Eine topografische Deutschland-Karte kostet von MagicMaps knapp 200 Euro, bei Garmin wird man 150 Euro los. Wenn man bedenkt, dass beide Navis zwischen 350 und 400 Euro kosten, reicht der Gesamtpreis für die Anschaffung eines günstigen Auto-Navis und eines Outdoor-GPS-Empfängers mit deutlich mehr Pfadfinder-Funktionen als bei den beiden Multi-Navis.

Immerhin akzeptiert das Garmin-Navi aber auch Fotos mit hinterlegten GPS-Daten, was es für Geocaching-Aktivisten wieder interessant machen dürfte. Das Blaupunkt-Navi Travel Pilot 700 setzt dem aber noch einen drauf und nimmt mit seiner integrierten Kamera sogar geotaggte Bilder auf.

Unterwegs unterhalten

Schon seit geraumer Zeit statten die meisten Hersteller ihre Top-Navis mit Abspielsoftware für Video- und Audio-Inhalte aus.

Doch jetzt kommt auch Fernsehen ins Spiel: Das Blaupunkt-Travel Pilot 700 besitzt als eines der ersten einen DVB-T-Empfänger. Andere Hersteller wie Mio haben ebenfalls Geräte mit digitalem Fernsehen angekündigt.

Das Blaupunkt-Gerät zeigt nur Ruckel-Fernsehen; selbst bei besserer Wiedergabequalität bliebe die Frage offen, ob ein vom Straßenverkehr ablenkendes Fernseh-Navi überhaupt etwas an der Windschutzscheibe eines Fahrzeugs verloren hat.

Fazit

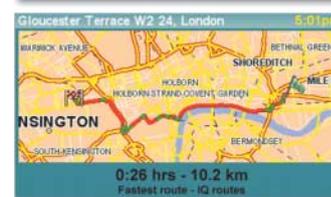
Wer jetzt ein neues Navi mit Premium-Funktionen anschaffen möchte, sollte gut abklopfen, ob das Gerät dem eigenen Bedürfnisprofil entspricht; ein Navi, das alle neuen Funktionen in sich vereint, gibt es noch nicht. Internet-Navis von TomTom warten momentan mit den besten Stau-meldefunktionen auf und können am schnellsten auf eingehende Verkehrsmeldungen reagieren. Des Weiteren senden sie Erfahrungswerte direkt vom Auto ins Internet, wovon alle TomTom-Nutzer profitieren. Besitzer des Lern-Navis F10 von

Die Strecke oben erscheint am schnellsten, aber weil das Verkehrsaufkommen zur Fahrzeit dort hoch ist (Mitte), kommt man auf einer längeren Strecke schneller zum Ziel (unten).

Falk müssen ihr Navi hierfür noch an den PC anschließen.

Sicher werden auch andere Navi-Hersteller bald mit Mobilfunk-Navi-Lösungen aufwarten, denn die Erweiterungsmöglichkeiten und der Qualitätsgewinn bei der Navigation sind beträchtlich – wenn erst einmal genügend Services hierfür verfügbar sind. Momentan kann man die genutzten Dienste noch an einer Hand abzählen.

Als Reiseführer taugen Connected Navis noch wenig, weil hier ein entsprechender Online-Dienst fehlt. Als echte Reiseführer eignen sich momentan nur die Navigationsgeräte der Merian-Modellreihe, die mit nützlichem, redaktionell bearbeitetem Material ausgestattet sind. Diese wiederum machen abseits der Straße wenig Sinn – hier können nur Modelle von Garmin und Falk erhalten, die sowohl Stra-



ßen- als auch topografische Karten verwenden.

Wer noch ein wenig wartet, wird bald eine weitaus größere Auswahl von Navis mit Reiseführer-, Connected- und Offroad-Funktionen für weniger Geld bekommen – womöglich sogar in einem Gerät. Währenddessen profitieren vor allem die Interessenten, welche sich mit den Features der bisherigen Top- oder Standard-Naviklasse zufriedengeben: Durch den Preisdruck wird man noch vor dem Weihnachtsgeschäft bei diesen Pfadfindern das eine oder andere Schnäppchen abstauben können. Bis Connected-Navis, elektronische Reiseführer und Offroad-Auto-Dualisten in diese Preisregionen vordringen, dürfte noch einige Zeit ins Land gehen. (dal)

Literatur

- [1] Daniel Lüders, Am Stau vorbei, Von der Stau-Entstehung bis zur TMC-Meldung fürs Navi, c't 14/07, S. 76
- [2] Peter Rübke-Doerr, Pfadfinder, Siebzehn Programme für die Off-Road-Navigation, c't 25/08, S. 126



Temporäre Geschwindigkeitsbegrenzungen, auf die Leuchtanzeigetafeln hinweisen, können von Navis bislang nicht erfasst werden.



Achim Barczok

Zielsicher

Navis entdecken das Internet, planen die Fahrt ins Blaue und werden lernfähig

Wer heute ein Oberklasse-Navi auf den Markt bringt, muss sich schon einiges an technischen Raffinessen einfallen lassen. Denn ordentliche Navigation findet man bereits bei den Standard-Navis, Staumelder und ein bisschen Multimedia reichen allenfalls für die Mittelklasse aus. Um da noch etwas Neues zu bieten, setzen die Hersteller nun auf bessere und komfortablere Streckenführung.

Optimierungspotenzial für Navi-Hersteller gibt es zuhauf: Schließlich hängt die optimale Route nicht nur von Länge und Durchschnittsgeschwindigkeit einer Folge von Streckenabschnitten ab. Dienstags um 5 Uhr hat man freie Fahrt, am Freitag um 17 Uhr steht der Wagen an derselben Stelle im Stau. Kartenmaterial ist nach wenigen Monaten veraltet. Einen Stau zu umfahren bringt manchmal einen Vorteil, manchmal nicht. Und dann gibt es Situationen, bei denen man sich im Navigationsgerät einen aufmerksamen Beifahrer wünscht:

War da gerade ein Tempolimit angezeigt, muss ich bei der nächsten Kurve hart bremsen, und wo ist denn bitteschön die Spur halbbrechts?

Die Frage nach dem optimalen Straßenführer versuchen die Hersteller nun zu beantworten. Blaupunkt schickt mit dem Travelpilot 700 ein Gerät mit Video-Navigation, WLAN und DVB-T ins Rennen. Das Falk F10 soll durch die Erfahrung aller Nutzer schlauere Routen finden. Mit dem nüvi 550 stellt Garmin einen Mix aus Straßennavi und Outdoor-GPS-Führer vor, das nüvi 860 lässt sich

komplett über die Stimme bedienen. Merians Scout P_Navigator ersetzt nicht nur die Straßenkarte, sondern auch den Reiseführer. Mit Kurvenwarner und als 3D-Modelle visualisierten Sehenswürdigkeiten will das Navigon 7210 ansehnlicher und übersichtlicher durch die Straßen führen. Vielfahrern ermöglichen das TomTom Go 630 Traffic und das Go 940 Live mehr Feintuning bei der Routenkalkulation, im Fall des 940 Live sogar mit aktuellen Informationen aus dem Internet.

Führungsqualitäten

Bei der Navigation erweisen sich fast alle Geräte im Prüfstand als zuverlässig. Das TomTom Go 940 Live sticht heraus, weil es bei schlechtem GPS-Signal – beispielsweise in einem Tunnel – mit einem Beschleunigungssensor die Position des Fahrzeugs abschätzen kann und beim Losfahren Daten zur schnelleren Positionserkennung über die Mobilfunkverbindung nutzt. Auf Testfahrten mit dem Falk F10 und dem nüvi 860TFM dagegen rutschte die virtuelle Fahrzeugposition einige Mal auf eine Seitenstraße ab und stiftete so Verwirrung. Das deutet auf ein unausgereiftes Map-Matching hin. Das Merian Scout P_Navigator forderte gerne zum Wenden auf, statt eine echte Umleitung anzubieten. Auf der Suche



Das Blaupunkt Travelpilot 700 erkennt mit Hilfe einer integrierten Videokamera Verkehrsschilder für Geschwindigkeitsbegrenzungen.



Beim Falk F10 können Nutzer bei der Routenkalkulation von den Streckenerfahrungen anderer profitieren, sofern beide es regelmäßig über den PC updaten.



Hat man das Garmin nüvi 550 mit Topografiekarten ausgestattet, erweist es sich als hilfreicher Outdoor-Führer bei Wind und Wetter.

nach Adressen nimmt es das Navigationsgerät nicht ganz so genau und versetzte in einem Fall die Hausnummer um knappe hundert Meter.

Bei den Sprachansagen überzeugen vor allem das Blaupunkt Travelpilot 700 und das Falk F10. Sie führen mit präzisen Anweisungen durch den Straßenverkehr, sprechen selbst komplizierte Straßennamen korrekt aus und verpacken sie in grammatikalisch richtige Sätze. Das Navigon 7210 leistet Ähnliches, allerdings übersteuert der Lautsprecher etwas. Der Merian Scout P_Navigator meldet sich mit gesprochenen Anweisungen zu selten und ist selbst bei maximaler Lautstärke nicht laut genug.

Die Sprachausgabe beim TomTom 630 Traffic und beim 940 Live hört sich arg gekünstelt an, Sätze sind lieblos aneinandergereiht. Bei den beiden Garmin-Geräten wiederum klingt die Stimme etwas unfreundlich. Das nüvi 860TFM spricht viele Straßennamen falsch aus und kennt selbst bei den eigenen Menüpunkten nicht immer die korrekte Aussprache. Als einziges Gerät im Prüfstand kann das nüvi 550 keine Straßennamen vorschlagen.

Blaupunkt Travelpilot 700

Beim Travelpilot 700 kann der Fahrer mit Hilfe einer integrierten Videokamera von der obligatorischen 2D-Ansicht auf einen Videomodus umstellen. Dann überträgt die Kamera das aktuelle Straßenbild auf den Bildschirm und das Navi legt die Anzeige, Hinweise und eine Pfeilnavigation über die Ansicht. So sind die Navigationshinweise nicht auf den Straßen einer Karte, sondern als Pfeil auf dem Live-Bild des Straßenverkehrs abgebildet. Wer dabei allerdings erwartet, dass die Software per Bilderkennung Fahrspuren erkennt und die Pfeile daran ausrichtet, wird enttäuscht. Die Hinweise liegen immer mittig auf der aktuellen Fahrbahn, egal wo sie hinführen. Wer mit dem virtuellen Kartenmaterial von Navi nicht so gut zurechtkommt, mag die Videonavigation schätzen. Allerdings geht ohne Kartenansicht die Übersicht über angrenzende Straßen verloren, und das doppelte Straßenbild – real und auf dem Bildschirm – verwirrt eher.

Im Kartenmodus versucht die Kamera, Verkehrsschilder mit Geschwindigkeitsbegrenzungen zu erkennen. Bei Testfahrten missachtete das Gerät allerdings einige Schilder, und temporäre Tempolimits auf Leuchtanzeigetafeln erkannte es gar nicht. Ist die Navigation abgeschaltet, kann man die Kamera zum Schießen von Fotos oder zur Aufnahme von Video-Clips mit befriedigender Qualität nutzen.

Beim DVB-T ruckelt das Bild auch bei gutem Empfang so stark, dass ein angenehmes Fernsehen kaum möglich ist. Darüber kann auch die gelungene Menüführung mit Videotext und einem hübschen EPG nicht hinwegtrösten. Mit Drahtlosnetzwerken (IEEE 802.11b/g) verbindet sich das Travelpilot 700 zuverlässig und kommt auch mit WPA-Verschlüsselung zurecht. Die darüber geführten VoIP-Telefonate klangen im Test auf beiden Seiten ausgezeichnet und Internetradios streamte das Navi flüssig. Der Web-Browser (Netfront 3.4) öffnet Webseiten in Tabs und zeigt sie überwiegend korrekt an; Flash unterstützt er nicht komplett, einige Spiele funktionieren, nicht aber beispielsweise YouTube-Videos. Der E-Mail-Client stürzt gelegentlich ab und gestaltet sich unübersichtlich. Für die Texteingabe verwenden Browser und Mail-Client das zu klein geratene Input Panel von Windows CE.

Mit dem Travelpilot 700 erhält man ein zuverlässiges Navigationsgerät mit einer hervorragenden Sprachansage. Allerdings können die eigentlich neuen Features – Video-Navigation und Schilder-Erkennung – nicht so recht überzeugen.

Falk F10

Mit einer Lernfunktion soll das Falk F10 mit der Zeit schlauer durch die Straßennetze navigieren. Dazu müssen Nutzer ihr Fahrprofil via PC-Synchronisation an Falk senden, wo die Daten zur Neuberechnung von Streckenabschnitten ausgewertet werden – selbstständig verändert das Gerät seinen Datenbestand nicht (siehe S. 160). Die Ergebnisse können die Nutzer in monatlichen Updates über den PC auf ihr Navi laden. Testen konnten wir diese Funktion allerdings nicht: Zum Heftschluss gab es noch kein einziges Lern-Update.

Das Bedien-Menü des Falk F10 gestaltet sich aufgeräumt, es reagiert allerdings in der Kartenansicht etwas träge. Während der Fahrt sorgt der Splitscreen-Modus für mehr Übersicht, bei dem links die 3D-Karte, rechts die 2D-Übersicht zu sehen ist.

Über einen Magnet dockt das Navi an die Saugnapfhalterung an und fällt leicht ab, wenn man es von der Seite greift – möglicherweise ein Sicherheitsrisiko in Unfallsituationen. Unangenehm fällt die lange Wartezeit bei entladenem Akku auf: Nach Anschluss des Stromsteckers benötigt das F10 dann über sieben Minuten, bis es gestartet ist.

Das Falk F10 beherrscht die Kernkompetenzen eines Navis bis auf gelegentliche Probleme mit dem Map-Matching. Bei der Lernfunktion hat sich Falk ein interessantes Konzept ausgedacht, das sich aber noch bewähren muss.

Garmin nüvi 550

Für den Einsatz auch abseits der Straße hat Garmin das nüvi 550 wasserdicht und robuster als vergleichbare Navis gebaut. Das Display kann man getrost als Taschenlampe benutzen: Es ist das hellste unter den vorgestellten Navis. Das verlangt dem Akku viel ab, der wohl das größte Manko für den Outdoor-Sportler darstellen dürfte: Der Hersteller gibt bei günstigen Bedingungen eine Laufzeit von bis zu 8 Stunden an, das ist deutlich weniger als bei Outdoor-Navis. Die werden in der Regel mit überall erhältlichen AA-Batterien betrieben und können Laufzeiten von bis zu 30 Stunden erreichen.

Das Menü ist übersichtlich gestaltet und flott, allerdings reagiert der Touchscreen nur auf festes Drücken. Ärgerlicherweise sind die Tasten der virtuellen Tastatur auf dem 3,5-Zoll-Display zu klein geraten und bei einigen Dialogen fehlt die deutsche Übersetzung. Im Fußgängermodus führt das Navi durch unwegsames Terrain präzise, zeichnet Tracks auf und zeigt auf der Karte die Zielpfeile. Die fürs Wandern so wichtigen topografischen Karten fehlen. Bei Garmin kosten sie für Deutschland 150 Euro, Kartenmaterial aus anderen Quellen ist nur über Umwege auf das Gerät zu übertragen (siehe Soft-Link).



Das Garmin nüvi 860TFM ermöglicht die Zieleingabe und eine vollständige Bedienung der Menüs über Sprachbefehle.



Auf dem Weg von A nach B spielt das Merian Scout P_Navigator kleine Audiobeiträge zu Sehenswürdigkeiten ab.



Das schicke Navigon 7210 unterstützt den Fahrer bei komplizierten Streckenführungen mit einem Fahrspurassistenten.

Routen und Wegpunkte importiert und exportiert man komfortabel im GPX-Format über die PC-Software. Erprobte Bergsteiger oder Wandersleute vermissen Informationen zur Genauigkeit des GPS-Signals, einen echten Kompass und Details wie die Anzeige der vertikalen und der zum Ziel gutgemachten Geschwindigkeit.

Für Wanderer mit Pkw ist das Garmin nüvi 550 eine Alternative zu Standard-Navis. Pendler und echte Bergsteiger werden aber in beiden Welten Funktionen vermissen.

Garmin nüvi 860TFM

Für die komplette Bedienung über Sprachbefehle legt Garmin dem nüvi 860TFM eine Funkfernbedienung bei, die der Fahrer mit einem Plastikband ans Lenkrad anbringt. Ein Knopf startet die Spracherkennung, ein zweiter bricht sie ab. So steuert der Fahrer durch die Menüs oder spricht Adressen als Navigationsziel ein, ohne die Hände vom Lenkrad nehmen zu müssen. Das gelingt recht zuverlässig, solange kein Radio oder laute Motorengeräusche stören. Bedient man das Gerät doch einmal über das Touch-Display, erweist sich die Menüführung als ziemlich flott.

Mit klar gezeichneten Straßen, Flächen und Anweisungspfeilen bleibt die Kartenansicht auch in komplizierten Verkehrssituationen übersichtlich, allerdings ruckelt sie während der Fahrt. Das Gerät bietet diverse Programme wie MP3-Player, Bildbetrachter, Sprachführer und Wecker sowie eine Bluetooth-Freisprecheinrichtung, über die Telefonate auch bei Störgeräuschen gut zu verstehen sind.

Merian Scout P_Navigator

Im Scout P_Navigator steckt neben der Navigation ein Merian-Reiseführer. POIs wie Hotels, Restaurants oder Clubs im deutschsprachigen Raum beschreibt das Navi mit informativen Texten und Bildern der Merian- und Feinschmecker-Redaktionen und kennt auch echte Geheimtipps. Bei größeren Sehenswürdigkeiten spielt es mit Texten und Fotos unterlegte Hörspieleinlagen ab.

Damit das üppige Bildmaterial des Touristenführers auf einem kleinen Gerät gut aus-

sieht, hat Merian ein Display mit 640 × 480 Pixeln eingebaut. Leider ist es recht dunkel und zu allem Ärger auch noch spiegelnd. So hat man an sonnigen Tagen Probleme, die Straßenführung zu erkennen.

Die Bedienung des Geräts erfordert einen Blick in die Anleitung, denn die Symbole sind mehrdeutig und nicht beschriftet. Zudem hat Merian einen allzu empfindlichen Touchscreen verbaut. Die Kartenansicht zeigt wenig Details, ruckelt aber dennoch ein wenig.

Bei den Kernkompetenzen bleibt der Merian Scout P_Navigator weit hinter anderen Oberklasse-Navis zurück, aber man erhält den einzigen wirklichen Reiseführer auf dem Markt. Wer das Gerät vor einer Kaufentscheidung erst einmal ausprobieren möchte, kann über <http://test.merianscout.de> ein Testgerät für drei Tage anfordern.

Navigon 7210

Von allen Navis im Prüfstand wartet das Navigon 7210 mit den optisch ansehnlichsten Navigationskarten auf. POIs werden mit aussagekräftigen Symbolen und Logos dargestellt und viele Sehenswürdigkeiten wie Rathäuser, Tierparks oder Schlösser hat Navigon als 3D-Modelle hinterlegt.

Während der Fahrt zeigt das Navigon viele Details, die auf komplizierten Strecken bei der Orientierung helfen. Bei mehrspurigen Straßen weist das Navi die richtige Fahrbahn aus, Ausfahrten visualisiert es entweder als Verkehrsschild oder zeigt Illustrationen der Straßenführung. Diese überlagern die Kartennavigation allerdings für 800 Meter, das ist zu lang und trägt deshalb wenig zur Orientierung bei. Ein Kurvenwarner meldet sich bei gefährlichen Stellen, er nährt sich allerdings aus einer unvollständigen Datenbank. So richtig verlassen kann man sich darum auf den Warner nicht.

Die Bedienung des Navigon 7210 fällt leicht, bei den kleinen Buttons in der unteren Leiste vertippt man sich allerdings hin und wieder. Die Menüs wirken auch deshalb so aufgeräumt, weil Navigon auf Multimedia und andere Zusatzfunktionen verzichtet.

Eine ausgereifte Navigation und ein schickes Design machen das Navigon 7210 zu einem zielsicheren und ansehnlichen Navi,

der so kräftig beworbene Kurvenwarner ist aber unzuverlässig.

TomTom Go 630 Traffic

Das TomTom Go 630 Traffic richtet sich vor allem an Vielfahrer und hält Werkzeuge zum Feintuning bereit. So kann der Fahrer beispielsweise einzelne Streckenabschnitte, Staumeldungen oder Hindernisse bei der Routenkalkulation ausschließen. Fehler im Kartenmaterial korrigiert der Nutzer direkt auf dem eigenen Gerät und kann sie anderen TomTom-Fahrern über die PC-Software zur Verfügung stellen.

Zur Routenberechnung greift das Go 630 auf TMCpro für Verkehrsinformationen und auf IQ Routes zurück, das die günstigste Strecke unter anderem daran festmacht, ob man werktags oder am Wochenende fährt (siehe S. 160). Trotz der zusätzlich zu berücksichtigenden Streckenmerkmale berechnet es auch lange Routen sehr fix.

TomTom hat beim Go 630 die Menüs klar strukturiert, man findet sich schnell zurecht. Zu einer komfortablen Bedienung trägt außerdem das Display bei, das ohne Verzögerung reagiert und selbst leichtes Antippen zuverlässig erkennt. Während der Fahrt gefällt die aufgeräumte Anzeige mit Fahrspurassistent und Geschwindigkeitswarner. Wie das Navigon zeigt das TomTom für Autobahnabfahrten Illustrationen an, auch hier überlagern sie die Karte zu lange.

Das Eingeben von Adressen über die Sprachsteuerung funktioniert nur mäßig, denn das Go 630 versteht Straßennamen und Hausnummern nur unzuverlässig und verlangt bei abschließenden Fragen zur Streckenführung doch wieder ein Tippen auf das Display.

Abgesehen von den Schwächen bei den Sprachanweisungen ist das Go 630 Traffic mit komfortabler Bedienung und vielen Optionen zum Strecken-Feintuning ein zielsicherer Begleiter für Pendler, Vielfahrer und Routentüftler.

TomTom Go 940 Live

Mit dem Go 940 Live bringt TomTom als erster Hersteller ein Navigationsgerät mit ein-



Das TomTom Go 630 Traffic setzt auf Linux statt Windows CE. Dadurch ist die Menüführung deutlich flotter.



Über eine Mobilfunkkarte von Vodafone bezieht das TomTom Go 940 Live aktuelle Staumeldungen.

gebauter Mobilfunkkarte auf den deutschen Markt. Telefonieren oder mit einem Browser durchs Web surfen kann man mit der SIM-Karte von Vodafone allerdings nicht, ausschließlich ausgewählte TomTom-Dienste wie der Download aktueller Verkehrsinformationen über HD Traffic (siehe S. 160), Wetterinfos oder eine schnellere Erkennung des GPS-Signals stehen zur Verfügung.

Eine echte Bereicherung für den Fahrer ist die lokale Google-Suche: Für Suchbegriffe liefert sie Ergebnisse aus dem Netz, die in der Nähe oder bei einer eingegebenen Position liegen. Diese sind aktuell und enthalten oft kurze Info-Texte sowie Bewertungen der Google-Gemeinde.

Die Dienste der Vodafone-Karte kann der Fahrer nur auf deutschen Straßen in Anspruch nehmen, in anderen Ländern liegen die Mobilfunkfunktionen brach. Für die ersten sechs Monate (ab nächstem Jahr für die ersten drei Monate) ist die Mobilfunkverbindung kostenlos; danach verlangt TomTom eine monatliche Gebühr von knapp 10 Euro, recht viel für eine arg eingeschränkte Internetverbindung.

Mit den häufig aktualisierten Verkehrsnachrichten kalkuliert das Navigationsgerät die optimale Strecke während der Fahrt immer wieder neu, was aber in der Regel nur wenige Sekunden dauert und deshalb nicht stört. Bei der Menüführung und dem Erstellen von Routen erweist sich das Go 940 Live als souverän und weist keine wesentlichen Unterschiede zum Go 630 Traffic auf.

Das TomTom Go 940 Live zeichnet sich vor allem durch die Aktualität von Streckeninformationen aus, die es durch Internet und IQ Routes erreicht. Die Audio-Navigation leistet für ein Oberklasse-Navi zu wenig, aber komfortable Bedienung, präzise Navigation und die vielen Möglichkeiten zum Feintuning überzeugen am Ende doch.

Fazit

Bei den vorgestellten Edel-Navis muss man sich entscheiden, welches zum eigenen Nutzungsprofil passt, denn Geräte, die alle neuen Features vereinen, gibt es noch nicht.

Für Vielfahrer und Pendler eignet sich das TomTom Go 940 Live, denn es beachtet bei der Routenberechnung die Tageszeit und aktuelle Verkehrsdaten per Mobilfunk. Für 100 Euro weniger gibt es das bis auf das Kartenmaterial, Beschleunigungssensor und Multimedia identische Go 740 Live. Wem das immer noch zu teuer ist, der erhält mit dem Go 630 Traffic für 300 Euro ein Navi ohne Mobilfunkgebühr, das bei Staumeldungen nicht ganz so aktuell ist und bei der Routenplanung immerhin zwischen Werktag und Wochenende unterscheidet. Das Falk F10 berücksichtigt wie das 940 Live die Tageszeit, sofern das Gerät in Zukunft tatsächlich von den Fahrerfahrungen anderer Nutzer profitiert.

Vielen ist die komfortable Navigation durch übersichtliche Menüs ein wichtiges Argument bei der Kaufentscheidung, in dieser Kategorie sind die beiden TomToms ungeschlagen. Alternativ bietet sich das 860TFM von Garmin an, das komplett mit Sprache bedient werden kann.

Wer das abstrakte Kartenmaterial von Standard-Navis nur schwer mit der Realität in Verbindung bringt und sich in komplexen Straßensituationen mehr Hinweise wünscht, greift beim 350 Euro teuren Navigon 7210 zu. Mit seinen schick aufbereiteten Karten und hohem Informationsgehalt auf unübersichtlichen Straßen erweist es sich als aufmerksamer Beifahrer. Ist der Umgang mit Karten generell ein Problem, sollte man sich das Blaupunkt Travelpilot 700 anschauen, denn im Videomodus verzichtet es auf die Karten-Ansicht und legt eine Pfeilnavigation auf das tatsächliche Straßenbild.

Als On- und Offroad-Mischling ist das Garmin nüvi 550 für 350 Euro ein ordentliches Gerät für Gelegenheitsfahrer und -wanderer. Allerdings spart man mit dem Kauf von einem statt zwei Geräten kein Geld, denn ein günstiges Mittelklasse-Navi fürs Auto und ein funktionsreicheres Einsteiger-Handheld kosten zusammen knapp den Preis des nüvi 550. Im Merian Scout P_Navigator finden Reiselustige den einzigen echten Reiseführer auf dem Navi-Markt. Weil die Navigationsfunktionen aber eher spartanisch sind, erscheint der Preis von 800 Euro recht hoch. (acb)



Anzeige

Top-Navis

Produkt	Travelpilot 700	F10	nüvi 550 allround	nüvi 860TFM
Hersteller	Blaupunkt, www.blaupunkt.de	Falk, www.falk.de	Garmin, www.garmin.de	Garmin, www.garmin.de
Lieferumfang	Fahrzeughalterung, Autoladekabel, TMC-Antenne, Netzladekabel, USB-Kabel, Anleitung, DVD mit Kartenmaterial, Stereo-Kopfhörer mit Mikrofon, Videokabel, Adapter für Steckdosen in Großbritannien	Fahrzeughalterung, Autoladekabel, TMC-Antenne, USB-Kabel, Netzteil, Anleitung, DVD mit Kartenmaterial	Fahrzeughalterung, Autoladekabel, Armaturenbretthalterung, Kurzanleitung	Fahrzeughalterung, Autoladekabel mit integrierter TMC-Wurfantenne, USB-Kabel, Armaturenbretthalterung, Funkfernbedienung, Kurzanleitung
Kartenmaterial	42 Länder Europas (Tele Atlas)	44 Länder Europas (Navteq)	33 Länder Europas (Navteq)	33 Länder Europas (Navteq)
Kartenkorrektur-Funktion	–	✓ (nur online)	–	–
Kartenaktualisierungen	Preis noch nicht festgelegt	2 Jahre kostenlos, dann 100 €/2 Jahre	80 € pro Karte	100 € pro Karte
Navi-Software	Travelpilot	Falk Navigator 8	Garmin	Garmin
Betriebssystem	Embedded Windows CE 5.0	Embedded Windows CE	Embedded Windows CE	Embedded Windows CE
GPS-Chip	Sirf Titan	GloNav	k. A.	k. A.
Display	4,3", 480 × 272 (127 dpi), resistiv, matt	4,3", 480 × 272 (127 dpi), resistiv, matt	3,5", 320 × 240 (113 dpi), resistiv, matt	4,3", 480 × 272 (127 dpi), resistiv, matt
max. Helligkeit	380 cd/m ²	300 cd/m ²	630 cd/m ²	435 cd/m ²
interner Flash-Speicher	8 GByte	3 GByte	2 GByte	4 GByte
Kartenslot	MMC, SD, SDHC	MMC, SD	microSD	microSD
Schnittstellen	3,5 mm Klinke, Mini USB, GPS-Antenne, AV in/out	3,5-mm-Klinke, Mini-USB	Mini-USB	3,5-mm-Klinke, GPS-Antenne, Mini-USB
Diebstahlsicherung	✓ (PIN/PUK)	–	✓ (GPS-Position, PIN)	✓ (GPS-Position, PIN)
Bluetooth (Funktionen)	✓ (Freisprechen, Telefonbuch, SMS, Dateitransfer, Audioübertragung, Dial Up)	✓ (Freisprechen, SMS, Kontakte)	–	✓ (Freisprechen)
Internet-Anbindung	✓ (per WLAN)	–	–	–
eingebaute Webservices	Browser, E-Mail-Client, Podcast-Abos, Internet-Radio, VoIP	–	–	–
PC-Software (Betriebssysteme)	✓ (Java)	✓ (Win)	✓ (Win, zum Download)	✓ (Win, zum Download)
Navigation				
Stimme männlich / weiblich (Deutsch)	– / ✓	✓ / ✓	– / ✓	✓ / ✓
sagt Straßennamen	✓	✓	–	✓
FM-Transmitter	–	✓	–	✓
Sprachsteuerung	✓ (Zieleingabe und Menüsteuerung)	✓ (Zieleingabe und Bluetooth-Handy)	–	✓ (Zieleingabe und Menüsteuerung)
Staumeldesystem	TMC	TMCpro	– (TMC nachrüstbar)	TMC
Fahrspurhilfe/ Geschwindigkeitswarnung	✓ / ✓	✓ / ✓	– / –	– / –
Blitzer-Warner	✓ (nicht im deutschsprachigen Raum)	✓	–	–
Track-Aufzeichnung	–	–	✓	✓
Notfall-Guide	–	✓ (Standortanzeige)	✓ (Standortanzeige und Notfalladressen)	✓ (Standortanzeige und Notfalladressen)
Routenerstellung				
blendet nicht sinnvolle Zeichen aus	✓	✓	–	–
Routenoptionen	schnell, kurz, ökonomisch, ökologisch, Luftlinie, eigene (Mix aus schnell und kurz)	schlau, schnell, kurz, ökonomisch, Pkw, Motorrad, Fahrrad, Fußgänger	schnell, kurz, Luftlinie, Pkw, Fußgänger, Fahrrad, Scooter, Boot	schnell, kurz, Luftlinie, Pkw, Fahrrad, Fußgänger
Ausschlüsse	Autobahn, Mautstraßen und Vignette, Fähren, Tunnel, Saisonal, Wendemanöver	Autobahnen, Fähren, Mautstraßen, vignettenpflichtige Straßen	Fernstraßen/Autobahnen, Mautstraße, Fähren, unbefest. Straßen, Wendemanöver	Fernstraßen/Autobahnen, Mautstraßen, Fähren, unbefest. Straßen, Wendemanöver
Routenplaner mit Zwischenzielen	✓	✓	✓	✓
letzte Ziele/Favoriten/Heimadresse	✓ / – / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓
Navigation nach Karte/ Koordinaten/ Fotos	✓ / ✓ / ✓	– / ✓ / –	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓
zeitabhängiges Routenmanagement	–	✓	–	–
installierte Software				
POI-Datenbank	✓ (in der Nähe, in Zielnähe, bei der Heimatadresse, auf der Karte, in Stadt)	✓ (in der Nähe, in Zielnähe, auf Route, rund um Adresse, auf der Karte, in Stadt)	✓ (in der Nähe, in Zielnähe, auf Route, rund um Adresse, in Stadt)	✓ (in der Nähe, in Zielnähe, auf Route, rund um Adresse, in Stadt)
Reiseführer	–	✓	–	–
Media-Player für Audio / Video / Fotos	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	– / – / ✓	✓ / – / ✓
Spiele	✓	–	–	✓
Dokumentenbetrachter	✓ (MS Office und PDF)	–	–	–
Wecker / Kalender / Kontakte	✓ / ✓ / –	– / – / ✓	– / – / –	✓ / – / –
Taschen- / Einheitenrechner	✓ / –	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓
Übersetzungshilfe	✓ (17 Sprachen mit Audio-Ausgabe)	✓ (7 Sprachen mit Audio-Ausgabe)	–	✓ (Demo, 5 Sprachen mit Audio-Ausgabe)
Laufzeit (Herstellerangabe)	bis zu 5 h	k. A.	bis zu 8 h	bis zu 4 h
Größe / Gewicht (Haupteinheit)	123 mm × 90 mm × 20 mm, 245 g	118 mm × 82 mm × 17 mm, 177 g	107 mm × 85 mm × 24 mm, 216 g	125 mm × 78 mm × 18 mm, 184 g
austauschbarer Akku (Preis)	✓ (k. A.)	–	✓ (25 €)	✓ (25 €)
Sonstiges	Video-Navigation, DVB-T, erkennt Verkehrsschilder, Voice Recorder, Text-Editor, Malprogramm, Kamera für Fotos und Videoclips	bewertet anhand von Nutzerprofilen Streckenabschnitte neu (Lernfunktion)	Geocaching-Funktionen, Wherigo, Umstellung auf verschiedene Koordinatensysteme, wasserdicht	
Bewertung				
Display	⊕	⊕	⊕⊕	⊕
Lautstärke	⊕	⊕	⊕	⊕
Routenberechnung/-erstellung	⊕	⊕	⊕	⊕
Sprachansagen	⊕⊕	⊕⊕	⊖	⊖
Navigation/Kartenübersicht	⊕	⊖	⊖	⊖
POIs/Reiseführer	⊕	⊕	⊕	⊕
Kartenaktualität	⊕	⊕⊕	⊕	⊕
Bedienung	⊖	⊖	⊖	⊕
Preis (Hersteller/Straße)	600 € / 560 €	400 € / 350 €	350 € / 330 €	400 € / 370 €
⊕⊕ sehr gut ⊕ gut ⊖ zufriedenstellend ⊖ schlecht ⊖⊖ sehr schlecht ✓ vorhanden – nicht vorhanden k. A. keine Angabe				

Scout P Navigator	7210	Go 630 Traffic	Go 940 Live
Merian, www.merian.de	Navigon, www.navigon.com	TomTom, www.tomtom.com	TomTom, www.tomtom.com
Fahrzeughalterung, Autoladekabel mit integrierter TMC-Wurfantenne, Netzladekabel, Stereo-Kopfhörer, Anleitung, Ledertasche zum Umhängen, Putztuch	Fahrzeughalterung, Autoladekabel mit integrierter TMC-Wurfantenne, USB-Kabel, DVD, Kurzanleitung, Hülle	Fahrzeughalterung, Autoladekabel, TMC-Antenne, USB-Kabel, Anleitung, CD	Fahrzeughalterung, Autoladekabel, Anleitung, CD, Dockingstation für den Rechner
41 Länder Europas (Navteq)	40 Länder Europas (Navteq)	26 Länder Europas (Tele Atlas)	33 Länder Europas sowie USA + Kanada (Tele Atlas)
-	-	✓	✓
100 € pro Karte	20 € für die ersten 2 Jahre, dann 100 €/2 Jahre	68 €/Jahr	68 €/Jahr
Elektrobit/Merian Scout	Navigon Mobile Navigator 7	TomTom Navigator	TomTom Navigator
Embedded Windows CE 5.0	Embedded Windows CE	Linux	Linux
Centrality RF	SIRF Titan + Instant Fix II	Global Locate	Global Locate
3,7", 640 × 480 (218 dpi), kapazitiv, spiegelnd	4,3", 480 × 272 (127 dpi), resistiv, matt	4,3", 480 × 272 (127 dpi), resistiv, matt	4,3", 480 × 272 (127 dpi), resistiv, matt
130 cd/m ²	365 cd/m ²	265 cd/m ²	250 cd/m ²
4 GByte	2 GByte	2 GByte	4 GByte
MMC, SD, SDHC	microSD	MMC, SD	microSD
3,5-mm-Klinke, GPS-Antenne	3,5-mm-Klinke, GPS-Antenne, Mini-USB	3,5-mm-Klinke, GPS-Antenne, Mini-USB	Dockingstation
-	✓ (PIN)	✓ (PIN)	✓ (PIN)
-	✓ (Freisprechen, Telefonbuch)	✓ (Freisprechen, SMS, Kontakte, Dial Up)	✓ (Freisprechen, SMS, Kontakte, Datentransfer, Dial Up)
-	-	✓ (per Bluetooth-Handy)	✓ (Vodafone-SIM, 9,95 €/Monat Grundgebühr)
-	-	verbesserte GPS-Erkennung, Wetterinfos, Messaging/Tracker	Verkehrsinfos, verbesserte GPS-Erkennung, Wetterinfos, lokale Google-Suche, Messaging/Tracker
-	✓ (Win)	✓ (Win, Mac)	✓ (Win, Mac)
- / ✓	- / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓
✓	✓	✓	✓
-	-	✓	✓
-	✓ (Zieleingabe)	✓ (Zieleingabe)	✓ (Zieleingabe und Menüsteuerung)
TMC	TMC	TMCpro	HD Traffic
- / -	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓
-	✓	✓	✓
-	-	-	-
-	✓ (Standortanzeige und Notfalladressen)	✓ (Standortanzeige, Notfalladressen, Erste-Hilfe-Anleitungen)	✓ (Standortanzeige, Notfalladressen, Erste-Hilfe-Anleitungen)
-	✓	-	-
schnell, kurz, Pkw, Motorrad, Fahrrad, Fußgänger	schnell, optimal, kurz, schön, Pkw (schnell, mittel, langsam), Lkw, Fahrrad, Fußgänger	schnell, kurz, Pkw, Fahrrad, Fußgänger	schnell, kurz, Pkw, Fahrrad, Fußgänger
Autobahnen, Mautstraßen, Fähren, Tunnel	Autobahnen, Mautstraßen, Fähren, Anliegerstraßen	Autobahnen	Autobahnen, Mautstraße, unbefestigte Straßen, Fähren
✓	✓	✓	✓
✓ / ✓ / -	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓
- / - / -	✓ / - / -	✓ / ✓ / -	✓ / ✓ / -
-	-	✓	✓
✓ (in der Nähe, in Zielnähe, rund um Adresse, in der Nähe anderer POIs)	✓ (auf der Karte und im Streckenverlauf)	✓ (auf der Karte)	✓ (auf der Karte)
✓	-	-	-
✓ / - / ✓	- / - / -	- / - / ✓	✓ / - / ✓
-	-	-	-
-	-	✓ (TXT, HTML)	✓ (TXT, HTML)
- / - / -	- / - / -	- / - / -	- / - / -
- / -	- / -	- / -	- / -
-	-	-	-
bis zu 3 h	k. A.	bis zu 5 h	bis zu 3 h
109 mm × 88 mm × 25 mm, 245 g	116 mm × 75 mm × 19 mm, 185 g	119 mm × 85 mm × 26 mm, 219 g	127 mm × 85 mm × 23 mm, 217 g
✓ (30 €)	-	-	-
-	Kurvenwarner, Fahrtenbuch, 3D-Sehenswürdigkeiten	-	Beschleunigungssensor
⊖	⊕	⊕	⊕
⊖	○	⊕	⊕
○	⊕	⊕⊕	⊕⊕
○	⊕	⊖	⊖
⊖	⊕⊕	⊕	⊕⊕
⊕⊕	⊕	⊕	⊕
⊕	⊕	⊕⊕	⊕⊕
⊖	⊕	⊕⊕	⊕⊕
800 € / 800 €	350 € / 315 €	300 € / 270 €	500 € / 475 €



Peter Nonhoff-Arps

Wechselrahmen

Kleindisplays für Fotos und andere Mediendateien

Viele digitale Bilderrahmen können inzwischen mehr als nur die Fotos aus der Digitalkamera wiedergeben. Zunehmend finden Zusatzfunktionen wie WLAN, Digitalkamera, Drucker oder HDMI-Ausgabe den Weg in die Geräte.





Aiptek MonaLisa: 8"-Mini-Display mit integrierter 5-Megapixel-Kamera zur Reproduktion von Papierfotos



Braun DigiFrame 1550: großer Bilderrahmen mit spartanischer Diaschau



Cytem VS800-3: gutes Display mit wohnlichem Holzrahmen



Dion SDP-708MB: schicker Bildschirm, Diaschau kombiniert Fotos und Videos

Auf vielen Wunschzetteln stehen neben Kameras und Navis digitale Bilderrahmen ganz oben. So wundert es nicht, wenn das Angebot inzwischen kaum noch überschaubar ist. Selbst auf den Sonderseiten der Supermarktketten tauchen die Minidisplays inzwischen auf. Doch was da für teilweise schon für unter 50 Euro angeboten wird, führt später im heimischen Wohnzimmerregal oftmals zu Enttäuschungen. Vor allem unter den Billigangeboten tummelt sich sehr viel unansehnlicher Ramsch.

Eine ausreichende Displayauflösung ist neben der Größe das oberste Kriterium, wenn man einem Fehlkauf vorbeugen möchte. Für unser Testfeld haben wir nur solche Bildschirme ausgesucht, die eine feine Auflösung und eine Bildhöhe von mindestens 15 Zentimetern (7 Zoll) bieten.

Da die Minidisplays in den unterschiedlichsten Größen und Formaten angeboten werden, kann man keine minimale Pixelanzahl nennen. Hilfreicher als die Anzahl der Displaypixel – etwa 800×600 – ist die Anzahl der Bildpunkte pro Zoll (dpi). Anhand der dpi-Zahl kann man unabhängig von der Displaygröße gleich erkennen, wie fein die Darstellung gezeichnet ist.

In der Übersichtstabelle geben wir deshalb neben der Anzahl der Bildpunkte des jeweiligen Displays auch den dpi-Wert an. Werte oberhalb 100 dpi ergeben selbst aus geringem Betrachtungsabstand ein fein gezeichnetes Bild. Bei den Rahmen von Kodak dagegen (91 dpi) lassen sich auch aus 50 Zentimetern Entfernung noch die einzelnen Bildpunkte ausmachen. Bei kleinen Bilderrahmen bis 9 Zoll beziehungsweise etwa 22 Zentimetern Bildhöhe genügen

480 Zeilen für eine saubere Darstellung, 10-Zoll-Displays dürften gern auch 600 Zeilen besitzen.

Formatfrage

Beim Seitenverhältnis – Breite zu Höhe – kristallisieren sich derzeit zwei Formate heraus: 4:3 und 15:9. Die meisten kompakten Digitalkameras knipsen im 4:3-Format, das seinen Ursprung nicht in der Fotografie hat, sondern bei Fernsehen und Computer-Monitoren. In der Fotografie dominierte lange Zeit das gefälligere 3:2-Format der analogen Kleinbildfilme, das seit der Geburt der Digitalfotografie nur noch bei den Spiegelreflexkameras verbreitet ist. Minidisplays im 3:2-Format sind inzwischen rar geworden. Im Testfeld zeigen nur noch Jobos PDX701 und Parrots Speccio das 3:2-Format. Selbst Philips, dessen digitale Bilderrahmen zunächst ausschließlich im Kleinbildverhältnis angeboten wurden, hat sich davon verabschiedet.

Wer also mit einer Spiegelreflexkamera fotografiert oder seine alten Dias und Negative digitalisiert hat, muss hinnehmen, dass der 4:3-Bildschirm die Aufnahmen entweder seitlich beschneidet oder mit schwarzen Rändern an Ober- und Unterkante darstellt. In den Menüs der getesteten Geräte lässt sich der Darstellungsmodus in der Regel auswählen. Der MonaLisa von Aiptek bietet zudem noch eine verzerrte Darstellungsvariante, bei der jedes Bild einfach auf die volle Displayfläche skaliert wird.

Bei den Breitbildrahmen mit 15:9-Format muss man noch stärker darauf achten, wie das Display die Aufnahmen darstellt. Leicht passiert es, dass bei einem Porträt der halbe Kopf fehlt. Besser überlässt man den Zuschnitt

nicht dem Display, sondern bringt die Aufnahmen zuvor am PC ins richtige Format. Bei dieser Gelegenheit kann man auch gleich die Auflösung auf die des Bildschirms herunterrechnen. Das spart Speicherplatz und empfiehlt sich vor allem dann, wenn man die Bilder im oft nur knapp bemessenen internen Speicher des Gerätes ablegen möchte. Der Momento 70 von i-mate hat lediglich magere 32 MByte internen Speicher, viele andere nur 128 MByte. Letzteres reicht für etwa 60 Aufnahmen von einer 6-Megapixel-Kamera. Mit 2 GByte vorbildlich geben sich die Kandidaten von NextBase und Transcend. Per USB-Stick oder Flash-Speicherkarte lässt sich mangelnder interner Speicher allerdings preisgünstig aufrüsten.

Blendrahmen

So mancher digitale Bilderrahmen versucht, mit einem auffälligen Design zu glänzen. Ab und zu leidet aber auch die eigentliche Funktion darunter – etwa dann, wenn vor das eigentlich matte LC-Display eine spiegelnde Scheibe montiert ist. Das mag vor allem im ausgeschalteten Zustand nett ausschauen, stört aber, wenn sich Lichtquellen oder Fenster im Display spiegeln. Parrots Speccio treibt die spiegelnde Oberfläche auf die Spitze und spendiert dem Gerät eine zweite Funktion: Ausgeschaltet soll er als vollwertiger Spiegel dienen. Erst wenn man ihn einschaltet, präsentiert er seine eigentliche Bestimmung als Bilderrahmen – zumindest in dunkler Umgebung.

Andere Hersteller setzen auf auswechselbare Rahmen. Die Geräte von Cytem, NextBase oder Telefunken etwa gibt es wahlweise mit einfarbigen Kunst-

stoff-Passepartouts bis hin zu edleren Materialien wie Holz oder Leder. Jobo verzichtet beim PDX701 auf einen Rahmen und legt stattdessen ein hochwertiges Lederetui bei, das den Bilderrahmen beim Transport schützt und im Regal als Ständer dient. Allerdings taugt die Hülle nicht als Aufstellhilfe, da sie ständig auseinanderklappt und das Display flachlegt.

Pixelfutter

Um die Displays mit den aktuellen Urlaubsbildern zu füttern, muss man sie nicht unbedingt am PC anschließen. Alle Testkandidaten bieten zumindest einen Schacht für Speicherkarten, die direkt aus der Digitalkamera kommen. Bis auf die Geräte von Aiptek und Parrot besitzen alle anderen zusätzlich zum SD-Kartenschacht einen Schlitz für xD-Speicher und MemorySticks. Bei immerhin 14 Displays findet man obendrein einen Schacht für die bei Spiegelreflexkameras verbreiteten CompactFlash-Karten. Einen USB-Eingang, an den sich ein externes USB-Speichermedium oder die Digitalkamera direkt anschließen lässt, besitzen drei Viertel der Kandidaten.

Ganz andere Möglichkeiten ergeben sich, wenn sich die Geräte drahtlos in ein vorhandenes WLAN einbinden lassen. Der Momento 70 von i-mate, Kodaks W1020, der @Gallery-Mail von NextBase, der Philips 8FF3WMI/00 sowie der Speccio von Parrot versprechen die WLAN-Unterstützung. Den Momento 70 bekamen wir allerdings gar nicht ins drahtlose Netz eingebunden. Der Philips 8FF3WMI meldet sich anstandslos an und kann auf die von einem UPnP-Server im Heimnetz freigegeben Bilderordner zugreifen. Der Philips Foto-frame Manager, mit dem man



Dion SDP-708MR: Diaschau lässt sich am PC in allen Einzelheiten zusammenstellen



Hama CSR-bc4: Bilder lassen sich per Bluetooth übertragen, nur einfache Diashow



Jobo PDJ801: kontrastreiches Display, großer interner Speicher und Akku für netz-unabhängigen Betrieb

Bilder auch aus dem Internet auf den 8FF3WMI laden kann, ließ sich nur auf Testrechnern mit WLAN installieren, sonst quittierte er jeden Start mit einer Fehlermeldung.

Bei den Geräten von Kodak, NextBase und Parrot klappte der WLAN-Betrieb hingegen reibungslos. Kodaks W1020 lädt drahtlos Bilder, die zuvor im Windows Media Player auf dem PC für den Rahmen freigeschaltet wurden, oder kann online auf ein Bilderalbum zugreifen, das man zuvor bei der Kodak-Online-Galerie eingerichtet hat.

Der @Galery-Mail von NextBase besitzt eine eigene E-Mail-Adresse. Schickt man an diese Adresse eine E-Mail mit angehängtem Bild, so bringt er es zur Anzeige. Darüber hinaus lädt der Bilderrahmen aktuelle RSS-Wetterdaten und zeigt sie per Hotkey an.

Besitzt man ein Konto beim Bilderdienst Flickr, lädt Parrots Speccio die dort abgelegten Bilder ohne Umweg über einen PC.

Bilderfolgen

Als digitale Bilderrahmen verstehen sich die Testkandidaten in erster Linie auf die Wiedergabe von Bilddateien. Das in der digitalen Fotografie dominierende JPEG-Format beherrschen alle Geräte im Test ohne Probleme.

Allerdings verlängern sich bei dem ein oder anderen Gerät schon mal die Ladezeiten bei hoher Bildauflösung. Die Displays von Dion benötigten für ein 8-MPixel-Bild geschlagene 20 Sekunden bis zur Darstellung. Die Geräte von Kodak streiken, wenn sie mit sehr großen Datenmengen konfrontiert werden: Bei 5000 Bildern auf einer SD-Karte mussten sie passen. Alle anderen kommen mit einem solchen „Bildersturm“ klar, wenn auch teilweise wie der Momento 70 nur mit Ach und Krach.

Lediglich wenige Bildschirme unterstützen weitere Bildformate wie BMP, GIF, TIFF oder PNG. Sonys DPF-V900 war als einziges Testgerät in der Lage, aus den Rohbilddaten (Raw) einiger Kameras das eingebettete JPEG anzuzeigen.

Nach dem Einschalten beginnen alle Bilderrahmen automatisch mit einer sequenziellen Wiedergabe der Bilddateien als Diashow. Im Menü lassen sich meist unterschiedliche Überblendungen und Anzeigintervalle einstellen. Die Bilderrahmen von Hama und Telefunken stellen als längste Intervallzeit nur zehn beziehungsweise elf Sekunden zur Verfügung. Aber auch Bildwechsel nach jeweils einer Minute wie bei Reflectas Visiprint 80T und Brauns DigiFrame 1550 dürften vielen Anwendern nicht ausrei-

chen. Die Displays von Parrot und Toshiba bieten deshalb Intervallzeiten bis zu einer Woche an.

Um die Diashow tagsüber automatisch zu starten und nachts Energie zu sparen, besitzen mehr als die Hälfte der Geräte einen eingebauten Timer, der das Gerät zu einer festen Zeit beziehungsweise wieder ausschaltet. Der 8FF3WMI lässt sich auch über einen eingebauten Lichtsensor aufwecken oder in den Standby-Modus versetzen.

Dion und Kodak unterstützen bei der Diashow sogar eine Kombination aus stehenden Bildern und Filmsequenzen. So kann man seine Urlaubsimpressionen etwa durch kleine Videos auflockern oder am PC kreierte Panorama-Schwenks oder Kamerafahrten innerhalb von Standbildern mit einfügen.

Hersteller Dion bietet zudem die Möglichkeit, seine Bilderrahmen mit einer unterschiedlichen Firmware zu füttern. Damit lassen sich die Minidisplays etwa als Werbe- oder Infodisplay an einem Verkaufstresen aufstellen. Dazu wird die Präsentation mit allen Parametern wie Reihenfolge oder Anzeigedauer in einer separaten Applikation am PC entwickelt und anschließend per USB zum Display übertragen. So kann der Bäcker an der Ecke seine Sonderangebote wöchentlich am Display aktualisieren.

Anzeige



Jobo PDJ701: 3:2-Minidisplays mit Akku und Lederhülle für die Schnappschüsse unterwegs



Kodak M1020: gefällig designtes Display mit Sensortastenbedienung



Kodak W1020: kann sich seine Bilder von einer Galerie aus dem Internet holen



i-mate Momento 70: preisgünstiger Bilderrahmen, WLAN ließ sich nicht aktivieren



NextBase @Gallery-Mail: besitzt eine eigene E-Mail-Adresse, um Bilder drahtlos zu empfangen



Parrot Speccio: ausgefallenes Design mit spiegelndem Display, komfortables WLAN

Außer auf die Präsentation von Standbildern verstehen sich etwa die Hälfte der Testkandidaten auch auf die Wiedergabe von Video- oder Musikdateien. Bei der Audiounterstützung dominiert das MP3-Format, nur wenige können zusätzlich WMA- oder gar WAV-Dateien abspielen. Bei den Videoformaten wird zumeist M-JPEG unterstützt, das von vielen kompakten Digitalkameras geschrieben wird. Die Geräte von Cytem, Parrot, Telefunken und Trancend verstehen sich auch auf die Wiedergabe von DivX-kodierten Filmen in ansehnlicher Qualität. Allerdings können auch sie wegen der nur bescheidenen Tonqualität keinen Fernseher ersetzen.

Besonderheiten

Drei Bilderrahmen – Aipteks MonaLisa, der Reflecta Visiprint 80T sowie Sonys DPF-V900 – setzen sich durch interessante Zusatzfunktionen vom restlichen Testfeld ab. Im MonaLisa ist eine 5-Megapixel-Kamera eingebaut. Damit lassen sich ohne PC Papierbilder digitalisieren und am Bildschirm anzeigen. Der Ständer dient dabei als Bilderhalter. Die Bildqualität reicht je nach Lichtverhältnissen zur Darstellung auf dem eingebauten Display aus, kann mit einer Digitalisierung per Scanner allerdings

nicht mithalten. Dummerweise passt das Format des Kamerasensors (4:3) nicht zum 15:9-Format des Bildschirms. Allerdings kann man die Bilder nachträglich am Gerät zurechtschneiden. Mit dem beigepackten Akku kann man die Kamera auch „entfesselt“ einsetzen.

Der Reflecta Visiprint 80T hat einen Thermosublimationsdrucker an Bord. Auf Knopfdruck lässt sich damit das gerade angezeigte Bild im Format 10 × 15 Zentimeter ausdrucken. Die Qualität kann sich sehen lassen und reicht für Schnappschüsse zum Mitnehmen auf einer Familienfeier oder einem sonstigen Event allemal aus.

Sonys DPF-V900 bietet als Besonderheit einen HDMI-Videoausgang. Daran lässt sich ein Flachbildfernseher anschließen, um die Diaschau einem größeren Publikum zu präsentieren. An einem Full-HD-Bildschirm ergibt sich so ein korrekt skaliertes, knackig scharfes Bild mit satten, ausgewogenen Farben. Ein PC-Display mit HDMI-Eingang muss die 16:9-Bilder für eine saubere Darstellung seitentreu interpolieren können.

Leistungsaufnahme

Die Testkandidaten benötigen im Normalbetrieb zwischen 4 (Dion SDP-708MB) und 32 Watt (Braun

DigiFrame 1550) aus dem Stromnetz. Im ausgeschalteten Zustand variiert die Leistungsaufnahme zwischen 0,2 und 5,6 Watt. Die kleineren Displays bis 11 Zoll Diagonale benötigen im Schnitt deutlich weniger als 10 Watt. Bei täglich 14-stündigem Betrieb schlagen die Stromkosten hier jährlich mit etwa elf Euro zu Buche. Dafür bekommt man im Fotoladen 110 10-Cent-Abzüge.

Die Bilderrahmen von Aiptek, Jobo und NextBase sind zusätzlich mit einem Akku ausgestattet, der sie bis zu zwei Stunden mit Energie versorgt. Lange genug, um sich in kleiner Runde auf dem Sofa in aller Ruhe die letzten Urlaubsbilder aus der Nähe anzuschauen.

Fazit

Nicht nur die neugierigen Blicke der Kollegen, die täglich im Testlabor vorbeischaute, um nach einem passenden Geschenk zu suchen, verraten, dass digitale Bilderrahmen gefragt sind – egal ob für die Großeltern, das Wohnzimmerregal, den Schreibtisch oder gar als Werbeträger im Schaufenster.

In unserem Testfeld dürfte für jeden Geschmack und Anspruch etwas dabei sein. Für 110 Euro bietet der T.photo von Trancend ein gutes Display und obendrein eine ganze Reihe Extras wie We-

Anzeige



Philips 8FF3Wmi/00: holt sich per Funk im Heimnetz freigegebene Bilder



Reflecta Visiprint 80T: druckt angezeigte Bilder in hoher Qualität auf Thermosublimationspapier



Sony DPF-V900: schickes Design, überträgt seine Diashow per HDMI an einen Flachbildfernseher

Digitale Bilderrahmen, Teil 1

	Mona Lisa	DigiFrame 1550	VS800-3	SDP-708MB	SDP-708MR	CSR-bc4
Hersteller	Aiptek	Braun	Cytem	Dion	Dion	Hama
URL	www.aiptek.com	www.braun-fototechnik.de	www.cytem.de	www.s-dion.com	www.s-dion.com	www.hama.de
Garantie [Jahre]	2	2	1	2	2	1
Panel: Größe / Oberfläche	8 Zoll / glänzend	15 Zoll / glänzend	8 Zoll / matt	7 Zoll / glänzend	7 Zoll / glänzend	10 Zoll / glänzend
Pixelgröße	0,21 mm (121 dpi)	0,3 mm (85 dpi)	0,2 mm (127 dpi)	0,19 mm (134 dpi)	0,19 mm (134 dpi)	0,27 mm (94 dpi)
Standardauflösung	800 × 480 (15:9)	1024 × 768 (4:3)	800 × 600 (4:3)	800 × 480 (15:9)	800 × 480 (15:9)	800 × 480 (15:9)
sichtbare Bildgröße / -diagonale	17,6 cm × 9,9 cm / 20,2 cm	30,4 cm × 22,8 cm / 38 cm	16 cm × 12 cm / 20 cm	15 cm × 9,2 cm / 17,5 cm	15,2 cm × 9 cm / 17,5 cm	21,8 cm × 12,9 cm / 24 cm
Displayständer / Portrait-Modus / Wandmontage	✓ / - / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / -	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓
Kartenleser	✓ (SD, MMC)	✓ (SD, MMC, CF, MS, xD)	✓ (SD, MMC, CF, MS, xD)	✓ (SD, MMC, CF, MS, xD)	✓ (SD, MMC, CF, MS, xD)	✓ (SD, MMC, CF, MS, xD)
USB-Ausgänge / -Host [Anzahl]	1/1	-/1	1/1	1/-	1/-	1/1
sonstige Schnittstellen	-	-	-	-	-	Bluetooth
Video Eingang / Ausgang	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-
Lautsprecher	-	-	-	2 × 0,9 Watt	2 × 0,6 Watt	-
Kopfhöreranschluss	-	-	-	-	-	✓
interner Speicher	1 GByte	256 MByte	256 MByte	128 MByte	128 MByte	128 MByte
Akkubetrieb	optional	-	-	-	-	-
Lieferumfang	Netzadapter, Netzkabel, USB-Kabel, Fernbedienung	Netzadapter, Netzkabel, Fernbedienung, Handbuch	Netzadapter, Netzkabel, USB-Kabel, Handbuch	Netzadapter, Netzkabel, USB-Kabel, Fernbedienung, Handbuch, Transcoder	Netzadapter, Netzkabel, USB-Kabel, Software	Netzadapter, Netzkabel, USB-Kabel, Fernbedienung, Handbuch
Monitormaße (B × H × T)	27 cm × 18 cm × 3 cm	38 cm × 29,5 cm × 5 cm	25,5 cm × 21,5 cm × 3,7 cm	20,3 cm × 13,4 cm × 2 cm	24 cm × 14,4 cm × 2,4 cm	30 cm × 23,3 cm × 4,2 cm
Gewicht	0,74 kg	2,1 kg	0,94 kg	0,3 kg	0,42 kg	1,6 kg
Stromverbrauch Betrieb / Standby	6 Watt / 0,17 Watt	32 Watt / 1,5 Watt	5,5 Watt / 0,23 Watt	4 Watt / 2,3 Watt	5,1 Watt / 2,3 Watt	9,7 Watt / 0,5 Watt
Funktionen						
Bildfunktionen	Helligkeit, Kontrast	-	Helligkeit, Kontrast, Sättigung, Farbe	-	-	Helligkeit, Kontrast, Sättigung
Bildformate	JPEG	JPEG	JPEG	JPEG	JPEG	JPEG, BMP, PNG, TIF
Videoformate	-	M-JPEG, MOV	M-JPEG, MPEG, DivX, MOV	MOV	MOV	M-JPEG, MPEG, MOV
Musikformate	-	MP3	MP3	MP3	MP3	MP3, WMA
Drehen / Zoomen	- / ✓ (3 Stufen)	✓ / ✓ (3 Stufen)	✓ / ✓ (4 Stufen)	✓ / -	✓ / -	✓ / ✓ (4 Stufen)
Diaschau						
sequenziell / zufällig / endlos	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓
Überblendungen (Anzahl) / zufällig	12 / ✓	12 / ✓	4 / ✓	6 / ✓	6 / ✓	- / -
Intervall	5 s bis 1 Tag	1 s bis 1 min	5 s bis 1 h	1 s bis 10 min	1 s bis 10 min	2 s bis 10 s
Musikunterlegung	✓	✓	✓	✓	✓	✓
An-/Aus-Timer	✓	-	✓	✓	-	✓
Sonderfunktionen	Kalender, Uhr, Kamera	-	Collagen, Uhrzeit, Kalender	-	Diashowkonfiguration am PC	Kalender, Uhrzeit
Besonderheiten						
positiv	optionaler Akkubetrieb, eingebaute 5 Megapixel-Kamera, niedrige Standby-Leistungsaufnahme	großes Display, gute Blickwinkelabhängigkeit	gute Videoeigenschaften, gut übersetztes Menü, viele Bildeinstellungen möglich, Collagen	schickes Design, Mischen von Bildern und Filmchen in der Diashow möglich	schickes Design, Mischen von Bildern und Filmchen in der Diashow möglich	Bildübertragung über Bluetooth möglich
negativ	spiegelnde Displayoberfläche, etwas klapprige Mechanik, Farbproduktion der Kamera nur mäßig	spiegelnde Displayoberfläche, nur kurze Bildintervalle möglich, verzerrt andersformatige Bilder, hohe Leistungsaufnahme keine Bildeinstellungen	kann nur JPEG-Bilder, blickwinkelabhängig	spiegelnde Displayoberfläche, keine Bildschirm-einstellmöglichkeiten, kleiner interner Speicher	spiegelnde Displayoberfläche, keine Bildschirm-einstellmöglichkeiten, PC-Software noch unvollständig, kleiner interner Speicher	nur sehr kurze Bildintervalle möglich, spiegelnde Displayoberfläche, kleiner interner Speicher
Bewertung						
Blickwinkelabhängigkeit	○	⊖	⊕	⊕	⊕	⊕
Kontrast	⊕⊕	⊕⊕	⊕⊕	⊕	⊕	⊕
Graustufenauflösung	⊕	○	⊕	⊕	⊕	⊕
subjektiver Bildeindruck	⊕	○	⊕	⊕	⊕	⊕
Diaschau	⊕⊕	○	⊕	⊕	⊕	○
Videobetrieb	-	○	⊕	○	○	⊕
Gehäuseverarbeitung, Mechanik	○	⊕	⊕	⊕	○	⊕
Bedienung	○	○	⊕	⊕	⊕	○
Preis Liste/Straße	180 €/150 €	450 €/250 €	154 €/154 €	150 €/140 €	180 €/ - €	204 €/150 €
Die runden Diagramme geben die Winkelabhängigkeit des Kontrasts wieder. Blaue Farbanteile stehen für niedrige, rötliche für hohe Kontraste. Kreise markieren die Blickwinkel in 20-Grad-Schritten, im Idealfall wäre das gesamte Bild pink. Winkelabhängiger Kontrast: Kreise im 20°-Abstand 0 200 400 600						
⊕⊕ sehr gut ⊕ gut ○ zufriedenstellend ⊖ schlecht ⊖⊖ sehr schlecht ✓ vorhanden - nicht vorhanden k. A. keine Angabe						

Momento 70	M1020	W1020	PDX701	PDJ801	@Gallery-Mail	Specchio	8FF3WMI/00
i-mate	Kodak	Kodak	Jobo	Jobo	Next Base	Parrot	Philips
www.mometolive.com	www.kodak.com	www.kodak.com	www.jobo.com	www.jobo.com	www.nextbase.tv	www.parrot.com	www.philips.com
1	1	1	2	2	2	2	2
7 Zoll / matt	10 Zoll / matt	10 Zoll / matt	6,4 Zoll / matt	8,4 Zoll / matt	8 Zoll / matt	6,3 Zoll / glänzend	8 Zoll / matt
0,19 mm (134 dpi)	0,28 mm (91 dpi)	0,28 mm (91 dpi)	0,19 mm (134 dpi)	0,22 mm (115 dpi)	0,2 mm (127 dpi)	0,19 mm (134 dpi)	0,2 mm (127 dpi)
800 × 480 (15:9)	800 × 480 (15:9)	800 × 480 (15:9)	720 × 480 (3:2)	800 × 600 (4:3)	800 × 600 (4:3)	720 × 480 (3:2)	800 × 600 (4:3)
15 cm × 9 cm / 17,5 cm	22,1 cm × 13,2 cm / 25,9 cm	22,1 cm × 13,2 cm / 25,4 cm	13,5 cm × 8,9 cm / 16,3 cm	17 cm × 13 cm / 21,3 cm	16,2 cm × 12,2 cm / 20,3 cm	13,7 cm × 9,1 cm / 16,5 cm	16,2 cm × 12 cm / 20,2 cm
✓/✓/✓	✓/✓/✓	✓/✓/✓	-/✓/-	✓/✓/✓	✓/✓/✓	✓/✓/✓	✓/✓/✓
✓ (SD, MMC, MS, xD, SM)	✓ (SD, MMC, CF, MS, xD)	✓ (SD, MMC, CF, MS, xD)	✓ (SD, MMC, CF, MS, xD)	✓ (SD, MMC, CF, MS, xD)	✓ (SD, MMC, MS, xD)	✓ (SD, MMC)	✓ (SD, MMC, CF, MS, xD)
1/1	1/1	1/1	1/-	1/-	1/1	1/1	1/1
WLAN (802.11 b/g)	-	WLAN (802.11 b/g)	-	-	WLAN (802.11 b/g)	Bluetooth, WLAN (802.11 b/g)	WLAN (802.11 b/g)
-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-
-	-	-	-	-	-	-	-
✓	✓	✓	-	-	-	-	-
32 MByte	128 MByte	512 MByte	1 GByte	1 GByte	2 GByte	200 MByte	512 MByte
-	-	-	✓	✓	✓ (2 Stunden)	-	-
Netzadapter, Netzkabel, Fernbedienung, Handbuch	Netzadapter, Netzkabel, Handbuch, Kurzanleitung, Easy Share	Netzadapter, Netzkabel, USB-Kabel, Handbuch, Kurzanleitung, Easy Share	Netzadapter, Netzkabel, USB-Kabel, Kurzanleitung	Netzadapter, Netzkabel, USB-Kabel, Kurzanleitung	Netzadapter, Fernbedienung, Handbuch	Netzadapter, Netzkabel, USB-Kabel, Kurzanleitung	Netzadapter, Netzkabel, USB-Kabel, Kurzanleitung, PhotoFrame Manager
22,2 cm × 18,5 cm × 4 cm	29,8 cm × 20,8 cm × 3,4 cm	29,8 cm × 20,8 cm × 3,4 cm	18,2 cm × 13,1 cm × 2,74 cm	26 cm × 21 cm × 3,46 cm	20 cm × 15 cm × 2,6 cm	20,3 cm × 20,3 cm × 2,3 cm	22,26 cm × 18,22 cm × 3,32 cm
0,8 kg	1,74 kg	0,89 kg	0,48 kg	0,8 kg	0,5 kg	0,5 kg	0,34 kg
9,7 Watt / 0,43 Watt	6,8 Watt / 0,47 Watt	6,8 Watt / 0,47 Watt	9,5 Watt / 5,1 Watt	7,4 Watt / 4,2 Watt	4,5 Watt / 1 Watt	6 Watt / 3 Watt	7,6 Watt / 0,35 Watt
-	Helligkeit	Helligkeit	Helligkeit	Helligkeit	Helligkeit, Kontrast	Helligkeit, Name des Rahmens	Helligkeit
JPEG, GIF	JPEG, EXIF	JPEG, EXIF	JPEG, BMP	JPEG, BMP	JPEG	JPEG	JPEG
-	M-JPEG	M-JPEG	-	-	-	M-JPEG, MPEG, DivX, MOV, 3GP	-
MP3, WMA	MP3	MP3	-	-	-	-	-
-/-	✓/✓ (3 Stufen)	✓/✓ (3 Stufen)	✓/-	✓/-	✓/✓ (5 Stufen)	✓/-	✓/-
✓/✓/✓	✓/✓/✓	✓/✓/✓	✓/✓/✓	✓/✓/✓	✓/✓/✓	✓/✓/✓	✓/✓/✓
9/✓	7/✓	7/✓	4/✓	4/✓	6/✓	3/-	15/✓
1 s bis 1 h	3 s bis 1 h	3 s bis 1 h	5 s bis 1 Tag	5 s bis 1 Tag	1 s bis 1 Tag	5 s bis 1 Woche	5 s bis 1 Tag
✓	✓	✓	-	-	-	-	-
-	✓	✓	✓	✓	✓	-	✓
Uhr in Diashow, Datum, WLAN	Uhrzeit	WLAN, Uhrzeit	Uhrzeit, Kalender	Uhr in Diashow, Kalender, Hintergrundfarbe	WLAN	WLAN, Uhr, Kalender	WLAN, Uhrzeit, Kalender
nettes Design, niedriger Preis	gefälliges Design, gut verarbeitet, Touchscreen, übersichtliches Menü, bindet Videos in Diashow ein	gefälliges Design, gut verarbeitet, Touchscreen, übersichtliches Menü, bindet Videos in Diashow ein, funktionierendes WLAN	Akkubetrieb, Transporthülle, großer interner Speicher	Akkubetrieb, großer interner Speicher, toller Kontrast	empfangt Bilder per E-Mail, gute Bedienung per Joystick, großer interner Speicher, Akkubetrieb	ausgefallenes Design, gute WLAN und Bluetooth-Möglichkeiten, gutes Menü	nettes Design, WLAN, hervorragender Kontrast, viele Überblendungen
WLAN kaum aktivierbar, USB funktioniert nicht, Bedienung nur über Fernbedienung, hohe Leistungsaufnahme im Standby	kann keine 5000 Bilder verwalten, blickwinkelabhängig, kleiner interner Speicher	kann keine 5000 Bilder verwalten, blickwinkelabhängig	zu hoher Schwarzwert, Hülle funktioniert kaum als Ständer, wenig intuitive Bedienung	keine Fernbedienung, wenig intuitive Bedienung	noch kein Zugang zu Online-Bilderordnern, Ständer etwas lose	Oberfläche spiegelt stark, Texteingaben im Menü unbequem, hoher Preis, undurchsichtige Bedienung	liest nur JPEG, Menü teils schlecht lesbar, verspiegelter Rahmen
⊕	⊕	⊕	○	⊕	⊕	⊕	⊕
⊕⊕	⊕⊕	⊕⊕	○	⊕⊕	⊕⊕	⊕⊕	⊕⊕
○	○	○	⊖	⊕	⊕⊕	○	⊕
○	⊕	⊕	○	⊕	⊕	○	⊕
⊕	⊕⊕	⊕⊕	⊕⊕	⊕⊕	⊕⊕	⊕⊕	⊕⊕
-	○	○	-	-	-	○	-
⊕	⊕⊕	⊕⊕	⊕	○	○	⊕⊕	⊕
⊕	⊕	⊕	⊖	⊖	⊕	⊖	⊕
200 €/80 €	200 €/180 €	250 €/220 €	190 €/130 €	160 €/130 €	200 €/190 €	350 €/-- €	250 €/175 €

Digitale Bilderrahmen, Teil 2						
	Visiprint 80T	DPF-V900	DPF15001	DPF10212	Gigaframe Q8	T.photo 720
Hersteller	reflecta	Sony	Telefunken	Telefunken	Toshiba	Transcend
URL	www.reflecta.de	www.sony.de	www.telefunken-digicadre.com	www.telefunken-digicadre.com	www.toshiba.com	www.transcendusa.com
Garantie [Jahre]	2	2	2	2	2	2
Panel: Größe / Oberfläche	8 Zoll / glänzend	9 Zoll / glänzend	15 Zoll / glänzend	10,2 Zoll / glänzend	8 Zoll / glänzend	7 Zoll / matt
Pixelgröße	0,2 mm (127 dpi)	0,23 mm (110 dpi)	0,29 mm (88 dpi)	0,22 mm (115 dpi)	0,2 mm (127 dpi)	0,19 mm (134 dpi)
Standardauflösung	800 × 600 (4:3)	800 × 480 (15:9)	1024 × 768 (4:3)	1024 × 600 (16:9)	800 × 600 (4:3)	800 × 480 (15:9)
sichtbare Bildgröße / -diagonale	16,1 cm × 12,1 cm / 20,2 cm	18,6 cm × 11,2 cm / 21,7 cm	30,3 cm × 22,5 cm / 38 cm	21,9 cm × 13 cm / 26,9 cm	16 cm × 12 cm / 20 cm	15,2 cm × 9,2 cm / 17,5 cm
Displayständer / Portrait-Modus / Wandmontage	- / ✓ / -	✓ / ✓ / -	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓
Kartenleser	✓ (SD, MMC, CF, MS, xD)	✓ (SD, MMC, CF, MS, xD)	✓ (SD, MMC, CF, MS, xD)	✓ (SD, MMC, CF, MS, xD)	✓ (SD, MMC, MS, xD)	✓ (SD, MMC, CF, MS)
USB-Ausgänge / -Host [Anzahl]	1 / -	1 / 1	1 / 1	1 / 1	1 / -	1 / 1
sonstige Schnittstellen	-	-	-	-	-	-
Video Eingang / Ausgang	- / -	- / HDMI	- / -	- / -	- / -	- / -
Lautsprecher	-	-	-	-	2 × 0,5 Watt	2 × 1,5 Watt
Kopfhöreranschluss	-	-	-	-	-	✓
interner Speicher	1 GByte	512 MByte	256 MByte	128 MByte	128 MByte	2 GByte
Akkubetrieb	-	-	-	-	-	-
Lieferumfang	Netzadapter, Netzkabel, Netzkabel, Fernbedienung, Kurzanleitung, Media Transcoder	Netzadapter, Netzkabel, Fernbedienung, Handbuch	Netzadapter, Netzkabel, USB-Kabel, Fernbedienung, Kurzanleitung, Digitransfer	Netzadapter, Netzkabel, USB-Kabel, Fernbedienung, Kurzanleitung, Digitransfer	Netzadapter, USB-Kabel, Handbuch	Netzadapter, Netzkabel, USB-Kabel, Fernbedienung, Handbuch
Monitormaße (B × H × T)	25 cm × 21 cm × 10 cm	24,5 cm × 16,2 cm × 3,9 cm	45 cm × 34 cm × 6,5 cm	32,3 cm × 23,3 cm × 4,5 cm	29,1 cm × 25 cm × 3,16 cm	19,7 cm × 15,7 cm × 2,5 cm
Gewicht	2,2 kg	0,8 kg	3,24 kg	1,52 kg	0,7 kg	0,4 kg
Stromverbrauch Betrieb/Standby	9 Watt / 0,4 Watt	8,9 Watt / 0,3 Watt	17,4 Watt / 5,6 Watt	11 Watt / 3,7 Watt	4,7 Watt / 0,2 Watt	5 Watt / 0,24 Watt
Funktionen						
Bildfunktionen	Helligkeit, Schwarzweiß	Helligkeit	Helligkeit, Kontrast, Sättigung, Farbe	Helligkeit, Kontrast, Sättigung, Farbe	Helligkeit	Helligkeit, Kontrast
Bildformate	JPEG	JPEG, BMP, Raw (Vorschau)	JPEG	JPEG	JPEG, BMP	JPEG
Videoformate	-	-	-	M-JPEG, MPEG, DivX, MOV	M-JPEG	M-JPEG, MPEG, DivX, MOV, 3GP
Musikformate	-	-	-	MP3	MP3, WMA	MP3, WMA, WAV
Drehen / Zoomen	✓ / -	✓ / ✓ (5 Stufen)	✓ / ✓ (4 Stufen)	✓ / ✓ (4 Stufen)	✓ / ✓ (4 Stufen)	✓ / ✓ (3 Stufen)
Diaschau						
sequenziell / zufällig / endlos	✓ / - / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓
Überblendungen (Anzahl) / zufällig	3 / ✓	5 / ✓	4 / ✓	4 / ✓	5 / -	11 / ✓
Intervall	5 s bis 1 min	3 s bis 1 Tag	5 s bis 11 s	5 s bis 11 s	5 s bis 1 Woche	5 s bis 30 min
Musikunterlegung	-	-	-	✓	✓	✓
An-/Aus-Timer	-	✓	✓	✓	-	✓
Sonderfunktionen	-	Uhrzeit, Kalender, Collagen	Collagen, Uhrzeit, Kalender	Collagen, Uhrzeit, Kalender	Uhr in Diashow, Kalender, Wecker	Uhrzeit, Kalender in Diashow
Besonderheiten						
positiv	integrierter Thermo-sublimationsdrucker, gute Ausdrücke, großer interner Speicher	schickes Design, liest viele Bildformate, HDMI-Ausgang für Fernsehpräsentationen, Bildcollagen	kaum blickwinkelabhängig, schön großer Bildschirm, gut für Bildcollagen	viele Bildeinstellungen möglich, gute Videoeigenschaften	niedrige Standby-Leistungsaufnahme, Bedienung über Sensortasten, sehr lange Bildintervalle	geringe Leistungsaufnahme im Standby, großer interner Speicher, eingebautes Radio
negativ	spiegelnde Displayoberfläche, nur kurze Bildintervalle möglich, wirkt etwas klobig	spiegelnde Displayoberfläche, blickwinkelabhängig, reagiert verzögert auf Fernbedienung	spiegelnde Displayoberfläche, nur sehr kurze Bildintervalle möglich, hoher Verbrauch im Standby	spiegelnde Displayoberfläche, nur sehr kurze Bildintervalle möglich, hoher Verbrauch im Standby, kleiner interner Speicher	spiegelnde Displayoberfläche, Mechanik etwas klapprig, spielt nicht alle Videos, kleiner interner Speicher	mittelmäßiger Kontrast, Bedienung etwas hakelig
Bewertung						
Blickwinkelabhängigkeit	⊕	○	⊕	○	⊕	○
Kontrast	⊕⊕	⊕⊕	⊕⊕	○	⊕⊕	○
Graustufenauflösung	○	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕
subjektiver Bildeindruck	○	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕
Diaschau	○	⊕⊕	○	○	⊕⊕	⊕
Videobetrieb	-	-	-	⊕	○	⊕
Gehäuseverarbeitung, Mechanik	⊕	⊕⊕	⊕	⊕	⊕	⊕
Bedienung	⊕	○	○	○	⊕	○
Preis Liste/Straße	260 €/250 €	250 €/215 €	300 €/280 €	200 €/210 €	130 €/125 €	130 €/110 €
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						
⊕⊕ sehr gut ⊕ gut ○ zufriedenstellend ⊖ schlecht ⊖⊖ sehr schlecht ✓ vorhanden - nicht vorhanden k. A. keine Angabe						



Telefunken DPF 10212:
gute Videoeigenschaften, nur kurze Bildintervalle möglich

Telefunken DPF15001:
großes Display, stellt bis zu vier Aufnahmen als Collage dar

cker, Radio und Videowiedergabe. Allerdings dürfte das Plastikdesign nicht jedermann ansprechen. Für 130 Euro gibt es bei Jobo einen hochwertigen Bildschirm, als Zugabe einen Akku für netzunabhängigen Betrieb und mit 1 GByte vergleichsweise viel internen Speicher.

Wer Wert auf ein ausgefallenes Design legt, muss etwas tiefer in die Tasche greifen. Kodaks M1020 etwa kostet rund 180 Euro, er lässt sich über Sensortasten bedienen und kann kleine Filmchen in seine Diashow einbinden. Sonys DPF-V900 für 215 Euro gibt sich ebenfalls schick. Per HDMI kann man ihn an einen großen Flachbildfernseher anschließen, um die Diashow auch in großer Runde zu genießen.

Aus dem Rahmen fällt das Design des Speccio von Parrot – ausgeschaltet dient er als Spiegel, im Betrieb als spiegelnder Bilderrahmen. Per WLAN lässt er sich leicht ins Heimnetz integrieren, um Bilder vom PC oder aus dem Internet abzuspielen. WLAN bieten auch die Geräte von imate, NextBase und Philips. Unkompliziert klappte die Netzwerkeinbindung beim 8FF3WMI von Philips und beim @Gallery-

Mail, letzterer kann sogar über seine eigene E-Mail-Adresse Bilder oder per RSS-Feed Wetternachrichten empfangen.

Digitale Bilderrahmen mit besonders großem Bildschirm bieten Telefunken mit dem DPF-15001 und Brown mit dem DigiFrame 1550. Beide Displays besitzen eine gute Qualität, der DigiFrame ist allerdings recht spartanisch ausgestattet, hat eine hohe Leistungsaufnahme und ist so teuer wie ein komplettes Notebook gleicher Größe.

Wer seine alten Papierfotos ohne Umwege über den PC digitalisieren und gleich anzeigen möchte, bekommt mit Aipteks MonaLisa das geeignete Gerät, darf aber nicht zu hohe Ansprüche an die Reproduktion stellen. Ideal für Partys oder sonstige Events ist der Visiprint 80T von Reflecta, der die dargestellten Schnappschüsse ohne Hilfe des PC als hochwertige Ausdrucke ausgeben kann. (pen)

Literatur

- [1] Peter Nonhoff-Arps, Magische Rahmen, Digitale Kleindisplays von 7" bis 10" zur Wiedergabe von Fotos und anderen Mediadateien, c't 1/08, S. 138

Anzeige



Toshiba GigaframeQ8:
gute Diashow-Einstellungen, etwas klapprige Mechanik



Transcend T.photo 720:
Bilderrahmen mit guten Multimedia-Eigenschaften und Radiowecker





Hartmut Gieselmann

Blaue Lasershow

Blu-ray-Laufwerke zum Abspielen und Brennen

Zum Abspielen von Blu-ray-Filmen am PC reicht ein günstiges Combo-Laufwerk, das bereits für weniger als 100 Euro zu haben ist. Erste Brenner kosten weniger als 200 Euro und speichern fünfmal mehr Daten auf einen Blu-ray-Rohling als auf eine DVD. Acht Laufwerke müssen im Test beweisen, dass sie auch gute Qualität abliefern und den zusätzlichen DVD-Brenner ersparen.

Mittlerweile haben sie die Regale der Elektronikmärkte und Kaufhäuser erobert: Fast jeder neue Hollywoodfilm wird inzwischen auch auf Blu-ray Disc (BD) angeboten. Zum Abspielen der hoch aufgelösten Filme reichen Zweikern-Prozessoren mit einer einfachen Grafikkarte aus. Mitunter beherrschen sogar Onboard-Chips wie der AMD 780G oder Nvidias GeForce 9300 die Dekodierung der Video-Daten. Selbst die berühmte HDCP-Verschlüsselung stellt aktuelle Monitore vor keinerlei Probleme. Wer einen neuen Standard-PC fit für Blu-ray machen will, der muss einzig ins

Laufwerk mehr Geld investieren. Statt 30 bis 40 Euro für einen DVD-Brenner auszugeben, kosten Combo-Laufwerke, die zusätzlich Blu-ray Discs lesen können, zwischen 95 und 130 Euro. Ab 170 Euro bekommt man gar schon einen Blu-ray-Brenner. Der kann dann auf Blu-ray Disc fünfmal so viele Daten speichern, wie auf eine DVD passen.

Insgesamt acht BD-Modelle haben den Weg in unser Testlabor gefunden, darunter vier Brenner und vier günstigere Combo-Laufwerke. Vorreiter der Laufwerkentwicklung ist der japanische Hersteller Panasonic, der mit dem SD-5584 den ersten 8X-Brenner

auf den Markt gebracht hat. Da Panasonic seine Laufwerke jedoch nicht selbst vertreibt, findet man das neue Modell bei Buffalo unter dem Namen Mediastation BR-816FBS im Handel. Auch Sony bedient sich im neuen BWU-300S Panasonics Hardware. Älteren Datums sind LGs GGW-H20L, das sogar noch eine Unterstützung für die mittlerweile ausgestorbene HD DVD mitbringt und baugleich zu Plextors PX-920SA ist, sowie LiteOns DH-4B1S. Wir haben die Modelle mit aktualisierter Firmware in den Test mit aufgenommen, um die Brennqualität mit neueren 4X-Rohlingen zu prüfen. Pioneer wollte uns indes seinen BDR-202 nicht mehr zu einer erneuten Prüfung überlassen, da das Gerät keine zweilagigen Blu-ray Discs beschreiben kann und Anfang 2009 bereits durch den BDR-203 (siehe S. 38) abgelöst werden soll.

Auch bei den Combo-Laufwerken findet man baugleiche Exemplare. So firmiert Pioneers BDC-S02 bei Sonys Tochter Optiarc unter dem Namen BC-5100S, allerdings mit veränderter Firmware. Während beide Modelle bei DVDs und CDs auf dem Papier noch nicht ganz die Leistung aktueller DVD-Brenner bieten, steht LGs GGC-H20L (baugleich zu Plextors PX-B300SA) diesen mit 16-fachem Brenntempo bei DVD-Rs und 4-fachem Tempo bei Double-Layer-DVDs kaum nach und kann wie sein Brenner-Pendant eben-

falls HD DVDs abspielen. LiteOn gibt bei seinem iHES106 sogar noch mehr Gas und beschreiben Double-Layer-DVDs mit 8X und CD-Rs mit 48X. Zunächst widmen wir uns den Brenn- und Leseigenschaften der Brenner, im Anschluss denen der Combo-Laufwerke.

Teure Scheiben

Auch wenn die BD-Brenner mittlerweile erschwinglich sind, bremsen die hohen Rohlingspreise den Absatz. Während man auf einer DVD für 70 Cent rund 4,4 GByte unterbringen kann, speichern einlagige BD-Rs die fünffache Datenmenge zum zehnfachen Preis. Zweilagige Rohlinge mit 45 GByte schlagen gar mit 15 bis 40 Euro pro Stück zu Buche.

Mit rund 30 Cent pro GByte ist Speicherplatz auf einer Blu-ray Discs etwa dreimal so teuer wie auf einer Festplatte. Wer die Scheiben trotzdem zur Datensicherung einsetzen will, muss sich also zumindest auf eine tadellose Schreibqualität und eine damit verbundene hohe Datensicherheit verlassen können. Wir haben daher jedes Brenner-Modell zwei aktuelle 4X-Single-Layer-Rohlinge von TDK und Verbatim sowie einen der sündhaft teuren zweilagigen Rohlinge mit 45 GByte brennen lassen. TDK hat erstmals auch diese für vierfaches Schreibtempo spezifiziert und verlangt pro Stück knapp 30 Euro.

Darüber hinaus wollten wir wissen, ob Blu-ray-Laufwerke genauso gut CDs und DVDs beschreiben wie DVD-Brenner und ließen sie jeweils eine CD-R und DVD-R von Taiyo Yuden sowie eine DVD+R DL von Verbatim brennen.

Kratzfest

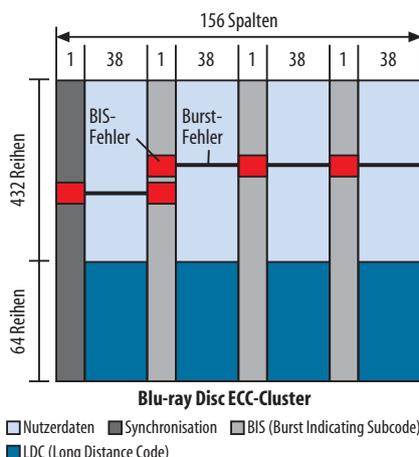
Blu-ray Discs können deshalb fünfmal so viele Daten wie eine DVD speichern, weil sie mit einem blauen statt roten Laser gelesen werden, der mit einer kürzeren Wellenlänge arbeitet (405 nm statt 650 nm). Zudem befindet sich die eigentliche Datenträgerschicht einer Blu-ray-Disc 0,1 mm unterhalb der abgetasteten Oberfläche, bei einer zweilagigen BD sind es gar nur 0,075 mm. Dadurch kann man die Linse wesentlich näher an die Aufnahmeschicht heranführen als bei einer DVD, bei der sich die Aufnahmeschicht unter einer 0,6 mm dicken Deckschicht befindet. Der verringerte Abstand und die kürzere Wellenlänge führen dazu, dass man einen Blu-ray-Laser stärker fokussieren und dadurch kleinere Markierungen in die Datenschicht brennen kann.

Die feineren Strukturen haben jedoch den Nachteil, dass der Laser dadurch empfindlicher auf Kratzer reagiert: Ein solcher kann deutlich mehr Daten beschädigen als auf einer DVD. Deshalb hat die Blu-ray Disc zwei Sicherheitsmechanismen eingebaut. Zum einen wird die Datenseite mit einem kratzfesten Lack überzogen, der deutlich härter ist als das bei einer DVD verwendete Polycarbonat. Zum zweiten wurde die Fehlerkorrektur erweitert, damit sie sogenannte Burst-Fehler besser erkennen kann. Dazu wurden in den

Daten in 64 KByte große ECC-Cluster aufgeteilt und nach einem bestimmten Schema verschachtelt, sodass ein Kratzer möglichst wenige aufeinanderfolgende Daten-Bits beschädigt. Zusätzlich wird alle 39 Bits ein Indikator-Bit eingefügt, das die Position von Burst-Fehlern verraten und somit die Fehlerkorrektur vereinfachen soll. Sind zwei aufeinanderfolgende Indikator-Bits zerstört, geht die Fehlerkorrektur davon aus, dass auch die dazwischen liegenden Nutzdaten falsch sind. Maximal darf ein solcher Burst-Fehler 600 Bit lang sein, damit er noch korrigiert werden kann. Dadurch ist die Blu-ray Disc sogar besser vor mechanischen Beschädigungen geschützt als eine DVD.

Neben Kratzern, die Burst-Fehler verursachen, gibt es natürlich noch einzelne, zufällig verteilte Fehler (gemessen als Random Serial Error Rate über 10 000 Cluster, RSER10K). Ihre Position kann man nicht genau vorhersehen, weshalb sie schwieriger zu korrigieren sind. Deshalb dürfen in einem Cluster mit 64 KByte Daten durchschnittlich nur 15 zufällig verteilte Fehler auftauchen, was einer Rate von 20×10^{-5} entspricht.

Damit die Fehlerrate niedrig bleibt, müssen die Blu-ray-Brenner beim Schreiben wesentlich engere Toleranzen einhalten als DVD-Brenner. Grundsätzlich werden die Daten als unterschiedlich lange Markierungen in eine von innen nach außen verlaufende Spirale gebrannt. Damit die Markierungen beim Lesen wieder den richtigen Bitmustern zugeordnet werden können, muss der Laser penibel genau auf die Eigenschaften der Aufnahmeschicht der Rohlinge abgestimmt werden. Brennt er zu stark, werden die Markierungen länger als geplant, brennt er zu schwach, werden sie zu kurz. Die Längenabweichungen zum Sollwert werden als Jitter gemessen und dürfen bei einer Blu-ray Disc 7,0 Prozent (beziehungsweise 8,5 Prozent auf der zweiten Datenschicht) nicht überschreiten.



Die Blu-ray Disc reagiert auf Kratzer besonders empfindlich, weshalb die Daten in einem 64 KByte großen Cluster mit zusätzlichen Indikator-Bits gesichert werden, die die Position eines Burst-Fehlers anzeigen.

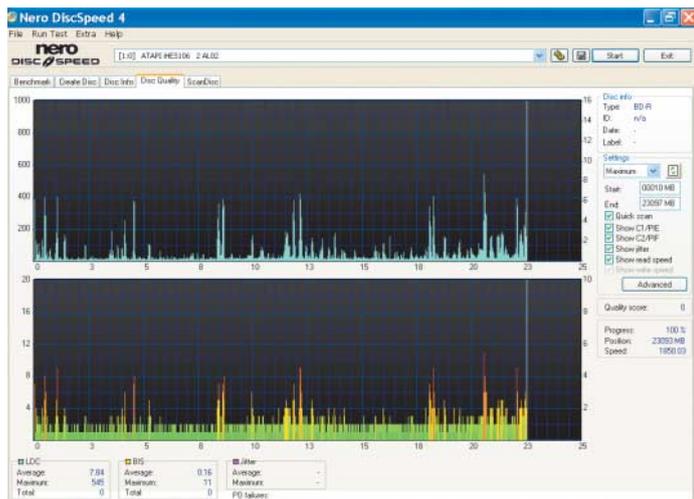
Bei der Beurteilung der Brennqualität gehört deshalb der Jitter neben den zufällig verteilten Fehlern (RSER10K) und der maximalen Länge der Burst-Fehler (Burst-Length, BL) zu den wichtigsten Messparametern, die in der Tabelle auf Seite 180 für jeden gebrannten Rohling aufgeführt sind. Um die Ergebnisse auch für Laien verständlicher zu machen, berechnen wir aus den Messwerten einen Qualitätsindex. Werte zwischen 75 und 100 bedeuten eine sehr gute Brennqualität, 50 bis 75 gut, 25 bis 50 befriedigend und 0 bis 25 immer noch ausreichend. Werte unter null bedeuten, dass der Rohling außerhalb der Spezifikationsgrenzen liegt. Er kann von vielen Laufwerken noch immer gelesen werden, aber je niedriger der Index ausfällt, desto höher ist die Wahrscheinlichkeit von Lesefehlern.

Blu-ray-Brenner

Die Einhaltung der Grenzwerte für den Jitter und die Fehlerwerte wird mit zunehmendem Schreibtempo immer schwieriger. So haben DVD-Brenner besonders in den Außenbereichen der Disc mit zu hohen Fehlerwerten zu kämpfen, weil sie dort die Scheiben mit dem höchsten Tempo beschreiben. Bei der Blu-ray Disc wurden die Hersteller noch nicht vom Geschwindigkeitsrausch erfasst, der seiner Zeit die Entwicklung der DVD-Brenner vorangetrieben hatte. Aktuelle Blu-ray-Rohlinge werden in 2- und 4-fachem Tempo angeboten, was in etwa dem 7- bis 13-fachen Tempo einer DVD und dem 60- bis 120-fachen einer CD entspricht. Das 8-fache Schreibtempo, mit dem der BD-Brenner von Panasonic wirbt, macht bislang noch keine Scheibe mit. Mit der Auslieferung der ersten 6X-Medien von TDK darf man Anfang 2009 rechnen.

Die Abstimmung der Blu-ray-Brenner auf die Rohlinge sollte den Herstellern eigentlich um einiges leichter fallen als bei den DVDs, gibt es bislang doch nur wenige Hersteller, deren Scheiben vom Innen- bis zum Außenbereich mit konstantem Tempo beschrieben werden müssen. Doch die Ergebnisse sehen bei einigen Kandidaten alles andere als vertrauenerweckend aus.

Die Testsoftware Nero CD-DVD Speed, mit der alle Rohlinge gebrannt wurden, erreichte mit den BD-Brennern von LG, Buffalo und Sony nur rund das halbe Tempo von dem, was die Rohlinge eigentlich erlauben würden. Eine 4X BD-R benötigte über 50 Minuten, bis sie mit 22,5 GByte voll beschrieben war. Der Brand einer zweilagigen BD-R mit 45 GByte dauerte auf den Laufwerken von Buffalo und Sony 106 Minuten, mit dem LG-Modell sogar geschlagene zwei Stunden. Der Grund liegt in einer automatischen Überprüfung der gebrannten Daten während des Schreibvorgangs. Ist ein Sektor defekt, werden die Daten in einen Ersatzsektor kopiert. Dieses Defektmanagement erhöht die Datensicherheit, senkt aber auch die Netto-Datenrate um über die Hälfte. Eilige können das Defektmanagement in der Brennsoftware



LiteOns iHES106 kann als einziges Gerät im Test die Qualität von CDs, DVDs und Blu-ray Discs mit Hilfe von Nero CD-DVD-Speed überprüfen.

dings auf 1X ab, dann dauert ein Brand über drei Stunden.

Kleine Scheiben

Bei der Suche nach einem geeigneten Brenner hilft auch ein Blick auf die CD- und DVD-Brennergebnisse. Obwohl die Modelle von Buffalo und Sony baugleich sind, hat letzteres erhebliche Probleme beim Schreiben von DVDs. So brach der Versuch, eine DVD+R DL von Verbatim mit 8X zu schreiben, reproduzierbar ab. Erst als wir das Tempo auf 4X drosselten, wurde die Scheibe mit gutem Ergebnis gebrannt. Zu schnell ging das BWU-3005 auch bei der einlagigen DVD-R von Taiyo Yuden vor. Bei 16-fachem Brenntempo stieg die Fehlerrate am äußeren Rand drastisch an, weshalb man den Brenner auf 8X drosseln sollte. Die Probleme sind Sonys Laufwerksabteilung Optiarc, die zusammen mit NEC gegründet wurde, bekannt und sollen mit einem Firmware-Update behoben werden.

abschalten, was allerdings nicht zu empfehlen ist. Bei der allen Modellen beiliegenden Brennsoftware Power2Go findet man das entsprechende Häkchen unter Brennen/Konfiguration/Brenner/Defektmanagement aktivieren, bei Nero unter den Laufwerksoptionen Rekorder/Rekorderauswahl/Optionen, Defect-Management.

Offenbar wurde das Defektmanagement aber im LiteOn DH-4B1S nicht aktiviert. Die Discs waren mit CD-DVD Speed bereits nach der Hälfte der Zeit fertig; auch beim Umschalten des Defektmanagements in Nero änderte sich die Brenngeschwindigkeit nicht. Dadurch sind die Scheiben zwar in 25 Minuten fertig, der Anwender verliert aber eine Sicherungsstufe seiner Daten. Ein anschließendes Verify kann ihm lediglich anzeigen, ob die Daten richtig gebrannt wurden, es kann aber Brennfehler nicht mehr dadurch beheben, indem es die Daten in einen anderen Sektor kopiert.

Konnte der LG-Brenner mit 2X-Medien im ersten Test [1] noch immerhin befriedigen-

de Brennergebnisse produzieren, so ist er mit den 4X-Medien überfordert. Mit der Verbatim BD-R kommt er gar nicht zurecht; der Jitter kletterte weit über die 12-Prozentmarke. Besser sah es mit der 4X-BD-R von TDK aus, obwohl er auch hier die Spezifikationsgrenzen leicht überschreitet. Doch auch auf den zweilagigen TDK-Rohling wurde er schlecht abgestimmt und produzierte zu viele Fehler.

Deutlich besser gehen die Modelle von LiteOn, Buffalo und Sony zu Werke. Alle drei kommen mit den einlagigen 4X-BD-Rohlingen von TDK und Verbatim gut zurecht. Idealerweise kombiniert man die Modelle von Buffalo und Sony mit der TDK-Disc, während der LiteOn-Brenner mit der Verbatim-Scheibe besonders gut harmoniert.

Doch auch auf diesen Laufwerken fallen die Ergebnisse mit dem zweilagigen BD-Rohling von TDK schlechter als erwartet aus. Der leicht erhöhte Jitter deutet darauf hin, dass das Brenntempo von 2X noch immer zu hoch ist. Bremst man den DL-Rohling aller-

Derweil zeigte der Buffalo-Brenner keinerlei Probleme und kann DVDs selbst mit maximalem Tempo in befriedigender bis guter Qualität beschreiben. Grenzwertig sind hingegen die CD-R-Ergebnisse, die bei beiden Modellen aufgrund des hohen Brenntempos am äußeren Rand etwas außerhalb der Spezifikationsgrenzen liegen. Abhilfe schafft man hier, indem man die Brenngeschwindigkeit auf 24X drosselt.

Selbiges ist auch bei LiteOns DH-4B1S vonnöten. Obwohl die Taiyo Yuden DVD-R noch mit einem befriedigenden Ergebnis gebrannt wurde, sollte man das Laufwerk auf 8X abbremsen. Eine Brennbremse hilft auch bei DVD+R DL und CD-R. Statt mit 8X und 32X könnte eine Reduktion auf 4X und 24X die Ergebnisse sichtlich verbessern, weil die Fehler nur in den schnell gebrannten Außenbereichen auftraten.

Durchweg in Ordnung sind hingegen die Ergebnisse des LG GGW-H20L. Egal ob DVD-R, DVD+R DL oder CD-R, sie alle werden bei maximalem Tempo mit befriedigender bis guter Qualität gebrannt. Wenn das doch bei den 4X-BD-Rohlingen nur auch so gut geklappt hätte ...

Wenn Brenner lesen

Zu guter Letzt sollte ein Blu-ray-Brenner die Scheiben auch vernünftig lesen können. Buffalo und Sony preschen bei den Blu-ray Discs mit einer enormen Transferrate von durchschnittlich über 25 MByte/s vor – fast das Doppelte von dem, was bei einer DVD möglich ist. Damit könnte man eine zweilagige BD-R mit 45 GByte innerhalb einer halben Stunde komplett auslesen. Das LiteOn DH-4B1S braucht hierzu mehr als doppelt so lange und selbst beim LG-Brenner dauert es noch über 50 Minuten.

Die DVD-Schwäche des Sony-Modells macht sich auch beim Lesen bemerkbar, erreicht es doch nicht ganz die Transferrate des Buffalos und kann auch eine schlecht ge-

Brennergebnisse Blu-ray Disc				
Laufwerk	LiteOn DH-4B1S	LG GGW-H20L	Buffalo BR-816FBS	Sony BWU-3005
Rohling	Verbatim BD-R 4X	Verbatim BD-R 4X	Verbatim BD-R 4X	Verbatim BD-R 4X
Kapazität / MID	22,56 GByte / VERBATIMc			
Zeit	4X ZCLV: 24:02 min	2,3X CAV: 53:18 min	2X CLV: 53:01 min	1,7X CLV: 53:06 min
Qualitätsindex / Note	71 / ⊕	-1167 / ⊖⊖	54 / ⊕	62 / ⊕
RSER10K (× 10 ⁻⁵)	7,98	1053,14	10,11	6,38
Burst-Length	462 Bit	463 Bit	901 Bit	566 Bit
Jitter	6,52 %	12,64 %	7,22 %	7,15 %
Rohling	TDK BD-R 4X	TDK BD-R 4X	TDK BD-R 4X	TDK BD-R 4X
Kapazität / MID	22,56 GByte / TDKBLDRRB			
Zeit	4X ZCLV: 24:18 min	2,3X CAV: 53:14 min	2X CLV: 53:01 min	1,7X CLV: 53:03 min
Qualitätsindex / Note	48 / ○	-9 / ⊖⊖	69 / ⊕	77 / ⊕⊕
RSER10K (× 10 ⁻⁵)	4,75	67,12	5,63	5,10
Burst-Length	441 Bit	665 Bit	434 Bit	367 Bit
Jitter	8,35 %	7,47 %	6,67 %	6,50 %
Rohling	TDK BD-R DL 4X			
Kapazität / MID	45,11 GByte / TDKBLDRFB			
Zeit	2X CLV: 93:19 min	1,4X CLV: 121:19 min	2X CLV: 106:16 min	1,7X CLV: 106:24 min
Qualitätsindex / Note	-93 / ⊖⊖	-978 / ⊖⊖	-47 / ⊖⊖	-27 / ⊖⊖
RSER10K (× 10 ⁻⁵)	133,92	1020,51	31,22	34,58
Burst-Length	678 Bit	375 Bit	1672 Bit	469 Bit
Jitter	8,23 %	9,34 %	8,72 %	10,79 %
Spezifikationsgrenzen: RSER10K: maximal 20 × 10 ⁻⁵ , Burst-Length: maximal 600 Bit, Jitter: maximal 7,0 % (DL: 8,5 %)				

presste DVD-ROM erst gar nicht erkennen. Das Buffalo überzeugt hingegen mit tadelloser Fehlerkorrektur und guter Transferrate, dicht gefolgt von LGs GGW-H20L. Derweil hatte LiteOns DH-4B1S beim Lesen schlecht gepresster oder gebrannter DVDs deutlich mehr Probleme und ist nicht unbedingt zu empfehlen, wenn man verkratzte Scheiben aus der Videothek abspielen will.

Auch bei CDs hinkt der DH-4B1S üblichen DVD-Brennern hinterher. Er erkennt zwar so ziemlich alle kopiergeschützte Musik-CDs, ist aber nicht in der Lage, einen Track mit einem 1,2 Millimeter breiten Kratzer auszulesen, wie er auch von einer verkratzten CD-ROM nur 60 Prozent der Sektoren erkennt – bei den anderen liegt die Erkennungsrate derweil

über 90 Prozent. Auch die Brenner von Buffalo und Sony bekleckern sich bei Audio-CDs nicht mit Ruhm, lesen sie die Alben doch deutlich langsamer ein und produzieren beim Auslesen des verkratzten Audio-Tracks hörbare Fehler. Einzig LGs GGW-H20L kann beim Lesen von Audio-CDs überzeugen und macht mit seiner guten Fehlerkorrektur ein zweites Leselaufwerk überflüssig.

Combo-Laufwerke

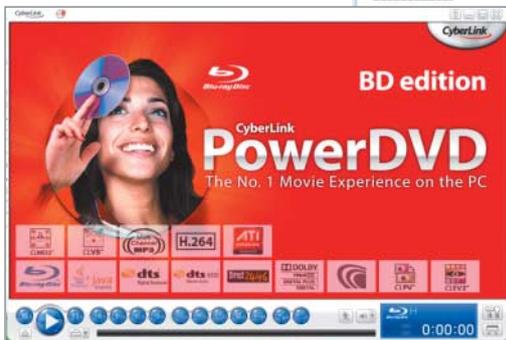
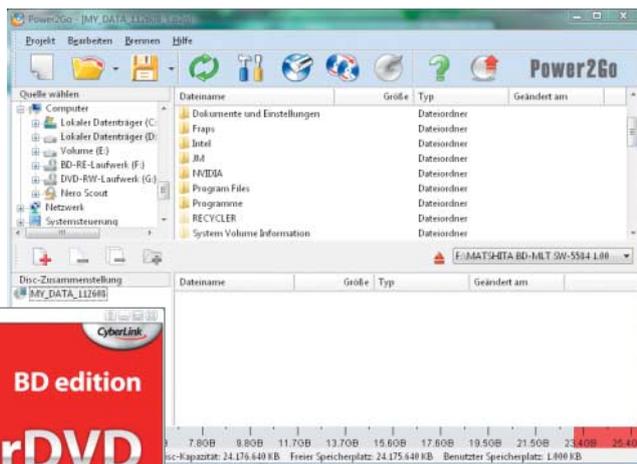
Wer angesichts horrender Rohlingspreise und drohender Wirtschaftskrise auf das Brennen von Blu-ray Discs verzichtet, aber trotzdem hochauflösende Filme genießen will, dem stehen vier Combo-Laufwerke zur Wahl.

Pioneers BDC-S02 ist inklusive Software-Paket bei einigen Händlern bereits für 100 Euro zu haben. Das Laufwerk ist identisch zur Bulk-Version BDC-202, die ohne Software ausgeliefert wird. Sonys Laufwerksabteilung Optiarc verkauft dasselbe Modell unter dem Namen BC-5100S als Bulk-Version für rund 30 Euro mehr. Asus verlangt für das ebenfalls baugleiche BC-1205PT gar über 180 Euro.

Doch die Aufpreise zahlen sich für den Anwender nicht aus, weil bereits das BDC-S02 mit seiner guten bis sehr guten Brennqualität überzeugt. Die einlagige DVD-R von Taiyo Yuden brannte es tadellos in sieben Minuten, genauso wie die zweilagige DVD+R DL von Verbatim in 27 Minuten oder die Taiyo Yuden CD-R in viereinhalb Minuten. Beim Lesen von

Blu-ray-Brenner				
Modell	BR-816FBS	DH-4B1S	GGW-H20L	BWU-300S
Hersteller	Buffalo	LiteOn	LG	Sony (Optiarc)
Webseite	www.buffalotech.de	www.liteonit.com	de.lge.com	http://sony.storagesupport.com
Firmware	1.00	7P5A	YL04	1.0a
Controller-Chip	Panasonic MN103SG9KBA	SUNEXT PNX7866EL	Renesas R8J32702SFPV	Panasonic MN103SG9KBA
Anschluss	SATA	SATA	SATA	SATA
Bautiefe	195 mm	179 mm	190 mm	197 mm
baugleich mit	Panasonic SW-5584	–	Plextor PX-B920SA	Panasonic SW-5584
Schreibtempo BD R / R DL / RE	8X / 8X / 2X	4X / 2X / 2X	6X / 4X / 2X	8X / 8X / 2X
Schreibtempo DVD R / DL / RW / RAM	16X / 8X / 8X / 5X	12X / 8X / 8X / –	16X / 4X / 8X / 5X	16X / 8X / 8X / 5X
Schreibtempo CD-R / RW	48X / 24X	40X / 24X	40X / 24X	48X / 24X
Lesetempo BD25 / BD50 / HD DVD	8X / 8X / –	4X / 4X / –	6X / 4,8X / 3X	8X / 8X / –
Lesetempo CD / DVD-5 / DVD-RAM	48X / 16X / 5X	40X / 12X / –	40X / 16X / 5X	48X / 16X / 5X
Analyse mit Nero CD-DVD Speed	–	–	–	–
Lightscribe / Labelflash	– / –	– / –	– / –	– / –
Software	CyberLink BD Solution (PowerDVD 7.3, Power2Go, ...)	CyberLink BD Solution (PowerDVD 7.3, Power2Go, ...)	CyberLink BD Solution (PowerDVD 7.3, Power2Go, ...)	CyberLink BD Solution (PowerDVD 8.0, Power2Go, ...)
Schreiben				
BD-R (Verbatim 4X): Zeit / Qualität / Note	2X: 53:01 min / 54 / ⊕	4X: 24:02 min / 71 / ⊕	2,3X: 53:18 min / –1167 / ⊕⊕	1,7X: 53:06 min / 62 / ⊕
BD-R (TDK 4X): Zeit / Qualität / Note	2X: 53:01 min / 69 / ⊕	4X: 24:18 min / 48 / ○	2,3X: 53:14 min / –9 / ⊕⊕	1,7X: 53:03 min / 77 / ⊕
BD-R DL (TDK 4X): Zeit / Qualität / Note	2X: 106:16 min / –47 / ⊕⊕	2X: 93:19 min / –93 / ⊕⊕	1,4X: 121:19 min / –978 / ⊕⊕	1,7X: 106:24 min / –27 / ⊕⊕
DVD-R (TY 16X): Zeit / Qualität / Note	16X: 5:54 min / 68 / ⊕	12X: 7:25 min / 42 / ○	16X: 5:45 min / 51 / ⊕	16X: 6:02 min / –422 / ⊕⊕
DVD+R DL (Verbatim 8X): Zeit / Qualität / Note	8X: 16:46 min / 47 / ○	8X: 16:52 min / –74 / ⊕⊕	4X: 27:25 min / 54 / ⊕	4X: 27:18 min / 66 / ⊕
CD-R (TY 48X): Zeit / Qualität / Note	32X: 2:53 min / –4 / ⊕⊕	32X: 3:38 min / –210 / ⊕⊕	32X: 2:55 min / 48 / ○	48X: 2:43 min / –7 / ⊕⊕
Lesen				
Transferrate BD-R / BD-R DL / HD DVD	24,6 / 26,9 / – MByte/s	11,4 / 11,7 / – MByte/s	8,7 / 14,5 / 9,3 MByte/s	26,3 / 28,5 / – MByte/s
Transferrate DVD R / DL / RW	13,8 / 11,2 / 7,7 MByte/s	11,4 / 7,5 / 11,7 MByte/s	11,5 / 7,7 / 9,6 MByte/s	10,5 / 11,3 / 7,7 MByte/s
Transferrate CD-R / DVD-RAM	4,9 / 6,6 MByte/s	4,4 / – MByte/s	4,3 / 6,0 MByte/s	4,9 / 6,5 MByte/s
Zugriffszeit BD-R / BD-R DL	174 / 456 ms	160 / 294 ms	264 / 356 / 336 ms	166 / 308 ms
Zugriffszeit DVD R / DL / RW	159 / 239 / 160 ms	136 / 286 / 136 ms	99 / 177 / 112 ms	159 / 203 / 159 ms
Zugriffszeit CD-R / DVD-RAM	154 / 312 ms	130 / – ms	102 / 136 ms	154 / 307 ms
Audio-CD				
Lesetransferrate	2,6 MByte/s	4,2 MByte/s	4,3 MByte/s	2,6 MByte/s
Cache / Accurate Stream / C2-Info	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / –	✓ / ✓ / ✓	– / ✓ / ✓
1,2 mm Kratzer: Zeit / Qualität / Fehler	Abbruch nach 30 min / – / –	Abbruch nach 30 min / – / –	29:09 min / 96 % / 0	5:17 min / 95 % / 8
Hörtest: maximale Kratzerbreite	> 3,0 mm	> 3,0 mm	> 3,0 mm	> 3,0 mm
Kopierschutz Musik-CDs				
CDS100 / CDS200A / CDS200B / CDS300	– / ✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓ / ✓	– / ✓ / ✓ / ✓
Copy-X / DocData1 / DocData2	✓ / – / –	✓ / ✓ / –	✓ / ✓ / –	✓ / – / –
Key2AudioA / Key2AudioB	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓
Fehlerkorrektur				
CD-ROM (Kratzer, Flecken)	90 %	60 %	94 %	91 %
DVD-ROM / DVD-R (hoher Jitter)	100 % / 100 %	0 % / 61 %	100 % / 91 %	0 % / 84 %
Blu-ray Disc (Kratzer, Flecken)	100 %	100 %	100 %	100 %
Geräuschmessung				
CD-ROM / Video-DVD / Blu-ray (Sone)	6,8 / 0,8 / 1,4 Sone	6,8 / 0,8 / 1,4 Sone	5,0 / 0,9 / 1,4 Sone	7,0 / 0,8 / 1,4 Sone
Bewertung				
Schreiben CD / DVD / BD / BD DL	⊕⊕ / ⊕ / ⊕ / ⊕⊕	⊕⊕ / ⊕ / ⊕ / ⊕⊕	○ / ⊕ / ⊕⊕ / ⊕⊕	⊕⊕ / ⊕ / ⊕ / ⊕⊕
Lesen CD / DVD / BD	⊕ / ⊕ / ⊕⊕	⊕ / ⊕ / ⊕	⊕ / ⊕ / ⊕	⊕ / ⊕ / ⊕⊕
Laufgeräusche CD / DVD / BD	○ / ⊕⊕ / ⊕	○ / ⊕⊕ / ⊕	⊕ / ⊕⊕ / ⊕	○ / ⊕⊕ / ⊕
Preis	ca. 270 €	ca. 220 €	ca. 170 €	ca. 290 €
⊕⊕ sehr gut ⊕ gut ○ zufriedenstellend ⊕ schlecht ⊕⊕ sehr schlecht ✓ vorhanden – nicht vorhanden k. A. keine Angabe				

Den Laufwerken liegt meist eine abgespeckte Version von PowerDVD zum Abspielen von Blu-ray-Filmen sowie die einfache Brennsoftware Power2Go bei.



Blu-ray Discs geht es deutlich langsamer zu Werke als die übrigen Laufwerke. Mit mageren 8,6 MByte/s braucht es dreimal so lange zum Auslesen einer zweilagigen Blu-ray Disc wie der Buffalo- oder Sony-Brenner. Optiarcs BD-5100S wird offenbar künstlich gebremst, erreicht es bei einlagigen BDs nur die gleiche Transferrate wie bei zweilagigen Scheiben, bei Pioneer verdoppelt sich hingegen das Lesetempo. Während die Laufwerke mit DVDs dank der guten Fehlerkorrektur außerordentlich gut zurechtkommen, sind die CD-Ergebnisse nur mittelmäßig. Den Versuch, einen Audio-Track mit einem 1,2 Millimeter breiten Kratzer auszulesen, gaben wir erfolglos nach einer halben Stunde auf. Wirklich störend sind die hohen Laufgeräusche, die selbst beim Abspielen einer Film-Disc nicht abflauen und sich auch mit keiner Software-Bremse beruhigen lassen.

Etwas leiser tritt LGs GGC-H20L auf, obwohl es zweilagige Blu-ray-Scheiben fast doppelt so schnell ausliest. Auch die Fehlerkorrektur sowohl bei CDs als auch bei DVDs gehört zum Spitzenfeld, wenn sie sich zum Lesen verkrazter Audio-Tracks auch gehörig Zeit lässt. Nur bei den Brennergebnissen schneidet es nicht ganz so gut ab. So hätte es die nur ausreichend gebrannte DVD-R besser mit 12X statt mit 16X schreiben sollen. Bei der DVD+R DL und CD-R sehen die Ergebnisse hingegen gut aus.

Derweil wird LiteOns neues Combo-Laufwerk iHES106 von mehr Problemen geplagt. Während man das CD-Brennergebnis mit einer Temporeduktion von 48X auf 32X verbessern kann, mochte das Laufwerk mit der Taiyo Yuden DVD-R über den gesamten Disc-Bereich nicht richtig harmonisieren, weshalb man das Brenntempo drastisch auf 4X reduzieren sollte. Immerhin konnte es als einziges Combo-Laufwerk eine DVD+R DL von Verbatim mit 8X in befriedigender Qualität brennen, die anderen kommen nur auf 4X. Seine Stärken spielt das LiteOn-Lauf-

werk beim Lesen von verkrazten Audio-CDs aus, wie es auch beim Abspielen von DVD- und Blu-ray-Filmen nur relativ wenige Laufgeräusche produziert. Den Audio-Track mit einem 1,2 Millimeter breiten Kratzer liest es fehlerfrei in 2:19 Minuten. Allerdings erwies es sich nicht ganz so immun gegen Audio-Kopierschutzverfahren wie andere Laufwerke aus dem Hause LiteOn. Die Transferraten liegen in etwa auf dem Niveau des LG-Modells.

Als besonderes Feature kann das iHES106 die Fehlerrate von CDs, DVDs und Blu-ray Discs mit Hilfe von Nero CD-DVD Speed bestimmen. Das Laufwerk zeigt bei BDs unter dem Punkt LDC (Long Distance Code) sowohl die zufällig verteilten RSER-Fehler an als auch die Burst-Fehler im Feld „BIS“. Bei guten Discs bleibt das Maximum der BIS-Fehler sowie der Durchschnitt der LDC-Fehler unter 15. Zwar ist die Messgenauigkeit nicht mit der in diesem Test verwendeten Laborgeräte von Audiodev vergleichbar, für eine Pi-mal-Daumen-Überprüfung für Privat-anwender reicht sie jedoch aus.

Software

Sämtliche Modelle bis auf das nur als Bulk-Version angebotene Combo-Laufwerk BC-5100S von Optiarc bringen eine Software-Suite von CyberLink mit. Mit dabei ist eine OEM-Version von PowerDVD, meist in der Version 7.3, beim Sony BWU-300S sogar in der aktuellen 8er Version. Gegenüber der Ultra-Version für 70 Euro, die alle Soundformate mit bis zu 7.1 Kanälen wiedergeben kann, spielen die OEM-Versionen den Ton nur in Stereo ab und unterstützen beispielsweise keine AVCHDs.

Bei der Bildqualität und Prozessorbelastung macht PowerDVD eine gute Figur, werden doch die Beschleunigungsfunktionen neuerer Grafikkarten von Nvidia und ATI unterstützt. Bei der Wiedergabe von DVDs hat man jedoch nicht die Möglichkeit, beim Hochskalieren Details nachzuschärfen, wie dies Corels WinDVD 9 beherrscht. Ein generelles Problem beim Abspielen von Blu-ray-Filmen auf PCs ist die mögliche Inkompatibilität zu neuen Filmen. Besonders wenn diese

aufwendige Java-Menüs implementiert haben, kann es mitunter passieren, dass der Film gar nicht abgespielt werden kann. CyberLink muss jeden neuen Film einzeln in die Software einpflegen und veröffentlicht für die Vollversionen in unregelmäßigen Abständen Updates der Player-Software. Prominentes Beispiel war zuletzt der Blu-ray-Film „Iron Man“, der Anfang Oktober erschien und zu dem CyberLink erst Anfang November die Patches für PowerDVD 7.3.4617 und 8.0.2217 auslieferte. Eine Funktion zum automatischen Update findet man unter dem Menüpunkt Über/Aktualisieren. Die OEM-Versionen prüfen beim Einlegen einer inkompatiblen Disc, ob ein Update vorliegt. Die Updates hinken denen der Vollversion allerdings zeitlich etwas hinterher.

Wem die Leistung der OEM-Version von PowerDVD nicht ausreicht, kann alternativ auch zu WinDVD 9 Plus Blu-ray (79 Euro) greifen, das zusätzlich Video-DVDs hochskalieren und nachschärfen kann sowie Zwischenbilder für eine ruckelfreie Bildwiedergabe bei 60 Hz berechnet. Bei PowerDVD sind derlei Funktionen erst für die 9er-Version geplant, die im nächsten Jahr erscheinen soll. Auf leistungsschwächeren Systemen lohnt sich als Alternative mitunter Arcsofts TotalMedia Theatre, das eine besonders niedrige Prozessorlast erzeugt. Arcsoft bietet die Software für 70 Euro zum Download auf ihrer Webseite an (siehe Soft-Link).

Ausblick

Während vorbespielte Blu-ray Discs mit hochauflösten Filmen mehr und mehr Marktanteile gewinnen, tun sich die Rohlinge noch schwer. Hohe Preise und lange Brennzeiten machen die Disc zur Datensicherung unattraktiv, zumal Terabyte-Festplatten mittlerweile für unter 100 Euro zu haben sind. Auch zur Archivierung empfehlen sich die blauen Scheiben noch nicht. Einlagige Rohlinge können zwar mit recht guter Qualität gebrannt werden, aber die Entwicklung neuer Rohlingsorten ist noch zu sehr im Fluss, als dass man mit ihnen ein Langzeitarchiv bestücken wollte.

Derzeit werden die Rohlinge noch mit einer anorganischen Aufnahmeschicht produziert. Anfang nächsten Jahres sollen in Europa erste Rohlinge mit organischer Speicherschicht verkauft werden, die günstiger herzustellen sind. Diese haben jedoch eine andere Aufnahmecharakteristik. Bei aktuellen Medien reflektieren die Aufnahmespur viel Licht und die gebrannten Markierungen wenig (High to Low, HTL genannt), bei organischen Medien ist es umgekehrt: die Aufnahmespur reflektiert wenig Licht, die gebrannten Markierungen hingegen viel (Low to High, LTH genannt). Man wird abwarten müssen, ob diese LTH-Medien sich im selben Tempo beschreiben lassen und wie gut die Brenner mit ihnen zurechtkommen.

Die Rohlingshersteller erwarten eine steigende Nachfrage, da mittlerweile der Kopierschutz der Blu-ray Discs ausgehebelt wurde.

Die Verbreitung von HD-Filmen in den Tauschbörsen wird bislang noch durch das hohe Datenvolumen gebremst. Zudem ist es im Unterschied zur DVD nicht möglich, auf Tastendruck eine 1:1-Kopie eines Blu-ray-Films anzufertigen; Menüs, Bild-in-Bild-Funktionen und zusätzliche Tonspuren bleiben auf der Strecke. Für Kopien ohne langwierige Umkodierung wären zweilagige BD-Rohlinge nötig, die bislang noch teuer, langsam und nicht sehr zuverlässig sind. Deshalb werden HD-Filme in Tauschbörsen meist auf die Größe einer Single- oder Double-Layer-DVD rekodiert.

Fazit

Wer Blu-ray Discs in möglichst guter Qualität brennen will, fährt mit Buffalos Mediastation BR-816FBS alias Panasonic SW-5584 derzeit

am besten. 4X-Single-Layer-BD-Rohlinge gelingen dem Laufwerk wie auch DVDs mit guter Qualität. Es beeindruckt mit seiner hohen Transferrate beim Lesen wie mit seiner Fehlerkorrektur. Lediglich bei zweilagigen BD-Rohlingen mit 4X kommt es – wie alle anderen Brenner auch – nicht gut zu recht und auch die schlechten CD-Ergebnisse trüben den Gesamteindruck. Sonys baugleicher BWU-300S offenbart derweil noch Probleme mit DVDs, die sich womöglich mit einem Firmware-Update ausbessern lassen.

Soll das Laufwerk hingegen nur Blu-ray-Filme abspielen, dann eignet sich jedes hier getestete Gerät mehr oder minder gut. Unterschiede findet man bei den Laufgeräuschen. Gerade die günstigen Combo-Laufwerke von LG, Pioneer und Optiarc sind lauter als die Brenner, die alle recht leise spie-

len. Leisestes Combo-Gerät ist noch das Lite-On iHES106, das zudem als einziges die Qualität von CDs, DVDs und BDs überprüfen kann.

Wer ein Allround-Gerät sucht, das auch einen DVD-Brenner ersetzen und Audio-CDs gut auslesen kann, der greift bei den Brennern entweder zu LGs GGW-H20L, das sich jedoch nur mit 2X-Blu-ray-Rohlingen gut versteht, oder aber zum günstigen Combo-Laufwerk GGC-H20L aus gleichem Hause, bei dem man lediglich das Brenntempo für DVDs reduzieren sollte. (hag)

Literatur

[1] Hartmut Gieselmann, Blaue Scheibenwelt, PC-Komponenten für Blu-ray-Filme, c't 9/08, S. 93



Blu-ray-Combo-Laufwerke				
Modell	iHES106	GGC-H20L	BC-5100S	BDC-502
Hersteller	LiteOn	LG	Optiarc	Pioneer
Webseite	www.liteonit.com	de.lge.com	http://www.sony-nec-optiarc.eu	www.pioneer.de
Firmware	AL02	1.03	1.10	1.07
Controller-Chip	MediaTek MT1939USU	Renesas R8J32702SFPV	Renesas R8J32500FPV	Renesas R8J32500FPV
Anschluss	SATA	SATA	SATA	SATA
Bautiefe	185 mm	191 mm	185 mm	186 mm
baugleich mit	–	Plextor PX-B300SA	Pioneer BDC-202	BDC-202, Asus BC-1205PT
Schreibtempo DVD R / DL / RW / RAM	16X / 8X / 8X / 12X	16X / 4X / 8X / 5X	12X / 4X / 6X / 5X	12X / 4X / 6X / 5X
Schreibtempo CD-R / RW	48X / 32X	40X / 24X	24X / 24X	24X / 24X
Lesetempo BD25 / BD50 / HD DVD	6X / 6X / –	6X / 4,8X / 3X	5X / 2X / –	5X / 2X / –
Lesetempo CD / DVD-5 / DVD-RAM	48X / 16X / 12X	40X / 16X / 5X	32X / 12X / 5X	32X / 12X / 5X
Analyse mit Nero CD-DVD Speed	✓	–	–	–
Lightscribe / Labelflash	– / –	✓ / –	– / –	– / –
Software	CyberLink BD Solution (PowerDVD 7.3, Power2Go, ...)	CyberLink BD Solution (PowerDVD 7.3, Power2Go, ...)	–	CyberLink BD Solution (PowerDVD 7.3, Power2Go, ...)
Schreiben				
DVD-R (TY 16X): Zeit / Qualität / Note	16X: 5:41 min / –62 / ⊖⊖	16X: 5:37 min / 13 / ⊖	12X: 7:07 min / 90 / ⊕⊕	12X: 7:01 min / 70 / ⊕
DVD+R DL (Verbatim 8X): Zeit / Qualität / Note	8X: 16:58 min / 45 / ○	4X: 27:44 min / 74 / ⊕	4X: 27:20 min / 58 / ⊕	4X: 27:06 min / 81 / ⊕⊕
CD-R (TY 48X): Zeit / Qualität / Note	48X: 2:34 min / –59 / ⊖⊖	32X: 2:55 min / 64 / ⊕	24X: 4:27 min / 73 / ⊕	24X: 4:28 min / 57 / ⊕
Lesen				
Transferrate BD-R / BD-R DL / HD DVD	18,9 / 12,6 / – MByte/s	18,4 / 14,6 / 9,3 MByte/s	8,7 / 8,6 MByte/s	15,9 / 8,6 / – MByte/s
Transferrate DVD R / DL / RW	11,7 / 9,6 / 11,4 MByte/s	11,5 / 7,7 / 9,6 MByte/s	8,2 / 7,3 / 7,5 MByte/s	11,7 / 7,8 / 7,9 MByte/s
Transferrate CD-R / DVD-RAM	5,0 / 6,5 MByte/s	4,3 / 6,0 MByte/s	3,5 / 4,3 MByte/s	3,5 / 6,4 MByte/s
Zugriffszeit BD-R / BD-R DL	146 / 362 ms	169 / 252 / 231 ms	173 / 260 ms	184 / 233 ms
Zugriffszeit DVD R / DL / RW	136 / 123 / 111 ms	99 / 177 / 112 ms	171 / 225 / 180 ms	164 / 222 / 173 ms
Zugriffszeit CD-R / DVD-RAM	123 / 128 ms	103 / 136 ms	146 / 180 ms	141 / 175 ms
Audio-CD				
Lesetransferrate	4,8 MByte/s	4,3 MByte/s	3,5 MByte/s	3,5 MByte/s
Cache / Accurate Stream / C2-Info	✓ / ✓ / ✓	– / ✓ / ✓	✓ / ✓ / –	✓ / ✓ / –
1,2 mm Kratzer: Zeit / Qualität / Fehler	2:19 min / 99 % / 0	28:13 min / 95 % / 0	Abbruch nach 30 min / – / –	Abbruch nach 30 min / – / –
Hörtest: maximale Kratzerbreite	> 3,0 mm	> 3,0 mm	> 3,0 mm	> 3,0 mm
Kopierschutz Musik-CDs				
CDS100 / CDS200A / CDS200B / CDS300	– / ✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓ / ✓	– / ✓ / ✓ / ✓	– / ✓ / ✓ / ✓
Copy-X / DocData1 / DocData2	✓ / ✓ / –	– / – / –	✓ / – / ✓	✓ / – / –
Key2AudioA / Key2AudioB	✓ / –	✓ / ✓	✓ / –	✓ / –
Fehlerkorrektur				
CD-ROM (Kratzer, Flecken)	82 %	94 %	87 %	82 %
DVD-ROM / DVD-R (hoher Jitter)	100 % / 100 %	100 % / 91 %	100 % / 100 %	100 % / 100 %
Blu-ray Disc (Kratzer, Flecken)	100 %	100 %	100 %	100 %
Geräuschmessung				
CD-ROM / Video-DVD / Blu-ray (Sone)	7,4 / 1,5 / 1,3 Sone	4,8 / 0,8 / 2,2 Sone	5,4 / 6,6 / 2,9 Sone	6,0 / 6,4 / 3,3 Sone
Bewertung				
Schreiben CD / DVD	⊖⊖ / ⊖	⊕ / ○	⊕ / ⊕	⊕ / ⊕⊕
Lesen CD / DVD / BD	○ / ⊕ / ⊕	⊕ / ⊕ / ⊕	⊖ / ⊕ / ○	⊖ / ⊕ / ○
Laufgeräusche CD / DVD / BD	○ / ⊕ / ⊕	⊕ / ⊕⊕ / ○	⊕ / ⊖⊖ / ○	⊕ / ⊖⊖ / ⊖
Preis	139 € (UVP)	ca. 95 €	ca. 130 € (OEM)	ca. 100 €
⊕⊕ sehr gut ⊕ gut ○ zufriedenstellend ⊖ schlecht ⊖⊖ sehr schlecht ✓ vorhanden – nicht vorhanden k. A. keine Angabe				



Jo Bager

In 80 Sekunden auf die Welt

Hosting-Dienste mit integrierten Website-Generatoren

Viele angehende Homepage-Besitzer würden ihre neue Website gerne so einfach beziehen wie ein Fertighaus: Das Mobiliar an den richtigen Platz rücken, vielleicht noch tapezieren, mehr aber auch nicht – übertragen auf das Web also das Layout bestimmen, Bilder et cetera hochladen und Texte verfassen. Mit der der Site zugrundeliegenden Technik wollen Webmaster in spe häufig nichts zu tun haben. Klassische Hosters stellen aber oft nicht viel mehr zur Verfügung als Bauplätze. Die Kunden sind dann Architekt, Bauleiter und Bauarbeiter in Personalunion, müssen sich vom

Kein HTML-Studium, kein Gefrickel mit dem FTP-Client, kein Editieren von PHP-Skripten mehr: Bei einer neuen Generation von Webhostern muss sich der Site-Betreiber nicht mehr in die Untiefen der Webtechnik begeben, sondern kann seine Zeit ganz der Pflege der Inhalte widmen. Neue Websites lassen sich so in Minutenschnelle aufsetzen.

Upload der Dateien über die Struktur und das Layout der Site bis zur Pflege der Server-Skripte um alles selbst kümmern.

Doch was für Blogs bereits schon länger funktioniert, ermöglicht eine Reihe von Webdiensten jetzt auch für ganz normale Sites: Der Webmaster bearbeitet dort in einem einfach zu

bedienenden Content Management System (CMS) seine Seiten, ohne sich um den Unterbau kümmern zu müssen – den bekommt er nicht einmal zu Gesicht. Um die Wartung des Systems, das Backup et cetera kümmert sich der Hoster.

Durch die Angabe eines Namens für seine Site und die Wahl

eines Layouts hat der Benutzer bei diesen Diensten innerhalb von Sekunden das Grundgerüst einer neuen Site angelegt. Seine Seiten editiert er bequem per WYSIWYG-Editor, zum Teil sogar insite, also bereits an der Stelle und in dem Look, wie es in der fertigen Seite erscheint. Multimedia-Inhalte lädt er in eine Medienzentrale hoch und bettet sie von dort aus bequem in die Seiten ein.

Videos oder Multimedia-Widgets von anderen Websites integriert er entsprechend mit nur ein paar Mausklicks. Bei einigen Diensten lassen sich selbst die Site-Struktur und die Menüs mit

einem komfortablen Editor bearbeiten. Hat der angehende Webmaster sich bereits Gedanken über den Aufbau seiner Webpräsenz gemacht und liegen die Inhalte schon vor, so kann er eine kleine Site mit einer Hand voll Seiten innerhalb von Minuten veröffentlichen.

Bei etlichen Anbietern muss der Webmaster nicht auf die Vielseitigkeit eines ausgewachsenen Content-Management-Systems verzichten. Blogs, Foren, Bilderalben, Formulare und selbst E-Shopping-Funktionen stehen ihm offen. Weitere Funktionen lassen sich in der Regel in Form von Widgets nachrüsten. Widgetbox etwa hält eine ganze Reihe solcher Fertigbauteile für Websites bereit (siehe Kasten auf Seite 186).

Einige Dienste haben sich auf bestimmte Typen von Sites spezialisiert, zum Beispiel Multimedia-Plattformen für Videos, Bilder und cetera oder Gadgets, die sich gut in andere Plattformen integrieren lassen, etwa soziale Netzwerke. Wir stellen hier eine Auswahl vor, die die Bandbreite der Dienste widerspiegelt, und zwar im einzelnen 1&1 Website-Baukasten, DoodleKit, Edicy, Jimdo, Leafletter, Microsoft Office Live Small Business, SproutBuilder, Strato EasyWeb, SynthaSite, TeraPad und Webnode. Eine Liste mit weiteren Diensten finden Sie unter dem Soft-Link.

Die Anbieter der Einfachst-CMS (einfach im Sinne von einfach zu benutzen) treten mit den verschiedensten Geschäfts- und Gebührenmodellen an. Außer werbefinanzierten finden sich auch quersubventionierte, also kostenlose und reklamefreie Angebote sowie Dienstleister mit einer ganzen Palette fein abgestufter Tarifmodelle, in der Regel mit einer kostenlosen Basisvariante. Bei solchen Dienstleistern haben wir uns die günstigste Variante angesehen. Über die wichtigsten Abstufungen der Tarifmodelle informiert die Tabelle, bei zu breiten Angebotspaletten beschränkt sie sich auf eine Auswahl. Falls nicht anders erwähnt, ist die Anzahl der im Tarif enthaltenen Seiten unbeschränkt.

So praktisch und günstig Websites mit Einfachst-CMS auch sein mögen, sie bergen einen entscheidenden Nachteil: Mit der Wahl eines Anbieters bindet sich der Kunde. Er muss darauf vertrauen, dass dieser seine Haus-

aufgaben in puncto Backup der Site-Inhalte, Absicherung des Systems et cetera macht. Ein einfacher Wechsel zu einem anderen Hoster wie bei selbst verwaltetem Webspace oder bei einem Standard-CMS wie Joomla – die mittlerweile viele Provider als sogenannte 1-Klick-Installation anbieten – ist mit den durchweg proprietären Systemen nicht möglich.

1&1 Website-Baukasten

1&1 ist eigentlich ein „klassischer“ Webhoster. Mit seinem Homepage-Baukasten bietet er seinen Kunden allerdings schon seit längerem die Möglichkeit, Seiten über ein in das Backend integriertes CMS zu verwalten. Dabei ist die Bedienung sehr intuitiv. Die Bedienoberfläche erinnert mit einer Menüleiste und zwei Icon-Leisten für die auf die gesamte Site und die einzelne Seite bezogenen Funktionen an eine Desktop-Anwendung.

1&1 bietet sogenannte Content-Module mit Inhalten, die sich regelmäßig aktualisieren. Außerdem kann der Benutzer auch eigenen Code, also zum Beispiel Widgets, in seine Seiten einbetten. Allerdings behält 1&1 den Homepage-Baukasten den „größeren“ Homepage-Paketen für private Nutzer ab einem Preis von 3,99 Euro pro Monat vor. Dafür darf man maximal zehn Seiten mit dem CMS verwalten – für eine private Site genug.

Mit im Paket enthalten sind eine Reihe weiterer Funktionen für die Verwaltung von Website-Inhalten, etwa das Blog oder der DynamicSiteCreator für Flash-Inhalte. Diese sind nicht in den Homepage-Baukasten integriert, sondern eigene Anwendungen mit eigener Bedienoberfläche und individuellen Designs – die also allenfalls unter einer anderen Subdomain parallel zum Homepage-Baukasten eingesetzt werden sollten.

Doodlekit

Betreiber Doodlebit bietet sein Doodlekit in fünf verschiedenen Preisvarianten an, deren Leistungsumfang unter anderem über die maximale Anzahl der verfügbaren Seiten, der hochladbaren Bilder sowie der Seitenabrufe abgestuft ist. Die kostenlose Version umfasst fünf Seiten, 500 Bilder und 25 000 Seitenabrufe

pro Monat, ein Blog sowie ein Fotoalbum – für eine kleine private Website reicht das völlig.

Die kostenpflichtigen Versionen enthalten außer der Möglichkeit, eigene Domains anzumelden, viele weitere Komponenten, darunter Foren, einen Formular-generator sowie einen „Einkaufswagen“ für E-Shop-Funktionen. Im Unterschied zur kostenlosen Variante sind sie außerdem werbefrei. Doodlekit blendet in den Gratis-Sites außer einem Link am Fuß der Seiten einen markanten, aber vom Rest der Site deutlich abgehobenen Block Textwerbung vom Partner Yahoo ein.

Zur Wahl stehen nur fünf, allerdings außergewöhnlich gefällige Layouts. Sie lassen sich in Bezug auf die Farbvarianten, das Header-Logo und die verwendete Schrift abwandeln. CSS-Kundige können auch die Style Sheets editieren oder eigene verwenden. Für die Bearbeitung von Seiteninhalten stellt Doodlekit die Lite-Version des komfortablen WYSIWYG-Editors XStandard bereit, der sich aber ärgerlicherweise beim Bearbeiten von Inhalten nur in der Größe von etwa 700 × 300 Pixeln öffnet. Die gesamte Site betreffende Einstellungen verändert der Webmaster in einem übersichtlichen Menü.

Edicy

„Everyone can create a website“, verspricht Edicy, und damit übertreibt der Betreiber des stark ajaxifizierten Dienstes nicht. Seine Seiten bearbeitet der Webmaster insite. Klickt er einen Textblock an, so erscheint das frei über der Site schwebende Menü des (recht einfachen) WYSIWYG-Editors. Die wichtigsten Funktio-

nen stehen über eine Funktionsleiste am unteren Rand des Browser-Fensters auf Abruf, also etwa die Mediengalerie.

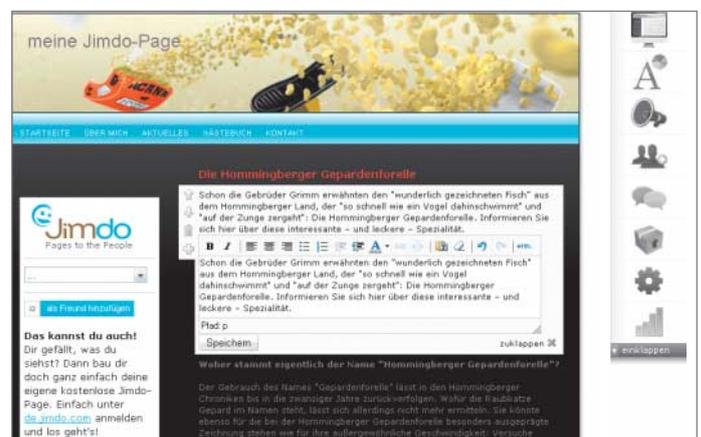
Edicy-Sites verfügen per Voreinstellung über ein Blog, dessen Schlagzeilen und Anreißertexte es je nach Template auch in die anderen Seiten einbettet. Man merkte Edicy den Beta-Status unter anderem daran an, dass die Einblendung der Postings nicht immer klappte. Weitere Inhaltsmodule fehlen, etwa ein Forum oder eine Bildergalerie.

Edicy ist zwar alles in allem eher simpler Natur, bietet aber Mehrsprachigkeit, und zwar in sehr konsequenter Form: Wann immer der Administrator in einer Sprachversion eine Seite löscht oder neu anlegt, nimmt Edicy die entsprechenden Änderungen in den anderen Versionen auch vor.

Jimdo

Übersichtlicher geht es kaum: Sämtliche auf die gesamte Site bezogenen Funktionen, also etwa „Layout“, „Einstellungen“ oder „Statistiken“, liegen bei Jimdo in einer Menüleiste am rechten Rand des Browser-Fensters. Alles, was mit der aktuellen Seite zu tun hat, bearbeitet der Benutzer insite. Er muss nur mit der Maus über Texte, Bilder oder etwa die Navigation fahren, schon blendet der Dienst ein Kontextmenü ein.

Seiten stellt der Benutzer aus Inhaltsblöcken zusammen, die Jimdo untereinander reiht. Dabei geht die Arbeit angenehm flüssig von der Hand. Der Dienst unterscheidet zwischen 19 verschiedenen Inhaltstypen, von „Überschrift“, „Bild“, „Kommentare“ bis hin zu „Google Maps“



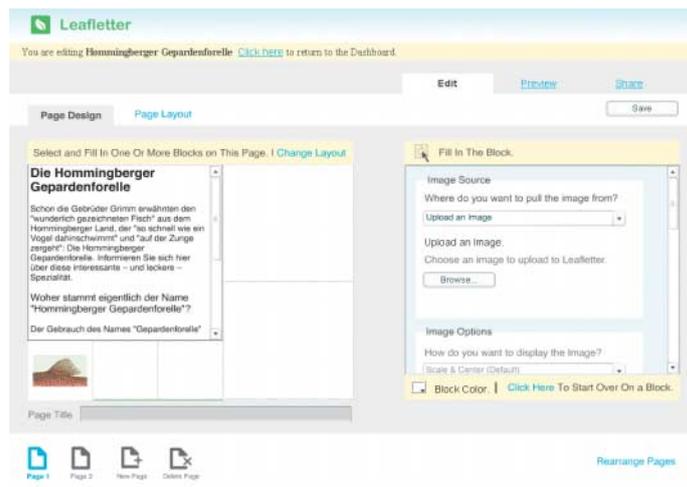
Insite-WYSIWYG-Editor, Werkzeugleiste am rechten Rand – Jimdo ist zugleich übersichtlich und vielseitig.

oder „Widget/ HTML“, womit der Benutzer per HTML-Schnipsel beliebige Widgets einbetten kann.

Jimdo ist vor allem auf private Nutzung ausgerichtet. Das zeigt sich etwa an den 69 freundlichen Layouts, an vorgegebenen Widgets wie dem simfy Player, mit dem Benutzer ihren Seiten Musik hinterlegen können, den Community-Funktionen, mit denen sie angehalten werden, Freundschaften mit anderen Jimdo-Nutzern anzubahnen, und dem Preismodell. Jimdo kostet in einer Basisversion nichts. Die Gratis-Sites versieht es aber mit recht auffälliger Eigen- und Google-Werbung. Für einen werbefreien Account inklusive Domain berechnet der Betreiber fünf Euro im Monat.

Leafletter

Leafletter ist von „Leaflet“ abgeleitet, dem englischen Begriff für „Broschüre“ oder „Flugblatt“. Leaflets nennen sich auch die mit dem Dienst erzeugten Mini-Websites. Der Begriff aus der Printwelt wird dem Dienst aber nicht gerecht, der sich am besten als Generator für Multi-



Leaflets sind in mehrere Rechtecke unterteilte Widgets, die der Benutzer mit Multimedia-Inhalten füllt.

media-Widgets beschreiben lässt. Die nur 452 × 382 Pixel großen Leaflets sind in erster Linie zum Einbetten in andere Websites gedacht. Sie lassen sich aber auch auf der Homepage von Leafletter aus unter einer eigenen URL abrufen.

Leaflets bestehen aus mehreren Seiten. Diese enthalten Flash-Objekte, auch der Editor ist in Flash realisiert. Auf der Grund-

lage eines Rasters von fünf mal vier Kästchen stellt Leafletter 42 Design-Gerüste bereit, die der Benutzer mit Inhalten füllt. Der Dienst unterstützt Audio-, Bilder- und Video-Inhalte, die er selbst speichert oder von anderen Plattformen aus einbettet. Außerdem kann der Benutzer in einem simplen WYSIWYG-Editor Texte verfassen – schneller und einfacher lässt sich eine ansehnliche multimediale Mini-Website kaum zusammenklicken.

Passt ein Bild nicht in das vorgesehene Kästchen, so fertigt der Dienst automatisch eine Miniatur an. Der Besucher der Website kann sich das Originalbild ansehen, indem er darauf klickt. Entsprechend öffnet sich für das Betrachten von Videos eine Ansicht, die das gesamte Leaflet ausfüllt. Leafletter erhebt derzeit weder Gebühren noch bettet es Werbung in die Leaflets ein. Ob das auch in der Zukunft so bleibt, darf bezweifelt werden: Für beides räumt sich der Betreiber in den allgemeinen Geschäftsbedingungen das Recht ein.

Microsoft Windows Live Small Business

Das „Webdesigntool“ von Microsofts Angebot für kleine Unternehmen orientiert sich optisch an Office 2007. In zwei Ribbons am oberen Rand trennt es sehr übersichtlich die Optionen für einzelne Seiten und für die gesamte Site. Microsofts Content Manager hält zwar nur ein – etwas biederes – Site-Layout bereit. Das lässt sich aber mit 35 Farbschemata und in Bezug auf die Gestaltung

des Titelblocks vielseitig abwandeln. Für die verschiedensten Themenbereiche, von „Buchhaltung“ bis „Verkehr“, hält der Dienst zudem passende Titellogos bereit. Außerdem kann der Benutzer das Standard-Layout mit eigenem CSS-Code anpassen.

Inhalte auf Webseiten ordnet Microsofts Site-Manager auf fünf verschiedene Weisen an. Über sogenannte „Module“ bettet der Dienst Inhalte von anderen Websites ein. Als fest im Menü verankerte Option finden sich dafür einige Microsoft-Dienste, etwa die Blogging-Plattform Live Spaces und der Kartendienst MapPoint. Über das Modul „HTML“ kann der Webmaster aber auch Inhalte von beliebigen anderen Websites integrieren.

Mitunter reagierte das Webdesigntool bei unseren Versuchen recht träge; auch fiel es mit mehr als 30 HTML-Fehlern im produzierten Code negativ auf – letztlich hat das Layout aber in keinem der gängigen Browser für Aussetzer gesorgt. Microsofts Windows Live Small Business Webdesigntool besitzt zwar per Voreinstellung einen Suchschlitz für Microsofts Suchmaschine Live, eine auf die Site bezogene Suchmaschine fehlt aber. Im ersten Jahr kann man den Dienst gratis testen, danach kostet er 9,99 Euro für .de- und .eu-Adressen.

Sprout Builder

Sprout Builder ist ein Widget-Spezialist; damit gebaute Mini-Websites, sogenannte Sprouts, sind für den Einbau auf anderen Websites prädestiniert. Sie laufen zwar auch auf den Seiten des Betreiberdienstes – dort allerdings eher zur Selbstpräsentation. Derzeit ist Sprout sowohl mit als auch ohne einen dezenten Werbelink kostenlos. Für die werbefreie Version plant der Betreiber aber Gebühren.

Sprouts sind Flash-Widgets und auch der Editor wurde in Flash realisiert. Er ähnelt mit diversen schwebenden Werkzeugleisten und einer Arbeitsfläche eher einem Desktop-DTP-Werkzeug als einem HTML-Editor. Von den Diensten im Test ist der Sprout Builder der einzige, mit dem sich (ohne Handarbeit am CSS-Quelltext) Objekte pixelgenau positionieren lassen. Der Benutzer kann nicht auf den Quelltext zugreifen; durch vielfältige Fein-Einstellungsmöglichkeiten

Dingsbumse einbetten

Ein Bilderalbum, ein kleines Spiel oder ein Forum für den Austausch der Besucher untereinander würden die Site gut ergänzen, der Hostet bietet dafür aber keine Funktion – das ist in Zeiten von Widgets kein Problem mehr. Fast alle im Artikel angesprochenen Anbieter von Einfachst-CMS ermöglichen es Webmastern, beliebige Blöcke mit Inhalten von Drittanbietern in ihre Webseiten einzubetten. Die einzige Ausnahme bildet der Sprout Builder.

Für einen solchen Inhaltsblock hat sich der Begriff Widget oder Gadget etabliert, zu deutsch: Dingsbums. Eine ganze Reihe von Anbietern stellt bereits Widget-Versionen ihrer Dienste bereit. Die Betreiber von sozialen Netzwerken wie MySpace oder Facebook versuchen damit die Reichweiten ihrer Dienste zu erhöhen. Auch die mit dem Sprout Builder und Leafletter angelegten Sites sind speziell für die (Zweit-)Veröffentlichung als Widget ausgelegt.

Webmaster, die ein passendes Dingsbums für ihre Site suchen, sollten zunächst einen Blick auf eines der großen Widget-Portale wie WidgetBox oder Google Gadgets werfen. Dort finden sich Verweise zu hunderten interessanter Website-Ergänzungen aller Art. Ganz individuelle Widgets kann jedermann bei Grazz veröffentlichen. Auf Foren-Widgets hat sich Nabble spezialisiert.

Wer online ein paar Euro dazuverdienen will, der kann auf seiner Homepage eine Filiale eines großen Internet-Shops eröffnen – allerdings mit allen rechtlichen Risiken, die damit verbunden sind [3]. Der Internet-Händler Amazon zum Beispiel bietet im Rahmen seines Partnerprogramms komplette Minishops für den Einbau an. Auch für den Vertrieb eigener Produkte gibt es Widget-Hilfe. So stellen die Zahlungsdienstleister Paypal und Google Checkout fertige E-Shop-Funktionen bereit.

Anzeige

der Objekteigenschaften ist das Layout aber ähnlich flexibel editierbar wie mit CSS.

Sprout bietet von Haus aus wenige Funktionen; Blogs oder Foren oder Formulare fehlen. Dafür kann der Webdesigner sein Widget mit anderen Webdiensten verzahnen, etwa mit Google Calendar, Google Maps, Twitter, Poll Daddy (Umfragen) und anderen. Die Möglichkeit, beliebige andere Widgets einzubetten, fehlt aber.

Strato EasyPages

Strato stellt seinen Kunden mit LivePages schon seit mehreren Jahren optional ein integriertes Content Management System bereit [1]. Mit den EasyPages vermarktet der Anbieter dieses – und andere Website-Verwalter – jetzt gezielt für Kunden, die sich möglichst wenig mit den technischen Details des Webauftritts beschäftigen möchten. Dabei hat der Provider eine recht unübersichtliche Palette an Angeboten herausgebracht, mit je zwei Produkten für Mail, Blogs, normale Websites, Fotos, Videos sowie zwei Paketen namens MultiWeb, die alles kombinieren.

Das führt dann zu so seltsamen Bündelungen wie den klei-



Sehr vielseitig: Der Webnode-Nutzer kann per Menübefehl aus einem reichen Bouquet an Widgets schöpfen.

nen Foto- und Video-Paketen für immerhin vier Euro im Monat, denen Strato keine einzige LivePages-Seite spendiert. Um mit den Foto- und Videopaketen wenigstens fünf mit LivePages verwaltete Seiten zu erhalten – etwa für ein paar Übersichtsseiten –, muss der Kunde schon sieben Euro pro Monat berappen.

In Bezug auf den Bedienkomfort der einzelnen Content-Management-Funktionen gibt es nichts zu mäkeln. LivePages glie-

dert die Bearbeitung der Homepage sehr sinnvoll in Struktur, Design und Inhalte (lieferte aber in unseren Versuchen mit 18 HTML-Fehlern eine recht hohe Fehlerrate). Für die Blogs kommt eine angepasste Version von WordPress zum Einsatz, und auch das Mediencenter für die Verwaltung von Bilderalben versieht seinen Dienst zweckmäßig. In der Kombination allerdings, insbesondere im Paket MultiWeb, wirken die einzelnen Berei-

che zusammengestückelt; kaum eine der Teilfunktionen nimmt auf die andere Bezug, alle haben eigene Backends und produzieren unterschiedliche Designs.

SynthaSite

SynthaSite präsentiert eine Seite in der Übersicht, rechts daneben befindet sich eine Werkzeugleiste, aus der sich der Benutzer die benötigten Inhaltselemente in das Hauptfenster zieht. Dazu zählen etwa „Text“, „Image“ sowie zweispaltiges Layout. Außerdem sind etwa knapp zwei Dutzend Widgets direkt verlinkt, darunter auch E-Commerce-Funktionen von Paypal. Während der Benutzer Texte direkt an Ort und Stelle editiert, legt sich für die Widget-Komponenten ein modales Fenster über die Seite.

Insgesamt 71 Layout-Vorgaben für die gesamte Site, zum Teil in mehreren Farbvarianten, stehen dem Benutzer zur Wahl. Als eine Besonderheit kann der Website-Betreiber ein Archiv seiner Seiten als zip-Datei herunterladen, um sie woanders zu veröffentlichen. Es fehlen elementare Funktionen wie eine Suchmaschine oder eine Sitemap.

SynthaSite ist derzeit komplett kostenlos und bis auf de-

Einfachst-CMS

Name	1&1 Homepage-Baukasten ¹	Doodlekit	Edicy	jimdo	Leafletter
Adresse	www.1und1.de	www.doodlekit.com	www.edicy.com	http://de.jimdo.com	www.leafletter.com
URL der fertigen Sites	beliebige de-, com-, net-, org-, at- oder en-Domain	http://<Name>.doodlekit.com	http://<Nummer>.edicipages.com	http://<Name>.jimdo.com	http://<Name>.leafletter.com/
eigene de-Domain möglich	✓	– (ab Tarif Simple: ✓)	– (im Tarif Pro: ✓)	– (im Tarif JimdoPro: ✓)	–
Passwortschutz/Mehrben.-verw.	✓/–	–/✓	–/✓	✓ (Passwortgeschützte Bereiche)/–	–/–
unterstützte Browser (Admin)	Internet Explorer, Firefox	Internet Expl., Firefox, Opera, Safari	I. Expl., Firefox, Opera, Safari, Chrome	Internet Expl., Firefox, Opera, Safari	Internet Explorer, Firefox, Opera
Design					
Anzahl der Website-Layouts/ Layout-Varianten/Seitenvorlagen	145/je nach Layout etwa 30–50/0	5/816 (Default-Layout)/1	16/–/2	69/3/19	42/–/–
Zugriff auf den Layout-Quelltext	–	✓	✓	✓	–
Komponenten					
Suchmaschine/Sitemap	–/✓	✓/–	✓/–	–/✓	–/–
Bildergalerien	✓	✓	–	✓	–
Blog	✓	✓	✓	✓ (Beta)	–
Kommentare/Forum	✓/✓	–/– ⁶	✓ (im Blog)/–	✓/✓ (Gästebuch)	–/–
Gadgets	✓	✓	✓	✓	✓ (Bilder, Videos, Audio-Dateien)
Statistik	✓	– (ab Tarif „Business“: ✓)	–	✓ (Google Analytics, eigene)	✓
Sonstiges/ Besonderheiten	Content-Module	Shopping Cart (ab Tarif „Business“)	mehrsprachige Websites	Login per OpenID	–
Bewertung					
Funktionsumfang	⊕	○	○	⊕	⊖
Bedienkomfort	⊕	○	⊕	⊕⊕	⊕
HTML-Qualität (getestet mit Validome)	⊕⊕ (0 Fehler)	⊕⊕ (2 Fehler)	⊖ (19 Fehler)	⊕ (5 Fehler)	k. A. (Flash)
Preisschemata	1&1 Homepage Basic: 2 Domains, 10 Seiten, 3,99 €/ Monat 1&1 Homepage Perfect: 2 Domains, 20 Seiten, 6,99 €/ Monat	Free: kostenlos, 5 Seiten, 500 Fotos, 25 000 Seitenabrufe/ Monat, Werbung Simple: 14 US-\$/ Monat, 30 Seiten, 1000 Fotos, 50 000 Abrufe, keine Werbung ^{3,4}	kostenlos Pro: eigene Domain, ab 60 €/ 6 Monate	JimdoFree: kostenlos, Werbung, 500 MByte JimdoPro: 5 €/ Monat, 5 GByte, werbefrei, 1 Domain	kostenlos
¹ der Tabelle lag der Tarif „Homepage Basic“ zugrunde ² einige Layouts haben Farbvarianten ³ weitere Preisvarianten siehe Homepage ⁴ Ermäßigungen für Non-Profit-Organisationen					
⊕⊕ sehr gut ⊕ gut ○ zufriedenstellend ⊖ schlecht ⊖⊖ sehr schlecht ✓ vorhanden – nicht vorhanden k. A. keine Angabe					

zente Links am Seitenende werbefrei. Allerdings sollte man sich nicht darauf verlassen, dass das so bleibt. Laut AGB kann sich das Geschäftsmodell jederzeit ändern.

Terapad

Neben gängigen Modulen wie „News“, „Gallery“ oder „Forums“ bietet der Dienst auch eine Reihe von Website-Bausteinen, die in erster Linie für Unternehmen relevant sind, etwa „Shop“ und „Careers“. Die Integration einer Reihe von Drittanbieter-Diensten – etwa del.icio.us, Digg, Google Analytics oder Paypal – ist bereits vorgesehen und muss nur noch aktiviert werden. Terapad bietet sogar eine Benutzerverwaltung, mit der sich detailliert festlegen lässt, welcher Bearbeiter welche Bereiche der Site verändern darf.

Alle Module sind auch in der kostenlosen Basisfunktion nutzbar – mit einer Werbeleiste oberhalb des Webauftritts, einer länglichen vertikalen Leiste mit Google-Werbung und einem markanten Terapad-Button unterhalb der Navigation ist diese aber mit Reklame überfrachtet. Die Preise für die werbefreien Versionen starten bei 14,15 US-Dollar pro Monat.

In puncto Design ist Terapad sehr flexibel. Dem Benutzer stehen 98 ansehnliche Layoutvorlagen zur Wahl. Er kann aber auch den CSS-Code abändern oder seinem Webauftritt für 400 US-Dollar ein eigenes, exklusives Template nach Maß anfertigen lassen. Seiteninhalte editiert er in einem komfortablen WYSIWYG-Editor. Bei unseren Besuchen lahmte Terapad mitunter.

Webnode

Die Bedienoberfläche von Webnode ähnelt mit einer Ribbon-artigen Kopfleiste der von Microsofts CMS-Dienst. Dialog-Fenster im Windows-Look verstärken die Anmutung einer Desktop-Anwendung. Allerdings ist Webnode mitunter ein wenig träge. Dafür ist der Dienst sehr vielseitig: Er bietet eine Reihe von selbst betriebenen Modulen, etwa für Fotogalerien, Foren oder Umfragen. Daneben integriert er per Menübefehl die Widgets einer Reihe von Drittanbietern, darunter auch die Zahlungsanbieter Paypal, Google Checkout und WorldPay.

Der Editor öffnet zwar immer die Seitenansicht; für die Bearbeitung vieler Inhaltselemente, also etwa von Textblöcken oder

Bildergalerien, legt Webnode aber einen modalen Dialog davor, sodass der Benutzer den Effekt seiner Änderungen erst begutachten kann, nachdem er diesen wieder geschlossen hat. Webnode hält nur sieben neutrale Vorlagen in mehreren Farbschemata bereit; der Benutzer kann aber auch eine eigene Vorlage hochladen.

Alle wesentlichen Funktionen von Webnode sind auch in der kostenlosen Variante freigeschaltet. Der Speicherplatz von 100 MByte und die Traffic-Beschränkung auf 1 GByte pro Monat reichen für eine private oder kleine, schwach frequentierte Firmensite allemal aus. Werbung schaltet Webnode – bis auf einen dezenten Link im Fuß der Site – ebenfalls nicht. In den kostenpflichtigen Varianten kommt Fußnoten Anpassung, Mehrsprachigkeit, Kennwort-Schutz und Premium-Support hinzu. Eine eigene Domain bucht man separat für 24,95 Dollar; sie ist auch schon für das kleinste Paket erhältlich.

Fazit

Mit allen Anbietern klickt man flott eine Website zusammen. Den Geschwindigkeitsrekord

dürften dabei Jimdo und Leafletter aufstellen, wobei letzterer allerdings bei den Designs recht eingeschränkt ist. Leafletter eignet sich, ebenso wie Sprout Builder, für den Einbau als Gadget in andere Sites. Sprout Builder ist dabei der einzige Dienst, in den sich nicht beliebige andere Widgets einbetten lassen. Edicy und Jimdo sind erste Wahl für eine „normale“ private Website. Für eine geschäftliche Site eignen sich die Angebote von 1&1, Webnode, Doodlekit und Microsoft. Von Doodlekit sollte man aber nur einen der Tarife ohne Werbung verwenden. Microsofts Dienst irritiert aufgrund der hohen HTML-Fehlerzahl. (jo)

Literatur

- [1] Jo Bager, Homepage-Manager, Integrierte Content-Management-Systeme und 1-Klick-Installationen der Provider, c't 15/08, S. 134
- [2] Moritz Sauer, Web-Gewächshaus, Multimediale Flash-Anwendungen im Browser zusammenstecken, c't 21/08, S. 186
- [3] Joerg Heidrich, Riskante Reklame, Was Website-Betreiber bei Werbung beachten müssen, c't 12/07, S. 174



Microsoft Windows Live	Sprout Builder	Strato EasyWeb ⁵	SynthaSite	Terapad	Webnode
http://home.officelive.com/ http://<Benutzername>.buecher.officelive.com	www.sproutbuilder.com http://seed.sproutbuilder.com/<kryptische_URL>	www.strato.de/easyweb/ beliebige de-Domain	www.synthasite.com www.<name>.synthasite.com	www.terapad.com http://<name>.terapad.com	www.webnode.com http://<name>.webnode.com
✓	-	✓	- (nur .com und .net)	-	✓
-/✓ (Administr., Bearbeiter, Leser)	-/-	✓/-	✓/-	-/✓	- (ab Tarif „Mini“: ✓)/-
Internet Explorer, Firefox	Internet Explorer, Firefox, Safari	Internet Explorer, Firefox, Opera	Internet Expl., Firefox, Opera, Safari	Internet Explorer, Firefox	Internet Expl., Firefox, Opera, Safari
1/595/5	8/1/-	225/je nach Layout etwa 10/10	71/- ² /2	98/> 100/3	7/4 bis 7/5
✓	-	-	-	✓	✓
-/✓	-/-	-/✓	-/-	✓/-	✓/✓
✓	✓	✓	✓	✓	✓
✓	-	- (in anderen Tarifen: ✓)	✓	✓ (News)	✓
-/-	-/-	- (in anderen Tarifen: ✓)/✓	-/-	-/✓	-/✓
✓	✓	-	✓	✓	✓
-	✓	✓	-	✓ (Google Analytics, eigene)	✓
-	keine Umlaute, ß	-	Website downloadbar	Blog-Import, E-Commerce-Funktionen	Integration von Payment-Diensten
○	○	○	⊖	○	⊕
⊕	⊕	⊕	○	○	⊕
⊖⊖ (32 Fehler)	k. A. (Flash)	⊖ (18 Fehler)	⊖⊖ (43 Fehler)	⊖ (18 Fehler)	⊕⊕ (2 Fehler)
9,99 €/ Jahr (erstes Jahr kostenlos)	Free: Dezentere Werbe-Link, kostenlos Pro: Werbefrei, kostenlos	SiteWeb: de-Domain, 20 Seiten, 3 Euro/ Monat SiteWeb Pro: beliebige Domain, 20 Seiten, 7 €/ Monat MultiWeb: 12 €/ Monat ³	kostenlos 14,95 US-\$: com- oder net-Domain	Free: Gratis, 10 GByte Traffic/ Monat, 1 GByte Speicherplatz, Werbung Standard: 14,15 US-\$/ Monat, 40 GByte Traffic/ Monat, 4 GByte Speicherplatz, werbefrei ³	Free: 100 MByte Speicherplatz, 1 GByte Traffic/ Monat Mini: 300 MByte Speicherplatz, 3 GByte Traffic/ Monat de-Domain: 24,95 US-\$/ Jahr ³

⁵ der Tabelle liegt der Tarif SiteWeb zugrunde ⁶ ab Tarif „Business“ ⁷ getestet mit Validome



Anzeige

Anzeige

Dr. M. Michael König

Online schwarzgehört?

Gerichtsentscheidungen zur Rundfunkgebührenpflicht für PCs

PCs mit Hörfunk- oder Fernseh-Empfangsteil fallen wie gewöhnliche Radios oder TV-Geräte unter die Rundfunkgebührenpflicht. Für viel Verärgerung und rechtliche Diskussionen hat allerdings der Umstand gesorgt, dass seit 2007 bereits die Internet-Fähigkeit einen Computer zum gebührenpflichtigen „Empfangsgerät“ machen soll. Grund: Die öffentlich-rechtlichen Sendeanstalten bieten Rundfunkinhalte auch übers Datennetz an. Einige Verwaltungsgerichte haben Urteile zu diesem Thema gefällt und dabei in den meisten Fällen PC-Betreibern das Zahlen zusätzlicher Gebühren erspart.

Wer ein Rundfunk- oder Fernsehgerät zum Empfang bereithält, muss dafür Gebühren entrichten. Diese kommen den öffentlich-rechtlichen Sendeanstalten zugute. Das bestimmt in Deutschland der Rundfunkgebührenstaatsvertrag (RGebStV) [1]; seit 2007 betrifft die Gebührenpflicht auch Internet-fähige PCs.

Ein bloßes Radio oder ein „neuartiges Rundfunkempfangsgerät“, worunter auch Computer mit Internet-Anbindung fallen, schlägt demnach mit 16,56 Euro im Vierteljahr zu Buche. Ein Fernsehgerät oder das Miteinander von TV- und Rundfunkempfänger verursacht im selben Zeitraum Gebühren von 51,09 Euro. Obgleich Rundfunkgebühren vom Grundsatz her für jedes einzelne Empfangsgerät erhoben werden, genießen Privathaushalte eine weitgehende Befreiung für Zweit-, Dritt- und weitere Geräte. So leiden unter der Gebührenpflicht für Internet-PCs außer den wenigen bislang TV- und radioabstinenten Privatleuten vorrangig Unternehmen, auch Kleinunternehmer und Freiberufler.

Einige PC-Betreiber haben sich vor Gericht erfolgreich gegen die Zahlung von Gebühren gewehrt – der bislang letzte Fall, der bundesweit Schlagzeilen machte, wurde erst im November 2008 vom Verwaltungsgericht (VG) Wiesbaden entschieden [2]. Entgegen dem Eindruck, den insbesondere die triumphierenden Kommentare von Netzbürgern erwecken, haben die Gerichte aber nicht generell der Gebührenpflicht eine Absage erteilt. Es kommt stets auf die Umstände des Einzelfalls an, auch wenn das Wiesbadener VG durchaus grundsätzliche

Zweifel daran geäußert hat, dass es eine tragfähige Rechtsgrundlage für die Gebührenerhebung auf Internet-PCs gibt.

Allzeit bereit

Die Gebührenpflicht macht sich am „Bereithalten“ von Rundfunkempfangsgeräten (§ 1 RGebStV) fest. Das sind technische Einrichtungen, die „zur drahtlosen oder drahtgebundenen, nicht zeitversetzten Hör- oder Sichtbarmachung oder Aufzeichnung von Rundfunkdarbietungen (Hörfunk und Fernsehen) geeignet sind“. Bereitgehalten werden sie, „wenn damit ohne besonderen zusätzlichen technischen Aufwand Rundfunkdarbietungen ... empfangen werden können“.

Auf den Zweck, dem das betreffende Gerät in der Praxis dienen soll, kommt es dabei nicht an. Einwände einzelner Besitzer von TV-Geräten, ihre Bildschirme dienten nur als Monitore zur Wiedergabe von Videospielen oder DVD-Filmen, blieben ebenso fruchtlos wie die Aussage etwa von Möbelhäusern, ihre (theoretisch funktionsfähigen) historischen Radios in der Ausstellung dienten reinen Dekorationszwecken, seien nirgends angeschlossen und könnten somit auch nichts empfangen. Bei allen in Frage kommenden Geräten wird gewissermaßen unterstellt, man könne ja jederzeit ohne große Umstände einen Empfang herstellen.

Erst wenn ein Empfangsteil fehlt oder defekt ist, verliert das betreffende Gerät seinen Charakter als Empfänger und ist damit auch nicht mehr gebührenrelevant.

Sobald es jedoch um Internet-fähige PCs geht, lässt sich diese

Sichtweise nur noch mit Mühe anwenden. Es gibt viele Gründe, das Internet zu nutzen: Der Empfang von Rundfunk- oder Fernsehprogrammen steht dabei mit 3,4 Prozent, wie eine Studie von ARD und ZDF ergeben hat, ziemlich am Ende der Skala.

Wenn schon grundsätzlich das Bereithalten zum Empfang öffentlich-rechtlicher Rundfunkinhalte noch nicht mal eine Nebenrolle bei Anschaffung und Betrieb eines Internet-PC spielt, so gilt das erst recht bei Unternehmen. Sie sind bereits für die Abgabe der Umsatzsteueranmeldung nach § 18 Abs. 1 des Umsatzsteuergesetzes (UstG) gezwungen, einen Internet-fähigen Computer zu betreiben, sodass die althergebrachte Betrachtungsweise, nach der die geschaffene Gelegenheit bereits eine entsprechende Nutzung annehmen lässt, einfach nicht mehr passt.

Die andere Problematik betrifft die Behandlung von Zweitgeräten. Für private Zweitgeräte fallen nach § 5 RGebStV keine zusätzlichen Gebühren an, für geschäftlich genutzte Zweitgeräte hingegen schon. Diese Regelung eröffnet eine weitere Argumentationsschiene in Bezug auf PCs im Home-Office: Selbst wenn man sie als „neuartige Rundfunkempfangsgeräte“ ansieht und auch die Annahme gelten lässt, dass ihr Zweck zumindest auch im Rundfunkempfang bestehen könnte, dann würde dieser Empfang sich aller Lebenserfahrung nach gerade nicht im geschäftlichen, sondern im privaten Bereich abspielen. Wenn der Besitzer des Arbeitszimmers somit bereits seine Gebühren für privates Radio- oder Fernsehgerät zahlt, würden

diese für seinen Arbeitsrechner nicht noch einmal anfallen.

Nun ist es keineswegs so, dass der RGebStV keinerlei Unterschied zwischen Internet-PCs und gewöhnlichen Radiogeräten kennen würde. Bei den Regelungen zur Zweitgerätefreiheit gibt es durchaus Besonderheiten für „neuartige Rundfunkempfangsgeräte (insbesondere Rechner, die Rundfunkprogramme ausschließlich über Angebote aus dem Internet wiedergeben können) im nicht ausschließlich privaten Bereich“ (§ 5 Abs. 3 RGebStV).

Sie werden dann nicht eigens mit Gebühren belegt, wenn bereits andere Empfangsgeräte auf demselben Grundstück oder Grundstückskomplex bereitgehalten werden. Die Beschränkungen im Hinblick auf häusliche Gemeinschaften, Einkommensgrenzen und das Beherbergungsgewerbe (§ 5 Abs. 1 Satz 2 RGebStV), die für den Wegfall einer zusätzlichen Gebührenpflicht bei herkömmlichen Zweitempfängern gelten, fehlen hier. Der Wortlaut lässt es klar erscheinen, dass für den Internet-PC im Home-Office keine Gebührenpflicht besteht, wenn im Wohnzimmer etwa ein TV-Gerät steht – selbst dann, wenn für dieses keine Gebühr entrichtet werden muss, weil sein Besitzer in häuslicher Gemeinschaft mit einem Gebührenzahler lebt.

Wie man sieht, bietet die gesetzliche Regelung viel Potenzial für Wens und Abers. Es verwundert nicht, dass Gerichte beim Streit um die Gebührenpflicht unterschiedlich geurteilt haben.

Die erste verwaltungsgerichtliche Entscheidung zum Thema fällt das VG Ansbach im Sommer dieses Jahres [3]. Es verurteilte einen Rechtsanwalt, der privat wie auch in seiner Kanzlei keinerlei Radio- oder Fernsehgerät besitzt, zur Zahlung der Rundfunkgebühr. Der Anwalt betreibt einen Internet-fähigen PC – das muss er auch zwingend tun. Allerdings nutzt er ihn nach eigenen Angaben nicht für den Radioempfang. In seiner Urteilsbegründung berief sich das Ansbacher Gericht ganz schlicht darauf, dass ein Internet-fähiger PC eben ein neuartiges Rundfunkempfangsgerät im Sinne des RGebStV sei, und dieser sei keinesfalls verfassungswidrig.

Die Bestands- und Entwicklungsgarantie, die das Bundes-

Anzeige

verfassungsgericht (BVerfG) den Rundfunkanstalten zuerkannt hat, rechtfertigt es in Anbetracht des Zusammenwachsens der Rundfunk- und Kommunikationstechnik, dass alle rundfunkempfangsfähigen Geräte gebührenpflichtig seien. Nachdem es in erheblichem Umfang möglich sei, übers Internet Hörfunk- und Fernsehprogramme zu empfangen, könne es nicht als willkürlich gelten, dass nun auch für „neuartige Rundfunkempfangsgeräte“, mit denen man aufs Internet zugreife, Gebühren fällig würden.

Nach Meinung des Gerichts komme es auch nicht darauf an, warum der Kläger einen Internet-fähigen PC bereithalte. Denn ebenso wie beim Vorhandensein eines Hörfunk- oder Fernsehgeräts lasse allein die Möglichkeit, Programme zu empfangen, die Rundfunkgebührenpflicht entstehen.

Gegenwind

Genau entgegengesetzt hat nur wenige Tage später das VG Koblenz entschieden [4]. Auch hier ging es um einen Rechtsanwalt, der in seiner Kanzlei einen Internet-fähigen PC zu Recherchezwecken und zur Abgabe der Umsatzsteuererklärung benutzt. Anders als das VG Ansbach meinte das Koblenzer Gericht aber, der Anwalt sei kein Rundfunkteilnehmer, weil er kein Rundfunkgerät zum Empfang im Sinne der rundfunkrechtlichen Bestimmungen bereithalte.

Allein die Möglichkeit, mit dem PC und dem Browser Sendungen der öffentlich-rechtlichen Rundfunkanstalten zu empfangen, rechtfertige nicht ohne weiteres die Gebührenerhebung. Herkömmliche Empfänger seien speziell für den Hörfunk- oder Fernsehempfang bestimmt; sie würden nach der Lebenserfahrung nur zu diesem Zweck angeschafft. Anders verhalte es sich bei einem Internet-fähigen PC, der den Zugriff auf eine Fülle von Informationen ermögliche und in vielfacher Weise anderweitig genutzt werde. Dies gelte insbesondere für einen beruflich eingesetzten Computer in Geschäfts- oder Kanzleiräumen. Dort würden diese Geräte typischerweise nicht zur Rundfunkteilnahme verwendet.

Zusätzlich verwies das VG Koblenz auf das Grundrecht der Informationsfreiheit, sich aus allgemein zugänglichen Quellen ungehindert zu unterrichten: Mit einer Rundfunkgebühr für einen Internet-PC würde eine staatliche Zugangshürde errichtet, die dem Verhältnismäßigkeitsgrundsatz widerspreche. Unter diesem Gesichtspunkt sei das Tatbestandsmerkmal „Zum Empfang bereithalten“ verfassungskonform auszulegen, sodass der Rechtsanwalt für seinen ausschließlich beruflich genutzten PC keine Rundfunkgebühr zu entrichten habe.

Mit einer anderen Begründung sprach sich das VG Braunschweig am selben Tag gegen die Rundfunkgebührenpflicht eines Beratungsunternehmers aus, der in seiner Privatwohnung ein Büro mit einem Internet-fähigen PC für seine Firma unterhält [5]. Der Unternehmer ist zugleich seit 1997 bei der Gebühreneinzugszentrale (GEZ) mit privaten Rundfunkgeräten gemeldet.

In Braunschweig ließ man viele der schwierigen Fragen offen, die sich im Zusammenhang des Themas stellen: Wie ist die Definition der „neuartigen“ beziehungsweise andersartigen Empfangsgeräte zu verstehen? Wer unterliegt der Gebührenpflicht für solche Geräte im gewerblichen beziehungsweise beruflichen Bereich? Und schließlich: Verstößt die Heranziehung eines Gewerbetreibenden zur Rundfunkgebühr für Internet-PCs gegen Art. 12 Abs. 1 und Art. 2 Abs. 1 des Grundgesetzes (GG), da ein Gewerbetreibender aufgrund des Zwangs zur netzgestützten Abgabe der Umsatzsteueranmeldung anders als eine Privatperson gar keine Wahl hat, ob er einen solchen Rechner betreibt oder nicht?

Vielmehr genügte es dem Braunschweiger Gericht, dass der Unternehmer bereits für seine privaten Rundfunkgeräte Gebühren zahlte. Es teilte in dieser Hinsicht nicht die Meinung der GEZ, dass diese anderen Rundfunkempfänger nur dann eine Rolle für die Gebührenpflichtigkeit des PC spielen könnten, wenn sie ebenfalls gewerblich genutzt würden.

Anfang Oktober hatte das VG Münster über den Fall eines Studenten zu entscheiden, der keinerlei herkömmliche Rundfunkempfangsgeräte besaß und nach eigenen Angaben auch seinen PC nicht in dieser Weise nutzte [6]. Wie schon das VG Koblenz meinte auch das Münsteraner Gericht, dass Internet-fähige PCs oder Handys anders als herkömmliche Radios nicht ausschließlich oder auch nur vorrangig für den Rundfunkempfang eingesetzt würden. Daher könne man nicht vom bloßen Besitz automatisch auf das Bereithalten zum Empfang schließen. Trotz der erheblichen Schwierigkeit in der Praxis, die tatsächliche Nutzung eines Internet-PC als Rundfunkgerät beweisen zu können, müsse eine Beurteilung sich daran orientieren. Eine dahingehend einschränkende Auslegung sei geboten, solange der RGebStV an der gerätebezogenen Gebührenpflicht festhalte, ohne den neueren technischen Entwicklungen erkennbar Rechnung zu tragen. Anderenfalls würde die Rundfunkgebühr eine unzulässige Besitzabgabe für Internet-fähige PCs darstellen.

Transparenz tut not

Auch das eingangs erwähnte Urteil des VG Wiesbaden zeigt in dieselbe Richtung. Hier ging

es um einen IT-Fachmann aus Eltville, der im Nebenerwerb Computernutzer betreut und Programme schreibt. Ähnlich wie der Unternehmer im Braunschweiger Fall nutzt er ein Büro im selben Haus, in dem sich auch seine Privatwohnung befindet, und zahlt für seinen Privathaushalt bereits Rundfunk- sowie Fernsehgebühren. Der ans Internet angebundene Büro-PC, so der Eltviller, sei für seine berufliche Tätigkeit unbedingt erforderlich; als Empfangsgerät benutze er ihn schon deshalb nicht, weil dies unerwünschte Ablenkung von seiner Arbeit bedeuten würde.

Das Gericht gab ihm Recht und wies darauf hin, dass die Rundfunkgebührenpflicht für Internet-PCs in den gesetzlichen Vorschriften nicht eindeutig und konkret genug geregelt sei. Ein Durchschnittsbürger werde unter einem – neuartigen oder nicht neuartigen – Rundfunkempfangsgerät immer ein Gerät verstehen, das zumindest auch zu Zwecken des Rundfunkempfangs angeschafft worden sei. Das treffe auf den Internet-PC des IT-Fachmanns hingegen nicht zu. Zumindest außerhalb des privaten Bereichs werde ein solcher Rechner nicht typischerweise zum Empfang von Rundfunksendungen bereitgehalten. Ganz abgesehen davon sei der Eltviller bereits durch die Anmeldung seiner privaten Geräte auf demselben Grundstück seiner Gebührenpflicht nachgekommen; der PC falle somit unter die Zweitgerätefreiheit.

Die Urteile sind noch nicht rechtskräftig. Es ist in nächster Zeit also noch mit obergerichtlichen Entscheidungen zum Thema zu rechnen. Das letzte Wort hat allerdings das Bundesverwaltungsgericht (BVG), sofern nicht eine weitere Änderung des RGebStV den Streit für die Zukunft entscheidet. (psz)

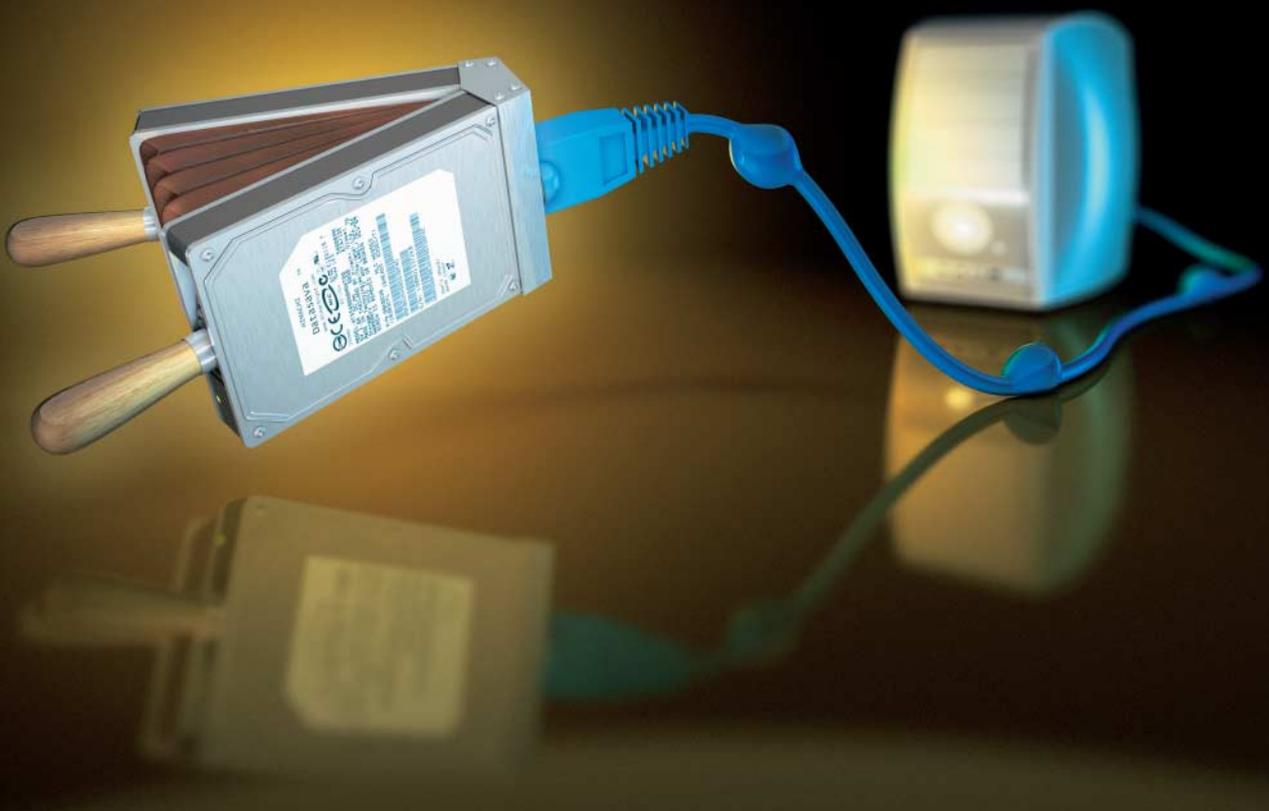
Literatur

- [1] RGebStV: http://hh.juris.de/hh/gesamt/RdFunkGebStVtr_HA.htm
- [2] VG Wiesbaden, Urteil vom 19. 11. 2008, Az. 5 E 243/08.WI
- [3] VG Ansbach, Urteil vom 10. 7. 2008, Az. AN 5 K 08.00348
- [4] VG Koblenz, Urteil vom 15. 7. 2008, Az. 1 K 496/08.KO
- [5] VG Braunschweig, Urteil vom 15. 7. 2008, Az. 4 A 149/07
- [6] VG Münster, Urteil vom 6. 10. 2008, Az. 7 K 1473/07 



Angebote wie www.ard.de machen Internet-fähige PCs zu sogenannten neuartigen Rundfunkempfangsgeräten.

Anzeige



Boi Feddern, Christof Windeck, Dr. Oliver Diedrich

Datenpumpe

Tipps zum Bau eines schnellen Netzwerkspeichers

Netzwerkspeicher mit Gigabit-Ethernet-Schnittstelle gibt es mittlerweile viele – auch bezahlbare und kompakte Geräte. Doch richtig schnelle NAS-Kisten sind sehr teuer. Billiger gehts durch Selberschrauben.

Fertige NAS-Geräte (Network Attached Storage) gibt es schon ab rund hundert Euro – entweder mit Festplatten vorbestückte Komplettgeräte oder zum Selbstbestücken. Das Schöne an diesen Fertiglösungen: Man packt sie aus, schließt sie an und in vielen Fällen funktionieren sie dann einfach. Speziell Geräte für kleine Heim- und Büronetze überzeugen durch ein wohnzimmerkompatibles Äußeres, viele erreichen selbst im Betrieb mit bis zu vier Festplatten und ausreichender Kühlung ein akzeptables Laufgeräusch und brauchen nicht allzu viel Strom: Die Leistungsaufnahme im Leerlauf – dem für die Energiekosten typischerweise maßgeblichen Betriebszustand –

beträgt bei einem einfachen Fertig-NAS mit einzelner Platte etwa 8 bis 12 Watt. Gute NAS-Systeme mit bis zu vier Platten verbrauchen rund 40 Watt. Setzt man einen Stromtarif von 20 Cent pro Kilowattstunde an, kosten 40 Watt kontinuierliche Leistungsaufnahme rund 70 Euro jährlich. Viele PCs brauchen schon mit einer Platte deutlich mehr als 60 Watt.

Doch Fertig-NAS sind leider oft recht lahm. Speziell in sparsamen und leisen Geräten stecken schwachbrüstige Embedded-CPU, die den Datendurchsatz begrenzen. Viele Geräte mit Gigabit-Ethernet-Schnittstelle erreichen nicht einmal die Hälfte der bei diesem LAN-Typ theoretisch möglichen 125 Megabyte pro Sekunde (MByte/s). Das

reicht zwar locker für Musik- und Videostreaming, für das regelmäßige Sichern großer Datenmengen wünscht man sich aber wesentlich mehr. Auch die Software, die auf vielen Kompakt-Geräten von der Stange läuft, bietet nur einen mageren Funktionsumfang. Meistens kommt ein abgespecktes Linux-Betriebssystem zum Einsatz, das auf den jeweiligen Prozessor zugeschnitten ist und sich kaum oder gar nicht erweitern lässt.

Zu den schnellsten bislang von uns getesteten NAS-Geräten zählt das Iomega StorCenter Pro 200rL [1]. Eigentlich handelt es sich dabei um einen kleinen Server mit Intel-Celeron-Prozessor und vier Festplatten. Dieses NAS lieferte maximale Datentransferaten von 52 MByte/s, verschlang zwischen 91 und 114 Watt, röhrete mit 9,2 Sone Lautheit und kostet über 1400 Euro.

Viele c't-Leser haben nachgefragt, ob das per Eigenbau nicht besser, billiger und leiser geht. Theoretisch ist das simpel: Auf ein billiges Mainboard mit vier SATA-Ports und GBit-LAN-Chip packt man einen sparsamen x86-Prozessor und etwas RAM. Einzelne SATA-Festplatten liefern heute schon aus ihren langsamsten Zonen mehr als 50 MByte/s und in der Spitze über 100 MByte/s; ein RAID aus wenigen Disks ist

also schnell genug, um einen Gigabit-Anschluss zu beschäftigen. Als NAS-Betriebssystem taugt grundsätzlich jede gängige Linux-Distribution; einfachere Konfiguration verspricht fertige NAS-Software.

Soweit die Theorie – doch in der Praxis lauern zahlreiche Fallstricke, etwa in Bezug auf die Kompatibilität der Hardware mit den NAS-Softwarepaketen, bei der Leistungsaufnahme, der leisen Kühlung und der Konfiguration des Systems. Ein schnelles Selbstbau-NAS eignet sich deshalb nicht für diejenigen, die den Komfort einer Fertiglösung zu schätzen wissen, besonders wenig Strom bezahlen möchten oder auf edles Äußeres oder sehr leisen Betrieb Wert legen. Wer hingegen Flexibilität oder Erweiterbarkeit wünscht und Geduld für eine aufwendige Konfiguration hat, kann für verhältnismäßig wenig Geld einen sehr flotten Netzwerkspeicher basteln.

Klassischer Fileserver

Bei einem NAS handelt es sich eigentlich um einen geschickt abgespeckten Fileserver, deshalb soll unser Selbstbau-Vorschlag den Anforderungen eines solchen genügen: Der Speicherplatz verteilt sich auf bis zu vier Fest-

platten, die wir, um die Datensicherheit zu steigern, zu einem RAID 5 zusammenschließen. Voraussetzung für RAID 5 sind mindestens drei Festplatten; das Verfahren braucht beim Schreiben von Daten erhebliche Rechenleistung, um Redundanzinformationen zu erzeugen. Das simple Spiegeln von Daten (RAID 1) belastet den Prozessor deutlich weniger, doch RAID 5 nutzt die zur Verfügung stehende Kapazität mehrerer Festplatten viel besser aus [2, 3]. Wir haben uns bewusst für ein mit den Mitteln des (NAS-) Betriebssystems erstelltes Software-RAID entschieden und nutzen nicht die im Mainboard-Chipsatz integrierten RAID-Funktionen. Das hat den Vorteil, dass das RAID von der Hardware unabhängig ist und zwecks Auf- oder Umrüstung sowie nach Defekten auf einen anderen Rechner umziehen kann.

Die Konfiguration unseres Selbstbau-NAS soll wie bei einem Fertiggerät idealerweise per Web-Oberfläche via LAN möglich sein. Es muss den Speicherplatz für verschiedene Benutzer oder Benutzergruppen mit Lese- und oder Schreibrechten freigeben können. Dazu verwaltet es Benutzerinformationen selbst, etwa auf einem internen LDAP-Server, oder fragt sie von einem im Netzwerk laufenden LDAP-Server oder dem Active Directory eines Windows-Domain-Controllers ab.

Für den Datenaustausch soll unser NAS das Protokoll der Windows-Freigabe (CIFS, Common Internet File System) beherrschen, das auf dem Verfahren Server Message Blocks (SMB) beruht. Der entsprechende Linux-Serverdienst heißt Samba. Darauf können alle wichtigen Betriebssysteme mit Hausmitteln zugreifen, aber auch andere Geräte wie netzwerktaugliche DVB-T-Empfänger. Weitere Protokolle zum Dateiaustausch wie FTP oder NFS sind wünschenswert, aber keine Pflicht.

Bei unseren Geschwindigkeitsmessungen konzentrieren wir uns auf Transfers via SMB. Die Tests führen wir unter Linux mit der aktuellen Version 3.2.4 von smbclient durch. Dabei stellte sich heraus, dass der smbclient insbesondere bei Schreiboperationen mit dem Befehl *put* ein Performance-Problem hat. Extra für diesen Test haben uns die Entwickler des Open-Source-Servers

The screenshot shows the 'Services: CIFS/SMB: Settings' page in the FreeNAS webGUI. The left sidebar contains a navigation menu with categories like System, Interfaces, Disks, Services, Access, and Status. The main content area is titled 'Services: CIFS/SMB: Settings' and has tabs for 'Settings' and 'Shares'. Under the 'Settings' tab, there is a section for 'Common Internet File System' with an 'Enable' checkbox. Below this are fields for 'Authentication' (Local User), 'NetBIOS name' (freenas), 'Workgroup' (WORKGROUP), 'Description', 'Dos charset' (CP850), 'Unix charset' (UTF-8), 'Log Level' (Minimum), 'Local Master Browser' (Yes), 'Time server' (No), and 'WINS server'. An 'Advanced settings' section follows, containing 'Guest account' (ftp), 'Send Buffer Size' (16384), 'Receive Buffer Size' (16384), and 'Large read/write' (checked).

Samba deshalb einen smbclient-Patch geliefert, der bereits Bestandteil der Samba-Quellen ist und solche Fehler behebt. Er hält vermutlich ins nächste Samba-Release Einzug. Unsere Messungen aus diesem Artikel sind daher leider nicht mehr ganz mit denen aus älteren NAS-Tests vergleichbar. Mit dem neuen smbclient konnten wir Daten mit maximal 90 MByte/s auf ein sehr schnelles RAID 5 schreiben – höhere Datentransferraten scheinen beim Senden mit smbclient derzeit nicht möglich zu sein.

Hardware-Fragen

Der Hardware-Unterbau für ein Selbstbau-NAS soll billig sein, aber auch möglichst zuverlässig, leise und sparsam arbeiten – und genug Rechenleistung liefern, um ein Software-RAID-5 flott mit einer Gigabit-LAN-Schnittstelle zu verknüpfen. Ein Mainboard für einen NAS-PC braucht also mindestens drei, besser vier SATA-Ports, die alle über denselben Controller angebunden sind, um Treiberproblemen aus dem Weg zu gehen. Auch ein 1000-MBit/s-tauglicher Onboard-Netzwerkchip mit PCI-Express-(PCIe-)Schnittstelle spart theoretisch Geld; bei vielen Linux- und NAS-Distributionen gibt es mit modernen LAN-Chips aber Treiber-Probleme. Das Board sollte also einen PCIe-x1-Slot mitbringen. Der konventionelle PCI-Bus wirkt bei GBit-LAN häufig als Flaschenhals [4], damit

kommt man nicht über 40 bis 60 MByte/s hinaus.

Die Umrüstung gebrauchter Rechner zum schnellen NAS-Server lohnt sich nur selten. Möglicherweise ist schon die CPU zu langsam oder es fehlen PCIe-Slots und SATA-Ports. Das Nachrüsten solcher Schnittstellen ist teuer oder kompliziert: Manche PCI-Karten mit vier SATA-Ports kosten mehr als ein PC-Mainboard und es drohen Linux-Treiberprobleme. Viele Gebraucht-rechner schlucken im Leerlauf viel mehr Strom als moderne Systeme; unser PC-Bauvorschlag aus [5] beispielsweise braucht mit einer 3,5-Zoll-Platte weniger als 40 Watt. Als Faustregel kosten 10 Watt Leistungsaufnahme bei Dauerbetrieb jährlich rund 17,50 Euro; für 40 Watt zahlt man im Lauf von fünf Jahren also satte 350 Euro.

Auf den ersten Blick scheinen sich Mini-ITX-Mainboards mit sparsamen Prozessoren gut für ein NAS zu eignen. Doch viele sind teuer, und den billigeren Exemplaren mangelt es an CPU-Performance, Gigabit-LAN, SATA-Ports oder PCIe-Slots. Besonders zuverlässig sollen für Server entwickelte Mainboards arbeiten; sie unterscheiden sich von gewöhnlichen, billigeren PC-Hauptplatinen (außer durch Spezialfunktionen) unter anderem darin, dass der CPU-Spannungswandler für Dauer-Volllastbetrieb ausgelegt ist. Für ein Selbstbau-NAS kommen Serverboards vom Preis her kaum infrage; ein schwachbrüsti-

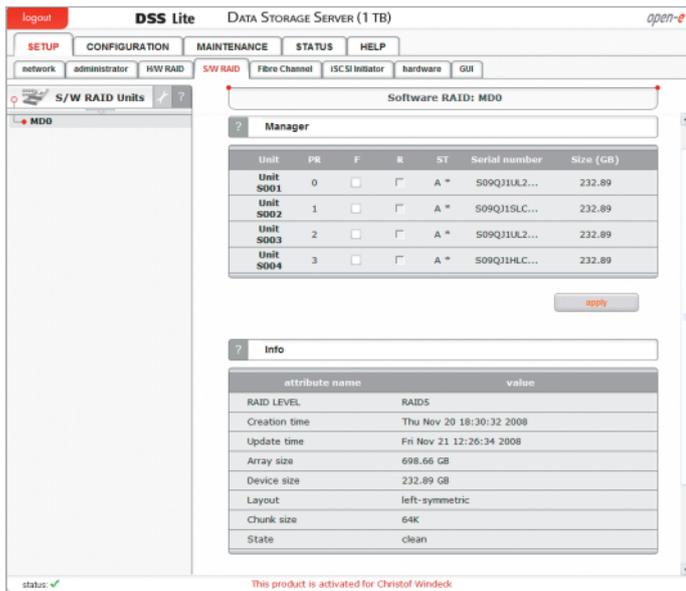
Das kostenlose NAS-Betriebssystem FreeNAS lässt sich vergleichsweise einfach einrichten.

ger Desktop-PC-Prozessor belastet aber den Spannungswandler nur wenig, sodass auch billigere Micro-ATX-Boards bei ordentlicher Kühlung lange durchhalten sollten.

AMD-Hardware ist zurzeit besonders billig: Einen Sempron bekommt man schon für unter 20 Euro, einen Athlon-Doppelkern für 36 Euro, ein passendes AM2-Board mit sparsamem AMD-690V-Chipsatz ab 40 Euro. Mit „zu neuen“ Chipsätzen wie AMD 740G/SB700, Nvidia GeForce 7050/nForce 630a drohen Pannen mit Linux-Treibern. Nach unseren Erfahrungen arbeiten die Chipsätze von AMD zumindest im Leerlauf noch etwas sparsamer als jene von Nvidia, was das Risiko von Ausfällen wegen Überhitzung des Chipsatzes mindert. Leider erreicht der Luftstrom des CPU-Kühlers den Chipsatz-Kühlkörper häufig nicht, weil die Lamellen des Prozessorkühlers in die falsche Richtung weisen.

Anders als einige Nvidia-Chipsätze enthalten jene von AMD bisher keinen integrierten GBit-Ethernet-Controller; der forcedeth-Netzwerktreiber älterer Linux-Kernel erkennt aber ohnehin nicht alle aktuellen Nvidia-Chipsätze. Auf neueren Mainboards sitzen meistens auch jüngere Netzwerkchips; Linux-Treiberprobleme sind deshalb nicht selten. Statt lange zu experimentieren, ist es einfacher, eine PCIe-Karte nachzurüsten. Auf vielen billigen Gigabit-LAN-Karten sitzen aber ebenfalls aktuelle Chips wie der Realtek RTL8111B, den einige ältere Linux-Kernel nicht mögen. Wir haben auch eine PCIe-Karte mit Gigabit-LAN-Adapterchip von Intel gekauft (Pro/1000 PT, knapp 40 Euro), die sehr hohe Datentransferraten liefert und unter Linux funktioniert – aber fast so viel kostet wie das komplette Mainboard. Alternativ kann man eine billige, konventionelle PCI-Karte mit älterem Realtek-Chip kaufen, muss dann aber mit niedrigeren Datentransferraten rechnen. Eine 10-Euro-PCI-Karte mit Realtek RTL8169SC funktionierte problemlos.

Für unser Muster-System haben wir das Micro-ATX-Main-



DSS Lite von Open-E macht ein NAS sehr schnell, ist aber im Vergleich zur teuren Vollversion zu stark beschnitten.

board Asus M2A-MX gekauft (AMD 690V, Southbridge SB600). Jüngere Linux-Versionen unterstützen den AHCI-Betriebsmodus der SB600 problemlos; falls nicht, schaltet man per BIOS-Setup auf IDE-Kompatibilität um. Die RAID-Funktionen des Chipsatzes nutzen wir nicht. Der Onboard-LAN-Adapter Atheros Atansic L1 liefert selbst unter Windows in einigen Fällen schwachen Durchsatz und wurde von keinem der speziellen NAS-Betriebssysteme im Test erkannt.

Als CPU kam ein Athlon X2 4200+ zum Einsatz, also ein Prozessor mit 65 Watt Thermal Design Power (TDP) und damit auf dem Papier weniger sparsam als etwa ein Athlon X2 4850e mit 45 Watt TDP. Bei schwacher Auslastung unterscheidet sich die Leistungsaufnahme der 45- und 65-Watt-AMD-Prozessoren dank der Stromspartechnik Cool'n'-Quiet (CnQ) indes kaum. Bei einem NAS steht der Hauptprozessor typischerweise immer nur kurzzeitig unter Volllast; entscheidend für die mittlere Leistungsaufnahme – also auch die Stromkosten – ist deshalb der Leerlaufzustand. Weil der Athlon X2 4200+ im relativ neuen G2-Stepping kam, war ein BIOS-Update des Mainboards nötig, damit er korrekt erkannt wurde – das ist (oft) nötig, damit die CnQ funktioniert, was man im BIOS-Setup auch einschalten sollte.

Den Prozessor haben wir als besonders billige Tray-Version

ohne Kühler und AMD-Garantie gekauft. Das stellte sich als Fehler heraus, denn unser Mainboard konnte den Lüfter des Kühlers, den AMD den Processor-in-Box-(PiB-)Versionen üblicherweise beilegt, am besten regeln. Diese sogenannten PWM-Lüfter haben 4-polige Anschlüsse. Zwei andere Kühler mit PWM-Lüftern (Arctic-Cooling Alpine 64 PWM, Xilence AM2 Pro) arbeiteten auf dem Asus-Board deutlich lauter. Die Drehzahlregelung muss man im BIOS-Setup einschalten, bei Asus heißt die Funktion Q-Fan. Leider ist die „Processor-in-Box“-Version des Athlon X2 4200+ kaum noch lieferbar. Für einen AMD-Doppelkern mit Kühler zahlt man mindestens rund 50 Euro, man kann etwa zum flotteren, aber nominell sparsameren Athlon 4850e greifen.

Wer nicht ganz so hohe Transferraten benötigt und Geld sparen möchte, kann unseren Bauvorschlag abspecken, indem er beispielsweise den Dual-Core-Athlon durch einen halb so teuren Sempron ersetzt und die PCIe-x1-Netzwerkkarte durch eine PCI-Karte. Auch damit liefert der Eigenbau noch ein höheres CIFS-/SMB-Tempo als manches Fertig-NAS. Die Leistungsaufnahme des Systems sinkt mit dem Sempron nur unter Volllast ein bisschen; seine niedrigere Rechenleistung begrenzt aber die Performance beim Schreiben auf das RAID 5 erheblich.

Als Hauptspeicher haben wir zwei 1-GB-Module eingesteckt; die Auswahl ist hier typischerweise unkritisch: Athlons nutzen maximal PC2-6400 (DDR2-800), PC2-5300 (DDR2-667) tut es aber auch. Wer sparen will, nimmt nur ein DIMM oder nur 512 MByte – das hat, zumindest bei schwacher NAS-Auslastung, kaum Auswirkungen auf die Performance. Athlon-Prozessoren können den Speicherschutz ECC (Error Correction Code) verwenden, doch das bringt eher theoretische Vorteile und lässt sich auch nicht bei allen Mainboards per BIOS-Setup einschalten.

Als Netzteil haben wir ein 40-Euro-Gerät von Silverstone Technology eingebaut; es arbeitete unter Volllast ebenso effizient wie ein teureres 80-Plus-Gerät und brauchte im Leerlauf nur 1,5 Watt mehr. Unser Muster-System mit vier 3,5-Zoll-Festplatten schluckte im Leerlauf unter Windows und CentOS 5.2 rund 74 Watt, unter Volllast waren es 116 Watt. Doch nicht jedes Betriebssystem nutzt die CPU-Stromsparfunktionen voll aus – mit Open-E DSS Lite waren es beispielsweise 83/120 Watt, mit OpenSolaris schon im Leerlauf 103 Watt. Mit dem 45-Watt-Athlon nahm unser Testsystem (unter DSS Lite) im Leerlauf 4 und unter Volllast 3 Watt weniger auf. Zieht man eine Festplatte ab, sinkt die Leistungsaufnahme um etwa 9 Watt. Nur wenige NAS-Betriebssysteme bieten eine Option, um die Festplatten nach einer gewissen Zeit ohne Zugriffe automatisch abzuschalten – im Zweifelsfall laufen sie also kontinuierlich.

Atom-Tests

Mittlerweile sind viele Mainboards, meistens im Mini-ITX-Format, mit Intels sparsamen Atom-Prozessoren lieferbar. Der Atom, insbesondere der Dual-

Für leisen NAS-Betrieb im ATX-Gehäuse ist einiger Aufwand nötig: Entkoppler-Rahmen für alle Festplatten, dazu leise Lüfter und ein großer PC-Kühler.

Core Atom 330, ist deutlich leistungsfähiger als etwa ein VIA C7; Atom-Boards mit aufgelöteter CPU kosten zwischen 55 und 80 Euro. Komplette Nettops eignen sich für ein NAS nicht, weil keine zusätzlichen Festplatten hineinpassen – und externe USB-Platten bieten nur geringe Datentransferraten und schlucken unnötig viel Strom.

Mini-ITX-Boards mit Atom-Prozessoren haben grundsätzlich dieselben Nachteile wie andere Mini-ITX-Boards: Entweder sie sind teuer oder ihnen fehlen Schnittstellen. Die meisten Atom-Boards haben lediglich einen PCI-Slot und 100-MBit-LAN. Wir haben trotzdem die Probe aufs Exempel gemacht und das 55-Euro-Board Intel D945GCLF mit Atom 230 beschafft. In den PCI-Slot kam die GBit-LAN-Karte mit Realtek-Chip, an die beiden SATA-Ports haben wir zwei 1-TByte-Festplatten als RAID 1 angeschlossen. Mit den mittlerweile lieferbaren 1,5-TByte-Platten wäre noch 50 Prozent mehr Kapazität möglich.

Mini-ITX-Boards sind ATX-kompatibel, passen also in herkömmliche PC-Gehäuse und laufen an ATX-Netzteilen. Wegen der geringen Leistungsaufnahme des D945GCLF und der ohnehin fehlenden Erweiterungsmöglichkeiten ist aber der Einsatz besonders sparsamer Netzteile möglich, die aus einem Laptop-Netzteil in Kombination mit einem DC-DC-Wandler bestehen [6]. Als besonders effizient hat





Viele NAS-Betriebssysteme und manches Linux unterstützen billige PCI-Express-Netzwerkchips nicht. Die Intel-Karte läuft gut, ist aber teuer – die billige PCI-Karte bremst das NAS.

sich die Kopplung des 12-Volt/80-Watt-Netzteils Hi-Power AD 1280MB mit dem Wandler picoPSU-120 erwiesen; zusätzlich sind hier noch zwei Stromversorgungs-Adapterkabel nötig, nämlich eines für die ATX12V-Buchse des Mainboards und eines für die SATA-Platten. Zusammen kosten diese vier Komponenten rund 95 Euro (etwa bei HRT) und ergeben im Vergleich zu einem ATX-Netzteil einen unschönen und fehlerträchtigen Drahtverhau. Das Atom-NAS mit zwei Festplatten zog damit im Leerlauf lediglich 5 Watt weniger aus der Steckdose als mit einem 40 Euro billigeren 80-Plus-Netzteil. Mit 45 Watt im Leerlauf und knapp 49 Watt unter Last ist das NAS mit Atom-CPU viel sparsamer als das System mit dem Dual-Core-Athlon, bietet aber auch nur ein Viertel der (Brutto-)Speicherkapazität auf einem RAID 1 und etwas mehr als ein Drittel der Datentransferrate.

Auch mit dem teureren Intel-Board D945GCLF2 haben wir experimentiert, das nicht nur mit einem Dual-Core Atom 330, sondern zusätzlich noch mit dem PCIe-Gbit-LAN-Chip RTL8111C von Realtek bestückt ist. Die von uns ausprobierten NAS-Linux-Distributionen kamen mit diesem LAN-Adapter aber nicht zurecht, und mit der PCI-Netzwerkarte wuchs der Datendurchsatz auf dem Dual-Core-Prozessor um lediglich zehn Prozent.

Gehäuse und Kühlung

Im PC-Gehäuse für einen NAS-Server müssen sich vier 3,5-Zoll-Festplatten montieren und gut kühlen lassen. Zuverlässige Kühlung ist essenziell: In Rechenzentren laufen Festplatten bei geregelten Lufttemperaturen von rund 20 Grad Celsius – im Vergleich dazu haben es Disks im Heim-NAS selbst bei sehr guter Konfiguration schon schwer.

Sparsame Festplatten mindern nicht nur die Energiekosten, sondern auch Probleme mit der Kühlung. Besonders genügend sind 2,5-Zoll-Notebookfestplatten; pro Gigabyte Speicherplatz kosten sie jedoch mindestens das Doppelte. Bei der Berechnung der Hardware-Preise haben wir mit den sparsamen 500-GByte-Platten von Western Digital aus der GP-Baureihe kalkuliert (WD5000AACS, 3,5 Zoll), die zwar nur mit 5400 min⁻¹ drehen, aber im Verbund ausreichend flott arbeiten. Schnellere Platten bringen im NAS keine Vorteile.

Wenn die RAID-Festplatten allein Nutzdaten speichern und das Betriebssystem auf einem anderen Datenträger liegt, fällt die Konfiguration leichter. Manches NAS-Softwarepaket startet von einem USB-Stick, mit einigem Aufwand lassen sich auch herkömmliche Linuxe daran anpassen – oder sie booten als Live-System von CD/DVD. Alternativ eignet sich eine billige 2,5-Zoll-Festplatte. Wir haben ein IDE-Flash-Modul verwendet, nämlich die 40-Euro-SSD (Solid State Disk) Transcend TS4GDOM40V-S mit 4 GByte, die man einfach auf den brachliegenden IDE-Port des Mainboards stöpselt.

Direkte Verschraubung von Festplatten mit dem PC-Gehäuse führt zu Lärm durch Vibrationen, die außerdem herkömmlichen Desktop-PC-Platten auf Dauer nicht gut bekommen. Hot-Swap-Rahmen sind zwar für Plattenwechsel außerordentlich praktisch, brauchen aber eine laute Kühlung, fügen zwei zusätzliche SATA-Steckverbindungen als Schwachstellen ein und sind teuer. Fehlt ein guter Platz für vier Festplatten, helfen Zusatzrahmen wie das 30 Euro teure „Expansion Kit“ EX-34 von Lian Li: Es packt vier 3,5-Zoll-Platten in drei 5,25-Zoll-Schächte [7]. Den integrierten 12-Zentimeter-

Anzeige

Mit einem Rahmen für vier Festplatten passt ein NAS auch in kleinere Tower-Gehäuse.

Lüfter kann man mit einem Potenziometer (etwa Zalman Fan-Mate) etwas drosseln. Die elastische Aufhängung der Platten im EX-34-Rahmen dämpft Vibrationen nur leicht. Die von uns teilweise eingebauten, bereits zwei Jahre alten 250-GB-Platten von Samsung (SP2504C) geben zwar nur wenig Luftschall ab, vibrieren aber erheblich – wie auch viele andere, über längere Zeit betriebene Laufwerke.

Wenn es möglichst leise werden soll, empfehlen sich „Wackelrahmen“ mit Gummiringen, die jeweils eine 3,5-Zoll-Platte in einem 5,25-Zoll-Schacht unterbringen. An diese Rahmen kann man unten jeweils einen 8-Zentimeter-Lüfter (an Gummistöpfeln) hängen, den man mit einem Potenziometer drosselt. Je ein Lüfter zwischen zwei Platten beziehungsweise Rahmen reicht nach unserer Erfahrung aus. Für vier Platten braucht man dann ein PC-Gehäuse, das mindestens sieben 5,25-Zoll-Schächte hat, etwa das Sharkoon Rebel 9. Mit vier Wackelrahmen, zwei 8-Zentimeter-Lüftern und einem leiseren CPU-Kühler (Asus Triton 75 mit separat gekauftem 12-Zentimeter-PWM-Lüfter, siehe [5]) lärmte unser NAS-Eigenbau im Leerlauf mit 1 Sone – mit dem Lian-Li-Rahmen waren es dann 1,6 Sone und bei Zugriffen 2,3 Sone. Der Aufpreis für vier Wackelrahmen, Lüfter, Potenziometer und den Kühler beträgt rund 95 bis 115 Euro.

Ein NAS-PC mit mehreren Festplatten arbeitet nicht flüsterleise, weshalb man ihn vielleicht in eine Abstellkammer oder den Keller verbannen möchte. Dort darf die Raumluft weder zu warm, noch staubig oder feucht sein. Die Stromversorgung in abgelegenen Kammern ist manchmal wackelig oder es drohen Pannen, falls man versehentlich die Sicherung abschaltet. In Räumen mit unbeaufsichtigt betriebenen Elektrogeräten sind Rauchmelder empfehlenswert.

Windows-Server

Um herauszufinden, was unsere Test-Hardware leistet, haben wir unterschiedliche Betriebssysteme installiert; die Messwerte



zeigt die Tabelle. Unsere Experimente erheben keinen Anspruch auf Vollständigkeit, sondern sollen zeigen, was möglich ist – von seinem individuellen Server verlangt jeder Besitzer ein bisschen etwas anderes.

Nichts liegt eigentlich näher, als Windows-Freigaben von einem Windows-Rechner aus im Netz bereitzustellen – deshalb haben wir das ausprobiert, obwohl Windows als NAS-Betriebssystem aus Kostengründen ausscheidet. Für die Serverbetriebssysteme wie Windows Server 2008 oder den Small Business Server (SBS) verlangt Microsoft mehrere hundert Euro [8]. Außerdem muss man noch für jeden Benutzer oder Client zahlen, der auf die Dienste zugreifen soll; jede „Client Access License“ (CAL) schlägt beim SBS mit rund

60 Euro pro Arbeitsplatz zu Buche, beim normalen Server mit etwa 20 Euro. Der für den Privathaushalt gedachte Windows Home Server (WHS) [9] ist einzeln ab rund 85 Euro inklusive zehn CALs im Handel, unterstützt aber kein Software-RAID, sondern speichert Daten auf Wunsch redundant. Deshalb kann der WHS Gigabit-LAN nicht ausreizen. Windows Vista und XP sind teurer und unterstützen kein RAID 5.

Außer dem WHS fehlt den Windows-Servern ein von einem Client-System aus erreichbares Web-Interface zur Konfiguration und Administration. Als unkomfortable Alternative dienen Konsole oder Remote-Desktop-Verbindung. Mit dem Windows Storage Server bietet Microsoft zwar noch

einen auf Windows Server 2003 aufsetzenden NAS-Server mit Web-Interface, Benutzerdatenbank und beispielsweise auch RAID-5-Unterstützung, verkauft diese Version in der Regel aber nur OEM-Kunden.

Open-E DSS

Noch teurer als einige Windows-Server-Versionen ist das NAS-Betriebssystem Data Storage Server (DSS) von Open-E. Mit DSS Lite stellte die Firma aber eine eingeschränkte Testversion bereit, die wir installiert haben. Während unserer Arbeit an diesem Artikel hat Open-E diese Testversion allerdings vom Webserver entfernt; eine neue Version soll erst wieder im ersten Quartal 2009 erscheinen.

DSS Lite verwaltet maximal 1 Terabyte Speicher und lässt sich auf einem System mit zwei 640-GB-Platten, also mehr als 1 TByte Speicherplatz, gar nicht erst einrichten. Der Zugriff auf das Open-E-NAS ist erst nach Registrierung und Aktivierung der Software via Internet möglich und jede Hardware-Änderung erfordert eine erneute Aktivierung; dabei ist unklar, wie lange Open-E die Aktivierung für Testversionen erlaubt.

Im Vergleich zu den anderen Betriebssystemen im Test lässt sich die Web-Oberfläche von DSS Lite vergleichsweise gut und logisch bedienen. Vor allem ist die Performance sehr gut. DSS Lite unterstützt leider nur wenige Netzwerkkarten, aber jene von Intel und die PCI-Karte mit Realtek-Chip. Sehr seltsam war auch, dass das Abziehen einer der vier Platten im laufenden Betrieb zu keiner Reaktion von DSS Lite führte – das System arbeitete weiter, gab aber weder Warnungen noch veränderte Statusmeldungen aus.

FreeNAS

Glücklicherweise gibt es auch kostenlose NAS-Betriebssysteme, etwa Openfiler [10] und das auf FreeBSD fußende FreeNAS [11] (siehe Soft-Link). Beides sind bewusst abgeschlossene und abgespeckte Systeme, lassen sich also nicht durch zusätzliche Software erweitern, passen aber auch auf kleine Flash-Disks. Von den Programmen gibt es ISO-Images für x86- und x64-Prozessoren, Openfiler ist auch als vorkonfigurierte

Kalkulationsbeispiele NAS-Hardware		
Bauteil	Typ	Preis
Hauptprozessor	AMD Athlon X2 4200+ (2,2 GHz/65 W)	36 €
CPU-Kühler	Xilence AM2 Pro (4-pin-Lüfter)	9 €
Mainboard	Asus M2A-MX (AMD 690V/SB600)	44 €
GBit-LAN-PCIe-Karte	Intel Pro/1000 PT Desktop	39 €
Hauptspeicher	2 × 1 GByte PC2-6400 (DDR2-800)	30 €
Boot-SSD	Transcend TS4GDOM40V-S	40 €
Netzteil	Silverstone ST35F (350 W)	39 €
PC-Gehäuse	Cooler Master Centurion 5	55 €
HDD-Rahmen	Lian Li EX-34 HDD Rack	29 €
Potenziometer	Zalman Fan Mate2	5 €
4 Festplatten	WD WD5000AACS (500 GByte GP)	228 €
	Summe:	554 €
Alternativ billigere Konfiguration		
Veränderungen:		
Hauptprozessor	Sempron LE-1150 (2 GHz) statt Athlon X2 4200+	-18 €
GBit-LAN-PCI-Karte	Longshine 8037TXR2 (RTL8169) statt PCIe-Karte	-30 €
Hauptspeicher	1 statt 2 GByte	-15 €
Boot-SSD	USB-Stick 1 GByte statt IDE-SSD	-33 €
PC-Gehäuse	Billig-Gehäuse, Festplatten eingeschraubt	-60 €
	Summe:	398 €

virtuelle Maschine für VMware oder Xen zu haben.

FreeNAS zeigt sich in der Praxis recht pflegeleicht. Die Installation gelingt in Null-Komma-Nix und die Konfiguration geht dank der übersichtlich strukturierten Web-Oberfläche leicht von der Hand. Wer dennoch irgendwo hängen bleibt, findet Hilfe im englischsprachigen Benutzerhandbuch. Neben den gängigen Dateidiensten Samba, FTP und NFS bringt FreeNAS auch noch einen über das Apple-eigene Protokoll AFP mit. Den Zugriff regelt das Software-NAS über eine eingebaute User-Verwaltung, Samba kann Benutzer auch via Active Directory abfragen. Die Software arbeitet auf Wunsch auch als iSCSI-Initiator oder -Target.

Auf Festplatten, die sich zu einem Software-RAID 0, 1 oder 5 verknüpfen lassen, kann man FAT32, ext2/3 oder das BSD-typische UFS als Dateisysteme anlegen. Letzteres wird auch für ein Software-RAID empfohlen. Den positiven Gesamteindruck von FreeNAS trübt das verhältnismäßig geringe Tempo. Bei CIFS-Datentransfers ermittelten wir auf dem Dual-Core-System mit der schnellen Netzwerkkarte maximale Transferraten von lediglich 71 MByte/s beim Lesen und 49 MByte/s beim Schreiben.

Openfiler

Eine bei Lesezugriffen schnellere Alternative ist der Linux-basierte Openfiler. Dieselbe Hardware liefert Daten von der SMB-Freigabe mit bis zu 87 MByte/s. Beim Schreiben auf ein zuvor vollständig synchronisiertes RAID 5 aus vier Platten sind aber nur 43 MByte/s drin.

Openfiler exportiert den Speicherinhalt von Festplatten nicht nur via CIFS/SMB, sondern auch per NFS, FTP, HTTP/WebDAV oder iSCSI und bringt einen rsync-Server mit. Als Dateisysteme stehen XFS und ext3 zur Wahl. Hängt man Openfiler in ein bestehendes Netzwerk, holt er sich Informationen zu Benutzern entweder von einer NT4-Domäne, per Active Directory oder stellt selbst einen LDAP-Server für lokale Benutzer und Gruppen bereit.

Die Konfiguration von Openfiler ist jedoch ein Graus und schlecht dokumentiert, das alles andere als intuitiv zu bedienende Web-Interface hält zahlreiche

Stolperfallen bereit. Der Start des LDAP-Severs gelingt beispielsweise erst, wenn man in das Feld „Root bind DN“ die Angaben aus „Base DN“ kopiert und ein „Root bind password“ setzt. Dabei kann man sich zu allem Unheil nicht einmal auf die Anzeige der Web-Oberfläche verlassen. Sie meldete in unseren Tests stets, dass sowohl SMB- als auch LDAP-Dienst abgeschaltet seien, obwohl beide Dienste liefen, wie

ein Blick auf die Konsole verriet. In zwei Fällen gelang es erst einem Linux-Experten aus der Redaktion, den Openfiler durch manuellen Eingriff in Konfigurationsdateien in Betrieb zu nehmen. Hilfe gibt es bei Openfiler erst gegen eine Gebühr von 29 Euro. Linux-affine Anwender dürften daher geneigt sein, die Konfiguration gleich komplett über die Konsole statt über die Web-Oberfläche zu erledigen –

oder gleich ein vollständiges Linux zu installieren.

Linux

Die Installation eines vollwertigen Linux-Betriebssystems erfordert deutlich mehr Einrichtungsaufwand [12] als bei den NAS-Paketen, insbesondere müssen alle Nutzer und Dienste von SMB über NFS- bis hin zum Webserver einzeln konfiguriert bezie-

Anzeige

hungsweise gestartet werden. Das geht zum Teil nur über das Editieren von Konfigurationsdateien. Linux bietet aber potenziell viel mehr Funktionen, beispielsweise lassen sich Medienserver, BitTorrent-Client oder Webserver mit Content Management System nachrüsten.

Für einen NAS-PC greift man am besten zu einer gängigen, für Server gedachten Linux-Distribution, die über einen langen Zeitraum mit Sicherheits- und Treiber-Updates versorgt wird, etwa Debian oder CentOS – wir haben letzteres ausprobiert.

Bei der grafischen Installation von CentOS lassen sich die Festplatten per Mausklick zu einem RAID 5 zusammenfassen. Legt man hierbei eine dynamische Partitionierung per Logical Volume Management (LVM) fest, so ist die Speicherkapazität des RAID-Verbunds durch Hinzustechen weiterer Platten später leicht erweiterbar. Das Konfigurieren der Serverdienste und die Vergabe von Nutzerrechten muss man nach Abschluss der Installation größtenteils per Hand auf der Konsole erledigen. Das ist für Anwender ohne Linux-Erfahrung kompliziert. Wer sich durchkämpft, wird mit sehr flottem Tempo belohnt, wie die Tabelle zeigt.

OpenSolaris

Sun empfiehlt Solaris ausdrücklich als Betriebssystem für Netzwerkspeicher, weshalb wir auch OpenSolaris 2008.05 auf unserem Testsystem installierten. Ähnlich wie aktuelle Linux-Distributionen kommt OpenSolaris

Für 40 Euro bekommt man eine IDE-SSD für das NAS-Betriebssystem.



auf einer Live-CD, aus der heraus die Installation mit wenigen Mausklicks erledigt ist [13]. Stärkstes Argument für OpenSolaris ist das Dateisystem ZFS mit integriertem RAID- und Volume-Management sowie Funktionen zum Anlegen von Snapshots und Images [14]. Prüfsummen sichern den gesamten Weg der Daten vom Hauptspeicher bis auf die Platten ab und ermöglichen Fehlererkennung und -korrektur. Zudem hat ZFS keine derzeit relevanten Limits, was die Größe von Dateien, Dateisystemen und Speichergeräten angeht.

OpenSolaris 2008.05 enthält zwei SMB/CIFS-Server: Samba und den Sun-eigenen SMB-Server. Letzterer ist besser ins System integriert und bietet neben der Anbindung des Solaris-Servers an ein Active Directory verschiedene Optionen, Windows- und Solaris-Benutzer aufeinander abzubilden und die Zugriffsrechte auf Freigaben zu regeln. Der Sun-SMB-Server muss in OpenSolaris 2008.5 nachinstalliert werden. Er steckt in den Softwarepaketen SUNWsmbs und SUNWsmbskr, die man über den grafischen Package Manager einspielt. Anschließend ist der SMB-Server zu starten. Dann fasst man die Festplatten zu einem Software-RAID-5-Spei-

cherpool zusammen, legt darauf ein neues ZFS-Dateisystem an und gibt dieses via SMB frei. Der Zugriff erfordert immer die Angabe von Benutzername und Passwort eines unter OpenSolaris angelegten Benutzers, „anonyme“ Freigaben oder einen „guest“-Account gibt es nicht.

OpenSolaris erwies sich als sehr schnelles NAS-Betriebssystem, doch die Konfiguration setzt einiges an Wissen über das Sun-Betriebssystem voraus – und OpenSolaris 2008.05 nutzt leider die Stromsparfunktionen des Athlon X2 im G2-Stepping nicht, weshalb der Rechner schon im Leerlauf mehr als 100 Watt Leistung aufnahm.

Fazit

Ein rasend schnelles NAS mit 2 Terabyte Speicher kann man sich für weniger als 600 Euro selbst zusammenbauen; schon für unter 400 Euro sind Konfigurationen möglich, die doppelt so teure Fertiglösungen überholen. Den Komfort und die Gewährleistung wie bei einem Komplett-NAS bekommt man aber nicht, sondern es ist vielmehr erheblicher Konfigurationsaufwand nötig. Alleine für die Konfiguration des Betriebssystems dürften ungeübte Neu-Administratoren mehrere Stunden brauchen. Anschließend sind ein paar Tests ratsam: Was passiert beispielsweise, wenn man bei einer der Platten den SATA-Stecker im laufenden Betrieb zieht oder wenn plötzlich der Strom ausfällt? Dabei zeigt sich auch eindrucksvoll, dass ein RAID-NAS kein Backup ersetzt.

Hard- und Software muss man sehr sorgfältig auswählen, denn das Maximaltempo kitzelt erst ein vollwertiges Linux-Betriebssystem aus der Hardware heraus – und das zickt bei vielen Bauteilen. Besonders die Unterstützung von aktuellen Netzwerkkarten entpuppte sich bei unseren Versuchen als Problem. Hier kann man durchaus ältere Karten in Betracht ziehen. Ansonsten ist die Weiternutzung älterer

Hardware aber nicht empfehlenswert, weil unangenehme Überraschungen bei den Stromkosten drohen – schon bei unserer Musterkonfiguration mit 80 Watt kontinuierlicher Leistungsaufnahme fallen 140 Euro jährlich an.

Als kostenlose Alternative zu einem Komplett-Linux als NAS-Betriebssystem taugt eigentlich nur das leicht bedienbare FreeNAS, doch es schöpft das Potenzial der Hardware bei Weitem nicht aus. Openfiler ist im jetzigen Zustand kaum zu empfehlen, weil es trotz Web-Oberfläche alles andere als anwenderfreundlich ist. Kommerzielle Betriebssysteme wie Windows Server oder Open-EDSS sind schlichtweg zu teuer. (boi)

Literatur

- [1] Boi Feddern, Ab in die Kiste, Netzspeicher für den professionellen Einsatz, c't 14/08, S. 142
- [2] Boi Feddern, Fast geschenkt, Mehr Datensicherheit durch RAID, c't 22/08, S. 178
- [3] Thorsten Leemhuis, Geschickt verpackt, Festplatten unter Linux zu einem RAID verbinden, c't 22/08, S. 184
- [4] Ernst Ahlers, Netzexpress, Gigabit-Ethernet ausgereizt, c't 12/08, S. 158
- [5] Benjamin Benz, Wünsch dir was, Konfigurationsvorschläge für leise, sparsame und zugleich flotte PCs, c't 24/08, S. 146
- [6] Christof Windeck, Spar-Tricks, Sparsame Hardware für Desktop-Rechner, c't 4/08, S. 90
- [7] Christian Hirsch, Plattenstapel, c't 24/08, S. 81
- [8] Peter Siering, Karsten Violka, Einer für alle, Microsofts neues Serverbetriebssystem, c't 7/08, S. 142
- [9] Boi Feddern, Sven Hansen, Reiko Kaps, Oliver Lau, Peter Siering, Karsten Violka, Für die Familie, Der Windows Home Server im Vergleich mit einem NAS, c't 24/07, S. 94
- [10] Platten-Software, c't 22/08, S. 73
- [11] Software-NAS, c't 13/06, S. 76
- [12] Peter Siering, NAS individuell, Platten eigenhändig ins Netz bringen, c't 1/06, S. 134
- [13] Andrea Müller, OpenSolaris testen und installieren, c't-Special Linux 2008, S. 126
- [14] Dr. Oliver Diedrich, Speichermeister, Das Solaris-Dateisystem ZFS, c't 21/08, S. 194

Übertragungsgeschwindigkeiten CIFS (SMB)

NAS-Software	Datentransferate Schreiben/Lesen [MByte/s] besser >
Open-E DSS Lite	89/111
OpenSolaris 2008.5	86/111
Windows Server 2008	86/110
CentOS 5.2	71/107
Open-E DSS Lite ¹	63/108
Openfiler 2.3	43/87
FreeNAS 0.686.4	49/71
Open-E DSS Lite ²	59/61
CentOS 5.2 ³	21/59
Openfiler 2.3/Atom 330 ⁴	38/48
Openfiler 2.3/Atom 230 ⁴	37/43

Testsystem: Athlon X2 4200+, 2 GByte RAM, PCIe-x1-Netzwerkkarte Intel Pro/1000 PT, 4 x SATA-Festplatte Samsung SpinPoint P120 2504C (250 GByte), Chipsatz AMD 690G/SB600, AHCI-Modus
Messungen mit smbclient 3.2.4 unter Linux

¹ mit Sempron LE-1150, sonst gleiche Ausstattung

² mit PCI-Netzwerkkarte (RTL8169) statt PCIe-Karte, sonst gleiche Ausstattung

³ mit Sempron LE-1150 und PCI-Netzwerkkarte (RTL8169), sonst gleiche Ausstattung

⁴ Testsystem mit Atom 230 oder 330, RAID 1 und PCI-Netzwerkkarte

Anzeige

HOTLINE Sie erreichen uns per E-Mail über unsere Webseite ctmagazin.de/faq, per Telefon 05 11/53 52-333 werktags 13–14 Uhr, per Brief (Anschrift auf S. 14) oder per Fax 05 11/53 52-417.

Selbstbau-Strahler für Repeater?

? Ich betreibe zwei Fritz-WLAN-Boxen 7170: eine Basisstation als DSL-Router, die zweite als WLAN-Repeater. Ist die WLAN-Antenne aus c't 18/08 auch für den Repeater geeignet, um die Empfangsleistung zu steigern? Ich könnte den Repeater dann weiter entfernt von der Basisstation aufstellen. Oder wirkt die Antenne nur beim Senden?

! Ihre Idee sollte funktionieren – die Antenne wirkt beim Senden und Empfangen. Allerdings wird durch die Richtwirkung eventuell die Versorgung der Stationen in der Umgebung des Repeaters schlechter. Da es ja nichts kostet, sollten Sie es einfach ausprobieren.

Weil die Antenne nur eine Verbesserung in einer Raumrichtung bringt, kann sie nicht gleichzeitig den möglichen Abstand zwischen Basis und Repeater sowie den zwischen Repeater und den Stationen erhöhen. Dafür bräuchten Sie entweder eine Antenne mit anderer Richtcharakteristik (also anderer Bauform) oder einen Router mit zwei externen Antennen, auf die Sie je einen Styropor-Nachbrenner stecken. Dank der im Artikel erwähnten „Antenna Diversity“ benutzt das WLAN-Modul dann jeweils die passende Antenne für die beiden Verbindungen des Repeaters. (je)

Bilder-Ordner ohne Dateinamen

? Auf der Festplatte meines PC befindet sich ein Ordner mit Bildern, bei denen der Windows Explorer in den Ansichten „Kleinere Symbole“ bis „Extragroße Symbole“ die

Dateinamen unterschlägt. In den anderen Ansichten zeigt er sie normal an, aber da sind die Vorschau-Symbole unbrauchbar klein. Wie bekomme ich die normale Ansicht mit großen Symbolen plus Dateinamen wieder hin?

! Sie sind Opfer eines Explorer-Features geworden, das die Windows-Entwickler offenbar mal angedacht, dann aber nicht zu Ende programmiert haben: Man kann die Dateinamen verstecken, indem man einen Ordner, für den eine der Symbol-Ansichten eingestellt ist, mit gedrückt gehaltener Umschalt-Taste öffnet. Zu sehen bekommt man die Änderung aber erst, wenn man zu einem anderen Ordner navigiert oder den Explorer schließt und anschließend zurückkehrt. Auf dieselbe Weise wird man die seltsame Ansicht auch wieder los. (hos)

Verknüpfungen ohne „Verknüpfung“

? Wenn ich unter Windows Vista mit dem Explorer eine Datei via Kontextmenü kopiere und dann in einem anderen Ordner mit dem Befehl „Verknüpfung einfügen“ einen Link erstelle, hängt er immer „– Verknüpfung“ an den Namen an. Bei Windows XP fand dieser Spuk von selbst ein Ende, wenn man die Ergänzung ein paar Mal von Hand entfernt hat. Das scheint unter Vista nicht mehr zu funktionieren. Kann man den Vista-Explorer irgendwie anders dazu bringen, diese Eigenmächtigkeit zu unterlassen?

! Ob er den Namen von Verknüpfungen automatisch anpasst, merkt sich der Explorer (sowohl unter XP als auch unter Vista) in der Registry, und zwar in einem Eintrag namens link im Schlüssel HKEY_CURRENT_USER\Software\Microsoft\Windows\CurrentVersion\Explorer. Es handelt sich dabei um einen vier Byte langen Binärwert. Fehlt er oder enthält er etwas anderes als vier Nullen, benennt der Explorer Verknüpfungen automatisch um. Um das abzustellen, erzeugen Sie also einen neuen Bi-

närwert und nennen ihn link, falls ein solcher noch nicht existiert. Ein Doppelklick öffnet das Fenster „Binärwert bearbeiten“, in das Sie vier Nullbytes, also insgesamt acht Nullen eintragen. (hos)

Drucken dauert ewig

? Seit Kurzem wird auf meinem Büro-PC jeder Druckvorgang zum Geduldsspiel: Es dauert gefühlt Minuten, bis überhaupt der Drucken-Dialog erscheint – nach einem Klick auf OK geht es dann immerhin in gewohnter Geschwindigkeit weiter. Betroffen sind alle Anwendungen. Ich kann mich nicht entsinnen, irgendwelche Software aufgespielt oder deinstalliert zu haben, bevor das Phänomen zum ersten Mal auftrat.

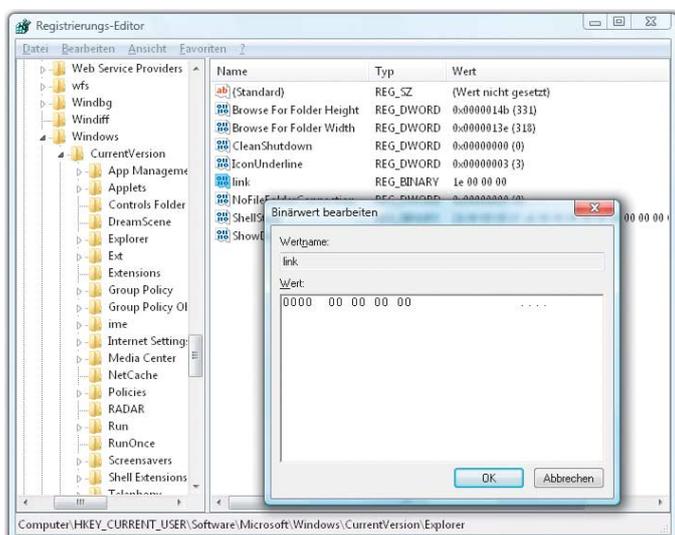
! Möglicherweise liegt das nicht an einer Änderung auf Ihrem PC, sondern im Netzwerk: Windows stellt bei jedem Öffnen des Drucken-Dialogs eine Liste aller auf dem Rechner eingerichteten Drucker zusammen. Bei Netzwerkdruckern, also solchen, die von einem anderen Rechner im Netz aus freigegeben sind, prüft es zudem, ob sie erreichbar sind. Ist ein freigebender Rechner ausgeschaltet oder überhaupt nicht mehr vorhanden, dauert es recht lange, bis Windows die Prüfung abbricht.

Sie sollten also mal im Fenster „Drucker“ aus der Systemsteuerung nachschauen, ob dort ein Netzwerkdrucker aufgelistet ist, dessen zuständiger Rechner gar nicht mehr existiert. Wenn Sie ihn entfernen, sollten Sie wieder zügig drucken können. Grundsätzlich ist es keine gute Idee, Drucker von Rechnern freizugeben, die nur zeitweise eingeschaltet beziehungsweise im Netzwerk vorhanden sind. Wenn der Drucker keinen Netzwerkanschluss hat, schon die Anschaffung eines Printservers (siehe c't 19/07, S. 150) auf Dauer Nerven und Stromrechnung. (hos)

Keine Tinte nach Patronenwechsel

? Ich habe bei meinem Canon-Drucker die schwarze Patrone gewechselt, trotzdem druckt er kein Schwarz mehr. Auch mehrere Reinigungsvorgänge haben nicht geholfen. Woran kann das liegen?

! Wahrscheinlich haben Sie beim Auspacken der Patrone die Belüftung nicht richtig geöffnet. Unter dem Aufkleber auf der schmalen Patronenoberseite befindet sich ein Lüftungskanal, der für den Transport verschlossen ist, damit die Patrone nicht ausläuft. Wenn man die verschweißte Verpackung der Patrone abreißt, reißt normalerweise auch der Aufkleber auf der Patronenoberseite so ein, dass die Lüftung freigegeben wird. Manchmal klappt es mit dieser Sollbruchstelle aber nicht recht. Dann bleibt die Lüftung verschlossen und die Tinte kann



Ein Binärwert aus vier Nullbytes gewöhnt dem Explorer das Umbenennen von Verknüpfungen ab.



Beim Einsetzen neuer Canon-Patronen muss man darauf achten, dass beim Auspacken die Belüftung auf der Oberseite richtig geöffnet wird.

nicht fließen. In diesem Fall hilft man einfach ein wenig nach und reißt ein Stück von dem Aufkleber ab. (tig)

Resttintenbehälter voll

? Seit Kurzem erscheint bei meinem Tinten drucker Canon Pixma iP 5000 nach Absenden eines Druckauftrages ein Fenster mit dem Text „Auffangbehälter der überschüssigen Tinte ist fast voll“. Nach Angabe meines Händlers ist dies das Ende des Druckers, obwohl die Druckergebnisse noch immer einwandfrei sind. Kann ich etwas tun, um ihn weiter zu nutzen?

! Der Drucker lässt sich mit ziemlicher Sicherheit weiter verwenden. Dazu müssen Sie den Zähler für den Auffangbehälter zurücksetzen, was über den Service-Modus möglich ist. Bei den meisten Druckern aus Canons Pixma-Serie gelangt man wie folgt dorthin:

- Drucker ausschalten
- Fortsetzen-Taste drücken und halten
- Power-Taste drücken und halten
- Fortsetzen-Taste loslassen
- Fortsetzen-Taste zweimal kurz drücken
- wenn der Druckkopf steht, Power-Taste loslassen

Jetzt können Sie durch viermaliges Drücken der Fortsetzen-Taste gefolgt von einmal OK den Zähler zurücksetzen. Wenn Sie anschließend einmal die Fortsetzen-Taste gefolgt von der OK-Taste drücken, druckt der Pixma eine Statusseite, die auch Informationen

über die Resttintenkapazität enthält, die jetzt wieder bei 100 Prozent liegen sollte.

Wie hoch die Aufnahmefähigkeit tatsächlich noch ist, lässt sich auf diese Weise natürlich nicht beeinflussen. Vorsorglich sollte man den Drucker auf eine abwaschbare Unterlage stellen und nur vorsichtig bewegen. Auch sollten Druckkopf-Reinigungsvorgänge vermieden werden, weil dabei viel Tinte in den Auffangbehälter gespült wird. Der Artikel „Spültrieb“ (c't 19/08, S. 230) beschäftigt sich näher mit diesem Thema. (tig)

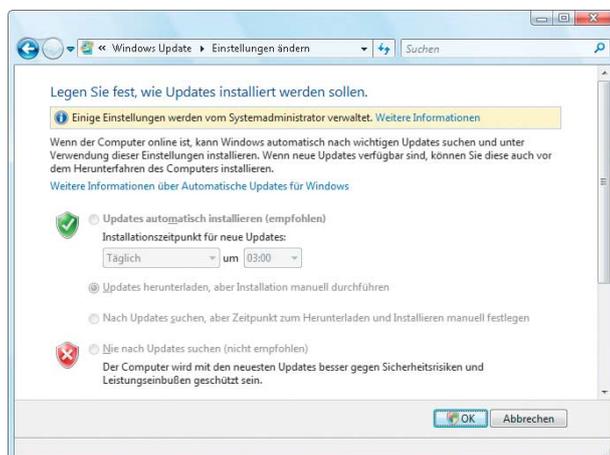
Rechtlos beim Windows Update

? Obwohl ich auf meinem Vista-PC mit Administratorrechten angemeldet bin, kann ich die Einstellungen des Windows Update nicht ändern: In dem Fenster sind die Optionen für automatische Updates ausgegraut. Was muss ich tun, um hier wieder alle Einstellungen ändern zu können?

! Bei Windows Vista (und auch schon bei Windows XP) lässt sich das Update-Verhalten nicht nur über das von Ihnen beschriebene Fenster einstellen, sondern auch über sogenannte Gruppenrichtlinien: In einem Firmennetzwerk können Administratoren so zentral für alle Rechner festlegen, wann Updates eingespielt werden und woher die Rechner sie beziehen sollen. Ist eine solche Richtlinie – auch Policy genannt – vorhanden, lassen sich die Einstellungen lokal nicht mehr ändern. Das gilt selbst dann, wenn der Rechner nicht in einem zentral verwalteten Netzwerk hängt, sondern die Richtlinien auf anderem Weg in das System gelangt sind.

Gespeichert sind sie in der Registry, und zwar im Schlüssel HKEY_LOCAL_MACHINE\Software\Policies\Microsoft\Windows\WindowsUpdate. Sobald Sie den löschen, sollten Sie die Update-Optionen wieder wie gewohnt bearbeiten können. Wenn der Rechner Mitglied einer Windows-Domäne ist, kann das allerdings trotz Administratorrechten an fehlenden Berechtigungen scheitern oder bei der nächsten Anmeldung automatisch zurückgesetzt werden. Außerdem verlieren Sie durch die Manipulation möglicherweise Einstellungen, die sich nicht in der klassischen Oberfläche ändern las-

Anzeige



Wenn Windows die Einstellungen für die automatischen Updates von einem zentralen Server bezieht, ist der lokale Administrator machtlos.

sen, etwa dass der Rechner sich seine Updates nicht von Microsoft, sondern von einem speziellen Server im lokalen Netz besorgt. (hos)

.NET-Versionitis

? Ich habe mir ein Programm aus dem Internet besorgt, das laut seiner Dokumentation das .NET Framework 3.0 benötigt. Mittlerweile gibt es ja schon .NET 3.5. Sollte ich mir nicht lieber gleich die neueste Version installieren?

! Das ist eine gute Idee, denn seit Version 2.0 sind alle .NET-Ausgaben rückwärtskompatibel: Programme, die eine bestimmte Versionsnummer des Framework voraussetzen, laufen auch mit allen höheren.

Wenn Sie nur normale .NET-Anwendungen ausführen wollen und weder das Visual Studio benutzen noch einen ASP.NET-Webserver betreiben, können Sie übrigens eine Menge Download-Volumen sparen, indem Sie sich statt des kompletten Framework nur das sogenannte Client Profile installieren (siehe Soft-Link). Das gerade mal 277 KByte große Installationsprogramm lädt zwar noch Daten aus dem Internet nach, lässt aber etliche normalerweise nicht benötigte Komponenten weg. Außerdem installiert es gleich das Service Pack 1 für .NET 3.5 in einem Rutsch mit. (hos)

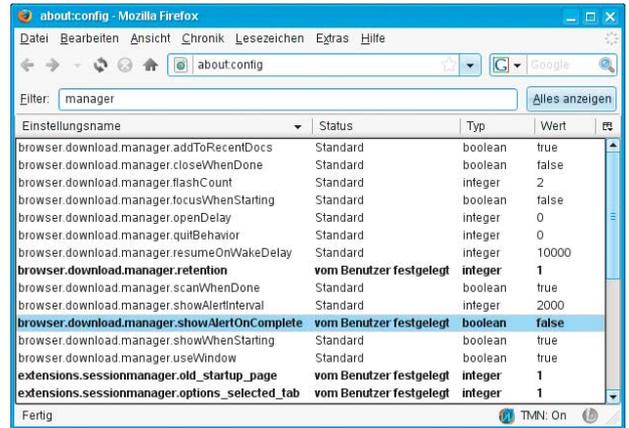
 [Soft-Link 0826204](#)

Download-Popup abstellen

? Nach dem erfolgreichen Abschluss eines Downloads blendet Firefox 3 immer ein störendes Popup ein. Wie kann ich das loswerden?

! Geben Sie in der Adresszeile about:config ein und bestätigen Sie durch Klick auf

Mit einem Doppelklick auf den passenden Konfigurationsparameter gewöhnt man Firefox 3 das lästige Popup nach einem erfolgreichen Download ab.



den Button „Ich werde vorsichtig sein ...“ die Sicherheitsabfrage. Tragen Sie dann in der Filter-Zeile manager ein, um die Anzeige der Konfigurationsparameter auf ein handhabbares Maß zu reduzieren. Suchen Sie den Parameter browser.download.manager.showAlertOnComplete, der standardmäßig auf true steht. Mit einem Doppelklick schalten Sie ihn auf false um. Anschließend unterlässt Firefox Unterbrechungen des Arbeitsflusses durch das Popup. (ea)

RAID – oder lieber doch nicht?

? Immer wieder lese ich in der c't Artikel zur PC-Konfiguration, die von RAID, also dem Betrieb mehrerer Festplatten im Verbund, abraten. Wieso eigentlich?

! Nach unserer Einschätzung bringt ein RAID in typischen Desktop-Rechnern nur selten Vorteile, die sich nicht auf andere Weise zuverlässiger oder effizienter realisieren ließen.

Ein RAID 0 (Striping), also zwei oder mehr gekoppelte Festplatten, die gemeinsam hö-

here Datentransferraten beim Schreiben und Lesen liefern, sollte man nur für Daten einsetzen, die man sehr häufig sichert, oder für temporäre Dateien. Die Ausfallwahrscheinlichkeit eines RAID 0 liegt nämlich deutlich höher als bei einer Einzelplatte, da der Ausfall eines einzigen Laufwerks sämtliche Daten auf dem RAID 0 zerstören kann.

RAID 1 (Mirroring) soll die Zuverlässigkeit der Datenspeicherung steigern, weil die Daten redundant auf mindestens zwei Laufwerken liegen. Bei RAID 5, was ab drei Platten möglich ist, können gleichzeitig Redundanz und – bei ausreichender Performance des Controllers oder des Hauptprozessors – Datentransferrate wachsen. Doch RAID 1 oder 5 ersetzen kein Backup, weil sie nicht vor versehentlichem Löschen, Virenbefall sowie Verlust des gesamten Rechners schützen (Defekt, Diebstahl, Feuer-/Wasserschäden). Zudem wächst mit jeder zusätzlichen Platte die Leistungsaufnahme des Rechners und damit steigt außer der Stromrechnung je nach Konfiguration auch die PC-Betriebstemperatur. Höhere Temperaturen und stärkere Vibrationen wirken sich wiederum nachteilig auf die Lebensdauer von Festplatten aus.

Anzeige

Im Vergleich zum Betrieb einer einzelnen Festplatte ist bei RAID schließlich auch das Risiko von Bedienungsfehlern höher: Sehr leicht (und nicht selten) wird ein RAID unbrauchbar, weil man versehentlich etwas im BIOS-Setup des Mainboards oder an der Firmware des RAID-Hostadapters verstellt oder ein weiteres Betriebssystem parallel installiert, das die Platten eines RAID-Verbunds nicht als solche erkennt und Daten überschreibt. Nach Auskunft von Datenrettungsfirmen kommt es auch häufig vor, dass nach dem Ausfall eines RAID-1- oder -5-Laufwerks nicht rechtzeitig Ersatz eingebaut wird und dann der Defekt einer weiteren Platte sämtliche Daten vernichtet. Auch beim Ersatz defekter RAID-Disks kann einiges schiefgehen, wenn man etwa die falsche Platte tauscht oder die Anschlussreihenfolge der Laufwerke am Hostadapter verwechselt. Schließlich steigt grundsätzlich mit jeder zusätzlichen Komponente die Ausfallwahrscheinlichkeit eines Systems.

Wegen der zahlreichen potenziellen Fehlerquellen steigern RAID 1 oder 5 die Zuverlässigkeit der Datenspeicherung im Vergleich zu einem einzelnen Laufwerk in deutlich geringerem Maß als häufig angenommen. Für die meisten PC-Besitzer ist es deshalb nach unserer Ansicht sinnvoller, möglichst häufig die ohnehin unverzichtbaren Backups (oder Partitions-Images) anzufertigen, etwa auf eSATA- oder USB-Festplatten, und diese an unterschiedlichen Orten zu verwahren. (ciw)

FreeBSD-Platte unter Linux

? Mein FreeBSD-System bootet nicht mehr und ich möchte mit Linux an die Daten der BSD-Platte. Mit `fdisk -l` sehe ich die Partition `/dev/sdb1`, aber ich kann sie nicht mounten. Wie komme ich jetzt an meine Daten heran?

! FreeBSD behandelt die Festplatten anders als Linux: Sie sind dort in „Slices“ unterteilt, die in der Linux-Welt als logische Partitionen bezeichnet werden. Die Liste der Slices zeigt `fdisk` nicht an; Sie erhalten sie, indem Sie in der Konsole

```
dmesg | grep bsd
```

aufrufen. Die Ausgabe könnte so aussehen:

```
[ 23.249345] sdb1: <bsd: sdb5 sdb6 sdb7 sdb8 sdb9>
```

Anhand dieser Ausgabe erkennen Sie die verfügbaren Slices des FreeBSD-Systems, deren erstes Sie anschließend mit dem Befehl

```
mount -r -t ufs -o ufstype=44bsd /dev/sdb5 /mnt/sdb5
```

mounten können. (Damon Tajeddini/je)

Verschobene Termine in Lightning

? Ich verwende Lightning, um meine Termine zu verwalten. Seit der Umstellung auf Winterzeit sind alle nicht ganztägigen Einträge



Versieht man in Lightning eingetragene Termine mit der richtigen Zeitzone, verrutschen die Einträge bei der Sommerzeitumstellung nicht.

ge in der Kalenderübersicht um eine Stunde nach vorn verrutscht. Schauen Sie jedoch in den Termin selbst hinein, steht dort nach wie vor die richtige Uhrzeit. Was mache ich falsch?

! Es reicht nicht, nur unter Extra/Einstellungen/Lightning/Zeitzone die richtige Zone zu wählen. Tatsächlich müssen Sie dem Termin selbst auch die richtige Zeitzone übergeben. Um einen Eintrag zu korrigieren, öffnen Sie ihn und aktivieren im „Termin bearbeiten“-Fenster im Einstellungen-Menü die Option Zeitzone. Fürderhin zeigt Lightning neben der Startzeit des Termins die zugehörige Zeitzone an (üblicherweise zunächst UTC/GMT). Stellen Sie diese auf die korrekte Zeitzone, schon stimmen ihre Termine wieder und Sie müssen nicht eine Stunde lang auf die anderen Gesprächsteilnehmer warten. Lightning merkt sich Ihre Einstellung und übernimmt sie für neue Termine automatisch. (vza)

„Richtig“ löschen in iTunes

? Die Funktion „Duplikate anzeigen“ im Ablage-Menü von iTunes ist ja schon ganz nett zum Aufstöbern von doppelt vorhandenen MP3s in der Mediathek. Backspace löscht zwar die ausgewählten Einträge aus der Playlist, nicht aber die zugehörigen Dateien in der Mediathek auf der Festplatte. Da muss es doch eine Funktion zum endgültigen Löschen der Dateien geben?!

! Ja, die gibt es – aber sie ist gut versteckt: Die Tastenkombination `Alt+Backspace` verschiebt nach einer Sicherheitsabfrage die zur Auswahl in der Playliste gehörenden Dateien endgültig in den Papierkorb. Beachten Sie jedoch, dass das Entfernen aus der Mediathek die Dateien auch von allen externen MP3-Playern putzt, mit denen sich iTunes synchronisiert. (cr)

Anzeige

FAQ

Andreas Beier

Windows auf dem Mac

Antworten auf die häufigsten Fragen

„Boot Camp“ assistiert nur

? Ich würde gerne Windows mit Apples „Boot Camp“ benutzen. Muss ich, um Windows zu starten, jedes Mal zuerst Mac OS X booten und Boot Camp aufrufen?

! Nein, Boot Camp ist lediglich eine Art Assistent, um einen Intel-Mac für die Installation von Windows XP oder Vista vorzubereiten. Er richtet auf der Systemplatte eine zusätzliche Partition ein – dazu verkleinert er die vorhandene HFS+-Partition. Außerdem sorgt er dafür, dass der Mac beim nächsten Neustart von einer eingelegten Windows-Installations-CD startet. Die folgende Installation von Windows läuft dann wie auf einem Standard-PC ab. Unter Umständen müssen Sie auf älteren x86-Macs noch die Firmware aktualisieren (Download siehe Soft-Link).

Unter „Startvolume“ in der Systemsteuerung (Windows) respektive Systemeinstellungen (Mac OS X) legen Sie fest, ob der Rechner beim Starten Mac OS X oder Windows laden soll. Halten Sie beim Rechnerstart die Alt-Taste gedrückt, können Sie im Boot-Menü das Startsystem wählen, ohne die in Startvolume getroffene Standardeinstellung zu ändern.

Partitionieren verweigert

? Da ich auf meinem iMac neben Mac OS X gelegentlich ein paar Windows-Spiele zocken will, habe ich versucht, mit dem Boot-Camp-Assistenten eine Partition für Windows anzulegen. Das Programm versucht dies noch nicht einmal, sondern es meldet nur lapidar, dass es auf meiner Startplatte dies nicht könne. Woran kann das liegen?

! Der Boot-Camp-Assistent ist sehr pingelig. Wenn er auch nur vermutet, dass eine Platte bereits einmal in mehr als eine Partition unterteilt war (die EFI-Partition nicht mitgerechnet), dann fasst er eine Platte nicht mehr an. Im Programm „Terminal“ sieht man nach Eingabe von

`diskutil list disk0`

meist direkt, warum der Assistent rumzickt: Besitzt die einzige Datenpartition nicht den Identifier „disk0s2“, verweigert er die Arbeit. In diesem Fall hilft nur das Löschen und Neupartitionieren der Festplatte. Damit Sie in diesem Fall das Betriebssystem, Anwendungsprogramme und Daten nicht neu installieren müssen, sollten Sie zuvor eine Da-

tensicherung anlegen – etwa mit Time Machine, Carbon Copy Cloner oder SuperDuper.

Das Manipulieren der Partitionsstruktur mit dem Festplatten-Dienstprogramm ohne Löschen der Platte führt meist nicht zum Ziel. Das Programm hat eine ganz eigene Ansicht der Dinge, es legt etwa hinter jeder Partition einen freien Bereich an – was dem Boot-Camp-Assistenten auch nicht gefällt.

Viele Fragezeichen

? Windows erkennt zahlreiche Hardware-Komponenten meines Mac nicht. Bei Apple scheint es keine Treiber zu geben. Wo finde ich passende Treiber für mein Mac-Modell?

! Jede System-DVD von Mac OS X 10.5 hält auch Treiber für Windows XP und Vista vor. Es genügt, die DVD einzulegen, im Normalfall startet die Treiberinstallation automatisch. Wenn nicht, müssen Sie das Programm `setup.exe` doppelklicken.

Vista auf dem Mac

? Ich wollte auf meinem neuen Mac zusätzlich Windows Vista installieren und habe mit dem Boot-Camp-Assistenten die Platte in zwei gleich große Bereiche aufgeteilt. Im Vista-Setup sehe ich aber vier Einträge, von denen zwei gleich groß sind. Nun fürchte ich, dass ich aus Versehen meine Mac-Partition überschreiben könnte. Welche Partition soll ich nehmen?

! Ihre Platte sollte folgendermaßen aufgeteilt sein:

	Gesamtgröße	freier Speicher
Datenträger 0 Partition 1	200 MByte	0 MByte primär
Datenträger 0 Partition 2	xx GByte	xx GByte primär
nicht zugewiesener Speicherplatz auf Datenträger 0	128 MByte	128 MByte
Datenträger 0 Partition 3 BOOTCAMP	yy GByte	yy GByte primär

Bei der 200 MByte großen Partition handelt es sich um einen für das Extensible Firmware Interface (EFI) reservierten Bereich, danach folgt der Mac-Teil der Platte. Bei Festplatten über 2 GByte Kapazität lässt Mac OS X hinter jeder HFS+-Partition 128 MByte Platz frei, um – wie Apple in der Technical Note TN2166 schreibt – „es zukünftigen Systemversionen

einfacher zu machen, auf noch nicht absehbare Art und Weise die Partitionstabelle manipulieren zu können“. Die letzte Partition ist für Windows vorgesehen, Apples Windows-Installationshelfer hat sie BOOTCAMP benannt. Um Windows tatsächlich darauf installieren zu können, müssen Sie im Vista-Setup in den Laufwerksoptionen noch Formatieren auswählen.

Keine Windows-Partition unter Mac OS

? Das Anlegen einer Partition für Windows hat der Boot-Camp-Assistent unter Mac OS X mit dem Hinweis abgebrochen, dass er einige Dateien nicht verschieben könne. Ich hatte aber alle Programme und Dateien geschlossen. Was blockiert den Vorgang?

! Diese Situation tritt gelegentlich ein, wenn noch Hintergrunddienste gestartet sind. Ob das auf Ihrem Rechner der Fall ist, können Sie beispielsweise im Reiter „Startobjekte“ der Benutzerverwaltung in den Systemeinstellungen erkennen.

Als zuverlässige Maßnahme gegen solche Blockierer hat sich ein Neustart von Mac OS X mit gedrückter Shift-Taste erwiesen. Das legt Startobjekte zeitweilig lahm – beim nächsten Systemstart öffnet sie das System wieder automatisch –, sorgt aber in der Regel dafür, dass sie das Einrichten einer Windows-Partition nicht mehr stören.

XP-Stolperstart auf einem Mac

? Wenn ich auf die mit dem Boot-Camp-Assistenten von Mac OS X 10.5 erstellte FAT32-Partition Windows XP installiere, meldet der Mac nach dem Neustart von der Windows-Platte einen Medienfehler und startet das Microsoft-System nicht. Was mache ich falsch?

! Der Boot-Camp-Assistent scheint den zum Starten nötigen Boot-Sektor nicht korrekt zu schreiben. Das Problem löst sich, wenn man die Boot-Camp-Partition (sie trägt den Laufwerksbuchstaben C) im Windows-XP-Setup formatiert – ob mit FAT32 oder NTFS, spielt dabei keine Rolle. Danach startet der Rechner auch von der Windows-Partition ohne Murren. (adb)

 [Soft-Link 0826208](#)

Anzeige

Dr. Oliver Diedrich

Geht nicht? Gibts nicht!

Hängende Linux-Systeme sicher ausschalten

Der Magic Sysrequest, ausgelöst über eine spezielle Tastenkombination, ist eine Hintertür zur direkten Kommunikation mit dem Kernel. Das funktioniert selbst dann, wenn das System ansonsten nicht mehr reagiert.

Auch wenn es eingefleischte Linux-Fans nicht gerne hören: Selbst Linux kann abstürzen oder zumindest in einen Zustand geraten, in dem es nicht mehr auf Benutzereingaben und Anfragen übers Netz reagiert. Glauben Sie nicht? Tippen Sie doch mal die Zeichenfolge

```
_(){ _|_& };
```

auf einer Textkonsole oder in einem Terminalfenster ein. Aber vielleicht lesen Sie vorher noch den Artikel zu Ende, um zu erfahren, wie Sie aus dem Dilemma heil wieder rauskommen ...

Wenn ein Linux-System nicht mehr auf Benutzereingaben reagiert – Tastendrucke kommen nicht an, auf dem X11-Desktop bewegt sich der Mauszeiger nicht mehr –, kann das verschiedene Ursachen haben. Im schlimmsten Fall ist der Kernel abgestürzt, manchmal mit einem Kernel-Dump auf der Konsole, manchmal auch einfach still hinter einem toten Desktop. Glücklicherweise ist eine solche Kernel Panic unter Linux die große Ausnahme, sofern man nicht mit experimentellen Treibern herumspielt oder die Hardware eine Macke hat.

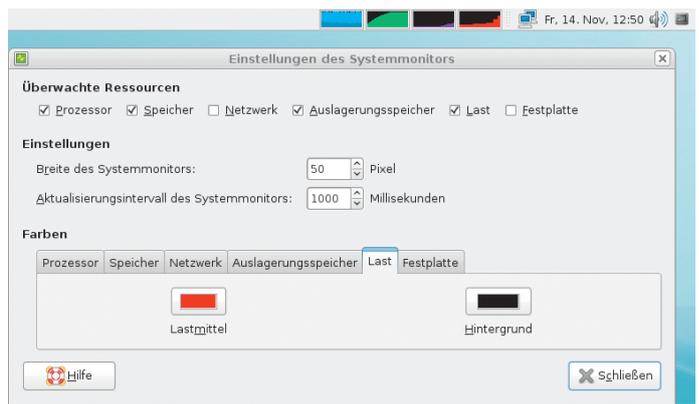
Da stürzt schon eher der X-Server so ab, dass die Grafikkarte nicht in den Textmodus zurückschaltet. Auch dann reagiert der Desktop nicht mehr auf Benutzereingaben, das System selbst läuft allerdings noch. Aber was hilft das, wenn die Eingaben in dem toten X-Server stranden? Nun, man kann sich noch übers Netz mit SSH einloggen und den Rechner mit dem Befehl `shutdown -h now` herunterfahren (dazu muss natürlich der SSH-Server laufen). Vielleicht reicht es sogar, bloß den X-Server mit `kill -9` abzuschießen.

Häufigste Ursache für Hänger sind allerdings amoklaufende Prozesse, die so viele Ressourcen

belegen, dass andere Prozesse nicht mehr zum Zug kommen. Typischerweise kommt es dabei mindestens zu einem der folgenden drei Symptome: Die CPU ist zu 100 Prozent ausgelastet, der Hauptspeicher läuft voll, und die Systemlast (ein Maß für Anzahl der Prozesse, die auf Ausführung warten) steigt drastisch an.

Wenn das langsam genug geht, kann man noch in einem Tool wie `top` oder dem Gnome-Systemmonitor beobachten, wie diese Werte in die Höhe schießen. Kurz darauf ist der Rechner dann unbedienbar: Der Desktop scheint tot, der Mauszeiger bewegt sich nicht mehr (oder nur noch mit Sprüngen im Sekundentakt), Tastatureingaben werden – wenn überhaupt – mit etlichen Sekunden Verspätung verarbeitet. Einige Multimedia-Plugins für Firefox hängen sich schon mal gerne in dieser Art auf.

Der Kernel läuft aber auch in diesem Fall noch, was man daran sieht, dass auf ein `ping` eine Antwort kommt. Ein Login via SSH ist freilich nicht mehr möglich: Wenn schon die laufenden Programme Maus- und Tastatureingaben nicht mehr verarbeiten



können, reichen die Ressourcen auch nicht zum Starten einer neuen Shell. Jetzt schlägt die Stunde des Magic Sysrequest (kurz Sysrq), einer Hintertür zur direkten Kommunikation mit dem Kernel.

Ob das Feature aktiviert ist, zeigt ein Blick auf `/proc/sys/kernel:` Wenn dort keine Datei `sysrq` existiert, ist der Kernel ohne die Option `CONFIG_MAGIC_SYSRQ` übersetzt – die Hintertür ist zugemauert. Einzige Abhilfe: den Kernel neu kompilieren. Enthält die Datei den Wert `null`, ist die Hintertür vorhanden, aber geschlossen – der als `root` einzugebende Befehl

```
echo 1 > /proc/sys/kernel/sysrq
```

stößt sie weit auf. Bei einem anderen Wert als eins (etwa bei OpenSuse) sind aus Sicherheitsgründen nur einige der möglichen Aktionen erlaubt – die Tabelle gibt für jede Aktion an, mit welcher Bitmaske sie sich freischalten lässt.

Die magische Sysrequest-Tastenkombination ist `Alt+Druck („S-Abf“)`. Das Standardvorgehen bei einem hängenden System: Halten Sie die `Alt`- und die `Druck`-

Wenn das System stirbt: CPUs ausgelastet, Speicher läuft voll, Systemlast geht in die Höhe

taste gedrückt und drücken Sie nacheinander die Tasten `r`, `e`, `i`, `s`, `u` und `b` in dieser Reihenfolge (kleine Gedächtnisstütze: busier rückwärts). Warten Sie nach jedem Tastendruck einige Sekunden, bis die entsprechende Aktion (siehe Tabelle) ausgeführt ist; auf der Textkonsole gibt der Kernel direkte Rückmeldung. Bei einem amoklaufenden X11-Programm kann schon `Alt+Druck+k` genügen, um den X-Server mit allen GUI-Programmen zu beenden und das System wieder bedienbar zu machen – sofern die Grafikkarte nicht im Grafikmodus hängenbleibt.

In unseren Versuchen funktionierte das bei diversen Linux-Distributionen – mit einer Ausnahme: Ubuntu 8.10. Die Ursache ist hier offenbar der Event-Treiber von X.org 7.4; wenn man dessen Verwendung über eine angepasste `xorg.conf` verhindert, klappt es wieder. Ein grundsätzliches Problem von X.org 7.4 und dem Event-Treiber scheint das allerdings nicht zu sein: Bei Fedora 10 funktioniert der Magic Sysrequest.

Ach ja: Die kryptische Zeile am Anfang ist eine sogenannte Fork-Bombe, in der sich eine Shell-Funktion (zwecks Verwirrung mit dem Namen `_`) rekursiv aufruft und dabei jedes Mal zwei neue Prozesse mit Kopien von sich selbst erzeugt. Die Zahl der Prozesse wächst so exponentiell und macht ein Linux-System in Sekundenbruchteilen unbedienbar. Ähnlichen Code kann man in allen möglichen anderen Programmiersprachen erzeugen – und auch ein Windows-System lässt sich damit im Handumdrehen lahmlegen. (odi) **ct**

Sysrq-Funktionen		
Taste	Funktion	Funktion freischalten
sicherer Reboot		
r	X11 das Keyboard wegnehmen	4
e	alle Prozesse außer <code>init</code> beenden (<code>SIGTERM</code>)	64
i	alle Prozesse außer <code>init</code> abschließen (<code>SIGKILL</code>)	64
s	Dateisystem-Buffer auf Platte schreiben	16
u	Dateisysteme <code>read-only</code> remounten	32
b	Reboot	128
weitere Funktionen		
k	alle Prozesse im aktuellen Terminal beenden	4
f	speicherfressenden Prozess killen	64
0-9	Log-Level setzen	2
o	System ausschalten	128
l m p q t w	diverse Debug-Informationen dumpen	8
c	Reboot via <code>kexec</code>	8
n	Priorität von Echtzeit-Tasks verändern	256

Anzeige

Sebastian Meisinger, Dušan Živadinović

WLAN-Nachhilfe

Dualband-fähiger USB-Stick funkt unter Ubuntu und Mac OS X

Zwar stellt der Chipfabrikant Ralink Treiber für WLAN-Adapter mit seinen Bausteinen bereit, doch die funktionieren nicht mit allen Adaptern auf Anhieb. Mit etwas Nachhilfe lernen auch die störrischen Modelle das schnelle Funken.

Mit Treibern vom Chiphersteller kann man WLAN-Adapter oft auch unter Linux oder Mac OS X in Betrieb nehmen, wenn der Produzent des Adapters selbst nur Software für Windows beilegt. Allerdings erkennen die Herstellertreiber nicht alle Modelle auf Anhieb, beispielsweise wenn der Adapterfabrikant eigene USB-Vendor- und Product-IDs vergibt.

Diese Klippe kann man bei den Ralink-Treibern leicht umschiffen, was wir im Folgenden am Dualband-Draft-N-WLAN-Stick WUSB600N von Linksys demonstrieren. Er arbeitet mit dem WLAN-Baustein RT2870 und ist interessant, weil er wahlweise im 2,4- oder 5-GHz-Band funkt.

Falls Sie ein anderes Modell mit dem RT2870 besitzen, sollten die folgenden Schritte ebenso funktionieren. Dazu müssen Sie die USB-IDs Ihres Adapters herausfinden: Rufen Sie auf der Linux-Kommandozeile den Befehl `lsusb` auf, zunächst ohne den Stift, dann mit. Die zusätzliche Zeile beim zweiten Aufruf verrät die IDs. Auf dem Mac zeigt diese Informationen das Programm System Profiler an.

Können Sie den Stick so nicht zweifelsfrei identifizieren, dann installieren Sie ihn probehalber unter Windows und befragen dessen Gerätemanager. Die USB-

IDs erscheinen dort unter Eigenschaften/Details, beim WUSB600N beispielsweise als `USB\VID_1737&PID_0071`. Hinter `VID_` folgt die Vendor-ID (`0x1737`), hinter `PID_` die Product-ID.

Treiberbau

Die Linux-Installation probieren wir mit der Treiber-Version 1.4.0.0 unter Ubuntu 8.04.1 sowie dem aktuellen 8.10, jeweils in 32 und 64 Bit, die Mac-Version 1.0.8.0 unter 10.5.5 (Client). Dabei ist der Rechner noch per Kabel mit dem Netzwerk verbunden, um Treiber und eventuell nötige Pakete herunterzuladen. Dann steht das Übersetzen des Treibers an.

Unter Ubuntu holen Sie zunächst mit dem Paketverwalter Synaptic (im Desktop-Menü unter System/Systemverwaltung) die Pakete `linux-headers-generic` und `build-essential` auf die Platte, falls sie fehlen. Entpacken Sie nun das Treiberarchiv in Ihrem Heimverzeichnis auf der Kommandozeile mit `tar xif 2008_0925_RT2870_Linux_STA_v1.4.0.0.tar.bz2`, wechseln Sie in das erzeugte Verzeichnis `2008_0925...` und ändern Sie mit `gedit os/linux/config.mk` die beiden Parameter

```
HAS_WPA_SUPPLICANT=n
HAS_NATIVE_WPA_SUPPLICANT_
SUPPORT=n
```

von `=n` auf `=y`. Mit `geditinclude/rt2870.h` ergänzen Sie die Definitionen der USB-Hersteller- und Geräte-IDs, denn der Treiber kennt die Parameter des Linksys-Stifts nicht von Haus aus. Einfacherweise kopieren Sie den letzten Eintrag der ID-Liste

```
{USB_DEVICE(0x0789,0x0164)},
/* Logitec */ \
```

und ändern `0x0789,0x0164` auf `0x1737,0x0071`. Der dahinterstehende Kommentar ist fürs Übersetzen unwichtig. Platzieren Sie den neuen Eintrag nicht versehentlich hinter das Listenende `{ }/* Terminating entry*/`. Die letzte Anpassung mit `gedit RT2870STA.dat` stellt regulierungskonformen Betrieb im Ad-hoc-Modus sicher:

```
CountryRegion=1
CountryRegionABand=1
CountryCode=DE
```

Installation

Das Übersetzen und Installieren geschieht mit `sudo make` und `sudo make install`. Prüfen Sie, ob `make` die Konfigurationsdatei `RT2870STA.dat` nach `/etc/Wireless/RT2870STA/` kopiert hat. Falls nein, holen Sie das mit

```
sudo mkdir -p /etc/Wireless/RT2870STA
sudo cp RT2870STA.dat /etc/Wireless/RT2870STA/
```

nach. Dann lädt ein `sudo modprobe rt2870sta` den Treiber. Ist der Stick angeschlossen, beginnt seine Leuchtdiode zu blinken. Wirft nun noch `iwlist ra0 scan` eine Liste der gefundenen WLANs aus, ist alles glatt gegangen.

Damit Ubuntu den Treiber beim Starten automatisch lädt, tragen Sie ihn mit `sudo gedit /etc/modules` in die Modulliste ein. Dazu kommt `rt2870sta` als eigene Zeile ans Ende der Datei. Starten Sie nun den Rechner neu. Der USB-Stick sollte schon beim Booten mit Blinken auf sich aufmerksam machen. Das Verbinden mit dem WLAN übernimmt der über sein Menü-Icon erreichbare Netzwerkmanager.

Katzenfutter

In zahlreichen Mac-Modellen stecken ab Werk WLAN-Adapter mit aktueller 11n-Technik, nicht aber in den PowerMac-Desktop-Modellen. Hier verhilft ein USB-Adapter zur drahtlosen Anbindung, ohne dass man das Gehäuse öffnen muss. Damit der

Mac-OS-X-Treiber von Ralink auch den WUSB600N akzeptiert, sind zwei Kleinigkeiten zu ändern; das schildern wir im Folgenden für das aktuelle Mac OS X 10.5.5 alias Leopard.

Nach Installation der Software und Reboot des Rechners starten Sie im Ordner Dienstprogramme das Terminal und öffnen die erste Konfigurationsdatei im Texteditor `pico` (Administratorpasswort erforderlich):

```
sudo pico /System/Library/Extensions/RT2870USBWirelessDriver.kext/Contents/Info.plist
```

Ändern Sie dort im Abschnitt `IOKitPersonalities` bei der Bezeichnung Linksys die Product-ID von 112 auf 113. Speichern Sie die Datei (Ctrl-X und -Y) und ändern Sie in der zweiten Konfigurationsdatei die Product-ID gleichermaßen auf 113:

```
sudo pico /System/Library/Extensions/RT2870USBWirelessDriver.kext/Contents/Resources/Info.plist
```

Lassen Sie nun das Betriebssystem mit `sudo kextcache -k /System/Library/Extensions` den Extensions-Cache neu anlegen. Nach einem weiteren Reboot stecken Sie den Dongle in einen freien USB-Port. Jetzt sollte das Ralink-Programm `USBWirelessUtility` automatisch starten.

Auf PowerMacs klappt das nicht, wenn der USB-Stick an einem der USB-Slots am Gehäuse hängt. Der von Intel gefertigte USB-Host legt anscheinend die USB-Spezifikation sehr rigide aus und weigert sich, den USB-Stift einzubinden. Im Test ließ sich der Stift jedoch durchaus über den USB-Port der mitgelieferten Aluminium-Tastatur betreiben, ebenso auch direkt an USB-Ports eines älteren MacBooks.

Stromfrage

Ein häufiger Stolperstein beim Anschluss eines USB-WLAN-Adapters ist, ihn an einen Hub zu hängen, der über den USB selbst mit Energie versorgt wird. Denn dabei kann der Hub höchstens 100 Milliampere an jedem seiner Ports abgeben – zu wenig für den WLAN-Stick. Schließen Sie den Funkstift deshalb entweder direkt ans Mainboard an oder an einen Hub, der aus einem eigenen Netzteil versorgt wird. (ea)

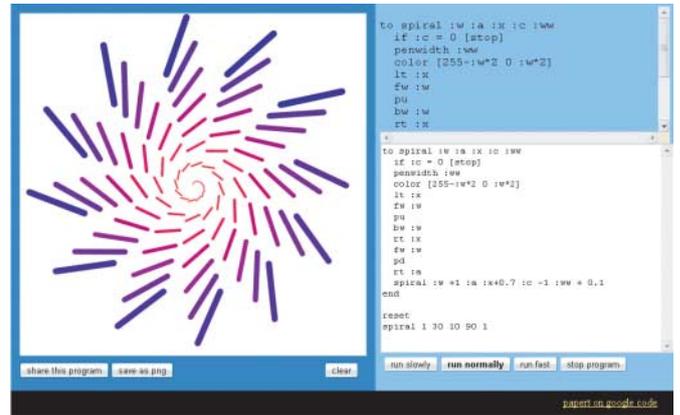
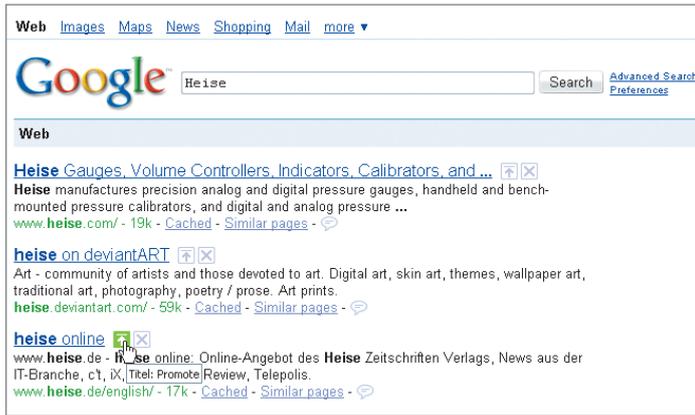
 Soft-Link 0826212

 ct

```
ea@resjse-tm6492:~$ lsusb
Bus 007 Device 001: ID 1d6b:0002 Linux Foundation 2.0 root hub
Bus 003 Device 002: ID 064e:a101 Suyin Corp.
Bus 003 Device 001: ID 1d6b:0002 Linux Foundation 2.0 root hub
Bus 006 Device 002: ID 147e:2016
Bus 006 Device 001: ID 1d6b:0001 Linux Foundation 1.1 root hub
Bus 005 Device 001: ID 1d6b:0001 Linux Foundation 1.1 root hub
Bus 002 Device 001: ID 1d6b:0001 Linux Foundation 1.1 root hub
Bus 001 Device 001: ID 1d6b:0001 Linux Foundation 1.1 root hub
Bus 004 Device 001: ID 1d6b:0001 Linux Foundation 1.1 root hub
ea@resjse-tm6492:~$ lsusb
Bus 007 Device 003: ID 101737:0071 Linksys
Bus 007 Device 001: ID 1d6b:0002 Linux Foundation 2.0 root hub
Bus 003 Device 002: ID 064e:a101 Suyin Corp.
Bus 003 Device 001: ID 1d6b:0002 Linux Foundation 2.0 root hub
Bus 006 Device 002: ID 147e:2016
Bus 006 Device 001: ID 1d6b:0001 Linux Foundation 1.1 root hub
Bus 005 Device 001: ID 1d6b:0001 Linux Foundation 1.1 root hub
Bus 002 Device 001: ID 1d6b:0001 Linux Foundation 1.1 root hub
Bus 001 Device 001: ID 1d6b:0001 Linux Foundation 1.1 root hub
Bus 004 Device 001: ID 1d6b:0001 Linux Foundation 1.1 root hub
ea@resjse-tm6492:~$
```

Ruft man in der Linux-Shell `lsusb` einmal ohne und einmal mit angeschlossenem USB-Stift auf, dann erscheinen dessen Vendor- und Product-IDs in der neuen Zeile beim zweiten `lsusb`-Aufruf.

Anzeige



Google-Ergebnisse umsortieren

www.google.com/intl/en/

Google hat seine Websuche mit einer Funktion erweitert, die es Besuchern erlaubt, Ergebnislisten selber zu sortieren. Derzeit steht das SearchWiki genannte Feature nur auf den amerikanischen Google-Seiten bereit; ob und wann es nach Deutschland kommt, ist offen.

Um SearchWiki zu nutzen, muss der Surfer mit einem Google-Account angemeldet sein. Google präsentiert ihm dann hinter den Suchergebnissen zusätzliche Knöpfe. Mit „Promote“ verschiebt er einen Treffer an die Spitze der Ergebnisliste, „Remove“ löscht den Treffer aus den Ergebnissen, mit „Comment“ lässt sich zu jedem Treffer eine Notiz verfassen. Kennt der Benutzer einen Link, der ihm in der Ergebnisliste fehlt, so kann er ihn mit „Add a result“ am Fuß der Seite ergänzen. Änderungen lassen sich jederzeit rückgängig machen.

SearchWiki verändert nur die Ergebnisse des jeweiligen Benutzers. Google präsentiert ihm die frisierten Ergebnisse inklusive der Kommentare zukünftig immer, wenn er dieselbe Suche startet. Der Benutzer kann sich aber auch die Änderungen an den Suchergebnissen sowie die Kommentare der Nutzergemeinschaft ansehen, indem er einen Blick auf die öffentliche Kommentarseite wirft. (jo)

Tagebüchlein

www.memiary.com

Was haben Sie eigentlich am letzten Donners- tag so gemacht? Oder am 20. November? Können Sie sich auch so schlecht erinnern wie Sid Yadav? Dann ist sein Dienst **Memiary** vielleicht etwas für Sie. Der Name, Wortspiel aus memory und diary, Gedächtnis und Tagebuch, deutet es schon an: Yadav hat ein Online-Tagebuch geschrieben, und zwar eines für die Web-2.0-Generation.

Er suchte eine Lösung, um schnell und unkompliziert bis zu fünf kurze Dinge notieren zu können, die ihm am

jeweiligen Tag wichtig waren. Blogs, Textda- teien oder gar etwas so Altmodisches wie Stift und Papier waren ihm zu sperrig, und Twitter zu sehr am aktuellen Geschehen orientiert. Nichtsdestotrotz hat er sich bei der Bedien- oberfläche offensichtlich von Twitter inspieren lassen: Nicht mehr als fünf Zeilen stehen dem Benutzer pro Tag zur Verfügung. (jo)

Soziale News, neu erschlossen

<http://popurls.com>
<http://rivva.de>
<http://newsified.com>

RSS-Inhalte zu syndizieren, also sie zu sam- meln und aufzubereiten, ist ein Volkssport im Web 2.0. An dieser Stelle haben wir zum Bei- spiel bereits **popurls** und **Rivva** vorgestellt. Ersteres packt so viele Artikel, Bilder und Videos auf eine Seite, wie möglich. Rivva dage- gen versucht herauszufinden, welche Artikel in der deutschen Blogosphäre viel verlinkt werden, um sie entsprechend gewichtet zu präsentieren.

Newsified dagegen geht es vor allem um die Präsentation. Der Dienst zeigt die Schlag- zeilen von anderen sozialen News-Diensten in einem altmodischen Tageszeitungs-Layout an. Der Benutzer kann sich durch die Rubrizie- rung sehr schnell einen Überblick über die Nachrichten bei digg, reddit, del.icio.us, mixx, Metafilter und Youtube verschaffen. (jo)

Logo im Browser

<http://logo.twentygototen.org>
<http://code.google.com/p/papert/>

Mit seiner Schildkröten-Grafik und der eingängigen Syntax empfiehlt sich Logo als Ein- steiger-Programmiersprache. Insbesondere Kinder absolvieren damit seit 40 Jahren sehr einfach und anschaulich die ersten Programmier- übungen. Dank **papert** kann der Nachwuchs ohne eine Installation sofort loslegen, denn der Logo-Interpreter läuft im Browser.

Unter der Haube von papert – benannt nach dem Logo-Erfinder Seymour Papert – ar- beitet JavaScript: Hier wurde eine interpretier- te Programmiersprache in einer anderen reali- siert. Performance-Wunder darf man also nicht erwarten, aber man will ja auch keine Echtzeit- Anwendungen in Logo schreiben. Der Quell- text von papert steht unter der offenen MIT-Li- zenz. Vielleicht findet sich ja jemand, der den bislang nur englischen Logo-Befehlssatz um deutsche Befehle erweitert. (jo)

Alles phließt

www.phlow.net
<http://phlow-magazine.com>

Der c't-Autor Moritz Sauer ist ein Musiklieb- haber. Besonders angetan haben es ihm freie Musik und Netlabels, also Musikvermarkter, die Musik in erster Linie über das Internet vertreiben. Zu diesen Themen schreibt er schon seit Jahren in seinem Blog **Phlow**. Im September hat er gemeinsam mit Sven Stripp und anderen Autoren das **Phlow Magazine** gestartet, das ausschließlich auf diese Themen fokussiert ist.

Seine Leser und die mehr als 1000 Abon- nenten des zugehörigen Podcasts versorgt Sauer täglich mit neuen Musiktippis. Aller- dings gibt es nicht für jede Musikrichtung gleichviel Auswahl an freien Downloads. Wer sich für Ambient, Techno, Lounge oder Hip- hop interessiert, sollte aber auf jeden Fall einen Blick ins Phlow Magazine werfen. Aber auch experimentelle Musik, also etwa Klang- collagen, und Stücke von Liedermachern fin- det man auf den Seiten. (jo)



Anzeige



München
2008
Addison-
Wesley
216 Seiten,
Großformat
39,95 €
ISBN 978-3-
8273-2694-2

Roswell Angier

Schärfe Deinen Blick

Außergewöhnliche Portraitfotografie

Das Motiv im Kameradisplay fixieren und auf den Auslöser drücken – das kann jeder. Doch Bildgestaltung lässt sich auch wie eine Filmproduktion inszenieren. Auf diese Weise kann das „Erfassen des entscheidenden Augenblicks“ gelingen.

Dies verfolgend, versucht Roswell Angier, vorhandene „visuelle Reime“ im Motiv aufzuspüren. Das gelingt beispielsweise, wenn mehrere Personen in einem Straßensbild die gleiche Geste zeigen oder wenn Hund und Katze scheinbar durch ihre Beinstellung oder Körperhaltung die Menschen nachahmen. So wird es möglich, den Betrachter des Bildes in das fotografierte Geschehen emotional einzubinden.

An anderer Stelle weist Angier zum Beispiel in einer Übung den Fotografen an, eine Stunde lang ohne jedes Gespräch oder irgendeine Interaktion sein Modell zu beobachten und zu fotografieren. Oder: „Machen Sie ein Foto von einem Menschen oder mehreren Personen, gestellt oder zufällig, in dem sich die Energie des Bildes auf die Randbereiche konzentriert. Verwenden Sie den Rahmen wie ein Messer, mit dem Sie Teile des Motivs abschneiden. Wenn möglich, lassen Sie die Bildmitte frei.“

Wie man in diesem Sinne Menschen in ihrer persönlichen Umgebung, in der U-Bahn oder auf der Straße erfassen kann, verdeutlichen viele berühmte, historische und zeitgenössische Beispielfotos. Deren Urheber kommen in kurzen Zitaten zu Wort. So erfährt man, wie es zu den Bildern gekommen ist.

Man muss Angiers Ansichten hinsichtlich der Bildgestaltungen gar nicht immer teilen – sein Buch verdient eine Empfehlung, weil es sich radikal von den üblichen technisch konzipierten Anleitungen unterscheidet. Hier geht es um das Sehen und darum, dass eine Fotografie sich in ihrer Aussage subjektiv über das rein Gegenständliche des abgelichteten Objekts erheben kann. Nicht immer leichte Kost, eher etwas für Fortgeschrittene – und für sinnlich-kreative Stunden.
(Johannes Leckebusch/fm)



München
2008
Addison-
Wesley
649 Seiten
49,95 €
ISBN 978-3-
8273-2619-5

Kevin M. White

Mac OS X Support Essentials

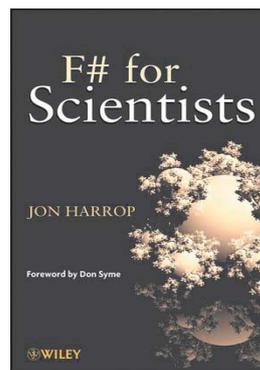
Das offizielle Handbuch zu Mac OS X 10.5 für Administratoren, Help Desk und Support

Angefangen bei der Installation und Erstkonfiguration des Systems über das Anlegen von Benutzerkonten bis hin zum Einrichten des Netzwerks und dem Nutzen diverser Netzwerkdienste erörtert das „offizielle Handbuch“ alle relevanten Teile des Mac-Betriebssystems. Auch Themen wie Backup und die parallele Installation von Windows mittels Boot Camp kommen nicht zu kurz. Ein Anhang mit allgemeinen Tipps zur Fehlersuche rundet den Inhalt ab.

Zu Beginn jedes der zehn Kapitel, im Buch als „Lektionen“ bezeichnet, erhält der Leser eine eher optimistisch geratene Abschätzung der zum Durcharbeiten benötigten Zeit und einen Überblick über die angesprochenen Themenbereiche. Am Ende überprüfen kurze Fragen das Gelernte, und es wird auf weiterführende und ergänzende Artikel in Apples Knowledge Base hingewiesen.

Für ein Buch, das als Teil der „Apple Training Series“ zur offiziellen Lektüre der Kurse zum „Apple Certified Support Professional“ gehört, kommt es jedoch mit erstaunlich wenigen technischen Hintergrundinformationen aus. Den Abstieg in die verschlungene Unix-Unterwelt von Mac OS X spart es bis auf einen kleinen Exkurs zum Thema Rechteverwaltung fast völlig aus.

Probleme aus der Praxis handelt White recht kurz ab. Beispielsweise beschreibt er zwar die verschiedenen Benutzerkontentypen und schildert die Konfiguration der Kindersicherung, erwähnt aber nicht, welche Stolpersteine beim Arbeiten damit auftreten können. Administratoren und Support-Mitarbeiter, die täglich mit praxisnahen Problemen konfrontiert sind, genügt das nicht. Anwender ohne Administrator-Ambitionen oder Helfer-Syndrom können dennoch von dem Buch profitieren. Sie erhalten eine gute Orientierungshilfe und müssen sich nicht mit für sie unwichtigen Details belasten.
(adb)



Hoboken,
New Jersey
2008
John Wiley &
Sons
334 Seiten
57,90 €
ISBN 978-0-
470-24211-7

Jon Harrop

F# for Scientists

Mühen sich noch manche Forscher, mit roher Rechenkraft auch die letzten CPU-Zyklen von Rechenanlagen zu nutzen, wenden sich andere immer mehr Sprachen mit hohem Abstraktionsgrad zu. So können sie ihre wissenschaftliche Software deutlich schneller entwickeln.

F# dient genau diesem Zweck: Es unterstützt zusätzlich zum funktionalen Paradigma auch eine objektorientierte Vorgehensweise, läuft auch auf Microsofts .NET-Plattform und kann sich so wacker im Wissenschaftsbetrieb bewähren – auch wenn hier immer noch Veteranen wie Fortran und C nisten.

Harrop führt F# im ersten Drittel seines Buchs systematisch ein und konzentriert sich dabei auf die Eigenschaften der Sprache, die sie für die Unterstützung der Forschung prädestinieren: ein strenges Typ-System, hohe Performanz, eine große Auswahl an Datentypen, einfache Modularisierung und eine umfangreiche Standardbibliothek.

Danach zeigt er, wie sich mathematische Formeln und Algorithmen elegant und beinahe spielerisch umsetzen lassen. Vor allem demonstriert er aber, wie sich F# in bestehende Umgebungen integrieren lässt und erläutert dann weiter die Verwendung wichtiger .NET-Bibliotheken (XML, SQL, reguläre Ausdrücke und so weiter). Er macht selbst vor DirectX nicht Halt, wenn es darum geht, große Datenmengen auf eine möglichst ansprechende Weise zu visualisieren.

Er bespricht die nebenläufige Programmierung mit Threads und beschreibt detailliert den Datenaustausch mit Werkzeugen wie Excel, MATLAB und Mathematica. Sein Buch enthält sogar einen kurzen Abriss über die Nutzung von Web-Services mit SOAP.

Allzu oft bestehen Bücher über funktionale Sprachen nur aus Sammlungen fader Implementierungen von Such- und Sortieralgorithmen. Harrops Buch hingegen orientiert sich an der Praxis und macht mit vielen ansprechenden Beispielen Lust auf F#.

(Maik Schmidt/fm)

Anzeige



Der Club der schlaue Köpfe

Oetinger interaktiv
 www.oetinger-interaktiv.de
 CD-ROM, Windows 98/2000/ME/XP/Vista,
 Mac OS X
 10 €
 ab 8 Jahren



Wie die Wilden Hühner, das sind Sprotte, Frieda, Trude, Melanie und Wilma, eine Bande gründen, steht in Band eins der erfolgreichen Reihe von Cornelia Funke. Die Bücher bilden nicht nur die Grundlage zu Kinofilmen, sondern auch für drei Spiele von Oetinger interaktiv. Nach Abenteuern für PC und Nintendo DS erscheint nun ein Knobelspiel, das Gedächtnis, Wahrnehmung und Konzentration trainieren soll.



Ein pinkfarbendes Huhn trippelt in der rosa Spiele-Übersicht herum und zeigt, an welchen Aufgaben sich die Spielerin bereits versucht hat. Wer alle drei Level einer Aufgabe geknackt hat, kann versuchen, die Punktzahl zu erhöhen. Das geht etwa durch schnelles Merken: Falls die Spielerin die vorgegebene Zeit zum Einprägen einer Farbkombination nicht ganz in Anspruch nimmt, sondern auf den Weiter-Knopf klickt, bevor die Eieruhr abgelaufen ist, heimst sie zusätzliche Punkte ein.

Der Schwierigkeitsgrad reicht von ziemlich einfach bis sehr knifflig. Kleine Botschaften, die Sprotte und Fred sich heimlich schicken, sind schnell entziffert und auch die Reihenfolge, in der die bunten Lämpchen einer Lichterkette aufleuchten, ist leicht zu merken. „Codeknacker“ erweist sich dagegen als harte Nuss – hier muss man ineinandergreifende Ringe mit bunten Kugeln so drehen, dass sich die vorgegebene Konstellation ergibt. „Spieleabend“ heißt eine Aufgabe mit Würfeln, deren Flächen unterschiedliche Farben haben. Das Programm präsentiert den Wurf nur kurz und fragt dann etwa „Wie lautet die Summe aller gelben Flächen?“

Inhaltlich sind etliche der Aufgaben altbekannt. Die Verpackung der Spiele ist jedoch perfekt gelungen: Jede der 16 Knocheleien wird mit einer stimmigen Geschichte eingeleitet, die grafische Gestaltung besticht mit schönen Farben und viel Liebe zum Detail – für Wilde-Hühner-Fans ein Muss. (dwi)

Lernerfolg Grundschule Mathematik

Tivola
 www.tivola.de
 Nintendo DS
 30 €
 1. bis 4. Klasse



Im vergangenen Jahr brachte Tivola die Reihe „Lernerfolg Grundschule“ für den PC neu heraus. Nun gibt es die Spiele auch für unterwegs. Das Mathe-Programm verwaltet bis zu vier Benutzerkonten. Da Stoff für vier Schuljahre enthalten ist, können Geschwister, die unterschiedliche Klassenstufen besuchen, parallel mit Freddy üben. Sobald sie ihr Ritterwappen antippen, öffnet sich Freddy's dickes Buch. Vorn wählen die Kinder ihre Klasse und auf den Folgeseiten blättern sie durch das Übungsangebot.

Erstklässler zerlegen Zahlen bis zehn, trainieren Addition, Subtraktion und Verdoppeln und lösen leichte Tangram-Spiele. Zweitklässler helfen Freddy, die Uhr zu stellen, und legen Tierformen mit Tangram-Teilen aus. Beim Kopfrechnen muss man fallende Kartons mit einer Aufgabe darauf richtig abstellen, sonst türmen sie sich nach und nach auf. Wie beim Vorbild Tetris ist das Spiel verloren, falls ein Stapel zu hoch wird. Ab Klasse drei gibt es auch komplexe Sachaufgaben, die sehr gründliches Lesen erfordern.

Die Übungen zu Größen setzen Alltagswissen voraus, etwa wenn gefragt wird, was ein Neugeborenes wiegt. Für alle Klassen enthält das Programm Knobelaufgaben und Übungen mit Geldbeträgen.

Die Bedienung per Touchpen gelingt leicht. Richtige Eingaben lobt Freddy mit Nicken und einem Klingeln, nach Fehlern ertönt ein Hupen und er schüttelt heftig den Kopf. Bei wiederholten Fehlern gibt er zunächst einen Tipp, danach zeigt er das Ergebnis. Klickt das Kind auf das Fragezeichen, erscheint eine allgemeine Erklärung der Aufgabe; auch hier sind gute Lesekenntnisse nötig. Richtiges Rechnen bringt Sterne, die ein kleines Geschicklichkeitsspiel freischalten.

Tivola hat den vampirischen Lernspaß sorgfältig an die Konsole angepasst. Einige Übungsformate der PC-Version sind nicht übertragen worden, andere neu hinzugekommen. Insgesamt bietet die NDS-Ausgabe im Fach Mathematik mehr als die Pendants für PC, da sie Stoff für vier Klassen enthält. Der übersichtlich gestaltete mobile Trainer ermöglicht selbstständiges Arbeiten. Bei Defiziten kann Freddy den Nachhilfelehrer nicht ersetzen, doch zum kontinuierlichen Festigen des Gelernten empfiehlt sich das Programm. (Iris Adler/dwi)

c't-Ratgeber „Software für Kinder“



Das Angebot an Spiel- und Lernsoftware für diverse Plattformen ist ebenso vielfältig wie verwirrend. Im Ratgeber „Software für Kinder“ empfehlen wir 142 Titel für PC, Mac, DS und Wii, PS2, PS3, PSP sowie Xbox 360. Das Heft enthält Rezensionen zu 91 Computerspielen für Kinder von 3 bis 14 Jahren und zu 51 Lernprogrammen für die Fächer Mathe, Deutsch, Englisch, Französisch, Latein, Biologie und Physik. Alle Programme wurden von Erziehungsberatern, Lehrern und Eltern eingehend begutachtet und von Kindern erprobt.

Mit den liebevoll gestalteten, ruhigen Spielgeschichten aus dem ersten Kapitel machen Kinder ab drei oder vier Jahren erste Erfahrungen am Rechner. Quiz- und Knobelspiele fördern Allgemeinbildung, logisches Denken sowie Geschicklichkeit und laden im Mehrspieler-Modus dazu ein, um die Wette zu rätseln. Spannende Krimis, Adventures und Sport- und Aufbau-Simulationen bieten intelligenten Spielspaß für Jugendliche.

Auf der Heft-DVD befinden sich außer Voll-, Spezial- und Gratis-Versionen auch spielbare Demos einiger aktueller Adventures und Simulationen. Die drei Spiele-Vollversionen richten sich an Kinder im Vor- und Grundschulalter: In „Oscar entdeckt den Bauernhof“ lernen sie die Tiere auf dem Lande kennen, mit „Käpt'n Säbelzahn“ erleben sie ein spannendes Jump & Run-Piratenabenteuer und in „Der Teufel mit den drei goldenen Haaren“ gibt es knifflige Rätsel zu lösen. Für Schüler der Sekundarstufe enthält die DVD dynamische Geometrie-Software sowie den zur Nutzung am Rechner aufbereiteten Inhalt des Duden-Bandes „Geschichte“ aus der Reihe „Basiswissen Schule“.

Das Heft ist für 8,50 Euro im gut sortierten Zeitschriftenhandel erhältlich und kann unter www.heise.de/kiosk/special versandkostenfrei bestellt werden. (dwi)



Anzeige

CÔTE NOIR

FRANK HEBBEN TEIL 1



MENTON

NICE

Côte d'Azur, nach dem Blitz. Wie jede Nacht war der Wal gekommen, um seinen entstellten Körper gegen das Schiffswrack zu werfen – unter tiefem Stöhnen, Walgesang, den er pausenlos herausbrüllte, während er seine Barten gegen den Stahl schlug, die ihm blutig und zerfetzt vom Maul herunterhingen. An scharfen, rostigen Kanten schürfte er seine Haut und die Speckschicht ab, donnerte mit den Flossen dagegen, prallte ab, prallte dagegen, immer und immer wieder, grollend, wie irre die Gischt aufpeitschend; metallische Echos hallten weit ... bis zum Strand.

Erst als es dämmerte, ließ der Wal vom Frachterskelett ab und schwamm hinaus aufs offene Meer. Bug und Relling standen jetzt reglos über den Wellen, der Rest des Wracks lag unter dem Meeresspiegel, auf Grund. Noch düster, tiefschwarz klebte sein Schattenriss am Horizont, ehe die Sonne hervorbrach und alles in beißendes Morgenlicht tauchte. Nicht lange und die Küste würde brennen – eine graue, zerfressene Felsensichel, zwei Ausläufer der Alpen, die ins Mittelmeer abfielen.

Radioaktiver Schaum zischte über den Stein.

Von der Klippenstraße aus konnte Gabriel das Schauspiel verfolgen, eine Hand am Kraftrad, einer alten Wakan, die ihn den ganzen Weg von München über Zürich, Lugano und Turin hierher gebracht hatte; ein wochenlanger Höllentrip kreuz und quer durchs Ödland, zurück zum Ursprung seiner Reise, Nizza und Toulon. Überall die gleichen Albtraumbilder, Verwüstung und Chaos: Die Städte lagen in Schutt und Asche, völlig zerstört, ausradiert – weggerissen wie Spielklötze, als die atomare Wucht über Europa hinwegraste.

Gabriel schloss den Reißverschluss seiner Lederjacke und fegte sich Staub vom Schädel. Sein Haar war ausgefallen – sein Hinterkopf kahl, sodass die Doppelbuchse vorstand: ein Implantat aus Keramik, ähnlich einer Stromdose. In einem der Löcher steckte ein Datenstift.

Die Sonne stieg höher. Noch war es still und kein Vogel sang; nur der Geigerzähler knackte am Handgelenk.

Unten rauschte das Meer.

Mit der Helligkeit kam die Hitze, und Staubwind fegte über den spröden Asphalt, blies Steinchen gegen das Kraftrad. Gabriel nahm seinen Helm, setzte ihn auf, bevor er sich in den Schalensitz schwang und den Motor startete.

Im Innendisplay des Visiers blinkten drei Skalen – Ölstand, Sprit und Luftdruck, darunter das Navigationsmenü: defekt, wie die meiste Hightech-Ausstattung. Ein Strahlungspuls hatte ausgereicht, um Transistoren und Chips durchschmoren zu lassen. Abgesehen vom Zoom war es Gabriel nur gelungen, die Grundfunktionen wiederherzustellen.

Er gab Gas. Die Wakan lief an und wurde schneller, wobei ihr Rahmen pneumatisch an Geschwindigkeit und Straßenlage angepasst wurde; Gabriel lag jetzt bäuchlings auf dem

gepolsterten Tank, das Gesicht nahe der Pneu, die auf der schlechten Piste leicht schlugen. Seitlich glitten Meer und Felswände vorbei, durchbrochen von einem Nadelwald, dessen Bäume verkohlt auf der Anhöhe standen.

Zwei Serpentinaugen hinauf, dann runter ins Tal; steil und in engen Schleifen führte die Corniche bergab, ständig musste Gabriel das Gas zurücknehmen, um nicht auszubrechen oder gegen die Wände zu krachen – plötzlich Felsbrocken vor einem Tunnel; Gabriel riss den Lenker herum, legte sich voll in die Kurve, kam auf dem Rollsplit ins Schlingern, ehe die Elektronik des Kraftrads zwar reichlich spät eingriff, den Sturz aber noch abwenden konnte.

„Merde“, hustete Gabriel, während er durch den Tunnel hindurchschoss; Schatten, jetzt sengendes Licht.

Sein Hals war trocken und schmerzte, seit Tagen hatte er kein Wort gesprochen – alle Gedanken betäubt von der Strahlungshitze, dieses schwarze Gefühl, wie ein Tumor in den Köpfen der Menschen, der so viele von ihnen bedrückte. Auch Gabriel hatte meist nicht die Kraft, dagegen anzukämpfen. Mißgrüne setzte ihm zu.

Hinter dem Tunnel kletterte die Corniche stetig bergauf, und das Meer kam wieder in Sicht: Aus dieser Höhe glänzte das Wasser metallisch; ein grauer Belag auf den Wellen, wie kochendes Blei.

Und am Horizont eine Küstenstadt: Menton.



Ranziger Fisch. Der Gestank wurde stärker, fast unerträglich, während er der zweiseitigen Schnellstraße folgte, die ihn zur Bucht von Garavan führte. Der Hafen rückte näher – Gabriel drehte den Helm, um die Szenerie heranzuzoomen: Yachten, Molen und der Quai Bonaparte mit seinen venezianischen Bögen, darüber das Häusergewirr der Altstadt, pastellfarbene Villen und Residenzen, die den Berghang säumten. Die Türme zweier Kirchen überragten die Dächer, entferntes Glockengeläut. Gabriel erinnerte sich, hier hatte er einen Sommer verbracht. Wie lange war das her? Fünf Jahre, zehn?

Mentons Gebäude waren unzerstört, wie durch ein Wunder hatte keiner der Atomschläge die Stadt direkt getroffen ... aber die Radioaktivität war weitergekrochen, sickerte ins Grundwasser ein, regnete schwarz und heiß auf die Balkone, Treppen und Gassen, tränkte die Olivenhaine und Zitronengärten mit Gift.

Erst als Gabriel sein Kraftrad unter einer welken Palme stoppte, den Motor ausschaltete und abstieg, bemerkte er, dass

keine Böe wehte, nicht der geringste Luftzug: Der Wind stand still, und drückende Schwüle lastete auf dem Hafen, fauligfeucht wie eine überreife Frucht. Gabriel öffnete das Visier, doch der Gestank wirkte nur intensiver, schnürte ihm die Kehle zu.

Lauter schallten jetzt die Glocken, vergrößerten seine Kopfschmerzen noch; er keuchte. Die reinste Pest! War Menton schon immer derart verseucht gewesen? Oder lag das an der Uhrzeit, am Sommer? Er wusste es nicht mehr – beschädigtes Langzeitgedächtnis. Keine Vergangenheit, keine Zukunft, und die Tage vergingen im gleichen Takt: ein paar Stunden bis zum Abend, eine heiße Nacht, dann wieder Morgen.

Atomare Stasis.

Gabriel schlang eine Stahlkette um Räder und Motorblock und ließ zwei Schlösser einrasten. Dann klappte er den Schalensitz zurück, holte den Seesack aus dem Fach. Müde, schwer atmend überquerte er die Straße und durchschritt einen niedrigen Torbogen; dahinter lag eine Treppe, die Gabriel gerade emporsteigen wollte, als er hinter sich ein Klaffen hörte. Er fuhr herum:

Ein Straßenköter humpelte auf ihn zu, dem das zweite Vorderbein fehlte. Schaum vor dem Maul; das Tier fletschte die Zähne und knurrte. Tollwut! In Berlin hatte Gabriel ganze Rudel kranker Tiere gesehen, die über Sterbende und Tote herfielen. Schnell zückte er seine Pistole und zielte auf den Hund. „Zurück, mein Freund“, sagte er mit tiefer Stimme. „Na los. Lauf!“

Zu seiner Überraschung gehorchte das Tier: Geifernd wandte es sich ab und humpelte unter dem Torbogen hindurch zum Quai Bonaparte. Gabriel behielt es im Auge, den Lauf der Waffe im Anschlag, bis der Köter einen Müllcontainer umrundete und schließlich aus seinem Blickfeld verschwand.

Stufe für Stufe die Rampen hoch. Über ihm thronte die Basilika St. Michel, ihre Fassade in blutiges Licht getaucht, während Gabriel zum Vorhof hinaufstieg. Oben auf dem Platz war niemand zu sehen; die Lokale verrammelt – umgekippte Stühle, Müllbeutel und Zeitungsfolien lagen auf dem Steinpflaster verstreut, ansonsten keine Anzeichen von Plünderungen oder blinder Anarchie, wie sie Gabriel in so vielen Städten gesehen und miterlebt hatte. Außer den nervtötenden Glocken hörte Gabriel nichts. Diese Ruhe war unangenehm.

Sein Instinkt warnte ihn. Hier stimmte was nicht. Wo waren die Bewohner? Hielten sie tatsächlich einen Gottesdienst ab? Das war seit Jahren nicht vorgekommen. Oder hatten sie sich in den Kellern verkrochen? Aber so stark war die Strahlung eigentlich nicht. Seltsam.

Gerade wollte Gabriel den Geigerzähler prüfen, als sein Blick auf einen alten Citroën fiel, dessen Motorhaube vor Hitze flimmerte. Er trat an das Fahrzeug heran und spähte durchs Fenster: Sand in den Armaturen, Kaugummis im Becherhalter; und auf den Sitzen

eine blaue Displayfolie, ein interaktiver Reisetatlas der Côte d'Azur. Volltreffer! Gabriel zog am Griff – die Tür war unverschlossen, er öffnete sie und beugte sich ins Cockpit, um den Gegenstand aufzulesen. Danach öffnete er das Handschuhfach, fand aber nur eine elektronische Postkarte von Monaco; wertloser Schund.

Müde entrollte er den Atlas und tippte kurz auf das Startmenü, wodurch eine virtuelle topografische Karte aufblitzte – alle Städte und Straßen mit Touristeninformationen, sechs Jahre alt. Ein Glücksfund! Gabriel lächelte zufrieden.

Nochmals ließ er seinen Blick über den Vorplatz schweifen. Wo zum Teufel steckten die Einwohner? Es müssten Hunderte, wenn nicht Tausende sein, die überlebt hatten, trotz der hohen Sterblichkeitsrate. Und wenn nicht: Wo waren ihre Leichen? Migräne pochte an seinen Schläfen, und wieder ein dröhnender Glockenschlag, der ihn zusammenfahren ließ. Keuchend schloss er die Augen ... riss sie wieder auf, als er plötzlich lautes Gekläffe hörte. Mehr Hunde waren gekommen: Er zählte drei am Kirchenportal und den verkrüppelten Köter, der verstohlen von der Seite näherrückte. Sie schienen einer Fährte nachzugehen, einem Geruch, der sie magisch anzog. Unruhig streunten sie an den Treppen hin und her, stießen schrille, klägliche Laute aus. Sie hatten Hunger, sie witterten etwas.

Oben dröhnten die Glocken von St. Michel.



Erst als Gabriel mit erhobener Waffe vordrang, begriff er, dass die Hunde nicht ihm nachstellten, sondern die Kirche belagerten. Jetzt wehte der penetrante Geruch auch zu ihm herüber, der diese Tiere offenbar angelockt hatte – süßlich, wie verdorbenes Fleisch. Trotzdem ging Gabriel auf das Kirchenportal zu, bis ihm die Hunde den Weg versperrten.

„Ruhig, Freunde. Ganz ruhig“, sagte er beschwichtigend und öffnete seinen Seesack, um etwas Maisbrot herauszuholen. „Seid hungrig, was? Hier!“

In hohem Bogen schleuderte er den Brocken gegen eine Hauswand – und die Hunde jagten los, stießen japsend zusammen, fielen übereinander her, bissen sich gegenseitig weg, bevor der größte alle anderen zurücktrieb und sich das Brotstück schnappte.

Unterdessen hatte Gabriel das Portal erreicht. Eilig lief er die Stufen empor und stemmte den Torflügel auf; Scharniere

quietschten, dann stand er im trockenen Schatten der Kirche.

Größer Gott! Kadavergestank stieg ihm in die Nase; fast hätte Gabriel sich übergeben, er würgte. Hastig schloss er das Helmvisier, bevor ein Filter ansprang und die Luftqualität verbesserte. Leichen! Überall Leichen – nicht wie bei einem Beinhaus achtlos auf dem Boden gestapelt, sie saßen in den Kirchenbänken, manche zur Seite gekippt, die Köpfe schräg oder nach hinten, andere Körper waren nach vorne auf die Gesangsbücher gerutscht. Alle trugen Festtagskleidung, Anzüge, Röcke, Schmuck, auch traditionelle Hüte oder Wollmützen – rausgeputzt für den Herrn. Ihre versteinerte Haltung, ihre dörre Haut verriet, dass sie schon Tage, wenn nicht Wochen tot waren, dennoch zeigten sie nur mäßige Anzeichen von Verwesung.

Drei Reihen entfernt: das Gesicht eines Mädchens, das Gabriel mit gelben Augen anstarrte. Ihre Haut war bleich, fast blau – ihr Hinterkopf in den Nacken gesackt, sodass Reste ihres blonden Haars von der Kirchenbank herabgingen. Gabriel schüttelte es vor Ekel. Zwar hatte er sich längst an das Grauen gewöhnt, aber Kinderleichen jagten ihm immer noch Schauer über den Rücken.

Und dann begriff er: Ein apokalyptischer Kult! Seit dem Blitz wucherten diese Sekten wie Krebsgeschwüre, streuten ihre Metastasen in die Welt: Wanderprediger und Bußprozessionen aus sich irre geißelnden Sehern, Propheten, Heilanden, die bis vor kurzem noch Investmentbroker oder Taxifahrer gewesen waren – jetzt mit zerrissener Krawatte durch die Straßen krochen, um die atomare Erlösung zu preisen.

Es waren Gerüchte von Massenveranstaltungen im Umlauf, ganze Fußballstadien voller Menschen, die sich gegenseitig zu Tode prügeln. Andere ließen sich kreuzigen. Viele erschossen sich oder tranken Gift. Der Vatikan, oder vielmehr das, was von ihm übrig war, hatte sich vollständig abgeschotet, und die Schweizer Garde eröffnete sofort das Feuer, wenn sich ein Mensch oder Tier bis auf hundert Meter dem Hoheitsgebiet des Papstes näherte.

Jeder war sich selbst der nächste.

Kollektiver Selbstmord, kein Zweifel. Vielleicht besser, in Würde zu sterben, als im radioaktiven Sand zu krepieren. Gabriel seufzte.

Neben einem Messkelch, der sicherlich Gift enthielt, stand ein Holoprojektor auf dem Altar und warf eine animierte Filmsequenz in den Raum, die das Ende der Welt, Apokalypse und jüngstes Gericht, mit schnellen Schnitten in Endlosschleife projizierte. Keine Musik, dafür donnerten Glocken im Turm; jeder Schlag erschütterte das Gewölbe, ließ die Buntglasfenster vibrieren ... Verbissen zog Gabriel den Kopf ein. Er stolperte. Es war heiß. Etwas blendete ihn.

Gabriel krallte sich an einer Holzlehne fest, sonst wäre er im Mittelgang umgekippt. Ihm war schlecht, sein Mund ausgetrocknet, und Schweiß brannte in seinen Augen. Blinzeln versuchte Gabriel neue Details zu erkennen, doch das Licht blendete so stark,

dass er nach wenigen Atemzügen wegschauen musste.

Von feurigem Schein umhüllt, strauchelte Gabriel von einer Kirchenbank zur nächsten – weiter, nur weiter! –, ehe Migräne und Schwindel ihn schließlich in die Knie zwangen. Schmerz flutete durch seinen Körper. Die Hitze. Das Licht! Gabriel schrie auf, als plötzlich sein Implantat aussetzte und einen Kanal für Erinnerungen aus dem Langzeitgedächtnis freigab, die grell in seinem Kopf explodierten – Visionen, Flashbacks aus einer früheren Zeit:

Blut. Eine Petrischale mit einer roten Gewebekultur, darüber ein Mikroskop. Eine Hand korrigiert die Brennweite per Knopfdruck, und die Sicht wird klarer: künstliche Nervenzellen.

„Und, Bruderherz, neue Ergebnisse? Wie stark ist der Zellverband nach der letzten Bestrahlung gewachsen?“

„Gar nicht. Die Katalysatoren waren ohne Effekt.“

„Merde! Das wirft uns um Wochen, wenn nicht um Monate zurück! Philippe, sieh mich an: Wer hat die Micromeds hergestellt?“

„Ich selbst.“

„Dann können wir technische Fehler wohl ausschließen – aber was ist es dann, verflucht!“

„Wenn Vater das mitkriegt, sind wir so was von geliefert. Wir müssen flexibler denken, irgendwo übersehen wir etwas.“

„Aber was, was! Wo steckt der gottverdammte Fehler?“

„Keine Ahnung. Ich habe nur deine Vorgaben umgesetzt ... vielleicht sind die Grundlagen falsch.“

„Also eine zweite Nachtschicht heute, ich bestelle Rationen fürs Team.“

Größere Brennweite, das Nervengewebe wird aufgebläht, vier Neuronen, drei, zwei, eine blutrote Zelle, von hinten bestrahlt, und ...

Hundekläffen! Er schreckte hoch, sah sich getetzt um. Irgendwie hatte er das Kirchenportal geöffnet und stand jetzt wieder draußen, auf den Stufen. Die Sonne war noch sengender geworden, und unter seiner Lederjacke bekam Gabriel die Hitze zu spüren; sein Körper war klitschnass vor Schweiß, ein klebriger Film auf der Haut, an dem seine Kleidung haftete. Kaum auszuhalten! Raus aus Menton, in dieser verfluchten Stadt lebte niemand mehr.

Er verschwendete seine Zeit.

Umlagert von den Kötern, die ihm knurrend folgten, ohne anzugreifen, um dann ganz von ihm abzulassen, trottete Gabriel die Rampen abwärts, die Waffe in der Hand, als er plötzlich eine Stimme hörte: Sie klang alt und gebrochen und sang in heiseren Tönen, die sich bald überschlugen – eine Frau. Es gab also Menschen, die hier lebten! Gabriel stolperte los, nahm die letzten Stufen in einem Satz. Auf dem Quai Bonaparte sah er sich hektisch um: Wo war sie?

Links von ihm, etwa dreißig Meter entfernt, glänzte seine Wakan unter der Palme. Rechts lag der Hauptteil der Ankerplätze, eine Mole nach der anderen – und dort ent-

deckte Gabriel ein aufgetakeltes Fischerboot, das verdreckt und düster zwischen den Jachten angelegt hatte. Ein Wort stand auf dem Segel, mit blutroter Farbe hingeschmiert, doch aus der Entfernung nicht zu entziffern.

Jetzt sah er auch die Gestalt, die das Boot am Pier vertäute: Sie hievte schwere Flechtkörbe über die Reling und schaffte sie zu einem Ankerpoller. Gabriel lief die Umgehungsstraße entlang, wobei er unverwandt diese Gestalt beobachtete – eine Matrone, wie er jetzt erkannte, knorrige Schultern, ein dürrer Hals. Sie ging gebeugt, als würde ein Gewicht auf ihrem Körper lasten, auch wenn sie keine Körbe schleppte.

„Bonjour!“, rief Gabriel, nachdem er die Mole erreicht hatte. „Ein guter Fang?“ Die meisten Meeresfrüchte waren durch die Strahlung zwar ungenießbar, aber was sollte man sonst fressen außer Mais?

Wie zur Antwort schüttete die Matrone den Inhalt eines Korbes aus, und eine Flut von Sardinen ergoss sich auf die Kunststoffplanken: Sie hatten blasse, abstehende Schuppen und Tumore an den Kiemen. Die Alte zog ein Messer aus der Schürze, setzte sich mitten in den Haufen und begann, die Fische auszuweiden. Dabei sang sie ihr Lied – jeder Ton wie rausgeschrien.

Gabriel folgte der Mole bis zum Meer. Er probierte ein Lächeln, bevor er näherkam. „Schön, einer lebendigen Seele zu begegnen.“

Doch die Alte sah nicht auf. „Nie ruht der Höllenwind vom Toben!“, sang sie, wobei sie ihr Messer in einen der Fische gleiten ließ. Mit geübten Händen schnitt sie vom Kopf zur Flosse, öffnete den aufgeblähten Bauch – und das Gekröse platzte heraus, klatschte blutignass in ihren Schoß. „Und reißt zu ihrer Qual die Geister fort! Und dreht sie um, nach unten und nach oben. Ihr Jammerschrei, Geheul und –“

„Pardon?“, fuhr Gabriel dazwischen, „ich hätte ein paar Fragen.“

„Jedwedes Licht verstummt im dunkeln Graus, das brüllte, wie wenn sich Sturm erhoben!“

„Ist das von Dante? La Commedia?“ Irgendwie musste er das Gespräch in Gang bringen. Vertraute Zeilen, vielleicht an einer Uni gelernt.

Stumm hob die Alte den Kopf und glotzte ihn an. Ihr Blick war glasiert, wie die der toten Fische.

„Divina, divina. Ein Engel naht – drum blick empor, dorthin!“, heulte sie und Tränen sickerten ihr über die zerklüftete Haut. „Doch wehe dir, Erde, und wehe dir, Meer! Denn der Teufel ist zu euch herabgekommen!“

„Hör zu“, sagte Gabriel entnervt. „Ich habe wirklich keine Zeit für diesen apokalyptischen Scheiß! Antworte bitte auf meine Fragen, Alte, dann lass ich dich wieder allein.“

Offenbar hatte die Frau völlig den Verstand verloren, ein posttraumatisches Stresssyndrom: Es gab so viele, die den Blitz bis heute nicht verkräftet hatten. Schrecklich, diese leeren Augen. „Schau her! Hast du das

vielleicht schon irgendwo gesehen?“

„Ich sah, dass die Frau betrunken war, berauscht vom Blut der Menschen“, sang die Alte und griff sich einen weiteren Fisch, dem sie das Schuppenkleid wegschabte. „Erschüttert und betroffen starrte ich sie an!“

Gabriel öffnete seine Lederjacke. Auf seiner Brust kam ein Tattoo zum Vorschein, ein roter, verwaschener Stern mit einem Schriftzug in der Mitte: U14. „Dieses Zeichen? Oder so etwas hier?“

Er wartete, bis die Alte von ihren Fischen aufsah. Erst dann drehte er den Kopf so weit nach links, dass sie die Keramikbuchse am Nacken sehen konnte, die Löcher und den blauen Stift. Schnell zog er den Speicher heraus – dieses schreckliche Gefühl, wenn ein Großteil seiner Erinnerungen wegbrach und nur eine Ahnung zurückblieb, eine dumpfe Empfindung, dass etwas Wichtiges fehlte. Dafür verschwanden die Kopfschmerzen sofort.

Datenstäbe, danach suchte er, einen neuen Siliziumspeicher, mit dem er seine eigene Gedächtniskapazität aufstocken konnte. Sein Stab war bis zum Bersten voll, als Inhalt die lückenhafte Aufzeichnung seiner letzten sechs Jahre: Ursache seiner Migräne, die täglich schlimmer wurde. Grund seiner Reise durch die Hölle. Es musste welche geben, leere Speicher, vielleicht auch volle, angefüllt mit Erinnerungen, mit der Vergangenheit eines Menschen, die länger reichte als seine sechsjährige Aufnahmespanne.

„Ein Speicherstift“, erklärte er der Alten. Der Stab funkelte im Sonnenlicht. „Hightech.“

„Ja!“ Ihr Gesicht zeigte eine Mischung aus kindlichem Staunen und Entsetzen, als sie den Finger anhub und auf das Tattoo zeigte. „Wer den Kampf besteht, wird das alles erben. Ich werde sein Gott und er wird mein Sohn sein!“

„Pardon? Ich verstehe nicht, was du damit sagen willst.“

Die Frau lächelte verzweifelt.

„Okay, das reicht; ich habe dein Geschwafel satt!“ Gabriel steckte seinen Speicherstift in die Buchse und schloss die Augen, während ein Strom aus Bildern, Tönen, Gefühlen in seinen Körper zurückflutete. Kopfschmerz hämmerte an seiner Stirn. „Au revoir.“ Er drehte sich um.

„Dein Reich komme, dein Wille geschehe!“, schrie die Alte ihm hinterher. „Auf dem Friedhof der Schiffe ist dein Leviathan gestrandet!“

Menton lag hinter ihm. Gabriel rauschte die Klippenstraße entlang und gab wieder Vollgas – bloß weg! So schnell wie möglich wollte er die Distanz zur Totenstadt vergrößern. Es schüttelte ihn, sobald er an die Leichen in St. Michel oder die verrückte Alte dachte. Ihr schrecklicher Gesang kreischte immer noch

durch seinen Kopf: Leviathan, Friedhof der Schiffe – zum Teufel, was sollte das bedeuten? Irrres Geschwätz, weiter nichts?

Im Visier des Helms tauchten rötliche Felsvorsprünge auf. Das Meer war nicht zu sehen, dafür roch er die Küste; Seegras und salzige Gischt. Seit er im Sattel des Kraftrads saß, war die atomare Hitze für ihn erträglicher – die Kopfschmerzen ließen nach, und er konnte seinen Gedanken freien Lauf lassen. Das Wort auf dem Segel, er hatte es gar nicht gelesen.

Egal, alles unwichtig! Sein Abstecher war trotzdem erfolgreich gewesen, denn Gabriel konnte auf ein neues Puzzleteil zurückgreifen, eine Erinnerung, die etwas Licht in seine zerstückelte Vergangenheit brachte – die Szene im Labor. War er Wissenschaftler gewesen? Woran hatte er gearbeitet? Und dann fiel ihm schlagartig ein: Jemand hatte ihn Bruderherz genannt! Ein gewisser Philippe, woher kannte er den? Vielleicht nur ein Arbeitskollege, das Gesicht war ihm völlig fremd. Oder ob er tatsächlich ... immerhin hatte er einen Vater erwähnt und ...

Schutt! Die Wakan machte einen Satz nach vorn, als das Vorderrad über die Steine holperte. In der flirrenden Luft konnte Gabriel den Asphalt der Serpentine kaum einsehen, es gab zu viele Spiegelungen – von Felsen, Sträuchern, dürrer Gras am Straßenrand; die Sicht war stark verschwommen, als würde er durch Wasser schliddern. Beide Hände am Lenker behielt Gabriel die Maschine im Griff, fluchte, während er den meterlangen Schuttteppich hinter sich brachte. Diese Strecke war echt das Letzte!

An der nächsten Steigung beschleunigte er, und sein Kraftrad fraß sich die Corniche hinauf bis zum Scheitelpunkt, wo ein Olivenhain begann – verkohlte Äste, graue Scholle; und kaum oben angelangt, fiel der Hügel auch schon wieder steil ab. Die Wakan klopfte; Gabriel nahm Gas zurück. Schluchten zu



beiden Seiten, in denen sich Geröll und Felsen gesammelt hatten. Gabriel schaute in den Abgrund – unten blauer Schatten und einige Sträucher, und plötzlich das Wrack eines Lkws, der offensichtlich von der Straße gefegt worden war, als der Feuersturm bis zum Alpenrand rollte. Wie ein verendetes Tier lag er zwischen den Felsen.

Weiter vorn erstreckte sich ein Tal vor seinen Augen, rechts die Alpen, links das Meer, und mittig breite Terrassen, auf denen schwarze Bäume standen, doch als Gabriel den Zoom betätigte und der Ausschnitt näher rückte, sah er: Kreuze – hunderte, tausende von Kreuzen! An fast allen hingen Tote, die man mit Fesseln oder Nägeln am Holz befestigt hatte; ihre Leiber waren ausgezehrt, von der Sonne vertrocknet wie Obst. Mein Gott! Deswegen wirkte die Gegend zwischen Menton und Monaco verlassen: Ein Exodus hatte stattgefunden, eine letzte Prozession, mit der eigenen Kreuzigung zum Ziel.

Kannte der Fanatismus keine Grenzen? Wie konnte es sein, dass eine hoch technisierte Zivilisation im atomaren Elend derart verkümmerte – dass religiöser Wahn solch schreckliche Blüten trug?

Unendlich müde, als hätte er tagelang nicht geschlafen, drosselte er sein Kraftrad und hielt an. Leichen über Leichen, nahm das kein Ende? Die Brutalität in den Ruinenstädten war ihm lieber, der offene Kampf ums Überleben. Dort lebten noch Menschen, die sich nicht aufgegeben hatten, trotz ihrer Strahlungswunden, trotz der furchtbaren Geschwüre, die ihre Körper zerfraßen. Nach Sünden! Für heute hatte er genug Tote gesehen.

Mit einem Handgriff schaltete er den Motor aus. Dann stieg er ab. Er schob den Schalensitz zurück, öffnete den Seesack und kramte nach dem Reiseatlas, den er herauszog und entrollte. Ein Druck auf das Startmenü, und schon tauchten Städte und Straßen aus den Tiefen der Folie auf – flackernde Linien, Kreise, Punkte. Kurz überflog er die Distanzen. Er befand sich ungefähr auf halber Strecke zwischen Menton und Nizza, das hieß, die nächste Abfahrt wäre noch –

Impossible! Gabriel riss die Augen auf: In unmittelbarer Nähe zu seiner Position blinkte ein Punkt, etwas südlich, direkt an der Küste. Ungläubig kratzte Gabriel über die Markierung, als wäre sie nur Dreck oder ein Pixelfehler. Der Punkt blieb. Unter ihm stand in eisblauer Schrift: Marin, Schiffsfriedhof. Sperrzone.

Vom Bergschatten getarnt, lag das Militäreal in einem Felsenbecken nahe Monaco – Werften und Kais bis zum Meer vorgelagert; unter rostigen Pfeilern schäumten die Wellen hindurch. Ringsum wucherte Stacheldraht, ein Dickicht aus stählernen Dornen, das die Zäune, Lastenkräne und Kasernen umschlang, über Relings, Tanks und gebrochene Wrackteile kletterte wie eine Schlingpflanze auf der Suche nach Sonnenlicht.

Der Stützpunkt schien längst verlassen. Gabriel stellte das Mikrofon seines Helms auf

volle Leistung, doch nur die Brandung, das Schwappen von Wasser und Mowengeschei drang zu ihm durch. Nein, niemand war hier außer ihm.

Ohne zu zögern, stieg Gabriel von der Maschine herunter. Er nahm den Helm ab und stopfte ihn in den Seesack, bevor er dem geplanten Feldweg bis zu einem Gitterzaun folgte, dessen Maschen derart verrostet waren, dass er sie mit zwei, drei Stiefelritten nach innen wegbrechen konnte. Vorsichtig kroch er durch das Loch, Draht verkratzte die Lederjacke, danach hob er den Kopf wieder an und schaute sich um: Fregatten längsseits der Anlegeplätze, bleischwer und halb im Wasser versunken, die Büge wie Felsen steil über ihm – ein hängender Anker, der gegen einen Vorsteven schlug; verwitterte Schiffszeichen und Muscheln und Tang.

Es war kühler unter den Rümpfen, die das Licht größtenteils schluckten, und Gabriel zog den Reißverschluss seiner Jacke hoch, während er in das bläuliche Zwielficht des Friedhofs vordrang. Ein Geschmack wie Blut legte sich auf seine Zunge; er spuckte aus.

Nach einigen Schritten bog Gabriel links ab und ging auf einen Zerstörer zu, dessen Radarturm den Kai überschattete; Flaggen der französischen Marine hingen dort auf Halbmast – auch Trikoloren; ihr Blau war aschfahl geworden, das Rot verblichen und grau. Der Stolz der Marine, weggeworfen als Schrott. Gabriels Lippen kräuselten sich. Was hatte ihn hergetrieben, auf diesen elenden Friedhof, wo der Rost ganze Flottenverbände zerlegte? Was wollte er hier finden? Und doch wirkte alles seltsam vertraut, die Kanonen und Flaktürme, die Öltanks und Glasfasertäue. Hatte er diesen Ort schon gesehen? Vor dem Blitz? Oder vielleicht danach? Nein, das alles brachte ihm nichts. Wenn er Antworten wollte, musste er weitersuchen.

Gabriel schüttelte die letzten Gedanken ab und beschleunigte seine Schritte, lief unter dem Heck eines Tankers hindurch – zu einem asphaltierten Parkplatz: Hangars aus Wellblech im Hintergrund, davor Telefonzellen. Müllcontainer. Betonsäulen. Und weitere Schiffe, die im gewaltigen Schatten eines Flugzeugträgers lagen.

Erst als Gabriel näher kam, erkannte er fassungslos, was dort im Wasser verrottete: ein U-Boot von stahlblauer Farbe, mit aufgemaltem Maul und Augen wie die eines Buckelwals ... ein Leviathan. Unmöglich! Sekundenlang starrte Gabriel hin, völlig perplex, und vergaß, auszuatmen. Seine Wangen brannten. Taumelnd ließ er den Seesack von der Schulter gleiten. Das konnte einfach nicht sein!

„U16“, las er die Kennung, die neben dem Maul stand. U14! Gabriel hustete, als er plötzlich verstand und neue Erinnerungsfetzen in ihm hochsprudelten: eine Brücke; ein Kommandant ohne Gesicht; und Sonargeräte, piepsend in meergrünem Halbdunkel. Er war bei der Marine gewesen! Wie hatte die Alte wissen können, dass seine Tätowierung zu einem U-Boot gehörte? Hellseherei? Daran glaubte er nicht, obwohl Gerüchte von sol-

chen Mutationen im Umlauf waren. Zufall, nichts weiter. Was sonst!

Er zwang sich zu einem Schritt. Welche Matrosen hatten mit ihm gedient? Und wann: 2030 oder 2035? Der Kommandant; sein Gesicht ... diese schrecklichen Fragen kreisten in seinem Kopf, bis ein Migräneschub ihn zusammenzucken ließ; Schmerzen vernebelten ihm die Sicht. Sein Herz klopfte. Am Rumpf des U-Boots fand er sich wieder, eine Hand auf der rissigen blauen Farbe. Er atmete schwer und stoßweise, schluckte die Übelkeit runter. Damné!

Als Gabriel den Blick anhub, bemerkte er auf Höhe des Maschinenraums einen klaffenden Riss, der den Ballasttank in zwei Hälften gespalten hatte; er konnte direkt in die Eingeweide des U-Boots schauen: im Schatten rostige Rohre, aus denen Kabelbündel hingen; Steuerkonsolen für Brennstoffzellen und Elektroantriebe. Der Boden war überschwemmt, überall Salzkrusten an der Wand. Ob im Innern des Schiffs noch etwas funktionierte? Der Bordcomputer? Er musste nachschauen.

Sofort trat Gabriel vom Rumpf zurück, um seinen Seesack zu holen, den er sich hastig um die Schulter warf, während er Anlauf nahm und quer durch den Ballasttank sprang ... schlitternd im Maschinenraum landete, ausrutschte und mit der Schulter auf eins der Triebwerke krachte. Gabriel schrie wie am Spieß, bevor ihm die Sinne schwanden.



Wie lange hatte er in dieser Pfütze gelegen? Noch einen Moment lag er still, dann stützte Gabriel sein Gewicht auf einen Ellenbogen und richtete sich keuchend auf. Der andere Arm war kalt und taub, und als er ihn bewegen wollte, zuckte höllischer Schmerz durch seine Schulter – hoch bis zum Hals. Verflucht! Gabriel stöhnte. Hoffentlich war nichts gebrochen. Nur schwerfällig kam er auf die Beine und klammerte sich an einem Rohr fest. Unter seinen Füßen spürte er das Meer, den leichten Seegang, der das U-Boot schwanken ließ. Es stank nach faulen Algen.

Irgendwo gluckerte Wasser.

Als Gabriel zur Schleusentür hinkte, straukelte er und prallte hart gegen eine Steuerkonsole. Er fluchte; drückte dabei eine Hüfte gegen die Bordwand und schlepte sich so

Anzeige

in einen Zwischengang, der vollständig ausgeschlachtet war – keine Lampen, kein Licht. Gabriel tastete sich durch die Dunkelheit, den Seesack geschultert. Unter den Stiefeln ächzte und knarrte der Rumpf, aber da waren noch andere Laute: leise, kratzende Geräusche wie Muscheln, die über Steine schabten. Im Schatten bewegte sich etwas! Oder war das Einbildung, spielten seine Nerven verrückt? Schlaf, seit Tagen war er auf den Beinen, musste sich dringend ausruhen ...

„Nicht jetzt! Komm schon, mach bloß nicht schlapp!“ Gabriel kniff die Augen zusammen, konnte aber weiter hinten nur rötliche Schemen erkennen. Was war dort? Langsam öffnete er den Seesack und zog seine Pistole heraus. Dann machte er einen Schritt. Und einen zweiten. Dritten. Ein Knacken neben seinen Füßen – eine Berührung am Bein! Blind holte Gabriel mit der Stiefelspitze aus, kickte etwas Hartes von sich. Es klickerte im Dunkeln. Gabriel trat nach, traf aber nichts. Ihn fröstelte. War das ein Tier? Licht, und zwar schnell!

Mit vorgestreckter Waffe durchquerte er den Gang, fand die zweite Schleusentür und stemmte sich dagegen, bis sie knarrend aufsprang. Lichtschein sickerte herein, und endlich konnte Gabriel sehen, was dort am Boden kroch: ein Krebs, ein stinknormaler Taschenkrebs, dessen Scheren über die Metallplatten schleiften. Oh Mann! Gabriel verzog die Lippen und schnaufte, bevor er die Tür ganz aufstieß.

Ein Husten blieb ihm in der Kehle stecken – Krebse, hunderte, tausende von Krebsen fluteten ihm entgegen, eine einzige, formlos organische Masse, ein riesiges Knäuel aus Panzern, Fühlern und Scheren; alles war voll von ihnen, sie übersäten den Fußboden, kamen aus Rohren und rostigen Spalten, liefen über Herde und Stühle der Schiffsmesse. Der Schock trieb Gabriel nach vorn – er trat ein übergroßes Exemplar fort, das mit flinken Beinen auf ihn zugekrabbelt war, und sprang auf eine Kühlbox, von dort zu einem Tisch, auf dem noch leere Tassen standen.

Um ihn herum wurden die Bewegungen hektisch, aufgeschreckte Tiere kletterten und fielen wild übereinander, doch schienen sie instinktiv in seine Richtung zu drängen, näher, näher heran. Der Knall betäubte seine Ohren, als Gabriel in die zuckende Masse schoss; blassrosa Fleisch spitzte gegen die Wände.

Zum Teufel! Diese Viecher, wo kamen die alle her? Hatte er sie angelockt, durch seinen Schweiß, seine Bewegungen? Oder war dieses U-Boot eine Bruthöhle für sie und nur deshalb ...

Was war das? Da lag ein Kadaver unter den Tischen, schwammig verwesenes Fleisch, das lange im Wasser gelegen hatte, obwohl die Haut noch perlmuttfarben schillerte. Krebstiere rissen und zertrümmerten daran, schnitten Fetzen und Löcher, damit sie tiefer hineinkrabbeln konnten. Der Kopf war schon abgenagt, Gabriel konnte den deformierten Fischeschädel sehen – eine Augenhöhle,

Zähne; er würgte.

Ein Schuss löste sich aus seiner Waffe, der in die Bestie einschlug und explodierte, so die Gräten nach außen sprengte. Hastig riss Gabriel den Arm hoch, sodass ein drittes Projektil durch eine Deckenlampe splitterte. Ballot! C'est n'importe quoi! Warum zur Hölle gingen ihm derart die Nerven durch? Das waren nur Aasfresser, wie die abgemagerten Hunde in Menton. Er musste sich zusammenreißen! In diesem Geisterschiff drohte keine Gefahr. Gott, wenn diese Migräne nur aufhören würde!

Seine Finger waren bleich und zitterten, als er die Pistole sinken ließ. Er blinzelte sich Schweiß aus den Augen, sodass der Raum wieder klarer wurde. Raus! Gabriel setzte zum Sprung an, rutschte über eine zweite Tischplatte, konnte sich abfangen, sprang erneut – und erreichte ein leeres Vorratsregal, dem er bis zur Schleuse an der Steuerbordwand folgte.

Dort kletterte er herunter, mitten hinein in das ekelhafte Gewühl aus Scheren und Chitinpanzern, das ihn von allen Seiten umringte – wie eine Schwarmintelligenz. Mutationen, die Strahlung allein brachte solche Kreaturen hervor. Die ganze Welt war todeskrank! Gabriel schnaubte, während er das Schleusenrad aufkurbelte, um das rostige Schott zu öffnen. Wenn er doch nur ... Ein Geräusch wie Kreide, die über eine Tafel kratzt, unten, an seinen Stiefeln; in wilder Hast presste Gabriel seinen Seesack durch den offenen Spalt, dann zwängte er sich selbst hindurch. Verriegeln!

Polternd schlug er die Schleuse hinter sich zu.

Totenstille, abgelöst vom Tröpfeln des Wassers, das scharfe Echos durch den Schiffstrakt warf. In Gabriels Ohren rauschte das Blut, und eine Weile schien er wie blind, bis allmählich Stahlrohre aus dem Halbdunkel traten, die im hinteren Abschnitt verschwanden. Nachdem Gabriel seine Waffe verstaut und einen Schluck getrunken hatte, forschte er in den Mannschaftskojen nach nützlichen Dingen, fand jedoch nur Teller und Tassen auf den Stahlbetten vor – Nacktbilder von Frauen bedeckten die Wände, eine schimmelige Matratze lag in einer der Nischen.

Sonst nichts.

Zögernd wechselte er die Sektion und stellte fest, dass er direkt unter dem Turm des U-Boot stand: Rostige Leitern führten hoch zum Oberdeck, dort mussten die Torpedobänke liegen, daneben auch Brücke und Kommandantenkammer. Woher wusste er das? War er Offizier oder Matrose gewesen? Gabriel schob die quälenden Fragen beiseite, während er eine Sprosse mit der Hand umfasste: sie war feucht, spröde, kalt. Er zog sich daran hoch, schnaufte, als seine Schulter belastet wurde. Mit zusammengebissenen Zähnen kletterte er die Leiter em-

por, die ihm bei jedem Griff in die Finger schnitt; sie bluteten, noch ehe Gabriel die oberen Segmente erreicht hatte. Sonnenlicht sickerte durch Risse und Löcher, es war taghell, aber stickig warm; ein Geruch von Benzin in der dunstigen Luft. Er hustete.

Offene Schleusen zu beiden Seiten; kurz spähte Gabriel den Abschnitt entlang, um schließlich dem rechten Korridor zu einer Stahltür zu folgen. Sie war unverschlossen – er stieß sie auf und trat ein: der Raum des Kommandanten, ebenso ausgeschlachtet wie der Rest des Schiffes; Gabriel wollte schon kehrtmachen, als sein Blick auf eine Metallbox fiel, die unter den Regalen stand. Er ging in die Hocke und öffnete den Deckel. Leer. Nur Schnipsel und ein Folienschreiber. Krachend schleuderte er sie gegen die Wand.

Kein Glück. Und wieder kein Glück, seit Tagen nicht. Wie sinnlos doch alles war! Warum quälte er sich vorwärts durch diese atomare Hölle, wenn er nur seine Pistole durchladen und in den Mund stecken musste. Hunger, Durst, diese elenden Kopfschmerzen, war es das alles wert, um am Leben zu bleiben? Leben, pah! Das war doch kein Leben, dieses Dahinvegetieren in Staub und Hitze!

„Ich bin so müde“, stöhnte Gabriel und ließ den Seesack von der Schulter in die blutigen Hände rutschen. Sekundenlang startete er auf den groben, zerschissenen Stoff. Seine Finger zuckten. Die Waffe wirklich abfeuern? War das ein Ausweg für ihn? Nein, nur Feiglinge kneifen, hämmerte er sich ein. Aufstehen! Mach schon, Soldat! Schwerfällig kam er hoch, schulterte sein Gepäck. Da waren noch mehr Räume, die Gabriel absuchen konnte. Bloß nicht aufgeben, vorwärts. Na los!

Zweiter und letzter Teil im nächsten Heft

ct



Anzeige

In der nächsten **ct**

Heft 1/2009 erscheint am 22. Dezember 2008

ctmagazin.de



Musikhandys

Handys mit reichhaltiger Multimedia-Ausstattung machen mobilen MP3- und Video-Playern massiv Konkurrenz: Jukebox-Telefone der Oberklasse bieten Speicher satt, schicken Musik auch drahtlos auf den Bluetooth-Kopfhörer, knipsen Bilder mit acht Megapixeln und spielen DivX-Videos ab.

Die Tuning-Versprechen

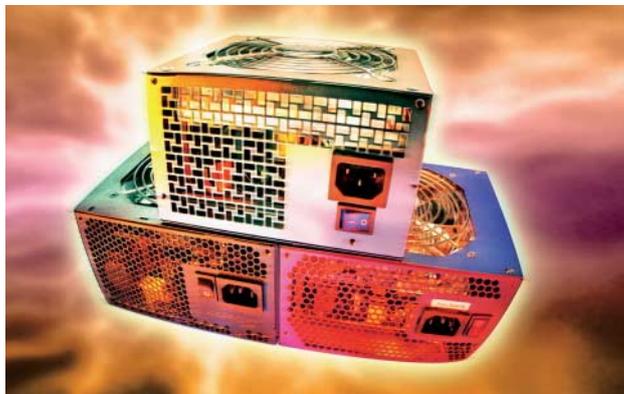
Ein PC kann nie schnell genug sein. Kein Wunder, dass jede Menge Tipps und Tools kursieren, um ihm Beine zu machen. Doch welche helfen wirklich?

Multifunktionsdrucker im WLAN

Kombigeräte, die per WLAN drucken und scannen, sind schon ab 130 Euro zu haben. Wir probieren aus, ob Funktionsvielfalt und drahtloser Netzwerkbetrieb in der Praxis gut zusammenspielen.

Rohkost-Bildbearbeitung

Raw-Konverter bearbeiten Bilder zügig sowie nichtdestruktiv und unterstützen auch bei Bildverwaltung und Präsentation: Laufen sie der klassischen Bildbearbeitungssoftware in absehbarer Zeit den Rang ab?



Kleinkraftwerke

Wo auch der gut ausgestattete Arbeitsplatz-PC mit einem 350-Watt-Netzteil auskommt, verlangen Gaming-PCs oder Workstations mit High-End-Grafik nach 550- bis 600-Watt-Versionen – da sollte das Netzteil selbst möglichst wenig Leistung verheizen. c't testet auf Effizienz und Zuverlässigkeit.

 heise online Ständiger Service auf [heise online](http://www.heise.de) – www.heise.de

heise Netze: Der Informationsdienst für alle, die sich mit Netzwerken befassen wollen oder müssen. Unter www.heise-netze.de finden Netzwerker relevante News, praxistaugliches Wissen und nützliche Online-Werkzeuge.

heise Autos: Zu des Deutschen angeblich liebstem „Spielzeug“, dem Auto, liefert www.heise-autos.de News, Tests, Service-Infos und spannendes Technik-Know-how.

c't-Schlagseite: Auch den Cartoon gibt es online – www.heise.de/ct/schlagseite



Das bringen

Technology Review
DAS M.L.T.-MAGAZIN FÜR INNOVATION



Wer bringt den Müll runter? Die Suche nach einem Atomendlager beginnt von vorn – und zwar in ganz Europa.

Gründen in der Krise: Auch nach dem Finanzcrash ist für Start-ups noch Geld zu holen – wenn man weiß, wo.

Heft 12/2008 jetzt am Kiosk

 MAGAZIN FÜR PROFESSIONELLE INFORMATIONSTECHNIK



Auf der Heft-DVD: Wikipedia zum Offline-Lesen

Cloud-Computing: Technik, Markt, Mitspieler

Biometrie-Produkte: Große Marktübersicht

Heft 12/2008 jetzt am Kiosk

TELEPOLIS

MAGAZIN DER NETZKULTUR



Peter Bürger: Kriegsspiel-Set mit Erststückerfahrung. Eine vorweihnachtliche Polemik zum „Militainment“.

Tomasz Konicz: Von der Immobilienspekulation zum Zusammenbruch der globalen Defizitkonjunktur

www.heise.de/tp

Änderungen vorbehalten