

Mit Stellenmarkt



**magazin für  
computer  
technik**

4 199148 403302 04



ctmagazin.de

€ 3,30

Österreich € 3,50

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

4

4. 2. 2008



Auf der DVD

13 Vollversionen

ABYY FineReader 6

Concept Draw 7, Mind Map

Personal 5, Project 4

Jaws PDF Editor 3

PONS Basiswörterbuch Spanisch – Deutsch

Superior Search 2005

TextMaker 2006

Eets

Knights & Merchants:

The Peasants Rebellion

S.W.I.N.E.

Septerra Core: Legacy of the Creator

SIP Scooter War3z

7 Spezialversionen, u. a.

@prompt Professional 7.8 Gigant

EDraw 3.5

Langenscheidt e-Handwörterbuch

Englisch 5.0

RagTime 6.0.2

Rillsoft Project 4.1

SYNCING.NET für Outlook 1.25

Speedball 2 - Tournament

sowie über 100 Gratis-

Programme

Software-Kollektion

**Office-Programme  
OCR, PDF, Übersetzer, PIMs, Business-Grafik, Add-ins  
Action und Abenteuer  
Strategie, Fahr- und Flugsimulationen, Rollenspiele**

**High-End-Mainboards**

**Ergonomische Mäuse & Co.**

**Subnotebooks unter 1000 Euro**

**Fotos entauschen**

**Linux-Desktop KDE 4**

**Flash-Decompiler**

**Website-Beobachter**

**Beweissichere Archivierung**

**Windows-Logs durchleuchten**

**Umwelt und Geldbeutel schonen**

**Strom sparen!**

**Weniger Verbrauch, volle Leistung**



Anzeige



### Optimiert für ...?

Viel hat man noch nicht gehört vom Internet Explorer 8, über dem in Redmond die besten Programmierer schwitzen. Aber was Microsoft jetzt nach außen dringen ließ, reichte schon, um die Gemeinde der Webstandard-Experten und HTML-Helden zu spalten, als würden die Browser-Kriege in eine neue Runde gehen.

Als Microsoft 2006 seinem rostigen Ritter Internet Explorer endlich einen neuen Helm aufsetzte und den IE7 herausbrachte, meldeten sich wütende Webdesigner zu Wort. Ihre Seiten waren so auf den seit Jahren nicht mehr weiterentwickelten IE6 zugeschnitten, dass sie mit dessen Nachfolger nicht recht konnten.

Anscheinend war das eine traumatische Erfahrung für Microsoft, deren Wiederholung beim IE8 eine verzweifelte Maßnahme verhindern soll: ein Webseiten-Header, der die Kompatibilität zu bestimmten Browser-Versionen ausweist. Fehlt dieser Header, soll der IE8 so tun, als wäre er der IE7.

Die große Frage ist nun, ob Rückwärts- und Vorwärtskompatibilität zusammengehen. Wird Internet Explorer 12 seine fünf Vorgänger emulieren können? Wird er deren Sicherheitslücken mitschleppen? Wird dadurch nicht die Software schwerfällig, die Entwicklung neuer Versionen unerträglich komplex? Man stelle sich nur vor, jede neue Stereoanlage müsste jedes Uralt-Format abspielen können, von der Schellack-Platte bis zur DVD-Audio.

Klar, die rasche Entwicklung von Webstandards, Browsern und Editoren hat den Erben des ersten Internet-Booms eine Hypothek von verkorksten Webseiten und Browser-Altlasten hinterlassen. Sicher, es gibt längst Ansätze zur Rückwärtskompatibilität. So wechselt der Browser bei manchen Webseiten in den sogenannten Quirksmode, der das

fehlerhafte Verhalten älterer Software nachahmt. Doch dieser Marotten-Modus häuft eben nicht mit jeder neuen Version mehr historischen Ballast an. Er verspricht nicht, für immer all die Browser-Weichen, krummen Tricks und CSS-Hacks nach den Vorstellungen ihrer Schöpfer darzustellen – Notlösungen, wie sie vor allem alte Versionen des Internet Explorer nötig mach(t)en. Doch statt den Webdesignern den kurzen Schmerz zuzumuten, den faulen Zahn zu ziehen, klebt Microsoft eine dicke Plombe darauf.

Dem Kompatibilitäts-Header liegt ein grundlegendes Missverständnis zugrunde: Webseiten werden nicht für bestimmte Browser geschrieben. Es ist eine Frage von wenigen Jahren, dass jedes Handy, jeder Fernseher und jede Spielkonsole zum Web-Client wird. Das macht allgemeingültige Standards dringender denn je. Und die funktionieren schon heute: Die unseligen "Optimiert für"-Disclaimer sind fast verschwunden, die Browser-Engines nähern sich einander an.

Standardkompatible Browser machen also nicht, wie es bei Microsoft heißt, "das Web kaputt", wenn sie schlimmstenfalls ein paar Pixel anders setzen als ihre Vorgänger. Eine Gefahr ist vielmehr der Versuch, Design-Murks von gestern als Altlast für immer einzubetonieren.

Aber vielleicht schaufelt sich das IE-Team mit dieser Neuerung auch sein eigenes Grab. Wenn IE8 per Voreinstellung alles so macht wie sein Vorgänger – wer braucht ihn dann?

Herbert Braun

Anzeige

Anzeige

## aktuell

Mobilfunk-Leitmesse: MWC 2008 in Barcelona	18
Prozessorgeflüster: VIA kommt mit Jesaja	20
Server: 45-nm-Xeons allerorten	22
Grafikkarten: AMD Radeon HD 3870 X2 mit zwei GPUs	24
Mobile Computing: Palm schließt Ladengeschäfte	25
Drucker: Fotos auf Normalpapier, Tintenchip geknackt	26
Peripherie: Displays, Scanner, Digitalkameras	28
Organische Displays: Markt und Technik	30
Notebooks: Eee PC vergriffen, PC-Marktzahlen	32
Rundfunkgebühren: Geld für HDTV-Einführung	34
Anwendungen: Kreativ arbeiten, Zeitaufwand buchen	36
Mac: Quartalszahlen, Boot Camp für 64-Bit-Vista	38
Software-Entwicklung: .NET-Quellen, PHP für Eclipse	39
CAD: Strömungssimulation, Format-Konverter	40
Lotusphere: Wegweiser für Lotus Notes/Domino	41
Sicherheit: Angriff auf DSL-Router, OneCare 2.0	44
Linux: Kernel 2.6.24, Linux-Subnotebook von Dell	46
Audio/Video: Ruckelfreie Videos, Musik gratis laden	48
E-Voting: US-Bürgerbewegung gegen Wahlmaschinen	50
Forschung: Maschinelles Sehen wird überschätzt	52
Display-Markt: LCDs boomen, Plasma schwächelt	53
Internet-Recht: Arcor muss Google nicht sperren	54
Chipkarten: Von der Smartcard zum „Smart Object“	56
Netze: Mini-WAN-Emulator, Power over Ethernet	58

## Magazin

Vorsicht, Kunde: Preselection loswerden	72
Beweissicher archivieren mit digitalen Signaturen	74
Recht: Lehrer-Mobbing im Web	184
Online: Websites aktuell	210
Bücher: Linux, Erlang, HDR-Fotografie	212
Story: Der Wille zur Macht von Jörg Rohrbach	220

## Software

Blog-Editor: Windows Live Writer	66
Finanzverwaltung: Moneyplex für Windows und Linux	66
Schnellstart: Launchy ersetzt das Startmenü	66
Software-Kollektion: Office-Programme	126
PDFs erzeugen, bearbeiten und optimieren	136
Outlook-Add-ins und Tools	140
Spiele von Action bis Strategie	142
Fotos entrauschen mit Photoshop-Plug-ins	163
Website-Beobachter melden Aktualisierungen	170
Flash-Decompiler: Quelltexte zurückgewinnen	174
Linux-Desktop KDE 4: Frische Optik, neue Funktionen	180



# Software-Kollektion

Vom Viewer für Excel-, Word- oder PowerPoint-Dokumente über Grafikprogramme bis zum kompletten Office-Paket finden Sie auf der Heft-DVD eine reichhaltige Kollektion an Programmen für Windows, Linux und Mac OS. Und für die gesetzlich vorgeschriebenen Arbeitspausen und andere Gelegenheiten haben wir spannende Spiele zusammengestellt.

Texten, layouten, kalkulieren und mehr	126
PDFs erzeugen, bearbeiten und optimieren	136
Outlook-Add-ins und Tools	140
Spiele von Action bis Strategie	142

<b>Beweissichere Archivierung</b>	<b>74</b>	<b>Website-Beobachter</b>	<b>170</b>
<b>High-End-Mainboards</b>	<b>156</b>	<b>Flash-Decompiler</b>	<b>174</b>
<b>Fotos entrauschen</b>	<b>163</b>	<b>Linux-Desktop KDE 4</b>	<b>180</b>

## Ergonomische Mäuse & Co.

Wenn nach einem arbeitsreichen Tag der Nacken steif, der Arm zum Tennisarm mutiert oder die Hand verkrampt ist, liegt es vielleicht an der Maus. Probieren Sie doch mal eine Alternative: Vertikal- oder Stiftmaus, Trackball oder auch ein Grafiktablett können Schmerzen lindern.



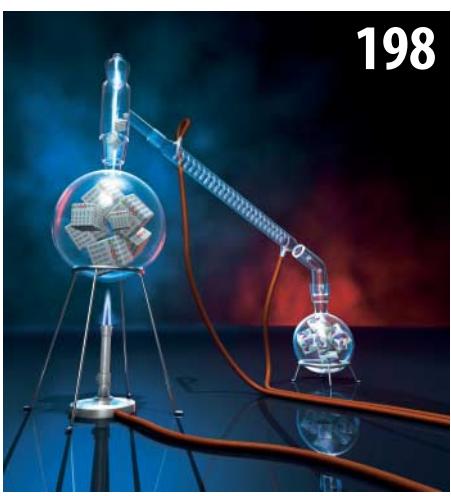
## Subnotebooks unter 1000 Euro

Darf's ein halbes Kilo mehr sein? Dann wirds 500 Euro billiger, jedenfalls wenn es um kleine Notebooks geht. Während Ultraleichte immer noch teure Statussymbole sind, erhält man schon für unter 1000 Euro ein Subnotebook um die zwei Kilo – leicht genug zum Mitnehmen und klein genug fürs Tischchen im ICE.



## Windows-Logs durchleuchten

Wie oft wurde der Rechner im letzten Monat gestartet? Wer belegt wie viel Speicherplatz und welches sind eigentlich die zehn größten Videodateien? Solche Fragen und viele mehr beantwortet das kostenlose Helferlein Log Parser von Microsoft, indem es Wissenswertes aus den Log-Files, dem Dateisystem und anderen Datenquellen herausfiltert.



## Strom sparen!

Der Energiebedarf von Computern ist durch steigende Strompreise und die Klimawandel-Diskussion auch für Privatleute ein heißes Thema. Steht ein PC-Neukauf an, lohnt die gezielte Auswahl genügsamer Hardware, aber auch der bewusste Umgang mit vorhandenem Equipment spart bares Geld.



PC und Peripherie effizient nutzen	78
Hosting als Alternative zum stromfressenden Heim-Server	86
Energiesparfunktionen von Windows und Hardware	89
Genügsame Hardware für Desktop-Rechner	90
Netzteile mit hohem Wirkungsgrad	96
Festplatten: Sparsamer mit geringerer Drehzahl	104
Kennzeichen und Richtlinien für sparsame Rechner	108
Effizienz-Benchmark der SPEC für Server	206

Spiele: Mysteryville 2, Universe at War: Angriffsziel Erde	214
Pirates of the Burning Sea, Patches und Erweiterungen	215
Puzzle Quest, Zack & Wiki, Geometry Wars	216
Kinder: Spielgeschichte, Mathe-Lernprogramm	218

## Hardware

Displays: Dell 3008WFP, BenQ X2200W	60
Auto-Navigation: TomTom Go 920T	61
WLAN-Surf-Tablet: Nokia N810 mit Tastatur und GPS	61
LCD-TV: Minilotze mit USB für DivX-Videos	62
HDMI-Kabel mit Halterung	63
Audio-Interface: nio 2 4 mit MIDI-Anschlüssen	64
Audioextender: Musik übers Stromnetz	64
Notebook: Robustes Leichtgewicht	68
HSDPA-Fotohandy: Surfen mit bis zu 7,2 MBit/s	69
Scanner: Dokumente serienweise einlesen ohne PC	70
Netzteile mit hohem Wirkungsgrad	96
Festplatten: Sparsam mit geringerer Drehzahl	104
Stromspar-Kennzeichen: Energy Star & Co.	108
Subnotebooks: Zwei Kilo für unter 1000 Euro	110
Ergonomische Mäuse gegen Verspannungen	118
Mainboards für drei Grafikkarten und Core 2 Quad	156
Energieeffizienz: Benchmark SPECPower_ssj2008	206

## Praxis

Strom sparen: PC und Peripherie effizient nutzen	78
Hosting als Alternative zum stromfressenden Heim-Server	86
Energiesparfunktionen von Windows und Hardware	89
Genügsame Hardware für Desktop-Rechner	90
Hotline: Tipps und Tricks	186
FAQ: UMTS in Notebooks	190
Knoppicillin 6 ausreizen und individualisieren	192
Mac OS X kindersicher konfigurieren	196
Windows-Analyse mit Microsofts Log Parser	198

## Ständige Rubriken

Editorial	3
Leserforum	10
Impressum	14
Schlagseite	17
Seminare	244
Stellenmarkt	245
Inserentenverzeichnis	257
Vorschau	258

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



Anzeige

Anzeige

## Exzellenter Spagat

Titelthema „Vista im Griff“, c't 3/08

Microsoft hat mit Vista den Schritt gewagt, alte Zöpfe abzuschneiden. Seit den ersten Windows-Versionen ist der Anwender allmächtig. Das ist es, was wir gewohnt sind. Nicht nur die Anwender, sondern auch die Programmierer. Leider funktioniert dieses „Heile-Welt“-Modell nicht mehr. Warum das so ist, wissen alle, die schon mal einen Virus oder einen anderen Schädling an Bord hatten.

Aus meiner Sicht gibt es gar keine Alternative zu einem Sicherheitsmodell, wie es Vista oder andere Systeme bieten. Die heilige Kuh der Rückwärtskompatibilität hat Microsoft auch beim Umstieg zu Vista nicht völlig geschlachtet – sonst würden zu viele Anwender intensiver über einen Systemwechsel nachdenken :-).

Diesen Spagat hat Microsoft aus meiner Sicht exzellent hinbekommen. Die Leute aus Redmond haben sich alle Mühe gegeben, dass uralte Software auch noch auf der neuesten Generation ihres Betriebssystems läuft. Neben Virtualisierung im Dateisystem und Registry – Shims ohne Ende – gibt es jede Menge an kostenlosen Tools, um alte Software zum Laufen zu bringen. Lediglich den 16-Bit-Zopf haben sie abgeschnitten. Dass bei einem solchen Megaprojekt die ein oder andere Ungereimtheit übrig bleibt, ist klar. Ich bin nicht gerade ein Microsoft-Freund, doch wenn man sich das vor Augen hält und Vista aus dieser Sicht betrachtet, fällt es leichter, die Umstiegsprobleme zu akzeptieren. Genau genommen haben sich in den meisten Fällen die Programmierer der Applikationen an die microsoftschen Vorgaben nicht gehalten, dazu zähle ich Microsoft selbst auch.

Gerhard Schöder

## Wozu bloß?

Ihr Artikel hat mir ein weiteres Mal klargemacht, dass Vista das eigentlich unnützeste Windows aller Zeiten ist. Wieso soll ich mich eigentlich mit dem Teppich beschäftigen, auf dem ich meine Turnübungen mache, wo mir doch eigentlich die Turnübungen viel wichtiger sind? Und wieso soll ich diese Turnübungen auch noch langsamer ausführen, weil mir der Teppich mehr Widerstand leistet? Die Wechsel von Windows 3.1 auf 95

### 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 Gesprächsnachrichten gekürzt zu veröffentlichen.

Antworten der Redaktion sind kursiv gesetzt.

auf 98 auf 98SE, von NT 3.51 auf 4.0 auf 2000 auf XP hatten alle ihre (mal zwingendere, mal etwas weniger zwingende) Berechtigung. Und seit SP2 ist XP ein so hyperstabiles System, dass es mir die Überlegungen zu Rechnerkauf und Betriebssystem erspart.

In vielen der Artikel wird erwähnt, dass die RAM-Ausstattung für das jeweils mitgelieferte Vista/Version X mit 1 GByte eher zu knapp sei. Das heißt aber für mich auch, dass alles, was ich jetzt mit 2 GB RAM erledige, dann wiederum eine Erweiterung nötig machen würde – denn in den 2 GByte RAM geht es jetzt – unter XP – schon manchmal recht knapp zu. Und dann soll ich auch noch davon ausgehen, dass einige der derzeit von mir genutzten Programme wohl nicht mehr laufen würden. Im Klartext heißt das, dass ich mir also nicht nur einen neuen Rechner kaufen müsste, sondern auch noch einen Teil der Software-Ausstattung. Da kaufe ich dann doch lieber bei Dell/HP/übliche Verdächtige einen PC für kleine Unternehmen und lasse mir XP mitliefern – dann weiß ich, dass funktionierende Treiber für diese Maschine mitgeliefert werden und dass meine jetzige Zusatzhardware (Scanner, Drucker, Fax usw.) auch mit dem neuen Rechner funktionieren wird. Ebenso mein Office 2003, mein Corel 12 und vieles mehr.

Stand heute werde ich wohl lieber Vista auslassen und erst zum nächsten Windows umsteigen, in der Hoffnung, dass das dann echte Mehrbenutzerfähigkeit liefert. Oder aber ich investiere schon jetzt ungefähr das Gleiche, wie ich für Vista und Drumrum ausgeben müsste, und steige direkt auf den Mac um und genieße ein vollwertiges Unix mit der bedienerfreundlichsten Oberfläche, die man derzeit kaufen kann.

Stephan Mayer

## Upgrade-Zwang

Ich habe mir ein Notebook gekauft und musste Vista miterwerben. Dieses Notebook gab es ohne Vista nicht. Kein Downgrade-Recht. Friss oder stirb heißt hier die Parole. Die Geschwindigkeit ist kein Thema mehr? Ich habe mich hierbei an Windows Millennium erinnert: langsam und nie stabil zu bekommen, Systemhänger ... Und das, nachdem ich von XP sage, dass es ein performantes, stabiles und sicheres (natürlich nur mit Add-ons) Betriebssystem ist.

Vista ist ein OS, das in einem Zwangskorsett ankommt. Man wird gezwungen sein, diese (Fehl-)Entwicklung zu unterstützen, um nicht Gefahr zu laufen, im Rahmen anderer Abhängigkeiten von einer Entwicklung ausgeklinkt zu werden. Das ist die kernige Aussage, die mir so manch ein IT-Entscheidungsträger mitteilt. Allesamt ist man sich im Klaren darüber, dass Vista nichts Neues bringt. Dafür wird ein Markt künstlich am Leben gehalten. Neue Hardwareanforderungen, fehlende Rückwärtskompatibilität, usw. ... Vista ist der Versuch, die Abhängigkeit von Microsoft zu steigern und andere Hersteller zum Beispiel von Sicherheitssoftware vom Markt zu ver-

drängen. Schlussendlich gilt: Mit Vista lässt sich Geld verdienen. Und die (un-)kritische Masse springt auf diesen Zug auf.

Manfred Gally

## UAC blockiert Scanner

Bei meinen Tests mit Vista legte ich besondere Augenmerk auf die Kompatibilität mit meiner Peripherie, darunter ein Acer SCSI-Scanner AcerScan 620ST. Die SCSI-Karte von Tekram bekam ich mit den Windows-XP-Treibern installiert, auch der Scanner wurde im Gerätemanager angezeigt. Die Installation der Scanner-Treiber verlief ebenfalls noch ohne Probleme. Nur scannen konnte ich nicht, der Scanner wurde nicht gefunden. Schließlich dünkelte mir, dass es an den Rechten liegen könnte. Und siehe da, als Administrator angemeldet funktionieren die Windows-XP-Treiber auch mit Windows Vista.

Sicherlich könnte ich mich bei BenQ beschweren, warum es keinen Vista-Treiber gibt. (BenQ hat die Acer-Scanner-Sparte und den Support dafür übernommen.) Es ist aber genauso ärgerlich, dass es keine Möglichkeit gibt, die Scannertreiber immer mit Admin-Rechten zu starten. Also bliebe mir bei einem Umstieg auf Vista nur, entweder einen neuen Scanner kaufen oder Vista ohne UAC und mit Administratorrechten zu betreiben. Was glauben Sie, wofür sich der Anwender entscheidet, wenn er vor der Wahl steht?

Moritz Kürten

## Erhebliche Hürde

Sie berichten, dass Vista nun doch einen gewissen Reifegrad erreicht hat. Trotzdem gibt es unter Vista ein entscheidendes Problem, welches den Einsatz von Vista in Firmenumgebungen stark erschwert: Laut Aussage eines Microsoft-Beraters sei es nicht möglich, Visual Basic 6 unter Vista auszuführen. Außerdem kommt noch erschwerend hinzu, dass der Extended Support von Visual Basic im April dieses Jahres auslaufen soll. Da bei meinem Arbeitgeber mehrere strategische Anwendungen im Einsatz sind, die unter Visual Basic 6 entwickelt wurden, stellt dies doch eine erhebliche Hürde für die Migration nach Windows Vista dar.

Jochen Schmitt

## Zu kurz geschossen

Drucksache, Mögliche Gefahren aus Laserdruckern, c't 3/08, S. 86

Mir fällt auf, dass der Bericht über die Pilotstudie des Bundesamtes für Risikobewertung (BfR) keine Angaben enthält, die darauf schließen ließen, dass man sich auch über die Papier-induzierten Aspekte der vielschichtigen Problematik „Drucker-/Kopiererstaub“ Gedanken gemacht hätte. Das scheint mir zu kurz geschossen. Bei einem über 300 Seiten langen Bericht hätte man eigentlich auch über Emissionen nachforschen müssen,

Anzeige

die von Seiten der Papier-Industrie verursacht sein könnten.

Da kommt die eventuelle Anwendung beziehungsweise die genaue Zusammensetzung von Gleit- und/oder Trennmitteln zum erleichterten Entfernen von Einzelblättern aus Papierstapeln in Betracht. Derartige eventuelle Zusatz-Partikel wären natürlich Papier-spezifisch. Sie dürfen nicht im Vorphein bezüglich der gesamten Staub-Belastung vernachlässigt werden.

Hartmut Sklebitz

### Ausschließlich positiv

Vorsicht, Kunde! Aufgelaufen, Erfahrungen mit dem Notebook-Service von Lenovo, c't 3/08, S. 84

Aufmerksam habe ich den Artikel über Lenovo in der Rubrik „Vorsicht, Kunde“ gelesen. Allerdings kann ich die geschilderten Erfahrungen absolut nicht teilen. Wir empfehlen unseren Kunden schon seit langem ausschließlich Notebooks von Lenovo/IBM aus der R6x- und T6x-Serie in Kombination mit einer erweiterten Garantie. Bislang klappte der Support bei all unseren Kunden problemlos und es gab ausschließlich positive Rückmeldungen.

Tom Michler, embinet GmbH Nürnberg

### Neue Zeiten

Leider kann ich Ihren Bericht noch toppen: Ich kaufte mit im Oktober 2007 für zusammen 2709 Euro das Notebook T61p inklusive 4-Jahre-Vor-Ort-Service. Leider verursachte das Gerät von Anfang an ein unangenehmes Fiepen. Daraufhin wurde nach einem Hin und Her das Board getauscht – ohne Erfolg. Im zweiten Anlauf sollte dann der Lautsprecher gewechselt werden, doch der Techniker montierte das Notebook so schlampig, dass sich die Tastatur wölbte. Schuld daran war eine zu lange Schraube, die auch noch das Touchpad beschädigte. Ein weiterer Technikereinsatz folgte, doch das Fiepen blieb und auch das Touchpad wurde nicht getauscht.

Um einen Austausch des Geräts zu erreichen, wandte ich mich frustriert an Lenovo. Doch das in der Slowakei ansässige Support-Center konnte mit meiner deutschsprachigen Reklamation nichts anfangen. Man schrieb mir auf Englisch, dass meine Reklamation erst an die deutsche Niederlassung weitergeleitet werden müsse. Am 14. Dezember kam dann die erlösende (englischsprachige) Nachricht: Lenovo wird das Notebook zurücknehmen. Die Abwicklung werde über den Distributor erfolgen. Doch leider warte ich bis heute auf mein Geld. Die deutsche Hotline kann mir nicht helfen und meine E-Mails an das Service-Center in der Slowakei werden nicht beantwortet.

Die IBM-Thinkpads waren für mich mal ein Synonym für perfekten Service und gute Qualität. Aber diese Zeiten sind wohl seit dem Verkauf an Lenovo vorbei.

Tobias Allweier

### Vorausschauen

Vierzylinder, Das bringen Quad-Core-Prozessoren in Desktop-Rechnern, c't 2/08, S. 74

Ich möchte anmerken, dass man die Wahl zwischen Quad-Core und höher getaktetem Dual-Core nicht vom heutigen Stand der Software abhängig machen sollte. Ihr Kollege Andreas Stiller hat im Artikel zuvor bemerkt, dass Desktop-PCs mittlerweile durchschnittlich 52 Monate im Einsatz sind. Jeder für sich müsste nur noch eine Prognose treffen, wann die Mehrkerne auch einen Mehrwert für seine Anwendungen darstellen; hier kommt meine: Was PC-Spiele anbelangt – und da säbelt Ihre Aussage von den „fast neppenden Spiele-PC-mit-Quad-Core-Verkäufern“ mächtig daneben –, dürften in spätestens einem Jahr wohl kaum noch „Hardwarefresser“ (wie 3D-Shooter oder Echtzeitstrategiespiele) veröffentlicht werden, die nicht mit mehr als 2 Kernen skalieren. Der Mehrwert der zusätzlichen Kerne wird dann die MHz, die die Dual-Cores schneller sind, mehr als wettmachen. Und bei dieser Prognose habe ich das Gefühl, eine gute Flasche Weißwein wetten zu können.

Schon heute sorgen die Mehrkernprozessoren in Spielen dafür, dass die Mindestframerate höher bleibt als mit Single- oder Dual-Cores. Die durchschnittliche Bildrate ist bei den höher getakteten Dual-Cores größer, aber die Ruckler in kritischen Passagen besiegen eher ein Mehr an Kernen. Sie selbst schreiben ja auch in Ihrem Artikel, dass der Thread-orientierten Programmierung die Zukunft und die Gegenwart gehört, weil die Taktraten nicht mehr so schnell ansteigen wie zu Pentium-4-Zeiten. Mehrkernsysteme sind daher schon lange der probate Weg zur Leistungssteigerung. Mit anderen Worten: Steht ein Neukauf an und man gehört nicht zur Gruppe der betroffenen PC-Bastler (die sich durch mehrmalige HW-Upgrades im Jahr auszeichnen), der kauft sich heutzutage am besten so viele Kerne, wie sein Geldbeutel hergibt.

Christian Rother

*Die „Fast-Nepp“-Aussage bezog sich explizit auf den Core 2 Quad Q6600 und nicht auf Vierkernprozessoren mit höherer Taktfrequenz.*

### Transparenz in InDesign

Hotline: Durchscheinende Bilder mit Photoshop, c't 3/08, S. 181

Zu der Fragestellung „In InDesign selbst kann ich die Transparenz nicht erzeugen, weil sie beim PDF-Export für die Druckvorstufe verloren geht“: Das Berechnen der Verflachung, auch Transparenzreduzierung genannt, wird von InDesign seit Version 2 gemeistert. Was stimmt, ist die Tatsache, dass veraltete PostScript-Interpreter (älter als 2001) nicht mit dem vollständigen Satz von PDF Version 1.3 zureckkommen. In solchen Fällen werden transparente Elemente auf Volltonfarben weiß dargestellt.

Die beschriebene Methode im Photoshop ist zwar tricky, hat aber einen bitteren Nachgeschmack. Die im Graustufenmodus vorliegende transparente Graustufenebene wird beim Ziehen auf ein Bild mit knalligen Farben in alle vier Kanäle eines CMYK-Bildes umgewandelt, was zu suboptimalen Druckbedingungen führt. Gleiches passiert beim Drag & Drop auf ein RGB-Bild: Das vormals reine Schwarz findet sich in allen RGB-Kanälen und beim Druck später auch in allen CMYK-Kanälen. Abgesehen von diesem Druckproblem hätte man auch das Graustufenbild direkt auf das bunte Bild platzieren und mit der Ebeneneinstellung „Multiplizieren“ den Effekt erzielen können.

Yann Borg

### Nur für Fachleute

Gegen Glare, Notebook-Displays entspiegeln, c't 2/08, S. 116

Ich habe versucht, mit einer Vikuiti-Folie ein Display selbst zu entspiegeln. Ich kann andere nur warnen, das auch zu versuchen, wenn sie nicht einen absolut staubfreien Reinraum und zuverlässige Werkzeuge zum Entfernen von Staub besitzen.

Wo die Folie auf dem Display sauber anliegt, entspiegelt sie sehr gut. Nur: Jedes Staubkörnchen zwischen Folie und Original-Bildschirmoberfläche vergrößert sie hundertfach, indem sie einen hellen Hof hinterlässt. Also: Entspiegeln nur durch Profis! Und einen deutlichen Helligkeitsverlust in Kauf nehmen!

Jürgen Waibel

*Das Aufbringen einer Entspiegelungsfolie sollte man Fachleuchten überlassen – so auch unsere Empfehlung in dem Artikel. Die getestete Entspiegelungsfolie ARMP-200, die es nicht im freien Handel gibt, verursachte keinen praxisrelevanten Helligkeitsverlust.*

### Blu-ray und DVD-RAM unter Linux

Maßgefertigt, Brennprogramme für Linux, c't 3/08, S. 166

Bei ihrem Report zu Brennprogramm für Linux haben Sie leider die DVD-RAM nicht berücksichtigt. Mit Hilfe der KDVD-RAM Tools (<http://kde-apps.org/content/show.php?content=45888>) kann man sehr einfach DVD-RAM- und Blu-ray-Discs formatieren und das UDF-Dateisystem anlegen. Der Linux-2.6er-Kernel hatte leider mehrere UDF-Dateisystem-Bugs. Erst ab Kernel 2.6.22 funktioniert das UDF-Dateisystem richtig gut und auch Dateien, die größer als 1 GByte sind, stellen kein Problem mehr dar. Da fast alle aktuellen Distributionen Kernel 2.6.22 oder neuer verwenden, sollte es mit DVD-RAM und Blu-ray keine Probleme mehr geben. Weitere Informationen findet man im DVD-RAM-Howto (<http://www.multimedia4linux.de/howto/DE-DVD-RAM-HOWTO.html>).

Holger Klemm

## Ergänzungen & Berichtigungen

### Landfunk

Mobilfunk-Router für den Datenturbo HSDPA, c't 3/08, S. 158

Den Linksys-Router für den Internet-Zugang per Breitbandmobilfunktechnik gibt es auch in einer Version, die sich für alle Mobilnetze eignet (WRT54G3G-EM). Die EM-Version kostet rund 30 Euro mehr.

### Internet Explorer 1

Netscape: Ein Nachruf, AOL stellt Netscape-Browser ein, c't 3/08, S. 54

Internet Explorer 1 erschien im August 1995 gleichzeitig mit Windows 95, war allerdings kein Teil davon: IE1 gehörte zu dem separat erhältlichen Themenpaket „Microsoft Plus! for Window 95“. Erst ein Jahr später enthielt OEM Service Release 1 von Windows 95 Version 2 des Microsoft-Browsers.

### Aufgelaufen

Vorsicht, Kunde: Erfahrungen mit dem Notebook-Service von Lenovo, c't 3/08, S. 84

Nach Redaktionsschluss erreichte uns die folgende Stellungnahme der Mindfactory AG:

Normalerweise tauschen wir defekte Artikel innerhalb der ersten 6 Monate nach dem Kauf sofort gegen Lagerware aus. Die Kunden müssen also nicht auf die Reparatur warten, sondern erhalten sofort einen neuen Artikel. Wirwickeln die Reklamation dann über den Vorlieferanten ab. Der Artikel wird uns entweder gutgeschrieben oder durch den Hersteller repariert und in unserem SchnäppShop als B-Ware verkauft. Im geschilderten Fall von Dieter H. war dies leider nicht möglich, weil das Notebook seit August 2007 nicht mehr gebaut wird.

Bei der Rückabwicklung der Reklamationen vom Hersteller zum Kunden erhalten wir täglich palettenweise reparierte Ware von unseren Lieferanten. Die Paletten werden abgepackt und die Pakete dem jeweiligen Kunden zugeteilt. Die Geräte werden nicht eingeschaltet und getestet. Das Paket verlässt unser Haus meist noch am gleichen Tag. So geschehen auch im beschriebenen Fall. Wenn das Notebook von Dieter H. also nach der Reparatur durch Lenovo nicht korrekt startete, konnte das nur im Verantwortungsbereich des Lenovo-Reparaturzentrums liegen.

Rainer Bohl, Mindfactory AG

### Schnelle Köche

Sechs DVD-Brenner zum kleinen Preis, c't 3/08, S. 126

Bei der Messung der Brenngeschwindigkeit für DVD-RAM wurde bei dem DVD-Brenner LiteOn LH-20A1L versehentlich die automatische Überprüfung (Verify) ausgeschaltet. Mit Verify beträgt die Brennzeit 26:09 min für eine 5X-DVD-RAM.

# 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), Dr. Adolf Ebeling (ae), Johannes Endres (je), Axel Kossel (ad), Ulrike Kuhlmann (uk), Dr. Jürgen Rink (jr), Jürgen Schmidt (ju), Peter Siering (ps), Andreas Stiller (as), Ingo T. Storm (it), Christof Windeck (ciw), Dr. Volker Zota (vza)

**Redaktion:** Ernst Ahlers (ea), Daniel Bachfeld (dab), Jo Bager (jo), Bernd Behr (bb), Andreas Beier (adb), Benjamin Benz (bbe), Holger Bleich (hob), Herbert Braun (heb), Volker Criegel (vbr), Dieter Brors (db), Mirko Dölle (mid), Boi Feddern (boi), Tim Gerber (tig), Hartmut Gieselmann (hag), Gernot Goppelt (ggo), Sven Hansen (sha), Ulrich Hilgefert (uh), Gerald Himmelman (gh), Christian Hirsch (chh), Jan-Keno Janssen (ijk), Nico Juran (nij), Reiko Kaps (rek), Alexandra Kleijn (akl), Dirk Knop (dmk), Peter König (pek), André Kramer (akr), Lutz Labs (ll), Oliver Lau (ola), Thorsten Lemhuis (thl), Daniel Lüder (dal), Ute 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 Schüler (hps), Hajo Schulz (hos), Johannes Schuster (jes), Rebecca Stolze (rst), Sven-Olaf Suhl (ssu), Andrea Trinkwalder (atr), Axel Vahldeick (axv), Karsten Violka (kav), Laurenz Weiner (law), Dorothee Wiegand (dw), Andreas Wilkens (anw), Jörg Wirtgen (jow), Peter-Michael Ziegler (pmz), Dušan Živadinović (dz), Reinhold Zobel (rez)

**Koordination:** Martin Triadan (mat)

**Redaktionsassistent:** Susanne Cölle (suc), Elfie Kis (ek)

**Technische Assistenz:** Karin Volz-Fresia, Ltg. (kvf), Hans-Jürgen Berndt (hjb), Denis Fröhlich (dfr), Christoph Hoppe (cho), Erich Kramer (km), Stefan Labusga (sla), Arne Mertins (ame), Jens Nohl (jno), Tim Rittmeier (tin), Ralf Schneider (rs), Wolfgang Teige (te), Christopher Tränkmann (cht)

**Korrespondenten:** Verlagsbüro München, Rainald Mengen-Sonnentag (rme); Truderer Str. 302a, 81825 München, Tel.: 0 89/42 71 86 14, Fax: 0 89/42 71 86-10  
E-Mail: rme@ctmagazin.de

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

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

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

**DTP-Produktion:** Wolfgang Otto (ltg.), Ben Dietrich Berlin, Peter-Michael Böhm, Martina Bruns, Martina Friedrich, Ines Gehre, Jörg Gottschalk, Birgit Graff, Angelika Hilberg, Astrid Seifert, Edith Tötsches, Dieter Wahner, Dirk Wollschläger, Brigitta Zurheiden

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

**Illustrationen:** Editorial: Hans-Jürgen „Mash“ Marhenke, Hannover; Schlageite: 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 inbetriebnahme von elektronischen Geräten sowie Sender- 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 Verfügungsgrecht des Verlages über. Sämtliche Veröffentlichungen in c't erfolgen ohne Berücksichtigung eines eventuellen Patentschutzes.

Warennamen werden ohne Gewährleistung einer freien Verwendung benutzt.

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

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

ISSN 0724-8679

## Verlag

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

**Herausgeber:** Christian Heise, Ansgar Heise,  
Christian Persson

**Geschäftsführer:** Ansgar Heise, Steven P. Steinakraus,  
Dr. Alfons Schräder

**Mitglied der Geschäftsleitung:** Beate Gerold

**Verlagsleiter:** Dr. Alfons Schräder

**Anzeigenleitung:** Udo Elsner (-222) (verantwortlich  
für den Anzeigenenteil)

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

**Mediaberatung:**

PLZ 0, 1 + 9: Erika Hajmasy (-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 Jähnke (-893)

**Stellenmarkt:** Erika Hajmasy (-266)

**Anzeigendisposition:**

PLZ 0-4/Asien: Maik Fricke (-165)

PLZ 5-7 + 9: Stefanie Frank (-152)

PLZ 8/Ausland: Astrid Meier, Leitung (-221)

**Fax Anzeigen:** 05 11/53 52-200, -190

**Anzeigen-Auslandsvertretungen (Asien):**

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

E-Mail: fc@cybermedia.com.tw

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

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

**Werbeleitung:** Julia Conrades (-156)

**Teamleitung Herstellung:** Bianca Nagel (-456)

**Druck:** PRINOVIS Nürnberg GmbH & Co. KG,

Breslauer Straße 300, 90471 Nürnberg

**Sonderdruck-Service:** Ruth Uttesch, Tel.: 05 11/53 52-359, Fax: 53 52-360

**DVD-ROM-Herstellung:** Klaus Ditze (Ltg.), Nicole Tiemann

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

**Kundenkonto in Österreich:** Dresdner Bank AG,

BWL 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, Industriestr. 14, CH-6285 Hitzkirch,

Tel.: 041/9 19 66-11, Fax: 041/9 19 66-77

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

**Vertrieb Einzelverkauf:**

MZV Moderner Zeitschriften Vertrieb GmbH & Co. KG,

Breslauer Str. 5, 85386 Eching,

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

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

**c't erscheint 14-täglich**

Einzelpreis € 3,30; Österreich € 3,50; Schweiz CHF 6,50;

Benelux € 3,90; Italien € 4,20; Spanien € 4,30

**Abonnement-Preise:** Das Jahresabonnement kostet inkl.

Versandkosten: Inland 72,80 €, Ausland 88,00 € (Schweiz

142,50 CHF); ermäßigte Abonnement für Schüler, Studen-

tin, 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-, GI-, 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. „Heftarchiv“ im Inhaltsverzeichnis des jeweiligen Heftes.

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

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

**Software-Verzeichnis:** ctmagazin.de/software

**Treiber-Service:** ctmagazin.de/treiber

## Kontakt zur Redaktion

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

**E-Mail:** Alle E-Mail-Adressen der Redaktionsmitglieder haben die Form „xx@ctmagazin.de“. Setzen Sie statt „xx“ das Kürzel des Adressaten ein. Allgemeine E-Mail-Adresse der Redaktion für Leserzufragen, 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](http://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](http://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](http://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](http://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](http://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





Die Ausstellung des Mobile World Congress, der zum dritten Mal seit dem Umzug von Cannes nach Barcelona auf der Fira de Barcelona zwischen Placa d'Espanya und dem Nationalpalast stattfindet, gilt als Mobilfunk-Leitmesse, auf der Trends für 2008 gesetzt, neue Handy-Modelle vorgestellt und mobile Anwendungen gezeigt werden. 2007 meldete der Veranstalter GSM Association (GSMA) mit 55 000 Besuchern und 1300 Ausstellern neue Rekorde.

Für dieses Jahr erwartet man sogar rund 1400 Aussteller und hofft, den Besucherrekord des vergangenen Jahres zumindest einstellen zu können. Auf dem Kongress sollen über 250 Sprecher auftreten, darunter die Chefs einiger der einflussreichsten Mobilfunk-Unternehmen: Die CEOs John Chambers von Cisco Systems, Olli-Pekka Kallasvuo (Nokia) und Arun Sarin (Vodafone) haben laut GSMA bereits zugesagt. Ein Online-Web-Special mit aktuellen Nachrichten zum



Am Stand von Motorola wird außer dem Musik-Handy Rokr E8 auch das aktuelle Video-Smartphone Z10 mit Symbian OS zu besichtigen sein, das mit einer modifizierten UIQ-Oberfläche läuft, die ohne Touchscreen auskommt.

MWC 2008 in Barcelona finden Sie unter [www.heise.de/mobile-world-congress](http://www.heise.de/mobile-world-congress).

### Surfen und finden

In Halle 8, der größten der Ausstellung, geben sich Hardware-Hersteller wie Netzausrüster und besonders Handy-Schmieden ein Stell-dickein. Hauptthema sind hier schon lange nicht mehr die Sprachdienste – wenn man vom 2008 bevorstehenden Wechsel auf den Sprachcodec AMR-WB absieht, der Audiofrequenzen bis sieben Kilohertz überträgt und damit die Qualität bisheriger Fest- oder Mobilnetztelefone weit in den Schatten stellen soll. Vielmehr dürften die Hersteller Geräte zeigen, die über schnelle Funkverbindungen mobiles Internet zum Surfen und Mailen bereitstellen, mit zahlreichen Multimedia-Funktionen wie Musikplayer und Mobile TV unterhalten, mit umfangreichen PIM-Funktionen den separaten Organizer ersetzen und mittels GPS-Empfänger beim Navigieren und Zu-rechtsfinden in einer fremden Stadt helfen.

So hat Sony Ericsson schon im Januar mit dem W760i sein erstes Handy mit GPS zusammen mit weiteren Musik-Handys wie dem W350i vorgestellt. Motorola wird voraußichtlich mit dem Z10 ein Symbian-Smartphone mit besonderen Videofähigkeiten und das Musiktelefon Rokr E8 zeigen.

### Navi im Handy

Da man GPS-Empfänger und Navigations-software immer öfter in Mobiltelefonen findet, gehört der Auftritt auf dem MWC auch für viele Anbieter von Navigationslösungen zur Pflicht. Bekannte Navi-Hersteller wie Garmin und Navigon sind auf dem Mobile World Congress präsent und wollen die Messe offenbar für Produktvorstellungen nutzen.

Wayfinder präsentiert seinen Navigator 7 für die Java Micro Edition und Symbian OS, der unter anderem eine Funktion zum Austausch interessanter Orte via SMS, MMS oder

Rudolf Opitz, Jo Bager, Daniel Lüders

# Handys, Netze, Funkstationen

## Mobile World Congress 2008 in Barcelona

Vom 11. bis 14. Februar trifft sich alles, was im Bereich mobiler Kommunikation Rang und Namen hat, in der Hauptstadt Kataloniens zum Mobile World Congress, wie sich der 3GSM World Congress seit diesem Jahr nennt. Das Konzept, die Konferenz mit einer Leistungsschau der Mobilfunkindustrie zu verbinden, ist geblieben.

E-Mail mitbringt. Zum Programm gehört auch eine Point-of-Interest-Datenbank, die über 20 Millionen Einträge aus mehr als 1000 Städten umfasst. Wayfinder Earth bringt Google-Earth-Feeling gratis aufs Java-Handy und zeigt wie Nokia Maps im Gespann mit einem GPS-Empfänger die aktuelle Position auf einem 3D-Globus an. Zum Navigieren taugt die Applikation zwar nicht, hilft aber bei der Orientierung. Das Kartenmaterial lädt Wayfinder Earth aus dem Internet.

Navteq und Tele Atlas, die beiden einzigen Hersteller routingfähiger Straßenkarten, stehen auf den Einkaufslisten von Navi-Anbietern. Während im Dezember 2007 die Navteq-Aktionäre der Übernahme durch Nokia bereits zugestimmt hatten, liegt für Tele Atlas bislang nur ein Angebot von TomTom vor; zudem muss die Kartellbehörde



Sony Ericsson setzt bei dem Walkman-Handy W350i auf das klassische Design mit Tastatur-Schutzhülle, auf der in der modernen Version jedoch Steuertasten für den Musikplayer zu finden sind.

noch zustimmen. Nokias Einkauf lässt jedenfalls auf verbesserte Navigationslösungen und neue GPS-Handys hoffen.

## Taschen-TV

LG, Nokia und Samsung halten Informationen zu neuen Modellen bis zum MWC noch zurück. Mobiles Fernsehen könnte dabei eine große Rolle spielen, zumal sich nach dem DMB-Debakel nun DVB-H als Standard fürs Handy-TV herauskristallisiert, den nicht nur Netzbetreiber-Konsortien und die EU, sondern auch die Gerätethersteller bevorzugen. Schon 2007 präsentierten Nokia und Sagem nur noch Fernseh-Handys mit DVB-H, und selbst koreanische Unternehmen wie LG und Samsung – in Korea läuft mobiles Fernsehen nach dem Konkurrenz-Standard DMB mit viel Erfolg – zeigten vergangenes Jahr in Barcelona nur DVB-H-Modelle. Weitere Handys mit TV-Empfang wird es sicherlich auch dieses Jahr zu sehen geben. Nun fehlt nur noch ein passendes Programmangebot – in Deutschland soll es zur Fußball-EM 2008 losgehen.

Für Internetzugang mit DSL-üblichen Geschwindigkeiten sorgt bei immer mehr Handys und Smartphones der UMTS-Dienst HSDPA, über den die damit ausgestatteten mobilen Surfstationen bis zu 3,6 MBit/s brutto zu empfangen. Zurzeit ist bei T-Mobile und Vodafone der Ausbau auf 7,2 MBit/s im Gange, außerdem sollen die aufgerüsteten Netze via HSUPA maximal 1,4 MBit/s vom Mobilgerät entgegennehmen. Samsung hat mit dem Fotohandy SGH-G800 das erste UMTS-Gerät, das HSDPA bis 7,2 MBit/s nutzt, schon auf dem Markt (s. Seite 69); HSUPA kennt es dagegen nicht. Die ersten Handys mit beiden HSPA-Varianten könnten bereits auf dem MWC, spätestens aber auf der CeBIT im März vorgestellt werden.

Viele Mobiltelefone taugen zwar schon zum mobilen Surfen, doch bleiben deren Fähigkeiten trotz HTML- und oft auch JavaScript-fähiger Browser ungenutzt, da diese sich nur umständlich bedienen lassen. Wer erst minutenlang scrollen muss, um an die interessante Stelle der Webseite zu kommen oder infolge ungenauer Touchscreens oder zu kleiner Darstellung mehrfach den falschen Link anwählt, lässt es lieber und surft künftig wieder über den stationären PC. Wie ein Handy aussehen muss, mit dem man bequem surfen kann, hat Apple mit dem iPhone eindrucksvoll gezeigt. Laut T-Mobile surfen iPhone-Kunden 30-mal mehr als durchschnittliche Vertragskunden. Apple selbst ist in Barcelona nicht vertreten, doch dürften sich viele Mitbewerber eigene Gedanken über neue Handy-Bedienkonzepte gemacht haben. So werden erste Geräte mit Googles Plattform Android erwartet – etwa bei HTC –, und auch Nokia hat ein Umdenken in Richtung Touchscreen angedeutet.

## Surf-Equipment

Die ersten Reaktionen der Branche auf den neuen Hype um das mobile Internet wer-



**Während das Handy-Fernsehen DVB-H noch auf sich warten lässt, haben alle großen Hersteller schon passende Endgeräte im Portfolio, Nokia etwa das N92 mit Klapp- und Drehdisplay.**

den nicht lange ausbleiben und zu neuen Bedienoberflächen, Inhalten und Browsern führen. Wake3 zum Beispiel will seinen gleichnamigen Browser für Windows Mobile vorführen – allerdings nur ausgewählten Besuchern, da Wake3 keinen eigenen Stand auf der Messe hat. Das Programm basiert auf WebKit, also auf der Browser-Engine, die auch im iPhone ihren Dienst verrichtet. Opera wird eine neue Version seines mobilen Flaggschiffs Opera Mobile zeigen.

Das W3C stellt seine Mobile Web Initiative vor, die Website-Betreiber dazu anhalten soll, Websites Handy-freundlicher zu gestalten. Viele Unternehmen muss man dazu nicht mehr überreden: Mehr als 800 000 .mobi-Domains speziell für mobile Inhalte wurden laut dem Unternehmen dotMobi bislang angemeldet. Es stellt auf der Messe eine webbasierte Gerätedatenbank mit umfangreichen Informationen zu zahlreichen mobilen Endgeräten vor, die Entwicklern bei der Gestaltung von Anwendungen helfen soll.

Spezielle Proxy-Lösungen wie die für den Opera-Mini-Browser oder T-Mobiles Sidekick passen Webseiten bei der Übertragung automatisch an das mobile Gerät an. Andere Anbieter, etwa SurfKitchen, entwickeln spezi-

elle, auf den jeweiligen Handy-Typ angepasste Clients als Browser-Alternative.

Neben den klassischen Webdiensten werden aber auch mobile Werbung, Bezahlverfahren, Push-Dienste, E-Mail, Web 2.0 und User Generated Content eine Rolle spielen, bei Letzterem insbesondere Video. Clip In-Touch zum Beispiel stellt ein Messaging-System vor, mit dem Benutzer Nachrichten senden können, die Videos, Bilder, Texte und Sprache kombinieren.

## Netz-Trends

Lauten die Schlagworte bei Handy-Herstellern und Netzbetreibern noch UMTS und HSPA, redet man bei Ausrütern wie Ericsson und Nokia Siemens schon über die nächste Generation der Mobilfunknetze: Das Zauberwort lautet – zurzeit noch – Long Term Evolution (LTE). Diese Netztechnik baut zwar auf den bestehenden GSM- und UMTS-Systemen auf, eignet sich aber auch für höhere Frequenzen, nutzt flexible Bandbreiten von unter 5 MHz bis zu 20 MHz, ein Radio-Interface in OFDMA-Technik (Orthogonal Frequency Division Multiple Access) und leistungsfähige Modulationsarten bis 64QAM. LTE, von vielen Protagonisten schon als das kommende Funknetz der vierter Generation (4G) gehandelt, soll Datenraten von mindestens 100 bis über 200 MBit/s in Empfangsrichtung und 50 MBit/s in Senderichtung erlauben und wurde erst im Januar von der GSMA als mögliche Technik für den kommenden Mobilfunk-Standard (3GPP Release 8) bestätigt.

Ein weiteres Thema dürfte IMS sein, das IP-basierte Multimedia-Subsystem, das Mobilfunknetze befähigt, gleichzeitig Sprach- und Datendienste zwischen zwei Teilnehmern zu vermitteln. UMTS-Geräte sind dazu von Haus aus in der Lage, GSM-Handys müssen jedoch so genannte Klasse-C-Geräte sein, was bislang nur auf einige Smartphones zutrifft. Mit solchen Handys und einem IMS-Funknetz lassen sich dann beispielsweise Bilder oder Kartenmaterial während eines Telefonats übertragen, um den Gesprächspartner zum ausgewählten Treffpunkt zu leiten oder parallel zu telefonischen Urlaubsgrüßen die ersten Schnappschüsse vom Strand zu übermitteln.

(rop)

Ericsson: Halle 8, Stand A166  
A171 Garmin: Halle 7, Stand C37

HTC: Halle 1, Stand A46

LG Electronics: Halle 8, Stand B192, B197

Microsoft: Halle 1, Stand D19

Motorola: Halle 8, Stand A152, A159

Navteq: Halle 1, Stand G45

Navigon: Halle 2, Stand B09

Nokia: Halle 8, Stand B169, B177

Nokia Siemens Networks: Halle 8, Stand B157

Sagem: Halle 8, Stand B94

Samsung: Halle 8, Stand A106, A132

Sony Ericsson: Halle 8, Stand C118, C109

Tele Atlas: Halle 2, Stand B69

Toshiba: Halle 8, Stand A111

Wayfinder Systems: Halle 1, Stand J33



**Toshiba zeigt voraussichtlich Smartphones mit Windows Mobile und das HSDPA-Funkmodem G450 mit USB-Anschluss, das auch für einfache Telefonate taugt.**

Andreas Stiller

# Prozessorgeflüster

## Von alten Sünden und neuen Propheten

**Die Bilanzen von AMD sind zwar noch recht rot, aber deshalb muss man für die Zukunft nicht schwarzsehen, denn die neue Version B3 der Quad-Core-Familie ist fertig. Die Konkurrenz wird allerdings ein bisschen größer, will doch VIA/Centaur nun kräftiger am nahrhaften x86-Kuchen mitknabbern.**

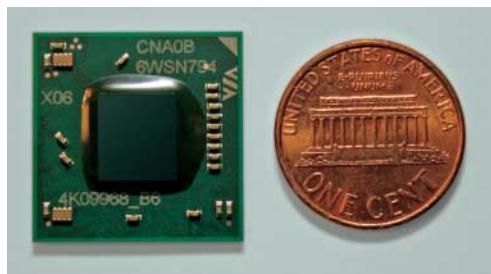
**S**o verrückt ist die (Analysten-) Welt: Intel fährt mit 10,7 Milliarden US-Dollar den größten Quartalsumsatz seit Bestehen ein und wartet zudem mit einem Gewinnzuwachs von über 50 Prozent auf 2,26 Milliarden US-Dollar auf – und die Analysten sind unzufrieden. Unerträglich wie manch finnischer Manager aus der Kommunikationsbranche hatten sie eben noch mehr erwartet. AMD indes muss wegen der ATI-Übernahme ein gigantisches Minus in Höhe des Quartalsumsatzes von 1,77 Milliarden Dollar verkraften – und die Analysten sind dennoch optimistisch: Schließlich ist die operative Bilanz mit minus neun Millionen fast ausgeglichen, die TLB-Bug-fehlerbereinigte Zukunft sieht nicht schlecht aus und der Prozessormarkt ist derzeit ohnehin sehr freundlich. Nach den Zahlen des Marktforschungsinstituts IDC hat er weltweit um 8,5 Prozent zugelegt. Die IDC-Zahlen widersprechen allerdings AMDs Einschätzung, von Intel wieder ein wenig vom Markt zurückgewonnen zu haben. Im Gegenteil habe Intel im vierten Quartal 2007 noch 0,4 Prozentpunkte auf 76,7 Prozent zugelegt.

Andere x86-Hersteller kommen bei IDC mit nur 0,2 Prozent so gut wie gar nicht vor, wiewohl VIA betont, mit etwa zwei bis drei Prozent am Kuchen beteiligt zu sein. Und das Kuchenstück soll bald deutlich wachsen, wenn der von VIAs texanischer Prozessorschmiede Centaur entwickelte Prozessor Jesaja (Isaiah, auch CN genannt) auf den Markt kommt; angepeilt ist das zweite Quartal dieses Jahres. Mit diesem von Grund auf neu gestalteten Prozessor will VIA den Marktführer Intel im Niedrig-Energie- und -Preisbereich herausfordern. Noch bevor Intel die für die „Small is beautiful“-Segmente

UMPC, Mobile Internet Devices (MID) oder Billig-Laptops vorgesehene Menlow-Plattform mit Silverthorne-Prozessor herausgebracht hat, ruft VIA damit schon mal: „Wir sind schon da!“

### Small is beautiful

In Austin zeigte VIA Ende Januar lauffähige Prototypen; eigentlich sollte der Prozessor 2006 herauskommen. Vorgestellt hatte Glenn Henry, der charismatische Centaur-Chef, Grundzüge des Designs schon im Herbst 2004 auf



**VIA's Isaiah/CN:**  
nur rund  
65 Quadrat-  
millimeter klein  
und mindestens  
doppelt so  
schnell wie der  
Vorgänger C7

dem Microprocessor Forum. Während Intel beim Silverthorne aus Energiespargründen von Out-of-Order- auf In-Order-Technik umsteigt, geht Centaur genau den umgekehrten Weg. Das CN-Design ist dreifach superskalar mit aggressiver Out-of-Order-Technik, vergrößertem L2-Cache und massiv verbesserten Gleitkommaeinheiten. Letztere waren die große Schwachstelle des Vorgängers C7 (Esther/C5J).

Bei gleichem Takt und Energiebedarf soll Isaiah mindestens doppelt so schnell sein wie jener. Außerdem besitzt er viele zusätzliche Features wie 64-Bit-Virtualisierungs- und neuere SSE-Erweiterungen. Die völlig neu designete Gleitkommaeinheit röhmt VIA als „the world's fastest x86 processor floating point unit“. Zumindest in Takten

ausgedrückt kann dieser FPU tatsächlich derzeit niemand das Wasser reichen (sieht man mal vom alten Pentium ab): Additionen in zwei Takten (einfache und doppelte Genauigkeit) und Multiplikation in drei (SP) respektive vier Takten (DP). Konkurrent Merom braucht dafür jeweils mindestens einen Takt mehr. All diese Operationen sind fully pipelined, sodass sie im Durchsatz nur mit einem Takt zu Buche schlagen. Außerdem kann Isaiah auch Divisionen und das Wurzelziehen parallel zu anderen Gleitkommaoperationen ausführen. Die SSE-Einheiten arbeiten wie bei Merom und AMD K10 mit voller 128-Bit-Breite.

Vom C7 übernommen hat CN die Kryptohardware und Zufallsgeneratoren (PadLock), hinzugekommen ist ein „Secure Execution Mode“ mit geschütztem Speicher. Intel-Buzzwords wie Micro- und Macro-OP-Fusion, Smart Cache oder Memory Disambiguation kennt der CN ebenfalls. Allerdings fehlt ihm ein zweiter Kern. Für das angepeilte Marktsegment ist er wohl nicht

nötig, zumal der Prozessor mit bis zu 2 GHz (bei geringer CPU-Temperatur adaptiv auf 2,2 GHz über-taktbar) aufwarten soll. Merom, das gab Henry zu, wird bei gleicher Taktfrequenz unter anderem dank seiner vierfachen Skalarität etwas schneller sein. Aber der CN soll ihn dann beim Energiebedarf schlagen. Ein ausgeklügeltes Powermanagement taktet den Prozessor im laufenden Betrieb in mehreren Stufen bis auf 400 MHz herunter und senkt die Spannung ab, ohne – wie Intels Merom – beim Umschalten Befehlsausführung und Bus zu stoppen.

Die erste Implementierung wird 1 MByte L2-Cache (exklusiv wie bei AMD K8) und einen C7-kompatiblen Bus besitzen. Ein paar kleinere Bugs der Prototypen will man bis zur Markteinführung mit einem neuen Stepping beseitigen. Gefertigt wird der Prozessor, der mit 95 Millionen Transistoren etwa 65 Quadratmillimeter klein ist, in 65-nm-Technik bei Fujitsu. Den Namen dieser Schmiede gab VIA zwar nicht offiziell bekannt, doch er ist ein offenes Geheimnis. Den C7 lässt VIA bei IBM in 90-nm-SOI-Technik fertigen, den C3 hatte noch TSMC produziert.

### Blaue Augen

AMD hat derweil das B3-Stepping des K10 fertig, davon konnte ich mich in der texanischen Hauptstadt Austin anhand eines ganz frisch eingetroffenen 2,2-GHz-Phenoms überzeugen. Performanceunterschiede zum B2 (ohne verlangsamenden Workaround) waren auf die Schnelle nicht auszumachen. Ob nun mit der neuen Revision der berüchtigte TLB-Bug wirklich eliminiert ist, ließ sich aber auch nicht feststellen, wie denn auch? Schließlich haben wir ihn auf dem alten B2-Stepping selbst mit bösartiger Software nicht erkennbar provozieren können. Ja, wenn man 63 000 Kerne zur Verfügung hätte, um sie unter Vollast wochenlang mit Stresssoftware zu strapazieren, dann ließe sich vielleicht mal die eine oder andere Fehlersituation herstellen, aber wer kann das schon? Doch, einer kann: der Superrechner Ranger an der Universität Texas. Wie „Oberaufseher“ Tommy Minyard vom Texas Advanced Computing Center (TACC) verriet, traten bei ihm tatsächlich im Testbetrieb einige Datenkorruptionen auf, doch seit man den in Dresden entwickelten Kernel-Patch eingespielt hat, läuft auf den 2-GHz-Barcelona-Prozessoren alles völlig rund, ohne spürbare Performanceeinbußen. Da ist AMD dank guter Softwareleute noch mal mit einem blauen Auge davongekommen und muss nicht die 15 744 Prozessoren tauschen. Und der Welt schnellster ziviler Rechner – mit 320 TFlop/s Linpack-Leistung – kann nun am 4. Februar den Vollbetrieb aufnehmen. Am 22. Februar gibt es dann die große Einweihung mit Hector Ruiz, Andy v. Bechtolsheim und anderen Prominenten.

Zur CeBIT wird man wohl allgemein die ersten TLB-Bug-be-reinigten Prozessoren bewundern können, aber nur bei den Partnern. AMD selbst glänzt da ja durch Abwesenheit. (as)

Anzeige

## RAM: Steigende Preise, DDR2-1066-Standard

Die Preise für manche PC-Hauptspeichermodule haben seit Mitte Januar leicht angezogen. Der von Chip- und Modulherstellern herbeigesehnte Preisaufschwung wirkt sich allerdings je nach Speichertyp und Produktionsfirma sehr unterschiedlich aus. Die Auguren aus der Branche hoffen zwar, dass sich der Trend stabilisiert, aber konkrete Vorhersagen traut sich kaum mehr jemand zu – zu häufig schon lag man falsch.

Auf dem Server des Industriegremiums JEDEC (Joint Electron Device Engineering Council), dessen Arbeitsgruppe JC-42 unter anderem die Spezifikationen für PC-Hauptspeicher-DIMMs erarbeitet, ist mittlerweile (als Dokument JESD208) eine Spezifikation für DDR2-SDRAMs mit 533 MHz Taktfrequenz (DDR2-1066) aufge-

taucht. Bis auf die um 133 MHz höhere Taktrate unterscheiden sich die Vorgaben nur in Details von denen für DDR2-800-Chips (400 MHz), auch die Betriebsspannung soll weiterhin 1,8 Volt betragen. Der JEDEC hat allerdings lediglich die „Speed Bins“ DDR2-1066E (6-6-6-Timings) und DDR2-1066F (7-7-7) definiert.

Im Handel sind bereits zahlreiche PC2-8500-DIMMs erhältlich, allerdings durchweg in typischer Übertakter-Bauweise mit hübschen Blechdeckelchen. Fast alle Hersteller nennen 5-5-5-Timings, aber auch Betriebsspannungen von 1,9 Volt und mehr – auf solchen Modulen sitzen offenbar noch keine JESD208-kompatiblen Chips, wie sie unter anderem Micron schon seit Ende 2007 liefern wollte. (ciw)

## Mainboard mit EFI-Firmware statt BIOS

Die taiwanische Firma MSI hat mit dem EFINITY ihr erstes Mainboard angekündigt, bei dem statt des üblichen Basic Input/Output System (BIOS) eine EFI-Firmware zum Einsatz kommt; zunächst soll das Produkt aber nur in Asien verkauft werden. Wahrscheinlich setzt MSI bei der neuen Firmware auf „Aptio“ von American Megatrends (AMI), dem Hersteller des verbreiteten AMIBIOS. Auf der AMI-Webseite gibt es schon zahlreiche Informationen zu Aptio, die sich aber eher an die Programmierer von Mainboard-Firmware richten.

Vom Unified Extensible Firmware Interface (UEFI) ist mittlerweile die Version 2.1 aktuell; Microsoft hat angekündigt, UEFI ab Version 2.0 mit dem Service Pack 1 der x64-Version von Windows Vista zu unterstützen. Auch ältere Betriebssysteme können auf EFI-Mainboards booten, wenn deren Firmware ein Compatibility Support Module (CSM) enthält. So funktioniert beispielsweise das Booten von Windows XP und Vista auf Apple-Rechnern mit Intel-Hardware, wo ebenfalls EFI zum Einsatz kommt.

Im Unterschied zu dem von IBM zu großen Teilen patentierten BIOS, das x86-Prozessoren noch im Real Mode und mit 16-Bit-Befehlen traktiert, kann EFI-Firmware bei aktuellen Prozesso-

ren deren erweiterte Funktionen wie den x64-Betriebsmodus nutzen. EFI ist deshalb auch bereits seit Jahren im Einsatz, nämlich auf Itanium-Systemen (IA-64); Windows (XP und Server) für IA-64 kann deshalb ebenso mit EFI umgehen wie beispielsweise IA-64-Linux. Auch im Bereich der x86-/x64-Server ist EFI nicht selten, einige Serverboards unterstützen bereits Teile der Spezifikation.

Zu EFI gehört ein EFI Byte Code (EBC) Interpreter, dessen Funktion man sich etwa analog zu einer Java Virtual Machine (JVM) vorstellen kann. Darüber lassen sich beispielsweise Hardware-Treiber schon vor dem Start des eigentlichen Betriebssystems einbinden. Die BIOS-Hersteller, die nun auch EFI offerieren – neben AMI sind das etwa noch Insyde und Phoenix –, bieten Entwicklungsumgebungen an, mit deren Hilfe sich EBC-Treiber in der Sprache C schreiben lassen. Viele Informationen zu EFI liefert die Webseite [www.uefi.org](http://www.uefi.org).

MSI will das EFINITY mit einer grafischen, per Maus bedienbaren Firmware-Setup-Oberfläche ausstatten; AMI nennt sie bei Aptio Graphical Setup Environment (GSE), hat aber grundsätzlich auch noch ein Text Setup Environment (TSE) im Angebot, das einem klassischen BIOS-Setup ähnelt. (ciw)

## Viele neue x64-Server

Zwar hat Intel Dual- und Quad-Core-Xeons mit 45-nm-Technik bereits im Herbst vergangenen Jahres angekündigt, doch scheinen die Neulinge erst jetzt wirklich lieferbar zu sein – dafür spricht unter anderem, dass Apple den Mac Pro, in dem ja zwei Quad-Core-Xeons und der FSB1600-Chipsatz 5400 (Seaburg) stecken, erst vor wenigen Wochen vorgestellt hat. Nun haben Dell, Fujitsu Siemens Computers (FSC) und HP neue Xeon-Server angekündigt, teilweise gleich auch ein paar Opteron-Maschi-

nen, wohl zähneknirschend noch mit Dual-Core-Prozessoren.

Dells neues Blade-Server-Chassis PowerEdge M1000e ist zehn Rack-Höheneinheiten (HE) hoch und nimmt bis zu 16 Server-Einschübe (Blades) auf; als Erste vorgestellt hat Dell den PowerEdge M600 für zwei (Dual- oder Quad-Core-)Xeons sowie den M605 für zunächst zwei Dual-Core-Opterons. Das Chassis M1000e kann mit bis zu sechs 2360-Watt-Netzteilen bestückt werden (3+3-redundant), wie bei Blade-Systemen üblich stehen eine Reihe an Switch-Modulen zur Auswahl.

Außer den Blade-Servern hat Dell auch Rack-Server mit 45-nm-Xeons vorgestellt, nämlich PowerEdge 1950 III (1 HE), 2950 III (2 HE) und 2900 III (5 HE). Die Neulinge ähneln allerdings ihren jeweiligen Vorgängern sehr stark, insbeson-

**Dells neues Blade-Chassis fasst 16 Server mit je zwei Quad-Core-Prozessoren.**



**Bis zu 14 Festplatten (davon zwei auf der Rückseite) im 3,5-Zoll-Format quetscht HP in den ProLiant DL 185 G5.**

dere setzt Dell weiterhin auf den Intel-Chipsatz 5000X, der maximal FSB1333 und Fully-Buffered-(FB-)DIMMs mit DDR2-667-Chips (PC2-5300F) unterstützt.

HP hat hingegen mit dem Intel-Modellwechsel dem 1-HE-Rack-Server ProLiant DL160 G5 den Chipsatz 5400 (Seaburg) eingepflanzt, der FSB1600 unterstützt. Auf die ebenfalls möglichen, schnelleren PC2-6400F-DIMMs (DDR2-800) verzichtet HP und setzt weiterhin auf PC2-5300F; allerdings sollen die Speichermodule nun sparsamer arbeiten. Für den ebenfalls neuen ProLiant DL180 G5 hat HP bereits SPEC\_power\_ssj2008-Werte veröffentlicht (siehe auch Seite 206),

das Gerät soll hier 778 ssj\_ops/Watt liefern.

Mit dem ProLiant DL185 schickt HP einen neuen Opteron-Rackserver ins Rennen; in den drei HE hohen Einschub passen bis zu 14 3,5-Zoll-Festplatten mit SAS- oder SATA-Interfaces.

FSC hat die Xeon-Rackserver mit zwei HE (RX200 S4) und drei HE (RX300 S4) Bauhöhe in der jeweils vierten Generation – nämlich mit 45-nm-Xeons – vorgestellt. Auch neue Tower-Server sind hier zu haben (TX200/TX300 S4), ebenso wie der RX600 S4 mit vier CPU-Fassungen für die noch mit 65-nm-Strukturen gefertigten „MP“-Xeons der Baureihen 7300 und 7200. (ciw)

Manfred Bertuch

# Gemeinsam stark

**AMDs Radeon HD 3870 X2 vereint zwei Grafikchips**

Nachdem AMD das prestigeträchtige Geschäft mit High-End-Grafikkarten lange Zeit der Konkurrenz überließ, meldet sich die Radeon-Schmiede nun mit einer Dual-GPU-Karte zurück.

Auf der jetzt präsentierten Grafikkarte namens Radeon HD 3870 X2 arbeiten zwei Radeon-HD-3870-Chips (Chipcode R680) im CrossFire-Verbund parallel und sollen annähernd die doppelte Rechenleistung eines einzelnen 3870-Chips erreichen. Gegenüber einer einzelnen Radeon-HD-3870-GPU sind theoretisch sogar mehr als 100 Prozent Steigerung möglich, weil AMD die beiden Chips auf der Dual-GPU-Karte mit 825 MHz arbeiten lässt, während es auf der Single-Variante nur 775 MHz sind. Laut AMD bietet die Radeon HD 3870 X2 dank ihrer insgesamt 640 Shader-ALUs als erste Grafikkarte eine Rechenleistung von über einem TFLOPS.

Die beiden Grafikchips berechnen im AFR-Modus (Alternate Frame Rendering) abwechselnd jeweils ein Bild. Dabei kommunizieren sie über einen PCIe-Switch mit dreimal 16 Daten-Lanes untereinander und mit dem System. Weil der Switch nur mit PCIe-1.0-Geschwindigkeit arbeiten kann, kommt die PCIe-2.0-Fähigkeit der GPUs nicht zum Zuge. AMD hat nur eine der beiden GPUs mit den beiden DVI-I-Ausgängen verbunden, sodass die zweite GPU ihre Daten an den ersten Grafik-

chip übertragen muss, damit dieser sie an den Monitor schicken kann.

Jedem der beiden Grafikchips steht ein 512-MByte-Speicher zur Seite, auf den er über einen 256 Bit breiten und 900 MHz schnellen Datenbus zugreift. Dabei entspricht die effektive Übertragungsleistung insgesamt der eines über 512 Bit angebundenen Speichers. Eine Single-3870-Karte arbeitet allerdings mit 1125 MHz Speichertaktfrequenz, ist also beim Datentransfer 25 Prozent schneller. Da die Grafikdaten grundsätzlich in den Speichern beider GPUs vorliegen müssen, addiert sich die nutzbare Speichergröße übrigens nicht zu einem Gigabyte, wie es das Marketing der Kartenhersteller gerne suggeriert.

Die X2-Karte soll das Netzteil im 2D-Modus mit 47 Watt und bei maximaler Aktivität mit 196 Watt belasten. Durch den in den GPUs integrierten Stromsparmechanismus PowerPlay kann die Leistungsaufnahme aber auch deutlich sinken, wenn das Spiel nicht die maximale 3D-Leistung abfordert. Eine Grafikkarte mit dem Radeon HD 2900 XT – AMDs bisheriges Spitzenprodukt – entnimmt dem Netzteil im 3D-Modus da-



gegen dauerhaft 200 Watt. Unsere Messungen mit der X2-Referenzkarte lieferten thermische Leistungen von 53 Watt für den 2D- und 197 Watt für den 3D-Betrieb. Die Spitzenwerte auf den Versorgungsleitungen addieren sich jedoch zu über 270 Watt und belasten vor allem die 12-Volt-Schiene extrem. Für die externe Stromzuführung sind eine sechs- und eine achtpolige Buchse vorgesehen. Solange man die Karte nicht übertaktet will, reicht an der achtpoligen Buchse auch ein sechspoliges Kabel.

Der geregelte Dual-Slot-Kühler ähnelt der Standardkühlung auf 3870er-Karten und befördert die Abwärme durch Schlitze im Slotblech aus dem Rechnergehäuse. Die X2-Karte ist mit insgesamt 26,5 cm noch einmal 3,5 cm länger als die Variante mit nur einem Chip – das könnte in weniger tiefen Gehäusen eng werden.

Die 3870 X2 soll nach Aussage von AMD nicht nur auf Mainboards mit AMD- oder Intel-Chipsatz funktionieren, sondern habe auch in Rechnern mit

Nvidia-Chipsatz erfolgreiche Tests absolviert. AMD will noch in diesem Quartal CrossFireX-Treiber für die Kopplung von zwei 3870 X2 anbieten.

## Erste Tests

Für eine erste Einschätzung der 3D-Leistung konzentrierten wir uns auf Direct3D-10-Spiele mit großem Bedarf an Grafikleistung (siehe Tabelle). In Crysis mit 1280 × 1024 Bildpunkten ist die Dual-GPU-Karte um 58 Prozent schneller als eine Single-3870 und übertrifft auch Nvidias GeForce 8800 Ultra knapp. Mit Anti-aliasing bricht sie allerdings stark ein und fällt leicht hinter die Konkurrenz zurück. In World in Conflict und Call of Juarez kann sich die X2-Karte dagegen kaum vom Single-GPU-Modell absetzen und unterliegt auch hier der Konkurrenz – bleibt zu hoffen, dass zukünftige Treiber mehr aus der Hardware herausholen. Laut AMD eigne sich die Dual-GPU-Karte in erster Linie für hohe Auflösungen von 1920 × 1200 Bildpunkten und mehr, bei denen sie zwischen 80 und 100 Prozent schneller arbeiten soll als eine einfache 3870-Karte.

AMDs Partner wollen die Radeon HD 3870 X2 ab Anfang Februar für rund 400 Euro in den Handel bringen. Einige Hersteller begnügen sich nicht mit AMDs Vorgaben; so will beispielsweise HIS bei seinem Modell die Speichertaktfrequenz angeblich auf 1000 MHz einstellen. GeCube kündigte eine leicht übertaktete X2-Karte mit vier DVI-I-Buchsen und modifiziertem Kühlsystem an. Bislang unbestätigt sind Informationen, wonach Nvidia noch im Februar ebenfalls eine Dual-GPU-Karte vorstellen will. Sie soll mit zwei GeForce-8800-GT-Chips arbeiten. (law)

## Spieleleistung unter Direct3D 10

	Chip-/ALU-/Speichertaktfrequenz	Call of Juarez, D3D-10-Test (Windows Vista) [fps] besser ►	World in Conflict, Demo (Windows Vista) [fps] besser ►	Crysis CPU-Test (Windows Vista) [fps] besser ►
Radeon HD 3870 X2	825/825/900 MHz	1280 × 1024; noAA <sup>1</sup>	32	31
Radeon HD 3870	775/775/1125 MHz		33	17
GeForce 8800 Ultra	612/1500/1080 MHz		32	24
Radeon HD 3870 X2	825/825/900 MHz	1280 × 1024; AA×2 <sup>1</sup>	28	29
Radeon HD 3870	775/775/1125 MHz		26	20
GeForce 8800 Ultra	612/1500/1080 MHz		29	31

AA: Antialiasing; AF: anisotropic Filtering      <sup>1</sup>Shadow Map Size 2048, Shadow Quality high  
gemessen unter Windows Vista auf Core 2 Duo 6700 (2,66 GHz, FSB 1066 MHz), 2 GByte DDR2 800 MHz, VSync aus, 75 Hz; Treiber: AMD 8-451-2-08-0123a bzw. Cat 8.1 (HD 3870); Nvidia ForceWare 169.28 Beta  
Spieleinstellungen: alle Spieleffekte auf maximal, World In Conflict ohne Wolkenschatten

## T-Mobile hat bislang 70 000 iPhones verkauft

Nach eigenen Angaben hat T-Mobile seit dem Verkaufsstart am 9. November 2007 bislang etwa 70 000 Apple iPhone verkauft. Damit liegen die Verkaufszahlen des deutschen Mobilfunk-Providers weit hinter denen von Exklusiv-Vertreibern in anderen Ländern. In Frankreich verkaufte die France Télécom allein im ersten Monat so viele Geräte, allerdings war dort das iPhone aufgrund gesetzlicher Vorgaben ohne SIM-Lock erhältlich.

Trotz dieser vergleichsweise geringen Absätze gibt sich T-Mobile zufrieden. Der Chef von T-Mobile, Philipp Humm, freute sich in einem Interview über die überdurchschnittliche Internet-Nutzung von iPhone-Kunden.

Sie liege um das Dreißigfache über der Nutzung durchschnittlicher Vertragskunden. Durch die starke Diskussion um das iPhone würden viele weitere Handy-Nutzer mehr als nur telefonieren wollen. Deshalb, prophezeite er, würden künftig auch andere Hersteller von diesem Trend profitieren.

iPhone-Kunden erzeugen etwa dreimal so viel Umsatz wie gewöhnliche Vertragskunden. Die iPhone-Tarife liegen bei monatlich 50 bis 90 Euro. Nach Angaben aus Branchenkreisen soll davon Apple etwa ein Drittel einheimsen. Trotzdem dürfte auch T-Mobile noch gut an den Kunden verdienen, vom Image-Gewinn ganz zu schweigen. (dal)

## Palm schließt alle Filial-Geschäfte

Der Smartphone-Hersteller Palm setzt seinen Sparkurs weiter fort: Als weitere Maßnahme sollen nun alle drei US-Filial-Läden verschwinden. Seit 2002 hatte Palm in den USA eigene Geschäfte eröffnet, die ausschließlich die Produkte der Firma samt Zubehör anboten. Nach mehreren Umsatzeinbrüchen will sich das Unternehmen auch in diesem Bereich gesundschrumpfen.

Im laufenden Quartal erwarten Analysten ein weiteres Mal Verluste in Höhe von 15 Millionen US-Dollar, was 14 Cent pro Aktie entsprechen würde. Obwohl Palm – insbesondere mit Palm-OS-Gerä-

ten – in den USA immer noch gute Geschäfte macht, erscheinen die Smartphones mittlerweile wegen des schon leicht angestaubten Betriebssystems veraltet. Mit einer neuen Version von Palm OS – diesmal auf Linux-Basis – ist nicht vor 2009 zu rechnen.

Bis dahin versucht das Unternehmen offenbar zumindest den Fortbestand zu sichern, indem es auch beim Personal den Rotstift ansetzt. Konkrete Zahlen nannte das Unternehmen zwar nicht, aber Branchen-Insider gehen davon aus, dass Palm weltweit bis zu 500 der etwa 1200 Mitarbeiter entlassen wird. (dal)

## Beschleunigte Ortung fürs Navi

Wenn man ein Navi während der Fahrt einschaltet oder direkt losfährt, dauert es besonders lange bis zur Anzeige einer gültigen Position. Verantwortlich dafür ist die Übertragung der Bahndaten der lokal sichtbaren GPS-Satelliten, die einige Zeit in Anspruch nimmt.

Der GPS-Chiphersteller SiRF hatte bereits eine Methode namens SiRFInstantFix entwickelt, die diese Zeit bis zum ersten Standort-Fix merklich verkürzen sollte. Dabei empfängt der GPS-Empfänger die aktuellen Bahndaten der Satelliten von einem Server. Solche Serverbindungen laufen allerdings üblicherweise über ein Handy und sind somit kostenpflichtig.

Die Weiterentwicklung dieses Systems mit der Bezeichnung SiRFInstantFixII kommt nun dagegen nach Angaben von SiRF ohne Datenverbindung aus und kann bis zu drei Tage „in die Zukunft sehen“. Das System speichert die aktuelle Position der zum jeweiligen Zeitpunkt sichtbaren GPS-Satelliten und berechnet die Bahndaten bis zu drei Tage im Voraus. Schaltet der Nutzer innerhalb dieses Zeitfensters sein Navi wieder an, soll es anhand dieser Daten bereits innerhalb von fünf Sekunden eine Positionsangabe erhalten. Das System spielt mit allen aktuellen SiRF-Chipsätzen zusammen. Bislang gibt es allerdings noch kein Navi, das diese Funktion bietet. (roe)

## Chipsatzgrafik unterstützt Grafikkarte

AMD arbeitet an einer Technik, die den Grafikkern im Chipsatz mit der Grafikkarte koppelt und deren Rechenleistung bei 3D-Spielen kombiniert. Hybrid-CrossFire soll erstmals bei Systemen mit dem kommenden RS780-Chipsatz und Grafikkarten mit dem Radeon HD 3450/3470 (siehe unten) zur Anwendung kommen und ist für das erste Quartal dieses Jahres angekündigt. Wie bei Nvidias Hybrid-SLI bleibt Hybrid-CrossFire auf Windows Vista beschränkt und unter

Windows XP nicht nutzbar. Mit Hybrid-CrossFire verdoppelt sich die Leistung des integrierten Chipsatzes etwa auf das Niveau der oberen Einstiegsklasse. In anspruchsvollen Spielen wie Call of Duty 4 reicht diese für die 1024er-Auflösung bei stark reduzierten Effekten für Bildraten zwischen 30 und 70 Bildern/s. Hybrid-CrossFire soll zudem Notebook-Akkus schonen und etwa bei Office-Anwendungen nur die integrierte Grafik aktivieren. (Manfred Bertuch/law)

## Nachwuchs in der Radeon-HD-3000-Familie

AMD ergänzt seine Radeon-HD-3000er-Serie um zwei in 55-nm-Technik gefertigte Grafikchips für die Einstiegs- und Mittelklasse. Der Radeon HD 3450/3470 (Chipcode RV620) und der Radeon HD 3650 (Chipcode RV635) entsprechen intern dem Radeon HD 2400 und dem Radeon HD 2600. Sie vereinen folglich 40 beziehungsweise 120 Shader-ALUs. AMD hat sie aber um Direct3D-10.1-Funktionen, ein PCIe-2.0-Interface sowie die Stromspartechnik PowerPlay erweitert. Außerdem können die beiden in den GPUs integrierten digitalen Ausgänge jetzt auch Signale nach dem neuen VESA-Standard DisplayPort ausgeben.

Der Einstiegs-Chip Radeon HD 3450 ist für Taktfrequenzen von 600 MHz für den Chip und 500 MHz für den Speicher ausgelegt, beim Radeon HD 3470 sieht AMD 800 MHz beziehungsweise 950 MHz vor. Beide Chips steuern ihren Speicher über ein 64-Bit-Interface an. Im Vergleich zum Vorgänger hat AMD die Taktfrequenzen leicht erhöht. Der Mittelklass-Chip Radeon HD 3650 arbeitet mit 725 MHz Chiptaktfrequenz. AMD spezifiziert ihn ent-

weder für 500 MHz schnellen GDDR2-Speicher oder 800 MHz schnellen GDDR3-Speicher, die der Chip jeweils über ein 128-Bit-Interface anspricht. Er soll damit rund 20 Prozent schneller arbeiten als der Radeon HD 2600 Pro, kommt aber nicht an die Rechenleistung des mit 800 MHz angetriebenen Radeon 2600 XT heran.

Grafikkarten mit dem Radeon HD 3450/3470 kosten 40 bis 70 Euro, Karten mit dem Radeon HD 3650 etwa 90 Euro. Asus, Club-3D, GeCube, HIS, PowerColor und Sapphire haben bereits zahlreiche Varianten angekündigt, darunter auch Modelle mit passiver Kühlung, heraufgesetzten Taktfrequenzen und integrierten HDMI-Ausgängen. (Manfred Bertuch/law)



HIS kühlte seine Radeon HD 3450 passiv.

## AMDs Einstiegs- und Mittelklasse-GPUs

	Radeon HD 3450	Radeon HD 3470	Radeon HD 3650
Shader-ALUs	40	40	120
Chiptaktfrequenz	600 MHz	800 MHz	725 MHz
Speichertaktfrequenz	500 MHz DDR2	950 MHz GDDR3	500 MHz DDR2 bzw. 800 MHz DDR3
Speicherbusbreite	64 Bit	64 Bit	128 Bit
HD-Video-Engine	✓	✓	✓
HDMI	✓	✓	✓
PowerPlay	✓	✓	✓
Hybrid-CrossFire	✓	✓	-
Preis circa	40 €	60 €	90 €
✓ vorhanden	– nicht vorhanden		

## Canon-Chip geknackt

Die Alternativhersteller von Druckerverbrauchsmaterial erwarten noch in diesem Frühjahr erste Patronen-Nachbauten für Canons Pixma-Drucker. Sie sollen mit einem eigenen, ebenfalls nachgebauten Chip für die Tintenstandsanzeige ausgestattet werden. Dies wurde Ende Januar am Rande der Messe Paperworld in Frankfurt am Main bekannt.

Bislang sind Nachbauten für Drucker und Multifunktionsgeräte von Canon mit dem Patronentyp CLI-8 und PGBK-5 entweder ohne Chip erhältlich oder es ist eine komplette Umrüstung des Druckers auf die Tintenstandselektronik des jeweiligen Alternativbieters mit sogenannten Tuning-Kits nötig (siehe c't 17/07, S. 148). Patronen ohne eigenen Chip muss der Anwender mit dem Chip einer leeren Original-Patrone selbst bestücken – in der Folge hagelt es lästige Warnmeldungen und die Tintenstandskontrolle scheitert.



**„Spätestens Mitte des Jahres im Handel“:** Nachbauten von Canon-Patronen mit Füllstandsschip konnten auf der Paperworld in Frankfurt bestellt werden.

Entwicklern ist es nun gelungen, das eingesetzte Krypto-Verfahren zu entschlüsseln und den Canon-Chip so nachzubauen, dass die Druckerelektronik den Unterschied nicht bemerkt. Erste Patronen mit dem Nachbau-Chip sollen noch im Frühjahr unter der Handelsmarke Peach auf den deutschen Markt kommen, sagte ein Manager gegenüber c't. Die Lieferverträge mit den fernöstlichen Anbietern seien zwar exklusiv, erfahrungsgemäß sei es aber nur eine Sache von wenigen Monaten, bis weitere Anbieter mit eigenen Tintenstandschips auf den Markt drängen. Deshalb erwartet die Branche bereits im Herbst ein breites Angebot an vollwertigen Alternativpatronen für die Canon-Pixma-Serie zu Preisen, die bis zu 60 Prozent unter denen der Originalpatronen liegen. (sla/tig)

## XPS-Unterstützung inklusive

Konica-Minolta hat als erster Druckerhersteller einen Farblaserdrucker angekündigt, der Dokumente in Microsofts XPS-Format ohne PC-Unterstützung verarbeiten kann. Microsoft will das XML-basierte Format als Alternative zu Adobes PDF etablieren. Im Betriebssystem Windows Vista ist bereits ein Betrachter für das Dokumentenformat sowie ein virtueller Druckertreiber integriert, mit dessen Hilfe aus nahezu jeder Anwendung XPS-Dokumente erzeugt werden können. Windows-XP-Nutzern bietet Microsoft entsprechende Updates, Office 2007 lässt sich ebenfalls um die Fähigkeit erweitern, Dokumente im XPS-Format zu speichern.

Für den Direktdruck von der Speicherplatte sind bislang die Grafikformate TIF und JPG sowie das Dokumentformat PDF von Adobe üblich. Die Druckerhersteller müssen an Adobe Lizenzgebühren für die notwendigen PostScript-Interpreter bezahlen. Sollte XPS tatsächlich das bislang für den Dokumentenaustausch gängige PDF verdrängen, werden sich die Druckerhersteller die PostScript-Hardware womöglich in weiteren Geräten sparen und künftig ganz auf XPS sowie die Seitenbeschreibung mit Windows-GDI-Befehlssatz und PCL6 setzen.



**Konica-Minolas Farblaserdrucker Magicolor 4650DN druckt vom USB-Stick auch Dokumente im XPS-Format.**

Den Magicolor 4650 will Konica-Minolta in der Variante DN mit automatischem Duplexdruck für etwa 1000 Euro anbieten. Der 200 Euro günstigere 4650EN druckt nur einseitig und lässt sich auch nicht mit einer Duplexeinheit nachrüsten. Beide Modelle sollen pro Minute bis zu 24 A4-Seiten in Schwarz-weiß oder Farbe bewältigen. (tig)

## Bessere Bilder dank Flüssig-Beschichtung

Canon hat mit dem Pixma MX7600 ein Multifunktionsgerät vorgestellt, das vor dem Fotodruck auf Normalpapier eine transparente Flüssigkeit aufsprühen kann. Die „Pigment-Reaktion-Technologie“ (PgR) soll Haftung und Farbwirkung der verwendeten Pigmenttinten verbessern. Anders als gelöste Farbstoffen ziehen Pigmente nicht ins Papier ein und lassen sich deshalb leichter verwischen. Epson hat sich dem Problem bereits gewidmet und bringt den Binder als Kapselung der Partikel aufs Papier, bei Kodak wird er wie eine Tinte behandelt. Canon nutzt die Clear-Flüssigkeit dagegen zur Vorbeschichtung, bringt sie also vor dem Farbdruck auf. Zusätzlich sollen so das Verlaufen der Tinte, die Papierwellung und der Durchscheineffekt reduziert werden.

Der Pixma MX7600 arbeitet mit den auch im A3-Fotodrucker Pixma Pro 9500 verwendeten Lucia-Tinten des Typs PGI-9 in Cyan, Magenta, Gelb und Schwarz sowie PGI-9 Clear für die Beschichtung. Eine zweite, bisher nicht eingesetzte Schwarztinte trägt die Bezeichnung PGI-7Bk. Die zu erwartenden Seitenkosten nach DIN gab Canon noch nicht bekannt.

Das Büro-Multifunktionsgerät besitzt zwei Papierfächer

**Canons MX7600 besprüht Normalpapier vor dem Farbdruck mit einer Beschichtung, um die Fotoqualität zu verbessern.**



Anzeige

## Farbrieße von Eizo

Die ColorGraphic-Linie von Eizo bekommt mit dem 30"-Monitor CG301W großen Nachwuchs. Sein S-PVA-Panel mit einer Auflösung von 2560 × 1600 Bildpunkten deckt laut Hersteller 97 Prozent des Adobe-RGB-Farbraums ab und empfiehlt sich somit besonders für die Druckvorstufe. Passend zum großen Farbraum spendierte Eizo dem CG301W eine 12-Bit-Look-Up-Tabelle. Intern arbeitet die Farbsteuerung sogar mit 16 Bit pro Farbkanal, wodurch das Display einzelne Farbnuancen sehr fein differenzieren kann. Wie bei Eizos ColorGraphic-LCDs üblich, ist auch der 30-Zöller hardwarekaliabrierbar.

Farb- oder Helligkeitsabweichungen bekommen die Anwender laut Eizo nicht zu Gesicht: Der sogenannte Digital Uniformity Equalizer (DUE) soll Inhomogenitäten automatisch ausgleichen. Den Displaykontrast beziffert der Hersteller auf 850:1.

An seinen beiden DVI-Eingängen nimmt der Monitor gleichzeitig Signale von zwei Quellen entgegen und holt die einzelnen Bilder im Hochformat nebeneinander auf den Schirm. Für ein Grafiksignal in der vollen Displayauflösung benötigt man eine Grafikkarte mit Dual-Link-fähigem DVI-Ausgang. Der 30-Zöller soll ab Ende Januar für rund 3850 Euro erhältlich sein. (spo)



Eizos hardware-kaliabrierbarer 30-Zöller wartet mit erweitertem Farbraum auf und rechnet intern mit 16 Bit pro Farbe.

## Zwei gegen die Papierflut

Canon baut seine Dokumentenscanner-Linie aus und stellt mit dem ImageFormula DR-2010C und dem DR-2510C gleich zwei neue Modelle vor. Beide Scanner zeichnen sich durch eine kompakte Bauweise mit vertikalem Papiereinzug aus und nehmen so vergleichsweise wenig Platz auf dem Schreibtisch ein. Während der DR-2010C mit 20 Seiten pro Minute spezifiziert ist, soll der DR-2510C bis zu 25 Seiten pro Minute in einem Rutsch digitalisieren können.

Um Papierstau zu vermeiden, hat Canon die Dokumentenzufuhr verbessert und den DR2510C obendrein mit einem Ultraschallsensor ausgestattet, der erkennen soll, wenn die Scaneinheit versehentlich zwei Blätter auf einmal einzieht. Beiden Modelle liegt ein umfangreiches Softwarepaket bei, zu dem neben der Canon-Scansoftware Capture Perfekt die Version 8 der PDF-Software

Adobe Acrobat Standard zählt sowie die Texterkennung OmniPage SE, das Dokumentenmanagementprogramm Paperport SE und die Visitenkartenverwaltung Presto! Bizcard Reader. Der ImageFormula DR-2010C kostet 822 Euro, der etwas schnellere DR-2510C 1037 Euro. (pen)

Dank vertikalem  
Papiereinzug beansprucht  
der ImageFormula DR-2010C  
kaum Platz auf dem Schreibtisch.



## Gehobenes Einsteigen

Die erfolgreiche EOS-400D von Canon erhält Konkurrenz aus eigenem Hause: Die im Vorfeld der amerikanischen PMA-Fotomesse (Las Vegas, 31. Januar bis 2. Februar) präsentierte 12-Megapixel-Spiegelreflexkamera EOS-450D zeigt neben der etwas höheren Auflösung einige Anleihen aus Canons aktueller Profi-Serie – unter anderem besitzt sie den schnellen DIGIC-III-Prozessor, eine geänderte Menüführung für noch mehr individuelle Einstellungen und, wie bei den Neuheiten der Konkurrenz schon fast durchweg zu finden, eine Livebild-Vorschau.

Der integrierte DIGIC-III-Prozessor verarbeitet Bildsignale mit nunmehr 14 Bit Farbtiefe pro Kanal und ermöglicht Reihenaufnahmen mit 3,5 Bildern pro Sekunde. Der Pufferspeicher reicht für 53 Large-JPEG-komprimierte Bilder in Folge (6 bei Raw-Dateien). Die neue automatische Korrekturfunktion „Auto Lighting Optimiser“ soll Helligkeit und Kontrast bei schwierigen Lichtverhältnissen schon während des Aufnahmeprozesses anpassen können.

In der Livebild-Funktion lassen sich Gitternetzlinien oder ein Live-Histogramm einblenden. Zur manuellen Scharfstellung kann man in das auf dem Display dargestellte Bild mit 10-facher Vergrößerung hineinzoomen. Das neue 3-Zoll-Display soll laut Canon um rund 50 Prozent heller sein als das der EOS 400D.



Mit dem optionalen Batteriegriff und einigen neuen Features erreicht die Canon EOS-450D schon fast Semiprofi-Dimensionen.

Der 9-Punkt-Autofokus mit mittigem Kreuz-Sensor wurde verbessert, die Belichtungssteuerung um eine echte Spotmessung (vier Prozent des Sucherbildes) erweitert. Umgewöhnen müssen sich Canon-Anwender bezüglich der Speicherkarte: Statt auf Compact-Flash-Karten speichert die 450D nun auf SD-Cards. Die Kamera soll im März für 750 Euro auf den Markt kommen (nur Body), das Set mit EF-S 18-55 IS soll 850 Euro kosten. (cm)

## Doppeltes Lottchen

In vieler Hinsicht ähneln sich die semiprofessionellen Kameras Samsung GX20 und Pentax K20D, die beide mit dem neuen 14,6-M-Pixel-CMOS-Chip (APS-C-Format) von Samsung arbeiten. Das verwundert kaum, denn Samsung und Pentax haben bereits 2005 eine Partnerschaft für den Bau von digitalen Spiegelreflexkameras geschlossen. Nicht nur äußerlich liegen die Konkurrentinnen mit einem Gewicht von 715 Gramm (K20D) und 710 Gramm (GX20) und Abmessungen von rund 142 mm × 101 mm × 70 mm nah beieinander. Auch die restlichen Merkmale findet man bei beiden SLRs: staub- und spritzwasserdichtes Gehäuse, 2,7"-Monitor mit 230 000 Pixeln, 14-Bit-A/D-Wandler und Live-

View, Bildstabilisierung über den Bildsensor, um bis zu vier Belichtungsstufen zu gewinnen, 11-Punkt-AF mit neun Kreuzsensoren und individueller AF-Anpassung.

Unterschiede zeigen die Kameras in Menüführung, Firmware und Elektronik. Außerdem wagt sich Pentax in der Empfindlichkeitseinstellung bis ISO 6400 hinauf, während die GX20 von Samsung bei ISO 3200 Schluss macht. Mit der Farbkalibrierbarkeit des LC-Displays stellt Pentax ein weiteres Merkmal der K20D heraus und im Gegensatz zu Samsung nannte die Firma bereits einen Preis für das Kit mit 18–55-mm-Zoom: 1300 Euro soll das Pentax-Paket kosten und ab Frühjahr 2008 erhältlich sein. (rst)



Mit der GX20 und der K20D bringen Samsung und Pentax im Frühjahr fast baugleiche Spiegelreflex-Modelle auf den Markt.

## Firmenkonzentration bei organischen Displays

Matsushita, Canon und Hitachi wollen ein Joint Venture zur Entwicklung und Fertigung von LCD-Displays und OLEDs gründen. Matsushita/Panasonic steigt dafür ebenso wie Canon mit 24,9 Prozent bei Hitachi Displays ein. In einer zweiten Stufe soll Canon die Mehrheitsbeteiligung an Hitachi Displays erwerben und Matsushita eine solche am gemeinsamen LCD-Unternehmen IPS Alpha erhalten. Canon möchte die bei Hitachi entwickelten OLEDs für seine Digicams und Drucker nutzen. Matsushita/Panasonic erhofft sich dagegen Panels für kommende Generationen von Fernsehdisplays und möchte auch bei IPS Alpha Produktionslinien für die OLED-Fertigung nutzen.

Canon macht sich mit der Beteiligung an Hitachi Displays Konkurrenz im eigenen Haus: Die SED-Technik (Surface Conduction Electron Emitter Display), die das japanische Unternehmen zunächst gemeinsam mit Toshiba entwickelt hatte, rückt mit dem Deal aus dem Firmenfokus. Toshiba setzte derweil selbst auf die OLED-Technik, musste aber wie schon so viele andere Unternehmen eingestehen, dass die Entwicklung weniger weit gediehen ist als erhofft: Die ursprünglich für 2009 ge-

plante Produktion von 30-zölligen OLED-TVs verschob das Unternehmen wegen angeblich zu hoher Leistungsaufnahme auf einen späteren Zeitpunkt.

Ähnlich erging es vor geraumer Zeit Samsung Electronics, die bereits im Jahr 2005 den Prototypen eines 40-zölligen OLED-Fernsehers auf Messen präsentierten. Die Serienproduktion des großen organischen Displays, das mit Transistoren aus amorphem Silizium angesteuert wurde, konnten die Koreaner bislang nicht in die Tat umsetzen. Auf der CES Anfang Januar präsentierte das Unternehmen nun 14- und 27-zöllige OLED-TVs, deren Displays von einer anderen Abteilung im koreanischen Superkonzern, nämlich Samsung SDI, entwickelt wurden. Die Massenfertigung der mittel- und großflächigen OLEDs plant Samsung Electronics für etwa 2010.

Samsung SDI will bereits in der ersten Hälfte dieses Jahres 14-zöllige OLED-TVs in Serie produzieren. Als Preis für die Fernseher nannte deren Vizepräsident circa 3000 US-Dollar, was deutlich teurer ist als der aktuell für 1800 US-Dollar angebotene 11"-Fernseher mit OLED-Schirm von Sony. Allerdings munkelt man, dass Sony die Geräte unter Preis

verkauft und auch Sony-Chef Howard Stringer erläuterte kürzlich, dass man mit den OLED-TVs vor allem einen Trend setzen wolle.

Samsung SDI hat diesbezüglich offensichtlich höhere Ambitionen. Die Koreaner zeigten auf der CES auch ein 4,3 mm dünnes OLED-TV mit 31-Zoll-Diagonale (80 Zentimeter), das nur halb so viel Leistung wie ein vergleichbar großes LCD-TV aufnehmen soll. Im kommenden Jahr will das koreanische Unternehmen Monitorpanels mit 20 bis 23 Zoll Diagonale entwickeln und bis 2010 sogar OLEDs für Fernseher mit 40 Zoll und voller HD-Auflösung. Das vergangene Jahr schloss Samsung SDI im Minus ab. Für



Kleinere OLEDs mit Transistoransteuerung fertigt Samsung SDI bereits in Serie. Noch in diesem Jahr wollen die Koreaner größere Fernsehdisplays mit AM-OLEDs produzieren.

## Displaykontrast in Theorie und Praxis

Für organische Schirme geben die Hersteller gern extrem hohe Kontraste an. So nennt beispielsweise Sony für seinen 11-zölligen OLED-Fernseher einen Maximalkontrast von 1 000 000:1. Allerdings handelt es sich bei solchen Angaben um idealisierte Dunkelraumkontraste. Dieser theoretische Wert gilt nur zwischen zwei Bildern (einem schwarzen und einem weißen) – anders als beim dynamischen Kontrast von LCDs, aber nicht wegen der für jedes Bild individuell angepassten

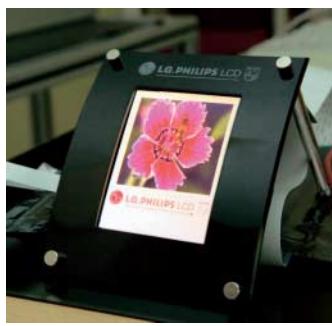
Hinterleuchtung, sondern angesichts möglicher Lichtreflexionen. Wie M. Becker von der Firma Display-Messtechnik beispielhaft vorgerechnet hat, erhöhen im OLED bereits die Reflexionen des Lichts einer anteilig weißen Schirmfläche die wahrgenommene Leuchtdichte der dunklen Bildanteile signifikant; der Kontrast nimmt hierdurch ab.

Becker geht bei seinen Berechnungen von einem typischen Testbild mit einem 50 mm × 50 mm großen schwarzen

Quadrat auf weißen Hintergrund aus. Ein 11-zölliges OLED mit den Kantenlängen 44 mm × 137 mm hat eine Schirmfläche von  $33,428 \times 10^{-3} \text{ m}^2$ . Die mit  $100 \text{ cd/m}^2$  leuchtende Displayfläche ist demnach  $33,428 \times 10^{-3} \text{ m}^2$  minus  $(0,05 \text{ m})^2$  groß und beleuchtet in einem ansonsten komplett abgedunkelten Raum eine drei Meter entfernte Zimmerwand mit  $0,34364 \text{ Lux}$ , was zu einer Leuchtdichte von  $0,02 \text{ cd/m}^2$  führt. Die diffuse reflektierende Wand (ihr Reflexionsgrad wird nur mit 18 Prozent angenommen, die meisten weißen Wände reflektieren 70 bis 80 Prozent des Lichtes) wirft auf den schwarzen Messfleck in der Schirmmitte eine Leuchtdichte von  $0,001$  oder  $1 \times 10^{-3} \text{ cd/m}^2$ . Der in dem Schwarzweiß-Bild wahrnehmbare Kontrast beträgt somit  $100 \text{ cd/m}^2 / 1 \times 10^{-3} \text{ cd/m}^2$  oder  $100 000:1$  – eine

**Den exorbitanten Kontrast von 1 000 000:1 wird der OLED-Fernseher von Sony aufgrund des Umgebungslichts in der Praxis nie erreichen.**





**LCD-Panelhersteller LG.Philips forscht seit geraumer Zeit an OLEDs und entwickelte unter anderem organische Displays auf flexiblen Metallfolien.**

das laufende Jahr erwartet das Unternehmen durch den Abschied vom unprofitablen CRT-Geschäft und eine stärkere Konzentration auf die Fertigung von Aktiv-Matrix-OLEDs für Mobildisplays wieder bessere Zahlen.

LCD-Panelhersteller LG.Philips (LPL) verlebte sich derweil zum Jahresbeginn die OLED-Abteilung des Mutterkonzerns LG Electronics (LGE) ein und will demnächst auch die AM-OLED-Fabrik der zweiten Generation im koreanischen Gumi von LGE übernehmen. LPL setzt ebenso wie Mitbewerber Samsung Electronics auf eine Matrixansteuerung aus amorphem Silizium – was naheliegt, weil auch die Transistoren größerer LCD-Pa-

nels aus a-Si bestehen. Alle anderen OLED-Hersteller nutzen Polysilizium in Form von Low Temperatur Polysilicon: LTPS hat eine höhere Elektronenbeweglichkeit und kann deshalb höhere Ströme bei gleicher Leitungsdicke transportieren, was für die stromgesteuerten OLEDs entscheidend sein kann.

### Hohe Strombelastung

Die Leuchtdichte von organischen Displays steigt mit der Menge der Ladungsträger in der lichtemittierenden Schicht, weshalb auf den Backplanes großer und/oder hochauflösender OLEDs sehr hohe Ströme fließen müssen. Die Strombelastung auf den Zuleitungen eines LCD ist erheblich geringer, weil die Transistoren im LCD lediglich ein elektrisches Feld aufbauen, in der sich der Kristall ausrichtet; Licht spendieren hier kleine Leuchtstoffröhren oder LEDs im Displayrücken.

Fließen in der Ansteuermatrix höhere Ströme, müssen dickere Leitungen her, die nicht unter der Belastung zusammenbrechen beziehungsweise schmelzen und dabei Kurzschlüsse oder Unterbrechungen produzieren. Allerdings sind LTPS-Backplanes teurer als solche aus amorphem Silizium und es ist schwierig, eine gleichmäßige

Schaltspannung aller Transistoren auf der Displayfläche zu erreichen. Bei der OLED-Produktion mit LTPS-Matrix stellt diese inhomogene Transistorspannung ein großes Problem dar. Einige Hersteller erwägen deshalb, auf Transistoren umzusteigen, die auf Zinkoxid (ZnO) oder amorphem Indium-Gallium-Zinkoxid (InGaN) basieren.

Die taiwanischen Unternehmen CMEL – ebenso wie LCD-Panelhersteller CMO ein Tochterunternehmen der Chi-Mei-Gruppe – und RiTdisplay produzieren bereits erfolgreich kleinformatige organischen Schirme mit LTPS-Backplanes in Serie. CMEL will in den kommenden Jahren auch größere Displays fertigen: Bis 2010 sollen dort 32-zöllige OLEDs vom Band laufen. Taiwans AU Optronics, weltweit drittgrößter Hersteller von LCD-Panels, will dagegen nach eigenen Angaben bei der OLED-Entwicklung zunächst kürzer treten; größere Investitionen in die OLED-Forschung seien in nächster Zeit nicht geplant.

Ein OLED-Newbie kommt aus China: Die Firma Visionox will in der zweiten Jahreshälfte die Produktion organischer Displays im chinesischen Kunsan aufnehmen. In der neuen Fabrik mit einer Reinraumfläche von 30 000 m<sup>2</sup> sollen pro Jahr bis zu 10 Millionen kleine OLEDs vom Band laufen. (uk)

**Kontrastreduktion um eine Zehnerpotenz.**

Wenn dasselbe OLED-Display in einem mit 100 Lux schwach beleuchteten Raum betrieben wird, entsteht durch das von der Wand reflektierte Raumlicht auf dem dunklen Messfleck am Schirm eine Leuchtdichte von 0,285 cd/m<sup>2</sup>, der Kontrast reduziert sich also auf 349:1. In einem mäßig beleuchteten Büro (300 Lux) reflektiert die Wand eine Leuchtdichte von 17,2 cd/m<sup>2</sup> und erhellt den schwarzen Messfleck im Display auf 0,86 cd/m<sup>2</sup>. Der tatsächlich wahrnehmbare Bildkontrast sinkt so auf den niedrigen Wert von 116:1. Der Einfluss der Schirmhelligkeit ist dabei gegenüber dem Raumlichtes vernachlässigbar.

### Entspiegelt

Wie stark der schwarze Messfleck das von den Wänden reflektierte

Licht selbst reflektiert, hängt von der Oberflächenbeschaffenheit des Displays ab. OLEDs besitzen oft eine nicht aufgerauta Glas- oder Kunststoffoberfläche und am Übergang zwischen Luft und Oberfläche wird ein Teil des einfallenden Lichts – typischerweise fünf Prozent – spiegelnd reflektiert. Je höher dieser spekulare Anteil gegenüber dem an der Schirmoberfläche gestreuten Licht ist, umso stärker erhöht sich die (reflektierte) Leuchtdichte des schwarzen Bildteils und umso geringer wird der wahrgenommene Bildkontrast.

Bei LC-Displays mit aufgerauter, also entspiegelter Oberfläche beträgt der spekulare Reflexionsanteil nur etwa 0,2 Prozent; durch eine zusätzliche dielektrische Schicht wird er teilweise auf 0,02 Prozent reduziert. Deshalb fällt die Aufhellung durch das Umgebungslicht

bei solchen LCDs deutlich geringer aus, ihr wahrgenommener Kontrast sinkt weniger stark. In einigen Notebook- und Monitordisplays mit sogenannten Glare-Panels liegt der Reflexionsgrad dagegen signifikant höher – in der Praxis bei vier bis fünf Prozent. Der reale Kontrast solcher Glare-Displays nimmt in heller Umgebung entsprechend stark ab.

Die Oberfläche von Plasmaschirmen reflektiert sowohl diffus als auch spekular. Ihr Reflexionsgrad in Spiegelrichtung liegt mit unter drei Prozent meist niedriger als bei OLEDs, aber höher als bei LCDs. Durch den diffusen (Lambertschen) Anteil zusätzlich zur Spiegelreflexion wird das Umgebungslicht aus allen Richtungen eingefangen. Hierdurch nimmt der Kontrast noch stärker mit der Beleuchtungsstärke des Raumes ab. (uk)

## Leichter 17-Zöller

Samsung bringt mit dem R700-Aura ein 17-Zoll-Notebook in schwarzer Klavierlackoptik auf den Markt, das lediglich 3,2 Kilogramm wiegen soll. Der Breitbildschirm mit glatter Oberfläche zeigt 1440 × 900 Punkte. Wahlweise gibt das R700 das Bild per HDMI an externe Monitore oder Flachbildfernseher aus. Damit das Notebook bei Videoabenden nicht nervt, soll sich sein Lüfter in einen Flüstermodus schalten lassen. Der Akku

hält laut Samsung drei Stunden durch.

An Bord sind Gigabit-Ethernet, WLAN (802.11a/b/g) und Bluetooth. Außer vier USB-Ports stellt das R700-Aura auch eine RS-232-Schnittstelle zur Verfügung. Der Grafikchip GeForce 8600M GS beherrscht Direct3D 10, ist aber schon mit detailreichen DirectX-9-Spielen überfordert (siehe c't 23/07, S. 116). Mit 2,4 GHz schnellem Core 2 Duo, einer 250-GByte-Festplatte und 2 GByte

**Samsungs R700-Aura gehört mit einem Gewicht von 3,2 Kilogramm zu den leichtesten 17-Zoll-Notebooks.**



DDR2-Speicher geht das R700 ab Ende Februar für 1199 Euro über die Ladentheke. Eine 200 Euro günstigere Ausstattungs-

variante mit 200 GByte Speicherplatz und langsamerem Grafikchip GeForce 8400M GS soll im März folgen. (mue)

## Neue Stromsparklassen für Mobil-CPUs

Laut Branchenberichten wird Intel mit seiner Mobilplattform Montevina, dem Nachfolger des aktuellen Santa-Rosa-Pakets, neue TDP-Klassen für seine Core-2-Prozessoren einführen. Bislang gibt es die CPU-Klassifikationen U (ULV, unter 12 Watt Verbrauch), L (LV, 12 bis 19 Watt), T (30 bis 39 Watt) sowie X (über 40 Watt).

Mit Montevina soll die P-Klasse Einzug halten und mit einem Verbrauch von 20 bis 29 Watt die Lücke zwischen L- und T-Klasse füllen. Am oberen Ende kommt die QX-Klasse hinzu, die für Vierkernprozessoren reserviert ist; wie die bisherige X-Klasse soll sie CPUs mit mehr als 40 Watt TDP umfassen. Im Herbst zeigte Intel

auf dem IDF in Taiwan bereits den Prototypen eines mobilen Quad-Core (2,66 GHz), dessen Verbrauch mit 45 Watt angegeben wurde – in dieser Größenordnung dürfte man also auch die Serienversionen antreffen.

Für Subnotebooks will Intel den Berichten zufolge auch CPUs mit kleinerer Trägerfläche anbie-

ten und solche Prozessoren mit einem vorangestellten „S“ in der Klassifizierung kennzeichnen; geplant seien die Klassen SP, SL und SU. Die TDP-Einordnungen stimmen mit den Nicht-„S“-Klassen überein; die Gehäusefläche soll 22 statt normal 35 mm<sup>2</sup> betragen. Intel Deutschland wollte die Berichte nicht kommentieren. (mue)

## PC-Verkäufe legten 2007 kräftig zu

Rund 88 Millionen PCs und Notebooks wurden im Jahr 2007 in Europa, dem Nahen Osten und Afrika (EMEA) verkauft. Vorläufigen Erhebungen des Marktforschungsunternehmens IDC zufolge konnten die Hersteller ihre Verkaufszahlen damit um 15,8 Prozent gegenüber dem Vorjahr steigern. Dabei half den Anbietern das starke Weihnachtsgeschäft, denn knapp ein Drittel aller Rechner wurde allein im vierten Quartal 2007 abgesetzt.

Maßgeblich angetrieben wurde das Marktwachstum von der überdurchschnittlichen Nachfrage nach Notebooks. Laut IDC wurden im Jahr 2007 über 50 Prozent mehr mobile Rechner verkauft als im Jahr zuvor. Davon konnte unter den Top-5-Herstellern vor allem Toshiba profitieren. Der japanische Anbieter steigerte seine Absatzzahlen um rund 26 Prozent und legte damit das drittstärkste Wachstum in der Spitzengruppe hin.

### Top-5-Anbieter von PCs EMEA 2007

Hersteller	Marktanteil	Stück (Mio.)	Veränderung zu 2006
Hewlett-Packard	19,2 %	16,94	+ 28,1 %
Acer	13,1 %	11,53	+ 39,1 %
Dell	10,8 %	9,53	+ 5,8 %
Fujitsu Siemens	6,2 %	5,48	+ 5,2 %
Toshiba	4,8 %	4,26	+ 26,0 %
andere	45,8 %	40,33	+ 9,1 %
Gesamtmarkt	100 %	88,03	+ 15,8 %

Quelle: IDC, 2008

Unangefochtene Nummer eins bleibt Hewlett-Packard; nach einem Absatzplus von über 28 Prozent liegt HPs Marktanteil nun bei 19,1 Prozent. Auf dem zweiten Rang setzte sich Acer deutlicher

von Dell ab; 2006 lagen beide noch nahezu gleichauf. Dell und Fujitsu Siemens konnten ihre Absatzzahlen jeweils nur etwas mehr als fünf Prozent steigern und verloren daher leicht Marktanteile. (map)

## Eee PC: Nachfrage übersteigt Angebot

Nach mehreren Verzögerungen hat Asus am 24. Januar mit dem Verkauf des Eee PC begonnen – ursprünglich sollte das mit 300

Euro besonders billige Mini-Notebook hierzulande bereits im Dezember, dann Anfang Januar in den Handel kommen. Bei vielen Onlineshops war der Eee PC allerdings sofort ausverkauft.

Nach Angaben eines großen Versandhändlers habe die Anzahl der Kundenbestellungen die Anzahl der von Asus geliefer-

ten Geräte um ein Vielfaches überstiegen. Andere Händler berichteten zudem, Asus habe ihnen zum Launch deutlich weniger Geräte zukommen lassen als ursprünglich zugesagt.

Wer bislang keinen Eee PC er-gattern konnte, muss sich womöglich auf eine längere Wartezeit einstellen, denn die meisten Händler rechneten nicht vor Februar mit einer Nachlieferung seitens Asus. Karstadt erwähnte in seiner groß angelegten Flyer-Kampagne den 31. Januar als Auslieferungstermin; Amazon teilte einigen Kunden, die schon im November 2007 ihr Exemplar

vorbestellt hatten, sogar Mitte März als voraussichtliches Liefer-datum mit.

Asus Deutschland wollte auf Anfrage nicht mitteilen, wie viele Eee PC zum Launchtermin ausgeliefert wurden; die Nachliefe- rung geschehe kontinuierlich.

Konkurrenz bekommt Asus demnächst von Acer und Giga-byte, die laut taiwanischen Me-dienberichten ebenfalls an günstigen Mobilrechnern arbeiten. Das Acer-Gerät soll noch in diesem Quartal auf den Markt kom-men. Gerüchten zufolge ent-wickelt auch MSI ein billiges Mini-Notebook. (mue)



Asus' billiges Mini-Notebook Eee PC war schon am ersten Verkaufstag vergriffen.

Anzeige

Nico Jurran

# Weichenstellung für die TV-Zukunft

**GEZ-Mehreinnahmen wollen ARD und ZDF für die HDTV-Einführung einsetzen**

**Die Rundfunkgebühr soll laut Empfehlung der Kommission zur Ermittlung des Finanzbedarfs der Rundfunkanstalten (KEF) zum 1. Januar 2009 um 5,6 Prozent auf 17,98 Euro je Gerät und Monat angehoben werden. Damit werden ARD, ZDF und Arte in die Lage versetzt, künftig hochauflöste Fernsehbilder auszustrahlen; ein schneller Abschied vom PAL-Fernseher ist jedoch nicht geplant.**

Mit ihrer Empfehlung, die „GEZ-Gebühr“ um 95 Cent anzuheben, blieb die Rundfunkgebührenkommission zwar um rund 50 Cent unter den Bedarfsmeldungen der Öffentlich-Rechtlichen für die Jahre 2009 bis 2012. Der rheinland-pfälzische Ministerpräsident Kurt Beck, Vorsitzender der Rundfunkkommission der Länder, zeigte sich dennoch zuversichtlich, dass die Empfehlung keinen großen Streit hervorrufen werde. Sein baden-württembergischer Amtskollege Günther Oettinger forderte die Bundesländer auf, die nötige Zustimmung zum entsprechenden Staatsvertrag zu geben.

Den größten Posten beim „Entwicklungsbedarf“ stellt das hochauflösende Fernsehen (HDTV) dar; Arte meldete sogar nur in diesem Bereich Mehrbedarf an. Allerdings nimmt sich der Antrag des deutsch-französischen Senders mit einer Gesamtsumme von 12,1 Millionen Euro bescheiden aus gegenüber den 140 und 134,4 Millionen Euro, die ARD und ZDF wollten.

Arte nimmt schon in diesem Jahr den HDTV-Regelbetrieb auf, während die großen öffentlich-rechtlichen Sender erst zu den Olympischen Winterspielen 2010 starten wollen [1]. Immerhin ist zuvor eine „ausführliche Testphase“ geplant. Im 16. Bericht der KEF [2] ist aber auch nachzulesen, dass es im Regelbetrieb einen wichtigen Unterschied zwischen den beiden großen Sendeanstalten geben wird: So will nur die ARD ihr Hauptprogramm vom ersten Tag an vollständig in HD zeigen, während das ZDF nach eigenen Angaben auch hochge-

rechnetes Standardmaterial (SDTV) ausstrahlen möchte – so wie dies heute bereits ProSieben und Sat.1 machen.

Laut KEF-Bericht wird auf die ARD seitens der Display-Hersteller ein „erheblicher Druck“ ausgeübt, HDTV zügig einzuführen. Immerhin würde „zunehmend mit Flachdisplays“ Umsatz gemacht, „die durch das 'HD ready'-Logo als (begrenzt) HDTV-fähig gekennzeichnet sind“. Auf den 332 Seiten des Berichts ist aber kein Hinweis darauf zu finden, dass die Öffentlich-Rechtlichen auch dafür kritisiert werden, im Zeitalter von „Full HD“ mit 1920 × 1080 Bildpunkten die Öffentlich-Rechtlichen nur in 720p mit 1280 × 720 Pixel ausstrahlen zu wollen [3].

Die Investitionsmaßnahmen beziehen sich bei der ARD sowohl auf zentral genutzte Technik (wie die Sendeabwicklung für „Das Erste“ in Frankfurt) als auch auf die Landesrundfunkanstalten. Bei der Berechnung der Kosten für die Programmproduktion selbst

wurden laut ARD nur die Mehrkosten gegenüber bisher üblicher Fernsehtechnik von bis zu drei Prozent in Ansatz gebracht. Das ZDF kam in seinem Antrag hier auf durchschnittlich fünf Prozent, wovon der Sender aber als Folge eines an der erwarteten Kostenentwicklung orientierten Stufenkonzeptes nur die Hälfte zum Ansatz brachte. Dennoch kam das ZDF auf eine Summe von 70 Millionen Euro, während die ARD nur 30 Millionen veranschlagte.

Die Quittung folgte prompt: Während die Kommission den angemeldeten Bedarf für die HDTV-Einführung bei der ARD nur leicht von 140 auf 133,4 Millionen Euro kürzte, zog sie beim ZDF von den beantragten 134,4 Millionen Euro auf Grundlage eigener Schätzungen satte 35 Millionen Euro ab, sodass dem Sender „nur“ 99,4 Millionen Euro bleiben.

Bezüglich der HDTV-Ausstrahlung äußerte sich die ARD in ihrem Antrag lediglich zur Satellitenverbreitung: So will sich der Sender zunächst mit dem ZDF einen Satellitentransponder teilen, ab Ende 2010 soll dann ein erster und ab Ende 2011 ein zweiter Satellitentransponder alleine genutzt werden. Keine Erwähnung findet im Bericht die Verbreitung via Kabel, obwohl laut Verband Privater Kabelnetzbetreiber (ANGA) dessen Marktanteil beim Fernsehempfang in Deutschland bei 54 Prozent liegt.

ARD und Arte planen, die analoge Satellitenverbreitung ihrer Programme 2011 einzustellen, das ZDF will 2012 nachziehen. Da aber Millionen Fernseher und Set-top-Boxen in den Haushalten nicht HDTV-fähig sind, will man die Programme neben HDTV auch weiterhin in PAL-Auflösung (digital) senden. Vage blieben die

Aussagen über die Dauer der Simulcast-Phase. Die ARD teilte zunächst nur mit, dass sie von mindestens zehn Jahren ausgehe. Die Kommission verlangte hingegen eine genauere Eingrenzung und erklärte in ihrem Bericht selbst, dass die SDTV-Ausstrahlungen wohl „mit dem Jahr 2018 zu Ende gehen werden“.

## DAB ade

Während die Sender ihre Anträge bezüglich der HDTV-Entwicklung im Großen und Ganzen durchbekamen, erlebten ARD und Deutschlandradio beim digitalen Hörfunk-Sendestandard DAB (Digital Audio Broadcasting) eine Schlappe: Die für dessen Weiterentwicklung beantragten 140 beziehungsweise 48,4 Millionen Euro strich die KEF auf 22,5 Millionen Euro zusammen. DAB ist damit in Deutschland endgültig gescheitert, der noch bewilligte Betrag darf als Grabpflegezuschuss betrachtet werden: Er dient unter anderem dazu, die bereits gestarteten Sender „weiter in Betrieb zu halten“.

Grundsätzlich ist die KEF aber der Überzeugung, dass der „Missserfolg der Digitalisierung des terrestrischen Hörfunks mittels DAB“ nicht bedeuten müsse, dass der terrestrische Hörfunk analog bleibt. Um einen „erfolgreichen Neustart der Digitalisierung“ zu ermöglichen, bewilligte die Kommission ein Projektbudget in Höhe von insgesamt 42 Millionen Euro für die Jahre 2009 bis 2012. Voraussetzung für die Inanspruchnahme sei aber, dass die Kommission ein neu zu beantragendes Entwicklungsprojekt zum Digitalen Hörfunk anerkennt, und „dass das Projekt auf einem deutschlandweiten Konsens auch mit privaten Programmanbietern und Herstellern von Endgeräten beruht“. Bedenkt man, dass es schon bei DAB nicht klappte, alle unter einen Hut zu bringen, darf man von einem hoffnungslosen Unterfangen ausgehen. (nij)

## Literatur

- [1] Nico Jurran, HDTV-Entwicklungsland, Deutschland fällt beim hochauflösenden Fernsehen zurück, c't 22/07, S. 30
- [2] als PDF-Datei abrufbar unter [www.kef-online.de/inhalte/bericht\\_16/kef\\_16bericht.pdf](http://www.kef-online.de/inhalte/bericht_16/kef_16bericht.pdf)
- [3] Nico Jurran, Das bessere HDTV?!, Vor- und Nachteile der Formate 720p und 1080i, c't 22/07, S. 174

	2009	2010	2011	2012	Summe 2009-2012
Investitionen	25,5	24,5	17,0	22,5	89,5
Programmproduktion etc.	3,0	6,0	9,0	12,0	30,0
Programmverbreitung inkl. Uplink	2,5	2,5	4,5	9,0	18,5
Marketing	1,0	1,0	0,0	0,0	2,0
<b>Summe</b>	<b>32,0</b>	<b>34,0</b>	<b>30,5</b>	<b>43,5</b>	<b>140,0</b>

	2009	2010	2011	2012	Summe 2009-2012
Investitionen	7,2	6,1	13,2	2,1	28,7
Programmproduktion etc.	10,0	20,0	20,0	20,0	70,0
Programmverbreitung inkl. Uplink	3,3	3,4	5,7	5,8	18,2
Sonstiges, inkl. Fortbildung, Öffentlichkeitsarbeit, Vorsteuer	4,1	5,7	4,3	3,5	17,6
<b>Summe</b>	<b>24,6</b>	<b>35,2</b>	<b>43,2</b>	<b>31,4</b>	<b>134,3</b>

Bei seinem Antrag überbot das ZDF (unten) die ARD bezüglich der HDTV-Programmproduktion deutlich. Es bleibt die Frage, ob die Programmverbreitung jene über digitale Kabelnetze einschließt.

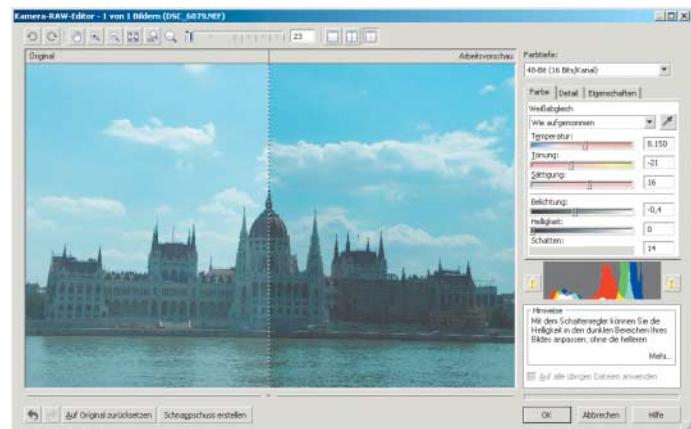
Anzeige

## Vektorgrafik und Bildbearbeitung

Corel präsentiert in der Graphics Suite X4 vor allem Neuerungen für das enthaltene Vektor-Zeichenprogramm CorelDraw. Die Live-Textformatierung zeigt Eigenschaften wie Schriftart, Größe und Ausrichtung bereits vor dem Anwenden auf das Dokument an. Um in Pixelgrafiken verwendete Schriftarten zu identifizieren, nutzt CorelDraw den Webdienst WhatTheFont. Dass man Hilfslinien und Ebenen für jede Seite unabhängig anlegen kann, räumt die Palette auf und ermöglicht individuelle Seiten-gestaltung. Mit dem Tabellen-werkzeug lassen sich Layouts erstellen und Bilder in Zellen einfügen. Über den per Schwebepalette integrierten Webdienst

ConceptShare können Anwen-der Designs und Ideen übers Web gemeinsam mit Kunden und Kollegen betrachten und kommentieren.

Die Bildbearbeitung Photo-Paint lädt Fotos in etwa 300 Raw-Dateiformaten. Der Raw-Import-dialog steuert verschiedene Parameter wie Belichtung, Helligkeit, Farbtemperatur, Sättigung und Tönung. Eine verschiebbare Grenze teilt das Bild in eine Vor-her- und Nachher-Ansicht. Varianten lassen sich als Schnapp-schüsse festhalten. Die erweiter-te Tonkurve zeigt Änderungen spontan in einem integrierten Histogramm. Neue Knoten-punkte lassen sich per Pipette hinzufügen. Eine Funktion zum



Die Bildbearbeitung Photo-Paint aus der CorelDraw Graphics Suite enthält einen Raw-Importdialog.

Ausrichten von Fotos begadigt schiefen Horizonte und schneidet das Bild auf Wunsch automatisch zu. Das Software-Paket soll ab 12. Februar für 630 Euro beziehungsweise zum Upgrade-Preis

von 320 Euro erhältlich sein. Eine kostenlose Testversion steht auf der Herstellerseite zum Down-load bereit. (akr)

 **Soft-Link 0804036**

## FiBu mit Zeiterfassung

Wer seine Arbeitszeit als Hand-werker oder Außendienstler in Rechnung stellt, muss die zugehörigen Daten bei den meisten Auftragsverwaltungen nebenbei erfassen und von Hand in entsprechende Rechnungs-posten übertragen. Nicht so bei den Buchhaltungsprogrammen Win-, Mac- und Lin-HaBu: Diese haben in der aktuellen Version 9.7 das

Führen einer Zeitenliste dazuge-lernt, um geleistete Arbeitszeiten gleichzeitig mit anderen Posten für die Rechnungsstellung zu be-rücksichtigen. Außerdem be-treibt der Entwickler Manfred Richter neuerdings ein Web-forum für die Benutzer seiner Software. (hps)

 **Soft-Link 0804036**

## Stundenzähler

Mit der Anwendung „Stunden-erfassung“ will Netcadbservice aufbereitete Arbeitszeitsdaten als Excel-Tabellen zugänglich machen. Erfasste Arbeitsstun-den und Fahrtkilometer zum Ein-satzort lassen sich nach Gewer-be und genauer Tätigkeit charak-terisieren und mit ihren Kosten zur Kalkulation von Pro- jekten und Unterprojekten aus-werten. Das Programm für 356 Euro soll auch dann bei der

Zeiterfassung helfen, wenn mehrere Firmen beteiligt sind. „Stundenerfassung Maschinen-zeiten“ für 58 Euro konzentriert sich darauf, Anlagenlaufzeiten mitsamt zugehörigen Para-metern wie Kostenträger, Ma-schinenführer oder eingebau-tem Werkzeugteil in exportföh-igen Listen zusammenzustellen. (hps)

 **Soft-Link 0804036**

Stundenerfassung [Stundenerfassung] Maschinen 1.5												
Stunden auswerten												
Hier können Sie die erfassten Stunden und Mengen mit Hilfe von Filtern auswerten und zur Weiterbearbeitung nach Excel übergeben.												
Filterkriterien:	Gottschalk Klaus, netcadService GmbH	Zeit:	8:30	Menge kg:	18,00							
Mitarbeiter:	Kunde:	Stellstand:	0:30	Menge Stück:	8,00							
Auftrag:		effektive Zeit:	8:00	Menge m²:	0,00							
Maschine:			<th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th>									
Gerät/Werkzeug:			<th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th> <th></th>									
Vorbei Datum:	29.07.2005 / 29.07.2005	<input checked="" type="checkbox"/>	nur noch nicht abgerechnete									
Datum	Nachname	Kunde	Auftrag	Maschine	Gerät/Werkzeug	Beginn	Ende	Pause	Zeit	Stellstand	eff. Zeit	Menge
29.07.2005 Gottschalk	erster Kunde	dritter Auftrag	Maschine 1	Werkzeug 3		07:00	10:00		03:00	3 Stück	1,0	
29.07.2005 Gottschalk	erster Kunde	dritter Auftrag	Maschine 1	Werkzeug 1		10:00	12:00		02:00	5 Stück	4,0	
29.07.2005 Gottschalk	zweiter Kunde	erster Auftrag	Maschine 4	Gerät 1		12:30	14:00		01:30	00:30	01:00	0
29.07.2005 Gottschalk	dritter Kunde	vierter Auftrag	Maschine 1	Werkzeug 2		14:00	15:00		01:00		01:00	6 kg
29.07.2005 Gottschalk	dritter Kunde	vierter Auftrag	Maschine 2	Gerät 2		15:00	16:00		01:00		01:00	12 kg

Mit der „Stundenerfassung Maschine“ lässt sich der Geräte-einsatz einer Fabrik kompakt dokumentieren.

## Für Unternehmer

Microsofts Einstiegsprogramm Dynamics Entrepreneur soll Kleinbetrieben mit einer Hand-voll Bildschirm-Arbeitsplätzen die Funktionen des aufwendigeren Unternehmenspakets Dynamics Nav schmackhaft machen. Mit fertigen Konfigurationsvor-lagen und Software-Assistenten soll das Programm ohne lange Anpassungsphasen den Betrieb aufnehmen und sich um Buch-haltung, Auftragsbearbeitung sowie die Warenwirtschaft kümmern. Zur ersten Ankündigung des Pakets im vergangenen Jahr hieß es, für 795 Euro je Benutzer werde es auch bei Vertriebsauf-gaben helfen, doch jetzt, wo die Software verfügbar ist, kostet sie 895 Euro je Arbeitsplatz und baut

für Vertriebsfragen offenbar weitgehend auf Microsofts Busi-ness Contact Manager.

Eine Neuerung für Dynamics-Interessenten dürfte auch der Vertriebskanal sein: Seit Zeiten des ursprünglichen Produzenten Navision werden die Dynamics-Firmenapplikationen als Be-standteil von Installationsprojekten über spezialisierte Dienstleis-ter vertrieben. Für das neue Entry-Level hat Microsoft jetzt eine Riege sogenannter Value Added Partner rekrutiert. Diese sollen in Kompetenzzentren an-dere Microsoft-Partner mit dem Paket vertraut machen und be-liefern, sodass Käufer auch ohne Projektkosten in dessen Besitz kommen können. (hps)

Anzeige

## Apple-Gewinn auf Rekordniveau

Im zurückliegenden Quartal (1/08) hat Apple einen Umsatz von 9,6 und einen Gewinn von 1,6 Milliarden US-Dollar oder 1,76 Dollar pro Aktie erzielt. Das sind die besten Ergebnisse in der Geschichte des Unternehmens. Umsatz und Gewinn steigerten sich gegenüber dem Quartal 1/07 um 35 Prozent. Apples Prognose und die Erwartungen der Analysten wurden somit deutlich übererfüllt.

Der iPod machte mit vier Milliarden Dollar erneut den größten Anteil am Umsatz aus, es wurden



22,1 Millionen der Medioplayer verkauft. Wiederbelebt hat sich der Absatz von Desktop-Rechnern, besonders dem iMac. Mit 977 000 Stück (53 % Plus) sind sie aber noch weit von den 1,34 Millionen Notebooks (38 % Plus) entfernt, die im Weihnachtsquartal über die Ladentische gingen. Der Umsatz im Computergeschäft stieg um 47 Prozent. Das iPhone verkaufte sich 2,3 Millionen Mal und erbrachte einen Umsatz von 241 Millionen Dollar. Wegen der schwachen US-Binnenkonjunktur und des schlechten Dollarkurses stieg der Anteil des internationalen Geschäfts auf bisher einmalige 45 Prozent.

Doch den Börsianern reichten die Rekordergebnisse nicht aus. Vor allem die fünf Prozent Steigerung beim iPod-Verkauf gegenüber dem letzten Weihnachtsquartal waren ihnen zu wenig, sie hatten auch eine höhere Prognose als 6,8 Mrd. Dollar Umsatz für das gegenwärtige Quartal erwartet. Der Kurs der Apple-Aktie fiel nach Bekanntgabe der Zahlen deutlich. (jes)

## Apple TV wird nicht billiger

Für Apples TV-Box bleibt es in Deutschland bis auf Weiteres beim Preis von 299 Euro. In den USA hatte Apple mit Verkündung des neuen Video-Mietdienstes



vom iTunes-Store das Apple TV mit 40 GByte-Festplatte von 299 auf 229 Dollar verbilligt. Auch das 160er-Modell wurde um 70 Dollar günstiger – hier bleibt es bei 399 Euro. Der Grund liegt vermutlich darin, dass man im hiesigen iTunes-Store noch keine Filme leihen kann. (jes)

Anders als in den USA wird das Apple TV hierzulande vorerst nicht im Preis gesenkt.

## GeForce 8800 GT für den Mac Pro

Nvidia hat vor, eine Version seiner Grafikkarte GeForce 8800 GT für alle Mac-Pro-Modelle herauszubringen. Der PR-Chef der Firma kündigte einen Erscheinungszeitpunkt in wenigen Wochen an. Apple bietet in seinem Store be-

reits eine GeForce 8800 GT mit 512 MByte GDDR3-Speicher für einen Steckplatz vom Typ PCIe 2.0 an, wie er nur im neuesten Mac Pro vorkommt. Sie kostet im Wechsel gegen die ATI Radeon HD 2600 XT 180 Euro. (jes)

## eBay-Helper

Die beiden eBay-Tools GarageSale und iSale kommen in neuen Versionen. GarageSale 4.0 von iwascoding ([www.iwascoding.com](http://www.iwascoding.com)) zeigt nun Vorschau- und Auktionsmodus parallel an und unterstützt Textnachrichten via My Messages. Das Update kostet

15, die Vollversion 30 Euro. iSale 5 von Equinux ([www.equinix.de](http://www.equinix.de)) bringt einen „Detektiv“ mit, der Artikelinformationen von anderen Websites erkundschafft. Das Programm setzt Mac OS X 10.5. voraus und kostet 40 Euro, das Update die Hälfte. (jes)

## Boot Camp für 64-Bit-Vista

Der Anfang Januar vorgestellte Mac Pro wird mit einem Boot Camp ausgeliefert, das auch Treiber für Windows Vista x64 mitbringt. Damit kann man auf den Pro-Rechnern dieses Betriebssystem nicht nur installieren, sondern auch die Hardware-Komponenten mit den richtigen Vista-Treibern versorgen. Für ältere Macs und Windows XP gibt es weiterhin kein Boot Camp mit 64-Bit-Unterstützung. (jes)

Angesichts der aktuellen Speicherpreise haben viele Anwender ihren Macs 4 oder mehr GByte RAM verpasst und wollen diese nicht nur unter dem ohnehin 64-bitigen Mac OS X nutzen, sondern auch unter Windows. XP oder Vista mit 32 Bit können jedoch auf dem Mac Pro (wegen Adressreservierungen für seine PCIe-Steckplätze) nur etwa 2 GByte RAM ansprechen, auf dem MacBook, MacBook Pro oder iMac sind es 2,96 GByte. (jes)

## Auf iListen folgt Dictate

MacSpeech hat eine neue Spracherkennung für den Mac angekündigt: „Dictate“ basiert auf der „Dragon NaturallySpeaking Technology“ von Nuance und löst das Programm iListen ab. Nach nur fünf Minuten Training soll Dictate in der Lage sein, bis zu 99 Prozent der gesprochenen Worte eines Anwenders in Text umzusetzen. Neben diktiertem Text in fast jede Applikation hinein nimmt das Programm auch gesprochene Kommandos

zum Steuern von Software und Betriebssystem entgegen.

Registrierte Besitzer von iListen erhalten ein verbilligtes CrossUpdate. Dictate kostet ansonsten je nach mitgeliefertem Headset 200 US-Dollar und mehr. An der deutschsprachigen Ausgabe arbeitet Application Systems Heidelberg; wann diese erscheint, ist noch offen. Dictate setzt einen Intel-Mac und mindestens Mac OS X 10.4.11 voraus. (jes)

## Mac-Notizen

Das kostenlose ClamXav, welches jetzt in Version 1.1 erschienen ist, stellt eine Bedienoberfläche für den quelloffenen **Virenscanner** ClamAV dar, den es auch gleich in einer aktuellen Version mitbringt. Das Programm liefert außerdem den Hintergrundwächter Sentry mit, der gezielt Ordner überwachen und darin landende Dateien automatisch prüfen kann.

Das **Festplattentool** Disk Warrior von Alsoft ([www.alsoft.com](http://www.alsoft.com)) ist seit Version 4.1 vollständig kompatibel zu Mac OS X 10.5. Es kann nun auch beschädigte Directory Hard Links in Time Machine wiederherstellen. Das Update ist für Besitzer von Disk Warrior 4.0 gratis, die Vollversion kostet 100 US-Dollar.

**Das Flowchart-Programm** MindManager 7 von Mindjet ([www.mindjet.com](http://www.mindjet.com)) wird durch das Mac-Service-Pack 1 vollständig kompatibel zu Leopard und unterstützt zum Beispiel auch dessen Quick-Look-Funktion. Mit MindManager kann man unter anderem Mind Maps und Organigramme erstellen. Das Programm kostet 154 Euro, eine Demoversion läuft 21 Tage.

Google will Picasa noch im Jahre 2008 in einer Mac-Version an den Start bringen. Dem kostenlosen Tool zur **Fotoverwaltung** und -bearbeitung sollen ein iPhoto-Plug-in und Uploader beiliegen, um Bilder in Picasa-Webaufnahmen hochzuladen.

**Soft-Link 0804038**

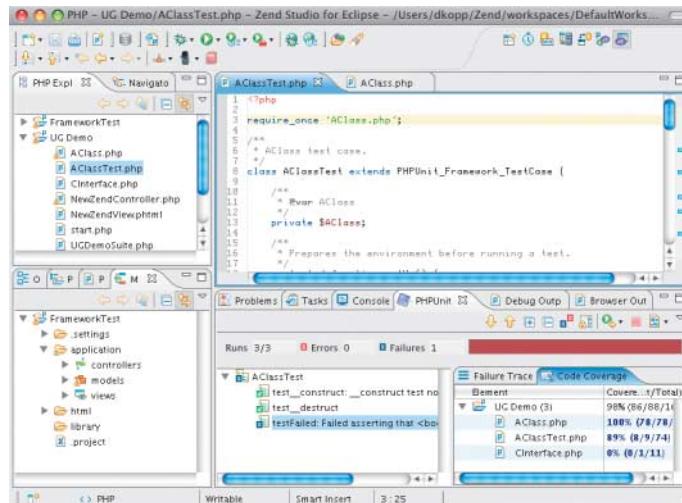
## PHP für Eclipse

Zend Studio for Eclipse heißt die neueste Version der PHP-Entwicklungsumgebung von Zend. Wie der Vorgänger ist sie in Java programmiert, nur fußt sie jetzt auf Eclipse und nicht mehr auf der mitunter recht zäh zu Werke gehenden Swing-Bibliothek. Dafür fühlt sie sich deutlich agiler als ihre Vorgängerin an.

Durch den Umstieg auf die Eclipse-Plattform stehen Plugins etwa für die Versionsverwaltung per Subversion, die Bearbeitung von XML-Dateien, Datenbankzugriffe oder ein WYSIWYG-HTML-Editor zur Verfügung, die Zend auch gleich mitliefert. Die Plug-ins können zum Teil deutlich mehr als die entsprechenden Funktionen aus dem bisherigen Zend Studio. Das hat sich schon das Eclipse-eigene Plug-in „PHP Development Tools (PDT)“ zu Nutze gemacht, an dem Zend maßgeblich mitentwickelt hat.

Wie bei anderen Programmen auf Eclipse-Basis lässt sich die Bedienoberfläche individuell einstellen. Die Software unterstützt dies mit einer Vielzahl von PHP-spezifischen Anzeigeelementen wie Outline oder Methodenübersicht, die frei innerhalb der Eclipse-GUI platziert werden können.

Erstmalig unterstützt Zend Studio das Testwerkzeug PHP-Unit. Statt Unit-Tests mühsam über die Kommandozeile zu starten, lassen sie sich nun per Mausklick in einem grafischen Runner aufrufen. Auf Wunsch wird mit dem Unit-Test sogleich noch eine Code-Coverage-Analyse durchgeführt, so dass der Entwickler sofort sehen kann, welche Teile des Quellcodes von



**Zend Studio erlaubt das Ausführen von Unit-Tests direkt aus der Eclipse-IDE heraus – und liefert Informationen zur Quellcode-Abdeckung während der Tests gleich mit.**

den Unit-Tests erfasst werden und welche nicht.

Die IDE setzt auf den bewährten Debugger und Profiler des Vorgängers. Aufgewertet wurde der Code Analyzer. Anstatt ihn wie früher per Kommando explizit aufrufen zu müssen, steht die Analysefunktion nun in Echtzeit zur Verfügung. Fehler oder Ungereimtheiten im Code werden so gleich beim Schreiben markiert. In den Einstellungen lässt sich individuell in feiner Abstufung regeln, was als Fehler oder Warnung angezeigt und was ignoriert werden soll.

Neben den großen Neuerungen gibt es aber auch viele kleinere, die den positiven Gesamteindruck unterstreichen. Besonders hilfreich: ein Generator für Getter und Setter, diverse Refactorings, ein automatischer Update-Mechanismus und das halbautomatische Organisieren von Include-Dateien. Ein Projektassistent und eine MVC-Ansicht (Model-View-Controller) unterstützen den Umgang mit der

PHP-Bibliothek Zend Framework. Für die nächste Version wären Performance-Verbesserungen beim Öffnen von großen Projekten mit mehreren hundert Dateien wünschenswert, sowie eine Integration des Mylyn-Plugins, das eine aufgabenorientierte Arbeitsweise erlaubt und für mehr Übersicht in großen Projekten sorgt. Sinnvoll wäre auch, Zend Studio nicht nur als komplettes Bundle inklusive Eclipse-Plattform zu vertreiben, sondern auch als schlankes Plug-in.

Für eine 1.0er-Version macht Zend Studio for Eclipse bereits einen ausgereiften Eindruck, auch wenn die Anzahl zur Verfügung stehender Helferlein noch weit von der für Java entfernt ist. Die Investitionskosten in Höhe von 475 Euro (356 Euro in der Einführungsphase) sollten sich im geschäftlichen Umfeld innerhalb kurzer Zeit gegenüber den freien und kostenlosen PDT rechnen. (Reto M. Kiefer/ola)

**Soft-Link 0804039**

## MPI-Profiler und -Debugger

Die Portland Group (PGI) hat ihren C-, C++- und Fortran-Compiler für Intel/AMD-Plattformen (Windows, Linux, Mac OS X, jeweils 32 und 64 Bit) auf Version 7.1 gehoben. Neu sind ein grafischer Debugger und Profiler für MPI-Applikationen (Message Passing Interface). Unter Linux lässt sich damit das Verhalten von bis zu vier lokal laufenden MPI-Prozessen beobachten, mit der MSMPI-Bibliothek des Microsoft Compute Cluster Server (CCS) funktioniert das auch im Cluster.

In den Compilern sind Optimierungen für AMDs „Barcelona“ getauften Quad-Core-Prozessor hinzugekommen, sowohl für den 32- als auch für den 64-Bit-Modus. Außerdem lässt sich nun die Anzahl der parallel laufenden OpenMP-Threads frei einstellen; bislang war die maximale Anzahl von der Lizenz abhängig.

Eine verbesserte Behandlung von C+-Ausnahmen, eine überarbeitete Feedback-Optimierung und noch mehr Möglich-

keiten bei der Schleifenvektorisierung sollen auf allen Plattformen zu schnellerem Code führen. Unter Windows soll eine PGI-eigene Speicherverwaltung für zusätzliche Performance sorgen.

Die Release Notes führen die zahlreichen weiteren Änderungen im Detail auf. Die Compiler stehen in einer 15 Tage lauffähigen Testversion zum Download bereit. (ola)

**Soft-Link 0804039**

## .NET im Quelltext

Microsoft hat große Teile des Quelltextes seines .NET-Framework veröffentlicht. Das Angebot soll Entwicklern vor allem dabei helfen, beim Debuggen nachzuvollziehen, was sich im Innern der Bibliotheken abspielt. Den Quelltext in eigene Entwicklungen zu übernehmen oder auf seiner Basis angepasste Bibliotheken zu schreiben, verbietet aber die verwendete Microsoft Reference License.

Die Quellen gibt es nicht als komplettes Download-Paket. Stattdessen lädt Visual Studio bei Bedarf Assembly für Assembly von einem Microsoft-Server, wenn man mit Hilfe des Debuggers versucht, in sie hineinzusteppen. Eine Kopie verbleibt in einem Cache auf der Festplatte, Zugriffe auf eine einmal geladene Assembly erfordern also keinen erneuten Download. Wie Visual Studio dazu konfiguriert werden muss, erklärt Microsoft-Entwickler Shawn Burke in seinem Blog (<http://blogs.msdn.com/sburke>). Dort findet sich auch eine Liste der Assemblies, deren Quellen offen liegen.

In deren Genuss kommen nur Benutzer des – für Deutschland erst für Februar angekündigten – Visual Studio 2008 ab der Standardversion; die Express-Editionen bleiben außen vor. (hos)

## Entwickler-Notizen

**Die Perl-Distribution für Windows-Rechner** ActivePerl gibt es jetzt auch in der anlässlich des zwanzigsten Geburtstags der Skriptsprache veröffentlichten Version 5.10.

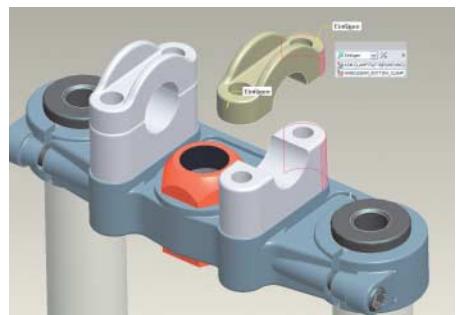
Mit der Version 3.6 des **PHP-Anwendungsservers** Zend Platform lassen sich HTTP-, Apache- und Java-Ereignisse überwachen. Nochmals überarbeitete Caching-Strategien für PHP-Bytecode sollen die Ausführungsgeschwindigkeit der Skripte erhöhen. Außerdem soll Zend Platform jetzt besser im Cluster skalieren. Die Software steht als Demo-Version zum Download bereit. Preise auf Anfrage.

**Soft-Link 0804039**

## MCAD-System in neuem Gewand

Version 4 des MCAD-Systems Pro/Engineer Wildfire setzt vermehrt auf Bedienerfreundlichkeit: Mit AutoRound sollen sich Modelle mit vielen Einzelflächen – etwa verrippte Spritzgussteile – automatisch verrunden lassen; dabei berücksichtigt die Funktion den logischen Aufbau des Modells. Durch automatisches Entfernen von Bohrungen und Öffnungen soll man Formnestler nun rascher fürs Digital-Mock-Up und die Analyse aufbereiten können. Die Modelle stellt Wildfire 4 mit räumlichen Bemaßungen und Toleranzen dar; dies erleichtert nicht nur das Bearbeiten, sondern auch Visualisieren des Produkts für Nicht-CAD-Arbeitsplätze.

Als Funktionserweiterung bietet der Hersteller PTC die sogenannte Tolerance Analysis Extension an, sie optimiert die geometrische Tolerierung von Bauteilen und Paarungen. Das neue Dateimanagement sorgt für



In der Baugruppenfunktion von Wildfire 4 lassen sich Bauteile und Bau- teilbeziehungen direkt austauschen.

kürzere Ladezeiten, zudem soll der Speicherbedarf erheblich reduziert worden sein. Beim Datenaustausch hilft DataDoctor, importierte Geometrien zu reparieren; mit dem Feature-Erkennungswerkzeug kann man das Modell danach parametrisieren. Der Export wurde um JT und 3D-PDF erweitert. Das neue DRM-Modul schützt übermittelte Daten vor unberechtigten Zugriffen. Die deutsche Fassung steht ab sofort zur Verfügung.

(Harald Vogel/pen)

## Strömungslehre

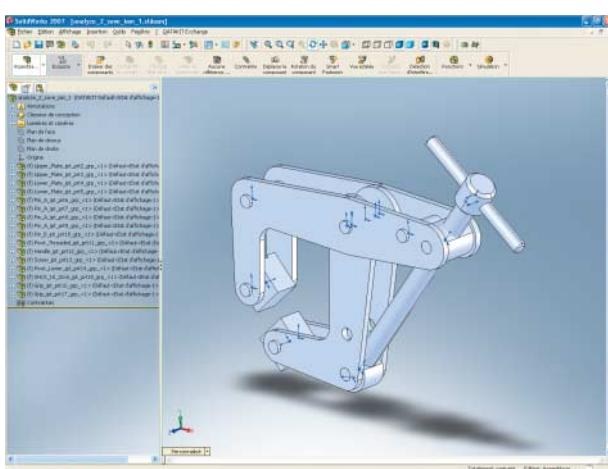
SymLab ist ein modular aufgebautes CAE-Paket für die rechnergestützte Strömungsrechnung von Gasen und Flüssigkeiten (CFD). Nach dem Modellviewer lädt man noch diverse Add-ons herunter, etwa Exchange für den Import der Formate IGES, STEP, OBJ und STL, oder das 3DCAD-Paket Builder, mit dem man die Modelle selbst erstellt. PanelFlow simuliert Modelle im Unterschallbereich und eignet sich für Tragflügel, Karosserien und durchströmte Objekte wie etwa Röhren. Es

unterstützt die Definition von Symmetrien, was der Berechnungszeit zugute kommt. Das Modul Transient führt zeitabhängige Analysen durch; auch bewegte Modelle lassen sich hiermit simulieren. Viz Export erzeugt Modelldaten für diverse Visualisierungsprogramme (POV, RIB, OBJ, WRL). Für alle Module sind kostenlose 30-Tage-Lizenzen erhältlich, die Preise für eine Jahreslizenz liegen zwischen 50 und 100 US-Dollar pro Modul ([www.symscape.com](http://www.symscape.com)).  
(Harald Vogel/pen)

## Transfer zwischen den Welten

Der Konverterhersteller Datakit bietet ein Plug-in für den Import von Autodesk Inventor nach SolidWorks an. Die Applikation läuft unter SolidWorks ab Version 2003 und benötigt weder eine Inventor-Installation noch eine entsprechende Lizenz. Das Plug-in liest Bauteile (.ipt) und Baugruppen (.iam) von Inventor ab Version 10 und unterstützt auch Baugruppen-Muster. Die Schwierigkeit liegt im Überbrücken der Modellkerne ACIS

und Parasolid. Freiformflächen sollen trotzdem genauso sauber konvertiert werden wie die üblichen hierarchischen Objekte, wobei selbst Namen und Farben erhalten bleiben sollen. Das Sichtbarkeitsattribut entfällt allerdings (alle Objekte sichtbar), und britische Einheiten konvertiert das Plug-in stets in metrische. Der Konverter gehört zur Familie der CrossCAD/Plg-Plug-ins, die verbreitete Formate wie Catia V4/V5, Pro/Engineer, Solid Edge und SolidWorks, aber auch Seltenes wie Rhino und ThinkDesign ineinander überführen können. Statt als Plug-ins kann man die Konverter auch als eigenständige Anwendungen (CrossCAD/Sta) erwerben. Kostenlose Testversionen sind im Internet erhältlich.  
(Harald Vogel/pen)



**Soft-Link 0804040**

CrossCAD soll Inventor-Baugruppen unter minimalen Verlusten nach SolidWorks importieren.

Volker Weber

# Wegweiser

## Lotusphere: Eine Vorausschau auf das neue Notes und die Zusammenarbeit mit SAP

Alljährlich Ende Januar präsentiert IBM auf der Lotusphere in Orlando eine Roadmap für das kommende Jahr. Dazu gehörten dieses Mal eine Wende in den Beziehungen zu SAP und ambitionierte Pläne für Lotus Notes.

SAP und IBM entwickeln das erste gemeinsame Softwareprodukt, das war die Nachricht, die Vishal Sikka, Chief Technical Officer von SAP, den Delegierten der diesjährigen Lotusphere überbrachte. IBM hatte den hochkarätigen Manager eingeflogen, um einen Wendepunkt in den Beziehungen zu SAP zu markieren. Lotus hatte bereits eine Integration von Notes und SAP im Angebot, die jedoch anders als das von Microsoft und SAP gemeinsam entwickelte Duet allein auf IBM-Initiative entstanden war. Unter dem Projektnamen „Atlantic“ arbeiten Entwickler von IBM und SAP nun gemeinsam an einer auf Web-Services basierenden Lösung, die SAP-Geschäftsprozesse in Lotus Notes integriert. Dabei geht es zunächst um Szenarien wie Urlaubsanträge oder Geschäftsreisen, die von vielen Mitarbeitern gebraucht werden. Die erste Version der neuen Software soll noch in diesem Jahr erscheinen und danach zügig ausgebaut werden. Als Vorteil gegenüber Duet nimmt IBM heute bereits die Anpassbarkeit von „Atlantic“ in Anspruch, die sich aus der quelloffenen Natur der Notes-Schablonen ergibt.

Die zweite große Neuigkeit bewahrte sich Lotus-Chef Mike Rhodin bis zum Ende der Auftaktveranstaltung: Lotus kümmert sich ernsthaft um kleine Unternehmen. IBMs Softwaregeschäft ruht traditionell auf zwei Säulen: Großunternehmen und das, was IBM als klein bis mittel bezeichnet: SMB (Small and Medium Business). Großunternehmen bedient IBM weitgehend direkt, SMB dagegen durch Partnerunternehmen. Ein Riesenunternehmen wie IBM sieht jedoch bereits Unternehmen mit 1000 Mitarbeitern als klein an, und solche mit weniger als 500 tauchen schon kaum noch auf dem Radar auf. Das soll sich nun ändern.

Nicht die ganze IBM Software Group, aber der Teil, der unter der Marke Lotus firmiert, hat sich zum Ziel gesetzt, auch Unternehmen mit fünf bis 500 Mitarbeitern anzusprechen. Als Einstiegsprodukt wird Lotus einen Mail-



server anbieten, der mit der Übernahme von Net Integration Technologies (Nitix) ins Portfolio übernommen wird. Nitix wird seine Server zunächst unverändert weiter verkaufen, soll aber noch im ersten Quartal in Lotus eingegliedert werden. Der Mailserver soll nicht das einzige Produkt bleiben. Im Laufe des Jahres soll das Angebot unter der Bezeichnung Foundations erweitert werden. In die gleiche Zielrichtung geht auch ein Angebot, Software als Service zu nutzen. Lotus startet dazu unter dem Codenamen Bluehouse eine geschlossene Beta, die im Laufe des Jahres zu Produkten gedeihen soll. Bislang hatte IBM das Feld der kleinen Unternehmen der Konkurrenz überlassen.

### Roadmap für Notes und Domino

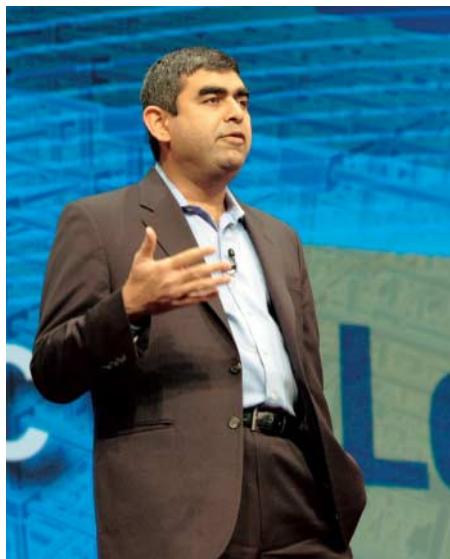
Die alljährige Lotusphere ist für IBM stets eine gute Gelegenheit, eine Roadmap für die nahe Zukunft der Workgroup- und Messaging-Lösung Notes/Domino zu beschreiben. Entgegen anders lautender Gerüchte meldet Lotus ein seit 13 Quartalen kontinuierlich wachsendes Notes-Geschäft und entwickelt das Produkt entsprechend weiter. Für 2008 stehen zwei neue Releases ins Haus: Im Februar soll die Version 8.0.1 erscheinen, ein Maintenance Release von 8.0, das jedoch entgegen dem üblichen Gebaren zusätzliche Funktionen nachliefert, die bis zum Erscheinen von 8.0 im August letzten Jahres nicht fertig wurden. In der zweiten Jahreshälfte steht dann 8.5 ins Haus, das vor allem Erweiterungen des Domino-Servers mit sich bringen wird. Für den Zeitraum 2009/2010 plant Lotus die Nachfolgegeneration, die noch keinen Namen trägt, aber mit an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit 9.0 heißen wird.

Notes 8.0.1 bringt vor allem eine Traveler genannte Unterstützung mobiler Geräte mit Windows Mobile 5 und 6, die im Produkt enthalten ist und nicht zusätzlich lizenziert wer-

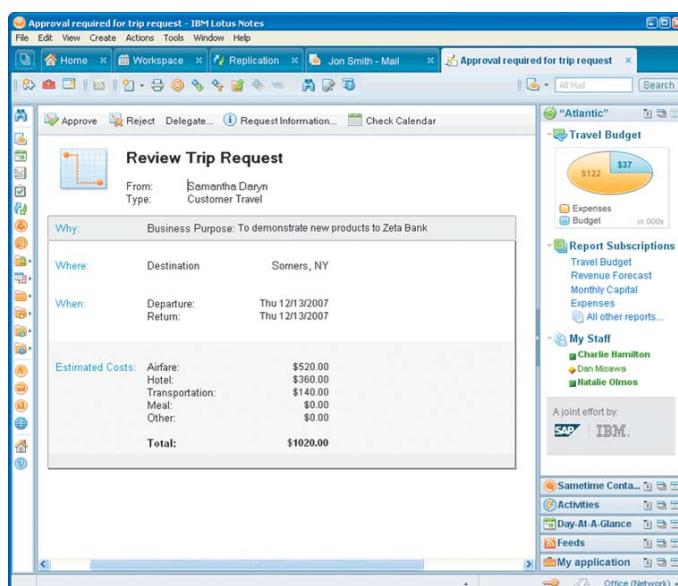
den muss. Der Funktionsumfang sowie die Architektur gleichen weitgehend dem von Microsoft für Exchange gelieferten Active-Sync. Der Domino-Server erhält einen zusätzlichen Task, der mit einer Client-Komponente im Smartphone über TCP/IP-Sockets kommuniziert und bei Bedarf Mails, Aufgaben, Termine und Adressen auf das Gerät schiebt beziehungsweise von dort abholt. Als Formate verwendet Lotus dabei die üblichen Verdächtigen wie RFC 822 für Mails, vCard für Adressen und iCal für Termine. Zunächst soll nur Windows Mobile unterstützt werden, die Architektur lässt jedoch eine weitgehend problemlose Erweiterung auf andere Smartphones, etwas Symbian-Geräte, zu. Lotus versteht Traveler als ein Einstiegsangebot für Kunden, die keine spezialisierten Lösungen, etwa RIM BlackBerry, Motorola Good oder Nokia IntelliSync, anschaffen wollen.

Die Sidebar von Notes lässt sich mit 8.0.1 um iWidgets und Google Widgets erweitern. Lotus demonstrierte etwa Widgets, die Fluginformationen zu in E-Mails vorkommenden Flugnummern anzeigen können, sowie allerlei Klimagebilde aus dem Widget-Fundus von Google.

Auf der Serverseite wird 8.0.1 eine komprimierte Speicherung von Datenbanken mitbringen, die den Speicherbedarf um etwa ein Drittel senken soll. Darüber hinaus wurde auch die Webmail-Vorlage Domino Web Access (DWA) weiterentwickelt. Sie gleicht nun sehr stark dem gelungenen Design von Notes 8.0. Eine alternative, abgespeckte Lite-Version soll auch bei schmalbandigen Verbindungen über GPRS oder Modem eine zügige Bedienbarkeit gewährleisten. Der Benutzer kann jederzeit zwischen beiden Darstellungsformen wechseln. Für das iPhone stellte Lotus auf der Lotusphere zusätzlich eine noch mal abgespeckte Version, immerhin mit Mail, Kalender und Adressen, vor.



Vishal Sikka, Chief Technical Officer von SAP, will mit gemeinsamen Projekten von IBM und SAP eine Ära der Zusammenarbeit einleiten.



Mit „Atlantic“ soll die Integration von Lotus Notes und SAP-Software möglich werden.

Mit 8.0.1 unterstützt IBM nun für den Notes-Client offiziell auch Citrix 4.5, das von einigen IBM-Kunden eingesetzt wird. Die angekündigte Ubuntu-Zertifizierung scheint sich jedoch zunächst nur auf den Server zu erstrecken. Mac OS X bleibt ebenfalls zunächst außen vor. IBM hat eine öffentliche Beta des Mac-Clients gestartet, das Vollprodukt wird aber erst mit 8.5 erwartet. Dabei steht heute schon fest, dass Notes 8.5 nur auf Leopard (OS X 10.5) laufen wird, die Eclipse-Version dabei nur auf Intel-Prozessoren. Lediglich die Basic Edition genannte traditionelle Notes-Oberfläche wird auch auf PowerPC-Leoparden reiten. Ebenfalls mit 8.5 soll dann der Ubuntu-Desktop folgen und die Angebote auf Red Hat Enterprise Linux und Suse Enterprise Desktop komplettieren.

Der Domino-Server 8.5 wird einige – lang überfällige – umwälzende Neuerungen bringen. Es wird erstmals möglich sein, den Zertifikatsspeicher Notes.ID auf dem Server in einem sogenannten Vault (Tresor) zu speichern und damit bei Notes traditionell schwierige Support-Fälle wie „vergessenes Passwort“ zu lösen. Windows-Anwender werden sich ohne Single-Signon-Verrenkungen direkt bei Notes anmelden können und brauchen ihr Passwort in Zukunft nur noch in Windows zu ändern. Darüber hinaus wird Lotus auch die Reduzierung des Domino Directory auf eine reine Konfigurationsdatenbank ermöglichen. Alle anderen Daten lassen sich dann aus einem LDAP-Verzeichnis, unter anderem auch von Active Directory, beziehen. Zur weiteren Reduzierung des Speicherbedarfs für die Postfächer lassen sich Anhänge in Zukunft automatisch aus den Mails extrahieren und in einem eigenen Speicherbereich unterbringen. Damit findet sich ein Anhang, der in einer Mail an mehrere Empfänger geschickt wurde, nur noch einmal auf einem Mailserver.

Nach dem normalen Notes-Client portiert Lotus nun auch das Entwicklungswerkzeug Domino Designer auf Eclipse. Einher gehen

neue Editoren und auch ein lange vermisster Class Browser für LotusScript. Auch wenn der Notes-Client mit 8.5 zeitgleich auf Linux, Mac OS X und Windows erscheinen wird, dämpft Lotus die Erwartungen für den Domino Designer. Eine plattformübergreifende Version ist geplant, wird aber für 8.5 aller Voraussicht nach nicht rechtzeitig bereitstehen.

## Lotus 2.0

Neben dem Stammgeschäft mit Notes und Domino versucht Lotus auch mit Produkten Fuß zu fassen, die sich an neueren Web-Anwendungen orientieren. Vor einem Jahr kündigte IBM ein neues Produkt namens Connections an, das dieses Jahr mit neuer Frontpage als Version 2.0 aktualisiert werden soll. Neben den bereits bekannten Tools Activities, Blogs, Communities, DogEar und Profiles sollen mit der zweiten Version von Connections verschiedene Wiki-Engines integrierbar sein, etwa Confluence von Atlassian sowie Socialtext. Vor einem Jahr wurde Quickplace als Quicker wiedergebaut, und dieses Jahr folgen nun verschiedene Erweiterungen, die bereits letztes Jahr angekündigt waren. So lassen sich als Document Repositories der Content Manager und Filenet P8, die großen Content-Management-Systeme der IBM, einbinden.

Neu hinzu kommt dieses Jahr eine Software namens Lotus Mashup, die es auch normalen Anwendern erlauben soll, aus Widgets zusammengesetzte Anwendungen zu basteln. Ähnliches hatte IBM auch schon für die Composite Applications in Notes 8 und Websphere Portal versprochen. Es bleibt abzuwarten, wie das endgültige Produkt aussiehen wird.

Aus deutscher Sicht gab es zwei keine Highlights auf der Lotusphere. Gedys IntraWare gewann den Best Total Lotus Software Solution Award, und Haus Weilgut konnte den CTO Innovation Award für Mindplan, eine Kombination von Mindmap, Projektplanung und Lotus Notes, einheimsen. (jk)

Anzeige

## Achtung, Admins: IE7-Update kommt!

Microsoft warnt Administratoren vor dem anstehenden automatischen Internet-Explorer-Update auf Version 7. Die Redmonder wollen das Update am 12. Februar als Update-Rollup-Paket markieren, wodurch es in Unternehmensnetzen mit WSUS-Server, die die Option zum automatischen Freigeben solcher Pakete aktiviert haben, automatisch verteilt und installiert wird. Bislang haben zahlreiche Unternehmen das Update von Internet Explorer 6 auf Version 7 nicht vollzogen, etwa weil mit der neuen Browser-Version wichtige, selbst programmierte Geschäftsanwendungen nicht oder nur eingeschränkt funktionieren.

In einem Knowledge-Base-Artikel (siehe Soft-Link) beschreibt Microsoft, wie Administratoren das automatische Update verhindern können. Dazu müssen sie vorerst das automatische Freigeben von Update-Rollup-Paketen deaktivieren und den WSUS-Server mit den Microsoft-Servern synchronisieren. Nach dem 12. Februar sollte der Internet Explorer 7 nun in der Liste der nicht freigegebenen Updates auftauchen. Anschließend soll man Microsoft zufolge die Option, Update-Rollup-Pakete automatisch freizugeben, wieder gefahrlos aktivieren können. (dmk)

 [Soft-Link 0804044](#)

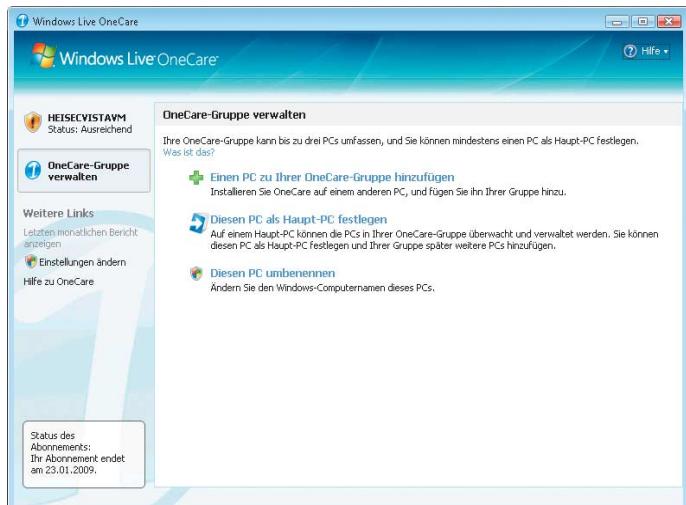
## Erweiterter Windows-Schutz

Microsoft hat still und heimlich die deutsche Version der Sicherheitslösung OneCare 2.0 freigegeben. Sie umfasst wie bisher die Komponenten Antivirus, Anti-Spyware, Firewall, Rechnerwartung und Backup. Neu hinzugekommen ist ein Administrationsmodul, mit dem man einen Rechner im lokalen Netz zum Server deklarieren und von dort aus Client-PCs warten kann.

Der „Hauptrechner“ genannte Server kann den Schutzstatus von Rechnern in derselben OneCare-Gruppe anzeigen und beispielsweise eine deaktivierte Firewall auf den Clients wieder anschalten. Er kann auch als Ziel der Datensicherung dienen und Drucker mit wenigen Mausklicks für seine

Gruppe freigeben. Ebenfalls neu ist ein Modul zum Deaktivieren von Autostart-Einträgen sowie die optionale Online-Fotosicherung, für die man 10 GByte Online-Speicherplatz bei Microsoft zu einem Preis von 50 Euro jährlich einkaufen kann; andere Datentypen als Bilder soll die Software jedoch nicht akzeptieren.

Die Konfiguration von OneCare 2.0 ermöglicht mehr Feineinstellungen bei den einzelnen Komponenten als die Vorgängerversionen, wodurch die Lösung für Einsteiger etwas schwieriger zu bedienen sein dürfte. An den Preisen hat Microsoft nichts geändert, eine Lizenz für drei PCs kostet nach wie vor 50 Euro. (dmk)



OneCare 2.0 ist stärker an die Bedürfnisse in Heimnetzwerken angepasst und erlaubt die zentrale Überwachung von Client-PCs.



## Sicherheits-Notizen

Microsofts **Visual Studio 6** enthält Schwachstellen, die Angreifer mit manipulierten Projektdateien zum Einschleusen von Schadcode ausnutzen können. Ein Update gibt es nicht und wird möglicherweise auch ausbleiben, da die betroffenen Produkte bereits über zehn Jahre alt sind und Microsoft sie nicht mehr unterstützt.

**Skype** führt externe HTML-Seiten mit der Browser-Engine des Internet Explorer fälschlicherweise in der lokalen Zone aus. Angreifer können über präparierte Seiten einen PC unter ihre Kontrolle bekommen. Der Hersteller blockiert bis zum Erscheinen eines Patches die Zugriffe auf externe Seiten.

Durch eine Lücke in **Bitdefenders** Update-Server für lokale Netze können Angreifer Daten auf dem Server auslesen. Einen Patch gibt es noch nicht. Abhilfe schafft es, die Clients ihre Updates von den Bitdefender-Servern beziehen zu lassen und den lokalen Update-Server zu deaktivieren.

Die Apache-Foundation hat die **Apache**-Versionen 2.2.8, 2.0.63 und 1.3.41 veröffentlicht, in denen einige Schwachstellen und zahlreiche Fehler beseitigt sind.

Aufgrund einer Directory-Traversalschwachstelle in **Firefox** in Zusammenhang mit Plug-ins können manipulierte Webseiten vertrauliche Informationen auf dem Rechner auslesen. Ein Update gibt es bislang nicht.

Apple hat ein Update für **QuickTime** veröffentlicht, das das Einschleusen von Code über manipulierte Filme oder Bilder verhindern soll. Zudem soll die Firmware 1.1.3 für das **iPhone** und den **iPod touch** drei beziehungsweise zwei Lücken schließen.

Angreifer können mit manipulierten Datenströmen in **Winamp** Buffer Overflows provozieren und so Schadcode einschleusen. Eine neue Winamp-Version behebt die Fehler.

 [Soft-Link 0804044](#)

## Angriffe auf DSL-Router

Trend Micro und Symantec haben über erfolgreiche Angriffe auf die Router mexikanischer Internet-Anwender berichtet, denen mittels einer simplen eingebetteten URL in einer HTML-Mail die Namensauflösung verbogen wurde. Die Angreifer nutzten quasi den Mail-Client des Anwenders, um den Router „über Bande“ mittels eines einzigen GET-Requests umzukonfigurieren. Dabei machten sich die Phisher offenbar zunutze, dass die Änderung auf den Routern ohne Angabe des Passworts möglich war. In der Folge der Änderung löste der Router Namensanfragen an eine bekannte mexikanische Bank mit der IP-Adresse einer Phishing-Seite auf.

Ein ähnliches Problem sollen auch die Router-Modelle Alice Gate 2 Plus WiFi aufweisen. Folgende URL

`http://192.168.1.1/cp06_wifi_m_nocifr.cgi?wlChannel=Auto&wlRadioEnable=on.`

schaltet etwa die WLAN-Verschlüsselung ab.

Dabei kann die URL in einer Mail, einer Webseite oder einer Chat-Nachricht stecken. Dazu muss der Anwender einen Link nicht einmal anklicken, es genügt, wenn etwa ein manipuliertes Image-Tag in einer Mail auf die URL verweist, um den GET-Request beim Laden auszulösen.

Router mit funktionierender Passwort-Abfrage sind unter Umständen ebenfalls angreifbar, wenn UPnP aktiviert ist und der Login-Dialog eine Cross-Site-Scripting-Lücke aufweist. Dann lässt sich die UPnP-Schnittstelle des Routers per JavaScript im Browser ansprechen, um das Gerät umzukonfigurieren. Berichten zufolge soll der Angriff auch ohne XSS-Lücke funktionieren. Dabei kommen spezielle Flash-Applets mit ActionScript zum Einsatz. Um solche Angriffe abzuwehren, empfiehlt es sich, eine ungewöhnliche IP-Adresse für das Gerät zu vergeben und ein schwer erratbares Passwort zu setzen. (dab)

Anzeige

## Dell: Subnotebook mit Ubuntu

Dell erweitert sein Angebot an Rechnern mit vorinstalliertem Ubuntu Linux um ein weiteres Notebook: Nach dem Inspiron 6400n bietet das Unternehmen nun auch das XPS M1330 zu einem Preis ab 849 Euro mit Linux an. Das XPS M1330 hat in der kleinsten Konfiguration ein 13,3-Zoll-Display mit 1280 × 800 Pixeln, einen Core 2 Duo-Prozessor mit 1,66 GHz, 1 GByte RAM und eine 120-GByte-Festplatte. Es wird in den Farben Schwarz, Rot und Blau angeboten. (amu)



**Dell bietet das XPS M1330 jetzt auch mit Ubuntu an.**

## Update für Ubuntu 6.06 LTS

Die Ubuntu-Entwickler haben das zweite Maintenance Release von Ubuntu 6.06 LTS fertiggestellt. Ubuntu 6.06.2 enthält über 600 bis Mitte Januar aufgelaufene Bugfixes, die nicht nur Sicherheitslücken stopfen und Fehler bereinigen, sondern auch die Hard-

ware-Unterstützung für Server von HP und Dell verbessern. Ubuntu 6.06 wird als Version mit „Long Term Support“ in der Desktop-Version bis Juni 2009, in der Server-Variante bis Juni 2011 mit Updates und Sicherheits-Patches versorgt. (amu)

## Open Source Meets Business

Vom 22. bis 24. 1. fand in Nürnberg die Konferenz Open Source Meets Business (OSMB) statt. Gut 700 IT-Profis und -Entscheider informierten sich in zahlreichen parallelen Vorträgsreihen und vertiefenden Workshops über technische Entwicklungen und den Einsatz von Open-Source-Software.

Hewlett-Packard nutzte die Konferenz, um neue Linux-Initiativen anzukündigen. Auf Fosology.org stellt das Unternehmen ein selbst entwickeltes Tool bereit, das es Firmen erleichtern soll, sich einen Überblick über die Lizenzen der eingesetzten Open-Source-Software zu verschaffen. Auf Foobazaar.org sammelt HP in Zusammenarbeit mit der Linux Foundation und einigen anderen Unternehmen Best Practices und Informationen zum korrekten Umgang mit Open Source im Unternehmen.

Novell gab bekannt, mit dem OpenSuse Build Service ab sofort auch Red Hat Enterprise und CentOS zu unterstützen. Der Open-

Suse Build Service stellt eine Infrastruktur bereit, in der Entwickler aus Quelltexten RPM- und Debian-Pakete für unterschiedliche Architekturen und Distributionen weitgehend automatisiert erzeugen können ([www.opensuse.org/Build\\_Service](http://www.opensuse.org/Build_Service)).

Im Rahmen der Konferenz wurden die Preise des Businessplan-Wettbewerbs der Open Source Business Foundation (OSBF) vergeben. Der erste Preis, dotiert mit 50 000 Euro, ging an den Dortmunder Data-Mining-Spezialisten Rapid-I. Die Preise zwei und drei (15 000 und 10 000 Euro) wurden dem spanischen ERP-Anbieter OpenBravo und der hannoverschen brox IT-Solutions, spezialisiert auf die Optimierung des Informationsflusses in Unternehmen, zugeschlagen. Einen Sonderpreis erhielt Coresystems aus Freiburg, Entwickler der freien Firmware Coreboot (früher LinuxBIOS).

Ein Highlight der Konferenz war die Keynote von Sam Ramji, Leiter des Open-Source-Labors bei Microsoft, der sich anschließend der Diskussion mit Vertretern von Novell, Red Hat, der Linux Foundation sowie dem IT-Chef der deutschen Post stellte. Ramji erläuterte die Open-Source-Strategie seines Unternehmens: Microsoft arbeitet mit der Community zusammen, um eine optimale Lauffähigkeit von Open-Source-Software auf der Windows-Plattform zu gewährleisten, und legt auch eigene Software offen. So habe man eine Reihe von Open-Source-Projekten auf [www.codeplex.com](http://www.codeplex.com) gestartet, unterstützt Projekte wie Apache und Firefox und habe mit der Interop Vendor Alliance ein Forum geschaffen, um mit Open-Source-Firmen zusammenzuarbeiten. (odi)



**OSMB: Sam Ramji, Leiter von Microsofts Open-Source-Labor, erläuterte die Open-Source-Strategie seines Unternehmens.**

## Sun kauft MySQL AB

Sun will MySQL AB, Hersteller der populären freien Datenbank MySQL, für eine Milliarde US-Dollar (rund 680 Millionen Euro) kaufen. Suns Pläne: Mit Support- und Service-Angeboten soll MySQL über sein angestammtes Segment der Webanwendungen hinaus in den Markt der Datenbanken für unternehmenskritische Anwendungen vordringen. Sun-Chef Jonathan Schwarz sprach von der „wichtigsten Übernahme in der Geschichte von Sun“. MySQL-Chef Marten Mickos wird Mitglied im Sun-Management. Die Unterstützung für die MySQL-Konkurrenz PostgreSQL will Sun fortsetzen. Für sein zweites Quartal 2008 hat Sun einen Gewinn von 260 Millionen US-Dollar (rund 175 Millionen Euro) bei einem Umsatz von 3,6 Milliarden Dollar gemeldet.

MySQL ist als Bestandteil des LAMP-Stacks die Grundlage zahlreicher Webanwendungen. Im vergangenen Jahr hatte MySQL AB noch über einen Börsengang nachgedacht, nachdem sich das Unternehmen 2006 gegen eine Übernahme durch Oracle gewehrt hatte. MySQL steht unter der GPL; der Hersteller bietet zertifizierte Versionen mit kostenpflichtigem Support sowie eine kommerziell lizenzierte Version der Datenbank zum Einbau in kommerzielle, nicht quellöffentliche Lösungen an. (odi)



Marten Mickos (MySQL, links) und Sun-Chef Jonathan Schwarz

## Nokia kauft Qt-Hersteller Trolltech

Nokia will für 105 Millionen Euro Trolltech übernehmen. Das norwegische Unternehmen entwickelt das Qt-Toolkit, Grundlage des KDE-Desktops, und bietet mit Qtopia eine Anwendungsplattform für Mobilgeräte an. Nokia will mit der Trolltech-Übernahme die eigene, plattformübergreifende Softwarestrategie mit Werkzeugen zur Entwicklung von Anwendungen vorantreiben, die gleichermaßen auf Nokia-Mobilgeräten, auf Desktops und als Web-Applikationen funktionieren. Die Produkte von Trolltech will Nokia weiterentwickeln; Qt, seit neuestem auch unter GPLv3 lizenziert, soll weiterhin unter kommerziellen und Open-Source-Lizenzen angeboten werden. (jk)

## Kernel-Log: Linux 2.6.24 freigegeben

Kurz bevor sich Linus Torvalds und viele andere Kernel-Hacker zur jährlichen linux.conf.au (LCA) in Australien aufmachten, gab der Linux-Vater die Kernel-Version 2.6.24 frei. Deren Entwicklungszeit war mit dreieinhalb Monaten vergleichsweise lang. Das geht nur zum Teil auf das Konto der Weihnachts- und Neujahrstage; vielmehr brauchte das Testen und Korrigieren der zahlreichen Änderungen seine Zeit, denn mit rund eineinviertel Millionen neuen, bewegten oder gelöschten Zeilen Quellcode fassten die Kernel-Hacker so viel Code an wie noch nie zuvor für eine neuen Kernel der Serie 2.6.

Notebook-Besitzer dürfen sich bei Linux 2.6.24 nicht nur über bessere Hardware-Unterstützung durch sieben neue WLAN-Treiber freuen, sondern auch auf eine längere Akku-Laufzeit hoffen. So schaltet etwa der HD-Audio-Soundtreiber nun den Audio-Codec wenn möglich in einen Stromsparmodus; das soll auf manchen Notebooks die Leistungsaufnahme um ein halbes Watt reduzieren. Dem neu integrierten SATA-Link-Power-Management im ahci-Treiber attestieren die Entwickler ein Einsparpotenzial von bis zu einem Watt pro SATA-Anschluss. Hinzugesellt sich das Cpuidle-Framework, mit dem der Kernel die Stromsparmechanismen moderner x86-Prozessoren effizienter nutzt. Und damit die CPU auch möglichst lange im Schlaf-Modus verbleibt, schaltet der Kernel nun auf Wunsch auch auf x86-64-Systemen den Timer-Interrupt aus, wenn es nichts zu tun gibt („Dynamic Ticks“ und „NOHZ“).

Unter den sieben neuen WLAN-Treibern finden sich neben solchen für WLAN-Chips von Broadcom, Ralink und Intersil auch die beiden Treiber iwl3945 und iwl4965 für die in modernen Centrino-Notebooks verwendeten WLAN-Module von Intel. Zukünftige Linux-Kernel dürften mit den neuen Treibern einen Großteil heute gängiger 802.11g-Hardware von Haus aus unterstützen. Zur Abrundung fehlt eigentlich nur noch der designierte Madwifi-Nachfolger ath5k, der mit Version 2.6.25 in den Kernel einziehen soll. Alle diese Treiber sind in vielen neueren Linux-Distributionen allerdings bereits in älteren Kernel-Versionen enthalten.

Der bei 2.6.23 integrierte Completely Fair Scheduler (CFS) war in einigen Benchmarks etwas langsamer als der alte Scheduler von 2.6.22; dieses Manko soll 2.6.24 beheben. Zudem verteilt der CFS nun auf Wunsch die CPU-Zeit zu gleichen Teilen an die Prozesse verschiedener Anwender (Fair Group Sche-

duling) – wenn drei Nutzer an einem System jeweils ein oder mehrere unterschiedlich prozessorlastige Programme ausführen, erhalten die Prozesse jedes Anwenders zusammengenommen ein Drittel der CPU-Zeit.

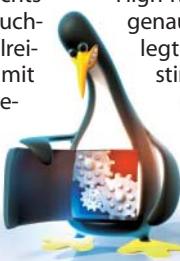
Auf x86-64-Systemen unterstützt 2.6.24 High-Resolution-Timer und kann dadurch viel genauer als bisher zu einem vorher festgelegten Zeitpunkt eingreifen, um eine bestimmte Aufgabe zu erledigen. Die Fragmentierung im Arbeitsspeicher sollen die „Anti-fragmentation Patches“ eindämmen, sodass auch nach einigen Tagen intensiver Benutzung noch größere zusammenhängende Speicherbereiche zur Verfügung stehen.

Die Virtualisierungslösung KVM entwickelt sich rapide weiter; verschiedene Verbesserungen sollen Kompatibilität und Performance verbessern, sodass mit 2.6.24 nun auch x64-Windows unter KVM läuft. Fleißig schraubten die Entwickler auch am ext4-Dateisystem; die für 2.6.25 vorbereiteten Ext4-Patches sollen weitere Verbesserungen bringen und dann die endgültige Dateisystemstruktur auf dem Datenträger enthalten. Erste Distributionen wollen daher in naher Zukunft Kernel ausliefern, mit denen sich ext4 nutzen lässt.

Wie üblich überarbeiteten die Entwickler mit der neuen Kernel-Version zahlreiche Treiber oder integrierten neue; USB-Authentifizierung für Wireless-USB, Port-Multiplier-Unterstützung in den SATA-Treibern, der Treiber e1000e für neuere Intel-Netzwerkhardware und Unterstützung für Secure Digital Input Output (SDIO) sind nur die herausragendsten Änderungen im Treiber-Portfolio. Viele weitere Änderungen an der Infrastruktur des Kernels und der enthaltenen Treiber beschreibt detailliert ein Artikel auf heise open ([www.heiseopen.de/artikel/100782](http://www.heiseopen.de/artikel/100782)).

Kaum 18 Stunden nach der Freigabe von 2.6.24 läutete Torvalds die heiße Entwicklungsphase für Linux 2.6.25 ein. So nahm er unter anderem zahlreiche Änderungen an der grundlegenden Infrastruktur für Treiber vor, die das Sysfs-Handling verbessern sollen. Der Scheduler wurde abermals verbessert; Fair Group Scheduling soll nun exakter arbeiten und eignet sich auch für Realtime-Tasks, für die es verschiedene weitere Verbesserungen gab. Dank optionalem und im RT-Tree entwickelten Preempt-RCU (preemptive read-copy update) kann der Kernel nun auch den RCU-Code unterbrechen, wenn es Wichtigeres zu tun gibt; das soll die Antwortzeiten weiter senken.

(thl)



## Linux in der Bundesagentur für Arbeit

Die Bundesanstalt für Arbeit (BA) hat ihre 13 000 öffentlichen Internet-Informationsplätze von Windows NT mit dem Internet Explorer auf OpenSuse 10.1 mit einer aktuellen Firefox-Version umgestellt. Linux statt einer

neueren Windows-Version habe man aus Kostengründen, Sicherheitserwägungen und der höheren Flexibilität gewählt. Zudem sei die Ankopplung an die ebenfalls unter Linux laufenden Server einfacher. (anw)

## Songs und komplette Alben kostenlos und legal streamen

Noch vor Kurzem hätte es angesichts der Internet-feindlichen Position der Plattenlabels niemand für möglich gehalten, dass man in Songs länger als 30 Sekunden reinhören dürfte. Nun reicht es, sich bei dem Musikempfehlungsdienst Last.fm (lastfm.de) anzumelden, schon kann man die meisten Songs und Alben der Majors EMI, Sony BMG, Universal und Warner in kompletter Länge als Stream abrufen. Bisher konnte man bei Last.fm zwar Radiostationen anhand von Empfehlungen, dem Musikgeschmack von Freunden oder einer Stilrichtung zusammenstellen, hatte jedoch auf die direkte Auswahl und die Abspielreihenfolge keinen Einfluss. Nun darf

man Songs direkt auswählen, in Playlisten übernehmen und ganze Alben am Stück hören.

Last.fm offeriert damit nach eigenem Bekunden den größten Online-Musikkatalog. Künstler und Label will der Dienst mit einem Teil der Einnahmen aus Bannerwerbung bezahlen.

Das derzeit als Beta deklarierte Streaming-Angebot ist zunächst in den USA, Großbritannien und Deutschland verfügbar. Nutzer dürfen jeden Song insgesamt dreimal in voller Länge abspielen, danach erscheint ein Hinweis auf einen geplanten Dienst auf Abonnement-Basis. Abonnenten sollen die Songs wie bei Napster beliebig häufig auf der Last.fm-Webseite oder über eine Client-

Beim sozialen Musiknetzwerk Last.fm darf man die meisten Songs neuerdings insgesamt dreimal kostenlos in kompletter Länge anhören.

**Jetzt reinhören (Einstellungen ändern)**



Titel	Dauer	Hörer	Downloads
As I Am Titel in voller Länge	7:46	49.463	Kaufen wma
This Dying Soul Titel in voller Länge	11:21	38.111	Kaufen wma
Endless Sacrifice Titel in voller Länge	11:20	36.974	Kaufen wma
In the Name of God Titel in voller Länge	14:11	34.118	Kaufen wma

Software anhören dürfen; Preise hierfür stehen noch nicht fest.

Beim werbefinanzierten P2P-Musikportal Qtrax sollte man sogar mehrere Millionen Songs als DRM-geschützte Windows-Media-Dateien kostenlos herunterladen können. Doch kurz

nach der Ankündigung der öffentlichen Betaphase dementierten zunächst Warner Music, gefolgt von Universal und EMI, die angeblich mit Qtrax geschlossenen Verträge – bis zum Redaktionsschluss konnte man keine Songs herunterladen. (vza)

## Blu-ray Disc lässt HD DVD links liegen

Nach Warners Abkehr von der HD DVD sind Heimkino-Fans gespannt, mit welchen Filmen die verbliebenen HD-DVD-Unterstützer unter den Hollywood-Studios, Universal und Paramount/Dreamworks, in den nächsten Monaten der Blu-ray Disc Paroli bieten wollen. Nun haben die Studios ihre US-amerikanischen HD-DVD-Titel für das erste Quartal angekündigt: Paramount veröffentlicht neun Filme, darunter das 4-Film-Set „The Jack Ryan Collection“, Dreamworks will mit dem Animationsabenteuer „Bee Movie“, Universal mit „American Gangster“ punkten. In Deutschland will Universal 2008 mindestens 20 Filme auf HD DVD herausbringen.

Kurz nach den Ankündigungen mussten die HD-DVD-Unterstützer zwei Markterhebungen verdauen, die das konkurrieren-

de Format im Aufwind sieht. Nielsen VideoScan veröffentlichte eine Erhebung der US-amerikanischen Verkaufszahlen für die Woche bis zum 13. Januar, wonach immerhin 85 Prozent der in diesem Zeitraum verkauften HD-Scheiben Blu-ray-Titel waren – das bisher beste Ergebnis für die Blu-ray Disc. Nicht eine HD DVD soll es unter die Top 10 geschafft haben.

Einer Studie der NPD Group zufolge lag der Anteil der in den USA verkauften Blu-ray-Player (ohne Playstation 3) an den gesamten HD-Disc-Hardware-Verkäufern in der Woche bis zum 5. Januar 2008 bei 51 Prozent, wuchs aber in der Woche bis zum 12. Januar 2008 auf etwa 92 Prozent an. Nach unbestätigten Berichten entspricht dies in absoluten Zahlen 21 770 verkauften Blu-ray- und 1758 HD-

DVD-Playern. Dass in diesen Zahlen die Xbox 360 mit externem HD-DVD-Laufwerk noch nicht berücksichtigt ist, dürfte die HD-DVD-Unterstützer kaum trösten. Auch hierzulande sieht es für die HD DVD kaum besser aus: Laut GfK verkauften sich nach der Warner-Abkehr doppelt so viele Blu-ray- wie HD-DVD-Player.

Um die Situation zu verbessern, hat Toshiba Mitte Januar in den USA und später auch in Europa die Preise seiner HD-DVD-Player drastisch gesenkt.

Im Gegenzug startet der Elektrodiscounter Saturn gemeinsam mit Sony eine bis zum 29. Februar laufende Verkaufsaktion: Wer in diesem Zeitraum bei Saturn einen Blu-ray-Player des japanischen Herstellers erwirbt, kann seinen HD-DVD-Player für 150 Euro in Zahlung

geben. Ausgenommen von der Aktion sind Microsofts HD-DVD-Player für die Xbox 360 und PC-Laufwerke. Als Dreingabe zum Gerät erhalten Käufer des Weiteren kostenlos acht Blu-ray-Titel: In der Packung liegen „Der Patriot“ und „Hitch: Der Date-Doktor“, nach der Online-Registrierung bekommt man „Spiderman 3“, „50 erste Dates“, „Das Streben nach Glück“ und die „Fluch der Karibik“-Trilogie zugeschickt.

Die Ankündigung eines neuen HD-DVD-Playermodells steht weiter aus. Dafür kündigte LG den internationalen Marktstart seines BH-200 als verbesserte Version des weltweit ersten Hybrid-Players für Blu-ray Disc und HD DVD an. Der BH-200 soll Anfang Februar 2008 für knapp 1000 Euro in den deutschen Handel kommen. (nij)



## Audio/Video-Notizen

Sony BMG verkauft nun auch in Deutschland **DRM-freie MP3s** von 24 Künstlern. Um die in 256 kBit/s kodierten Alben herunterladen zu können, muss man auf [www.musicbon.de](http://www.musicbon.de) einen zwölfstelligen Code eingeben, den man in Form eines Kassenbelegs beim Erwerb eines Musicbons beim Elektro-

nik-Discounter Saturn bekommt. Auch AOL Deutschland verkauft ab sofort vereinzelt MP3s.

Rechtzeitig zum Valentinstag hat Apple seinen **Flash-MP3-Player** iPod nano in Pink aufgelegt. Der nur mit 8 GByte Speicherkapazität erhältliche pink Nano kostet 200 Euro.

Die Windows-Freeware smartLabs tsMuxer **multiplext** in nahezu beliebigen Containerformaten vorliegende Video-(MPEG-2, VC-1, MPEG-4 AVC) und Audiospuren (AAC, AC3/E-AC3, DTS/DTS-HD) zu Transportströmen, auf Wunsch auch im Blu-ray-konformen M2TS-Format.

Amazon kündigte für dieses Jahr die **internationale Expansion seines MP3-Musikshops** an. Das Unternehmen äußerte sich jedoch nicht dazu, wann genau und in welchen Ländern Amazon MP3 die virtuelle Ladehtheke öffnen wird.

**Soft-Link 0804048**

## Sendetermine

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



**9. 2. 2008**, 12.30 Uhr: Schnäppchen für den Rucksack – güns-

tige Subnotebooks. Vorsicht Kunde: Warum der Ärger mit DSL-Anschlüssen nicht aufhören kann – ein Insider packt aus. Wiederholungen:

- 9. 2.**, 13.30 Uhr, *Eins Plus*
- 11. 2.**, 11.30 Uhr, *RBB*
- 11. 2.**, 17.30 Uhr, *Eins Plus*
- 12. 2.**, 21.30 Uhr, *Eins Plus*
- 14. 2.**, 1.30 Uhr, *Eins Plus*

- 14. 2.**, 0.10 Uhr, *hr fernsehen*
- 15. 2.**, 5.30 Uhr, *Eins Plus*
- 15. 2.**, 9.20 Uhr, *hr fernsehen*
- 15. 2.**, 9.30 Uhr, *Eins Plus*

- 16. 2. 2008**, 12.30 Uhr: Vorsicht Kunde! Akku explodiert beim Laden. Probleme mit der Technik? Schnurer hilft! Schicken Sie uns Ihre Frage. Infos auf [cttv.de](http://cttv.de).

- Wiederholungen:
- 16. 2.**, 13.30 Uhr, *Eins Plus*
- 18. 2.**, 11.30 Uhr, *RBB*
- 18. 2.**, 17.30 Uhr, *Eins Plus*
- 19. 2.**, 21.30 Uhr, *Eins Plus*
- 21. 2.**, 1.30 Uhr, *Eins Plus*
- 21. 2.**, 0.00 Uhr, *hr fernsehen*
- 22. 2.**, 5.30 Uhr, *Eins Plus*
- 22. 2.**, 9.20 Uhr, *hr fernsehen*
- 22. 2.**, 9.30 Uhr, *Eins Plus*

## Ruckelfreie DVD- und HD-Wiedergabe

CyberLink will Ende März die achte Version seines Software-DVD-Players PowerDVD für Windows veröffentlichen. Als wesentliche Neuerung stellt der Hersteller die Online-Plattform „Moovie-Live“ heraus. Über die Website sollen Anwender trotz räumlicher Trennung synchron Filme ansehen können, Filmsammlungen verwalten, Rezensionen schreiben und Film-Mashups austauschen.

Wen die Vorstellung eines sozialen DVD-Players kalt lässt, findet durchaus auch technische Neuerungen. „TrueTheater Motion“ interpoliert DVD-Videos auf die Bildwiederholrate des Ausgabegeräts hoch. Um einen PAL-Spielfilm mit 25 Bildern pro Sekunde ruckelfrei auf einem Monitor mit 60 Hz auszugeben, erzeugt TrueTheater Motion synthetische Zwischenbilder. Darüber hinaus soll PowerDVD 8 mit einer verbesserten Unterstützung für Hardware-beschleunigte Wiedergabe von HD-Videos aufwarten.

Der vor anderthalb Jahren von Corel aufgekauften Konkurrent WinDVD beherrscht die Funktion zum Angleichen der Bildwiederholrate bereits seit langerem. Bislang war das Feature als Trimension DNM bekannt, ab WinDVD 9 heißt es All2HD. Der nur in WinDVD 9 Plus enthaltene Hochrechner unterstützt auch die HD-Formate Blu-ray Disc und HD DVD. Zudem verspricht der Hersteller, dass sich auch Screenshots von den hochauflösten Bildern machen lassen – das hatten PowerDVD und WinDVD für eine Weile unterbunden (siehe c't 15/06, S. 60). In Japan ist WinDVD 9 seit Weihnachten erhältlich. Für die Einführung in Europa nannte Corel noch keinen Zeitpunkt. (ghi)

Richard Sietmann

# Die neue Wahlmathematik

## Ein US-Filmemacher dokumentiert das Entstehen einer Bürgerbewegung gegen Wahlcomputer

**Während in den USA die Demokraten und Republikaner in den Vorwahlen ihre Kandidaten für die Präsidentschaftswahl küren, macht ein Dokumentarfilm die Runde, der den Kampf um die Kontrolle über das amerikanische Wahlsystem verfolgt.**

Wenn die US-Bürger am „Super-Tuesday“ (dem 5. Februar) in den Vorwahlen und dann im November bei den Präsidentschaftswahlen zur Abstimmung schreiten, wird rund ein Drittel die Stimme wieder an einem Wahlcomputer abgeben, der das Votum nicht nachprüfbar registriert. Gesetzentwürfe wie beispielsweise die „Holt-Bill“, die wenigstens einen „Paper Trail“ verlangt und in Zweifelsfällen eine Nachzählung der Papierbelege ermöglicht hätten, sind im US-Kongress versackt und nicht mehr rechtzeitig zur Abstimmung gelangt. „Wenn das Rennen knapp wird“, befürchtet nun die New York Times, „könnnte das Land vor einer Neuauflage der hart umstrittenen und angezweifelten Auszählung des Jahres 2000 stehen“ [1]. Damals hing die Entscheidung zwischen George Bush und Al Gore von dem Ergebnis in Florida ab, wo Lochkartenleser ungewöhnlich viele Stimmen als ungültig gezählt und ein Wahlcomputer in Volusia County Gore sogar 16 022 Stimmen abgezogen hatte. Nach einer wochenlangen Hängepartie, bei einem Abstand von 537 Stimmen, stoppte der Supreme Court schließlich die sich immer mehr zugunsten des Demokraten neigende manuelle Nachzählung der defekten „Punch Cards“. Bis heute ist der Eindruck nicht verflogen, dass dem eigentlichen Wahlsieger die Wahl gestohlen worden war.

Das von Jeb Bush, dem Bruder George Bushs, regierte Florida war kein Ausrutscher. Das einstige Musterland der Demokratie steckt mit seinem Wahlsystem in einer tiefen

Krise, und die 3,9 Milliarden Dollar, die der Kongress in Washington 2002 mit dem „Help America Vote Act“ (HAVA) den Bundesstaaten für die Anschaffung von Wahlcomputern zur Verfügung stellte [2], waren kein Befreiungsschlag. Das zeigt der Filmemacher David Earnhardt jetzt in „Uncounted – The New Math of American Elections“ mit einer Dokumentation beispieloser Unregelmäßigkeiten und Ungeheuerlichkeiten [3].

Eine Panne waren offensichtlich die 4258 Stimmen, die Wahlcomputer in Ohios Stimmbezirk Garhanna Ward für George Bushs Wiederwahl registrierten – bei insgesamt nur 638 abgegebenen Stimmen. Zu den Unregelmäßigkeiten gehört aber auch der auffällig hohe Anteil unvollständig ausgefüllter Stimmzettel, sogenannter „Undervotes“: Normalerweise beträgt der Anteil der Wähler, die zwar zu allen gleichzeitig anstehenden Entscheidungen ihr Votum ankreuzen, sich bei der Auswahl des künftigen Präsidenten jedoch der Stimme enthalten, zwischen zwei und drei Prozent, berichtet die langjährige Wahlhelferin Marybeth Kuznik aus Pennsylvania; bei der Wahl 2004 jedoch lag er in einigen Stimmbezirken zwischen 70 und 80 Prozent. Bei den Kongresswahlen 2006 beeinflusste die ungewöhnlich hohe Zahl von 18 000 „Undervotes“ in Sarasota (Florida) ein Wahlergebnis, durch das der republikanische Kandidat mit 369 Stimmen über die demokratische Konkurrentin siegte. Auch dieser Fall ist bis heute nicht aufgeklärt, er veranlasste aber Jeb Bushs Amtsnachfolger Charles Christ zu einem Politikwechsel weg von den umstrittenen Touchscreen-Maschinen hin zu Papierstimmzetteln und optischen Lesegeräten.

### „Whistleblower“

Als ungeheuerlich empfanden es viele Bürger, dass einer der großen Hersteller, Diebold Election Systems (DES), in Kalifornien den

Counties nicht zugelassene Wahlmaschinen und Software-Updates verkauft. Steve Heller, ein Angestellter in der renommierten Anwaltssozietät Jones Day in Los Angeles, hatte den Ermittlungsbehörden interne Memos vom November 2003 zugespielt, die unumstößlich belegten, dass DES-Manager kalifornische Gesetze gebrochen und das Innenministerium belogen hatten. „Whistleblower“ – Insider, die kriminelles Verhalten in Unternehmen oder Behörden zur Anzeige bringen – sollten nach amerikanischem Recht eigentlich vor Repressalien ihrer Arbeitgeber geschützt sein; aber der Anwaltsgehilfe hatte die Schweigepflicht gebrochen. Er wurde angeklagt, bekannte sich schuldig und kam 2006 mit einer Geldstrafe von 10 000 Dollar relativ glimpflich davon. Der Fall trug wesentlich dazu bei, dass Kaliforniens Innenministerin im vergangenen Jahr eine umfassende Sicherheitsüberprüfung der Wahlcomputer veranlasste, aufgrund derer sie ihnen die Zulassung entzog. „Was illegal ist“, sagt Heller rückblickend, „ist nicht immer falsch.“

Anders als Michael Moore in seinen wichtigen Angriffen auf das US-Establishment kommt Regisseur Earnhardt ohne effekthei- schende Dramaturgie aus; er schildert Sachverhalte und lässt die Akteure sprechen. So beispielsweise Bruce Funk aus Emery County in Utah, wo die Regierung in Salt Lake City mit HAVA-Mitteln Wahlcomputer von Diebold angeschafft und den Counties zur Verfügung gestellt hatte. Als zuständigem Fachbeamten fielen Funk Sicherheitsmängel auf, und weil die Auskünfte des Herstellers auf seine Nachfragen nichtssagend blieben, suchte er unabhängigen Rat – was nicht so einfach war. Er fand ihn schließlich bei dem finnischen Spezialisten Harri Hursti, der tatsächlich eine undokumentierte Backdoor in dem System entdeckte.

Nachdem er seine Vorgesetzten darüber informierte, landeten allerdings nicht die Wahlcomputer auf der Straße, sondern der lokale Kommunalbeamte, dem Big Business in die Quere gekommen war: Nach 23 Jahren Tätigkeit in Emery County verlor Funk 2006 seinen Job. Er habe in der Zeit viele Freunde verloren, sagt er im Interview in dem Film, und versucht vergeblich, das nüchtern klingen zu lassen.

### Streitfreudig

Im Unterschied zu Bruce Funk hat der Informatiker Clint Curtis nicht resigniert, sondern streitfreudig die Auseinandersetzung gesucht. Curtis behauptet, im September 2000



Lange Schlangen vor dem Wahllokal in Ohio 2004: Würden Wähler, die stundenlang bis zur Stimmabgabe ausharrten, in der Wahlkabine dann auf das Votum für Kerry oder Bush verzichten?

als Angestellter der Firma Yang Enterprises Inc. (YEI) in Florida den Auftrag erhalten zu haben, ein „vote stealing“-Programm für Touchscreen-Wahlmaschinen zu schreiben, das beliebig viele Wählerstimmen einem gewünschten Kandidaten zuschreiben kann. Auftraggeber soll der republikanische Politiker Tom Feeney gewesen sein – zu jener Zeit Abgeordneter in Florida, im Nebenberuf anwaltlicher Vertreter von YEI und seit 2004 Abgeordneter im Repräsentantenhaus in Washington. Der Film zeigt Ausschnitte aus der Anhörung im Rechtsausschuss des Repräsentantenhauses in Washington, vor dem Curtis unter Eid aussagt.

Curtis behauptet nicht, dass das Programm je implementiert oder tatsächlich bei einer Wahl eingesetzt wurde. Er hätte zunächst geglaubt, die Arbeit sollte dazu dienen, auf das Risiko hinzuweisen, dass Demokraten mit solch einem Programm die Wahl stehlen könnten, dann aber erfahren, dass es in West Palm Beach zugunsten der Republikaner eingesetzt werden sollte. Nachdem Floridas Behörden, später auch das FBI und die CIA nur hinhaltend ermittelten hätten, brachte er 2004 die Sache an die Öffentlichkeit [4]. Feeney bestritt die Anschuldigungen; YEI reagierte mit einem pauschalen Dementi auf der Firmen-Homepage. Curtis kandidierte 2006 vergeblich für die Demokraten um einen Sitz im Repräsentantenhaus; in diesem Jahr will er erneut antreten.

„Uncounted“ rekapituliert auch die merkwürdige Trendwende, die sich am Wahltag des 2. November 2004 binnen weniger Stunden vollzog. Die Nachwahlbefragungen, die zwei renommierte Firmen – Edison Media Research und Mitofsky International – im Auftrag des National Election Pools der Nachrichtenagenturen durchführten, gaben John Kerry 51 Prozent und George Bush 48 Prozent der Stimmen. „Die Zahlen sind, wie sie sind – ich bin überrascht“, gestand Bush am Nachmittag die Niederlage fast schon ein. Die amtliche Zählung lautete dann jedoch genau umgekehrt auf 51 Prozent für Bush und 48 Prozent für Kerry. Dieser überraschende Schwenk widersprach sämtlichen Erfahrungen mit den seit mehr als vier Jahrzehnten praktizierten „Exit Polls“. Unmittelbar nach dem Wahlgang veröffentlichte der Marktforscher Steven Freeman von der University of Pennsylvania eine detaillierte Analyse [5], in der er statistisch signifikante Abweichungen in zehn von elf für den Wahlausgang entscheidenden Schlüsselstaaten feststellte, und „in jedem Fall begünstigte die Abweichung George W. Bush“.

Statistisch signifikant heißt, dass die Abweichungen nur mit sehr geringer Wahrscheinlichkeit zufällig sein können. Dass in einem der drei wahlentscheidenden Bundesstaaten Florida, Ohio und Pennsylvania die Diskrepanz zwischen Befragung und amtlichem Ergebnis zufälliger Natur sein könnte, war Freemans Berechnungen zufolge mit 1 zu 5000 etwa gleich wahrscheinlich wie beim Wurf mit einer nicht manipulierten Münze zwölfmal hintereinander Kopf zu werfen. Die Wahr-

**Teresa Hommel:** „Die Wahlleiter erzählen uns ständig, dass es keine Probleme mit den Wahlmaschinen gibt – genau das ist das Problem.“



Bild: Uncounted

Bild: Uncounted



Proteste gegen  
Wahlcomputer in  
den USA

scheinlichkeit dafür, dass in allen drei Staaten gleichzeitig die Exit Polls zufällig Kerry begünstigt haben sollten, bezifferte er auf 1:662 000. „Soweit wir in den Sozialwissenschaften sagen können, dass etwas unmöglich ist“, folgerte Freeman, „dann ist es unmöglich, dass die Diskrepanzen zwischen dem vorhergesagten und dem gezählten Wahlergebnis in den drei Schlüsselstaaten bei der Wahl 2004 auf zufälligen Fehlern beruht.“

## Haltet den Dieb

Mit dieser Ansicht stand der Wissenschaftler nicht allein. „Das war der schlimmste und lauteste Einbruchalarm – aber niemand hörte hin“, kommentiert im Film der Statistiker Steve O’Dell die Analyse des Fachkollegen. Und der Demokrat John Conyers, der Vorsitzende des Rechtsausschusses im Repräsentantenhaus, der später den Untersuchungsbericht „What went wrong in Ohio“ herausgab, berichtet, „nahezu alle Experten stimmen darin überein, dass die Nachwahlbefragungen nicht dermaßen verzerrt sein konnten; weit logischer ist es anzunehmen, dass etwas mit dem Wahlprozess nicht stimmte.“

Die Massenmedien zeigten kein Interesse, der Diskrepanz auf den Grund zu gehen. „Wie jeder andere amerikanische Bürger wartete ich darauf, dass die Presse sich der Sache annehmen würde“, wunderte sich der Publizist Robert Koehler von den Tribune Media Services in Chicago über das Desinteresse; „da passierte einfach nichts“. Er selbst veröffentlichte im Internet seine Erkenntnisse unter dem Titel „Der stille Schrei der Zahlen“ und kam zu dem Schluss, „Die Wahlen 2004 wurden gestohlen – würde das bitte mal jemand den Medien erzählen?“ [6]. Für die jedoch war Bush der Wahlsieger.

Am 23. November 2004 meldete ein CNN-Moderator, 80 Prozent der Bevölkerung glaubten, „dass der Präsident die Wahl in einer fairen Abstimmung gewonnen hat“ und schob spöttisch hinterher, „die anderen 20 Prozent schreiben uns“. Ein ABC-Sprecher kommentierte die überraschende Flut von E-Mails, die über den Sender hereingebrochen war, mit den Worten, „Wir sind nicht sonder-

lich geneigt, an Konspirationstheorien zu glauben – wie Sie wissen, hat Herr Bush mit der komfortablen Mehrheit von drei Millionen Stimmen gewonnen“.

In gleicher Weise immunisierten sich die an der bequemen und schnellen Auszählung interessierten Wahlämter gegen die Kritik an der elektronischen Stimmerfassung. „Die Wahlleiter erzählen uns ständig, dass es keine Probleme mit den Wahlmaschinen gibt – genau das ist das Problem“, berichtet die Informatikerin Teresa Hommel in „Uncounted“. Wie zunehmend mehr US-Bürger engagiert sich die Dozentin gegen den mit der elektronischen Stimmabgabe verbundenen Kontrollverlust; in der Organisation wherethespaper.org kämpft sie gegen die Anschaffung der holländischen Nedap-Maschinen in New York. Für die Kampagne hat sie ein einfaches Java-Applet geschrieben, die „Fraudulent Voting Machine“ ([www.uuvv.org/in.html](http://www.uuvv.org/in.html)), die zeigt, wie unscheinbar Software unabhängig von den Wählereingaben stets das gewünschte Ergebnis liefern kann. Seither muss sie sich gegen den Vorwurf wehren, einer Riege von Verschwörungstheoretikern anzugehören. „Wenn das konspirativ sein soll“, kontert die Aktivistin, „dann muss man mir erst einmal den Unterschied zwischen einer Konspiration und einem langfristigen Business Plan erklären.“ (jk)

## Literatur

- [1] Editorial: „A Quick Fix for Electronic Voting“ (New York Times, 16. 1. 2008)
- [2] E-Voting – ein Spiel mit dem Feuer, Elektronische Wahlsysteme bei den US-Präsidentenwahlen 2004, c’t 23/04, S. 100
- [3] Uncounted – The New Math of American Elections, [www.uncountedthemovie.com](http://www.uncountedthemovie.com)
- [4] Yang Enterprises Inc. und der Wahlmaschinenbetrug: [www.bradblop.com/?page\\_id=4454](http://www.bradblop.com/?page_id=4454), [en.wikipedia.org/wiki/Clint\\_Curtis](http://en.wikipedia.org/wiki/Clint_Curtis), [www.heise.de/tp/r4/artikel/18/18969/1.html](http://www.heise.de/tp/r4/artikel/18/18969/1.html)
- [5] Steven Freeman: The Unexplained Exit Poll Discrepancy. (Dec 29, 2004), [www.appliedresearch.us/sf/Documents/ExitPoll.pdf](http://www.appliedresearch.us/sf/Documents/ExitPoll.pdf)
- [6] Bob Koehler: The Silent Scream of Numbers, [www.commonwonders.com/archives/c0290.htm](http://www.commonwonders.com/archives/c0290.htm)

## Testbilddatenbanken für das maschinelle Sehen sind nicht realistisch genug

Entwickler von Algorithmen für das maschinelle Sehen vermelden vor allem in letzter Zeit große Fortschritte. Dies seien aber keineswegs immer echte Erfolge, dämpft nun eine kürzlich in der Fachzeitschrift PLoS Computational Biology erschienene Studie amerikanischer Forscher die Begeisterung der Computer-Vision-Experten (doi: 10.1371/journal.pcbi.0040027). Die Fähigkeiten der unter anderem für Automobilbauer und Robotiker interessanten Objekterkennungsalgorithmen würden systematisch überschätzt.

Die Hauptkritik der Gruppe um den Neurowissenschaftler James DiCarlo vom Massachusetts Institute of Technology setzt bei den bestehenden Testbilddatenbanken für maschinelles Sehen an. DiCarlo und seine Kollegen halten die Datenbanken im Grunde für ungeeignet, die Güte eines Algorithmus zu testen: Die Bildsammlungen, etwa die von Fachleuten viel benutzte Datenbank Caltech 101, seien unbeabsichtigt so zusammengestellt, dass die getesteten Programme in der Regel zu gut abschneiden.

Die Forscher sehen gleich mehrere Gründe für diese konzeptuellen Mängel der Datenbanken. Beispielsweise tendieren Fotografen dazu, ihre Motive auf bestimmte Art und Weise im Ausschnitt zu platzieren. Außerdem bevorzugen sie bestimmte Ansichten, Hintergründe oder auch bestimmte Belichtungssituationen. Im Vergleich dazu meistert das menschliche visuelle System eine ungleich größere Bandbreite an Umgebungs-

bedingungen, wenn es ein Objekt beobachtet. Gerade die überragenden Fähigkeiten unseres eigenen visuellen Systems hält DiCarlo für tückisch, da sie die Intuition der Wissenschaftler, was nun für ein Programm zum maschinellen Sehen ein schwieriger und was ein leichter Test ist, sehr oft fehlleiten.

Die Neurowissenschaftler entdeckten die Mängel der Testbilddatenbanken eher zufällig. Eigentlich testeten sie nur ein sehr einfaches Computermodell des menschlichen Sehens, dessen erwartete minimale Fähigkeiten sie quasi als Nullwert für ihre vergleichenden Untersuchungen von Objekterkennungsalgorithmen nutzen wollten. Das Modell simuliert nur grob die Neuronen, die in der Sehrinde

in der untersten Reizverarbeitungsebene zu finden sind, sodass es nur Rohinformationen zur Lage und Orientierung von Linien und Kanten in einem Bild liefert. Komplexere Informationen wie Formen, Oberflächen oder Distanzen zwischen Objekten im Bild kann es nicht erfassen. Die Forscher gingen daher davon aus, dass dieses Computermodell bei Tests mit Bildern aus der Datenbank Caltech 101 scheitern würde. Überraschenderweise hielt es aber sehr gut mit fünf ebenfalls ins Rennen geschickten gängigen Objekterkennungsprogrammen mit – was nach Ansicht der Forscher stark darauf hindeutet, dass die Testbilder dem einfachen Modell zu sehr „entgegenkommen“.

Um diese Vermutung zu untermauern, entwarfen die Forscher andere Testbilder. Während die Testdatenbanken üblicherweise möglichst viele unterschiedliche Objekte abbilden, beschränkten sie sich auf nur zwei Kategorien von Objekten: Autos und Flugzeuge. Spontan könnte man nun meinen, dass das Computermodell mit nur zwei Typen von Objekten noch besser zu rechtkommen müsste als mit den gängigen Tests. Doch die Tücke lag im Detail: In einer realen Situation entstehen durch unterschiedliche Lage, Entfernung, Orientierung im Raum, Beleuchtung und Hintergrund höchst unterschiedliche Ansichten. Die Forscher konzentrierten sich daher darauf, bei den Abbildungen der wenigen Objekte Position, Größe und Orientierung zu variieren. Bei der Erkennung dieser Bilder schnitt das Modell tatsächlich deutlich schlechter ab – genau so, wie es DiCarlo und seine Kollegen wegen seiner Einfachheit schon beim ersten Test erwartet hatten.

Gestützt auf diese Ergebnisse plädieren die Forscher dafür, die von der Fachgemeinde genutzten Testbilddatenbanken grundlegend umzuarbeiten. Wegen des enormen Arbeitsaufwandes bei Fotosammlungen sei das natürlich nicht von heute auf morgen möglich. Als ebenso gute, wenn nicht bessere Lösung schlagen sie deshalb auch vor, Datenbanken mit künstlichen Bildern zu nutzen, die man mit der benötigten Variationsbreite in viel kürzerer Zeit systematisch erstellen könnte.

(Dr. Veronika Winkler/anm)



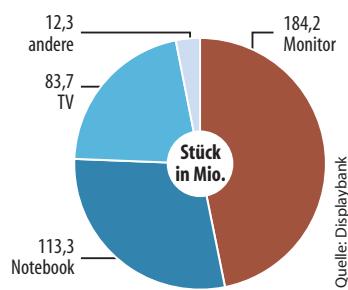
**Immer dasselbe Auto:** Während Menschen dies ohne Mühe erkennen, sind variierte Ansichten für Objekterkennungsalgorithmen eine große Herausforderung.

Bild: Nicolas Pinto, McGovern Institute for Brain Research, MIT

# Flach ist in

## Starkes Wachstum bei LCDs, TVs boomen

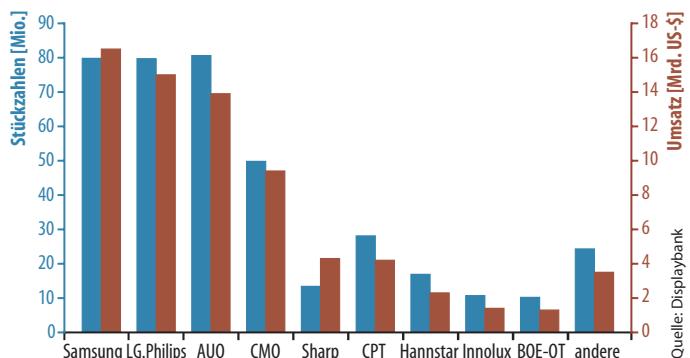
Im vergangenen Jahr wurden weltweit 393,5 Millionen große LCD-Panels (ab zehn Zoll Diagonale) ausgeliefert; das entspricht einem beachtlichen Plus von 41 Prozent gegenüber 2006. Die verkaufte Displayfläche stieg nach Angaben des Marktforschungsinstituts Displaybank um 57,4 Prozent auf knapp 53 Millionen Quadratmeter. Damit ließe sich ganz Castrop-Rauxel pflastern. Zugleich konnten die LCD-Hersteller ihren Umsatz um 35,7 Prozent auf 71,7 Milliarden US-Dollar steigern. Die mittlere Diagonale wuchs auf knapp 21 Zoll und überstieg damit erstmals die 20-Zoll-Marke.



**Knapp 47 Prozent aller LCD-Panels wanderten 2007 in Monitore; die größte Steigerung verzeichnete der TV-Bereich.**

AU Optronics lieferte 2007 die meisten großen LCD-Panels aus: 20,5 Prozent aller verkauften LCDs wurden von dem taiwanischen Hersteller gefertigt. Damit verwies AUO erstmals die koreanischen Produzenten Samsung Electronics (20,3 %) und LG.Philips LCD (LPL, 20,3 %) auf die Plätze – allerdings nur bei den Stückzahlen. Beim Umsatz erzielten die beiden Letztgenannten mit 16,5 (Samsung) respektive 15 Milliarden US-Dollar (LPL) relativ deutlich mehr als AUO (13,9 Milliarden US-Dollar).

Auf Platz vier folgt in beiden Disziplinen in sicherem Abstand die ebenfalls taiwanische Chi Mei Optoelectronics (CMO) mit 49,8 Millionen Panels (12,7 % des Gesamtmarkts) und 9,4 Milliarden US-Dollar Umsatz. Sharp



**Das dominante Dreigestirn:** Mehr als 60 Prozent aller großen LCD-Panels wurden 2007 von Samsung, LG.Philips und AUO hergestellt.

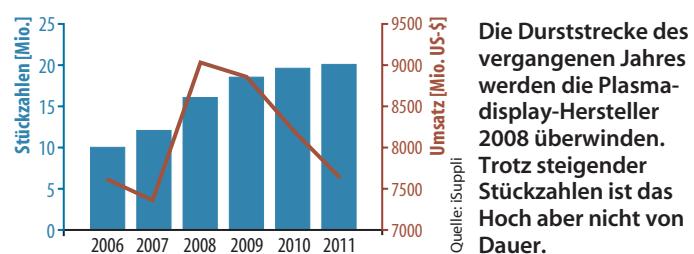
machte zwar mit 4,3 Milliarden US-Dollar etwa halb so viel Umsatz, erzielte diesen aber mit nur 13,4 Millionen Panels: Das japanische Unternehmen hat sich auf große Displays für Fernsehgeräte spezialisiert, und die sind deutlich teurer als kleinere LCDs für Monitore. Der taiwanische Hersteller CPT musste etwa doppelt so viele Panels produzieren, um einen vergleichbaren Umsatz wie Sharp zu erzielen.

Die meisten Panels wurden 2007 für Monitore benötigt. Hier konnten die Hersteller im Vergleich zum Vorjahr einen Zuwachs von 34,9 Prozent auf 184 Millionen Displays verzeichnen. Bei den Fernsehschirmen fiel die Steigerung mit 53,4 Prozent am deutlichsten aus: Fast 84 Millionen Panels wanderten in Fernseher, im Vorjahr waren es noch 54,6 Millionen. Heiß begehr waren auch Notebooks, wo der Zuwachs gegenüber 2006 mit 46,2 Prozent ebenfalls beachtlich war und im vergangenen Jahr 113 Millionen Panels verbaut wurden.

**Plasmaschirme**  
Die Hersteller von Plasmadisplays mussten sich in diesem Jahr mit geringeren Steigerungsraten begnügen. Zwar konnten sie in der zweiten Jah-

reshälfte deutlich mehr Panels verkaufen als Anfang des Jahres. Die mäßigen Zahlen der ersten Jahreshälfte ließen sich jedoch nicht mehr wettmachen, es blieb insgesamt bei einem Umsatzrückgang von 3,5 Prozent auf 7,36 Milliarden US-Dollar. Die ausgelieferten Stückzahlen stiegen um 20,4 Prozent auf 12 Millionen Panels gegenüber 10 Millionen Plasmadisplays im Jahr 2006. Für die kommenden zwei Jahre rechnen die Analysten von iSuppli sowohl mit steigenden Stückzahlen als auch mit einem höheren Umsatz. Ab 2009 soll der Umsatz jedoch wieder zurückgehen, obwohl Jahr um Jahr mehr Plasmaschirme ausgeliefert werden.

Führender Plasmahersteller ist Matsushita, hierzulande besser bekannt unter dem Namen Panasonic. Die Japaner produzieren fast ein Drittel aller Plasmaschirme. Ähnlich wie bei den LCDs spielen auch hier die koreanischen Hersteller Samsung (in dem Fall Samsung SDI) und LG (in dem Fall LG Electronics) ganz vorn mit. Das Spitzentrio beherrschte im dritten Quartal fast 90 Prozent des Plasmadisplay-Marktes. Die Analysten erwarten, dass sich an dieser fulminanten Macht auch in den kommenden fünf Jahren wenig ändern wird. (uk)



## Usenet-Anbieter haften nicht für Urheberrechtsverletzungen

Anbieter von Usenet-Zugängen können vorerst aufatmen: In einem viel beachteten Berufungsverfahren entschied das Oberlandesgericht (OLG) Düsseldorf, dass sie nicht für News-Postings haften, in denen urheberrechtsverletzende Inhalte stecken (Az: I-20 U 95/07). Usenet-Provier seien nicht mit Hostern gleichzusetzen, sondern vielmehr mit Cache-Providern gemäß Paragraph 9 des Telemediengesetzes. Diesen sei eine ständige Überprüfung der zwischengespeicherten Inhalte nicht zumutbar. Deshalb, so der Schluss des Gerichts, kann von ihnen nicht verlangt werden, die Verbreitung von bestimmten Postings dauerhaft zu verhindern. Im konkreten Fall ließ der Rechteinhaber EMI Music Germany dem Usenet-Provider Elbracht (united-newsserver.de) per einstweiliger Verfügung verbieten, bei der Verbreitung eines geschützten Songs als sogenannter Störer mitzuwirken. Die Verfügung wurde

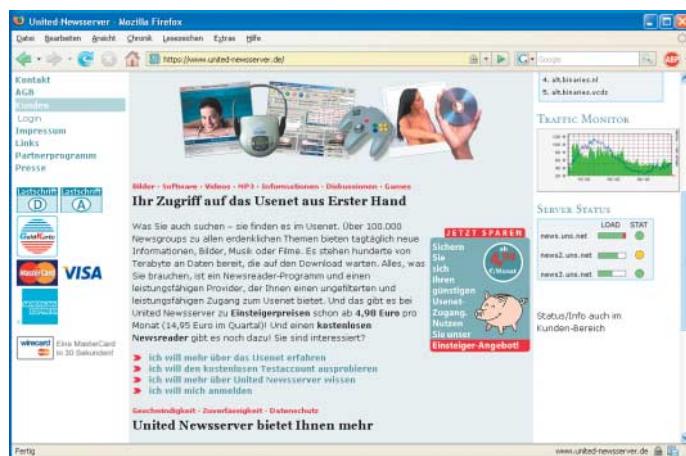
zunächst vom Landgericht Düsseldorf bestätigt, nun aber vom OLG in zweiter Instanz aufgehoben.

Mit ihrer Entscheidung zugunsten der Rechteinhaber habe die Vorinstanz „die Störerhaftung

über Gebühr auf Dritte erstreckt“. Das Usenet sei „zu komplex und für einen Usenet-Anbieter zu schnelllebig und vielschichtig“, um eine Prüfung aller Beiträge verlangen zu können. „Es würde für den Usenet-Provider enorme

Haftungsrisiken mit sich bringen, wenn er erst im Vollstreckungsverfahren in jedem Einzelfall vortragen und beweisen müsste, er habe die mehr als 160 000 verschiedenen Newsgroups und den aktuellen Datenstrom von mehreren hundert Terabyte nicht hinreichend filtern können“, erklärten die Düsseldorfer OLG-Richter in ihrer schriftlichen Begründung.

Das Urteil reiht sich in eine bislang widersprüchliche Rechtsprechung zur diffizilen Problematik der Usenet-Anbieterhaftung ein (siehe c't 18/07, S. 80). Im August 2007 schmetterte das OLG München zwar in ähnlicher Weise ein Unterlassungsbegehr von der Musikindustrie ab. Das LG Hamburg allerdings nahm denselben Provider für andere rechtswidrige Postings im Juni 2007 in die Störerhaftung. Die unsichere Rechtslage sorgte bereits dafür, dass Anbieter ihren Dienst einstellten. (hob)



Elbracht-Computer wirbt für seinen Usenet-Zugang mit dem Zugriff auf Binary-Gruppen, beispielsweise mit Videos und MP3s.

## Neues Meta-Tag soll Browser-Verträglichkeit signalisieren

Die Entwickler des Internet Explorer 8 haben gemeinsam mit Mitgliedern des Web Standard Projects (WaSP) ein neues HTML-Header-Tag entworfen, mit dem eine Webseite angeben kann, zu welchen Browserversionen sie kompatibel ist. Ein Hinweis wie:

```
<meta http-equiv="X-UA-Compatible"
      content="IE=8" />
```

soll dem Client künftig signalisieren, dass die betreffende Browserversion die Seite korrekt rendern. Falls möglich, kann der Client dann seine Darstellung den jeweiligen Eigenheiten des spezifizierten Browsers annähern. Es wird auch möglich sein,

mehrere Browser zu nennen (zum Beispiel „IE=8;FF=3“). Alternativ kann der Hinweis auch als HTTP-Header erfolgen.

Das Tag soll das Problem lösen, dass künftige Browserversionen möglicherweise Webseiten anders darstellen werden als aktuelle, was die Zukunftssicherheit von Webseiten gefährde, so WaSP und das IE-Team. Es soll das bis jetzt praktizierte Doctype-Umschalten ablösen, bei dem ein Webdesigner durch Setzen eines standardkonformen Doctypes bestimmt, ob der Browser den standardkonformen oder den rückwärtskompatiblen „Quirksmode“ wählen soll. Die Grenzen

dieses Doctype-Umschaltens hätten sich bei der Einführung von Internet Explorer 7 gezeigt, als plötzlich zahlreiche Websites nicht mehr wie gewünscht angezeigt wurden, obwohl sie diese Methode nutzten.

Kritische Stimmen meldeten sich sofort in großer Zahl zu Wort. Auch innerhalb des Web Standards Project ist der Entwurf heftig umstritten. So erinnere das Tag an die beinahe ausgestorbene „optimiert für ...“-Hinweise oder an die Versuche, verschiedenen Browsern verschiedene Versionen einer Website zu präsentieren.

Allerdings weisen Webstandard-Experten wie Peter-Paul

Koch von Quirksmode.org und die CSS-Autorität Eric Meyer (der zugunsten des X-UA-Compatible-Headers Stellung bezogen hat) darauf hin, dass der Vergleich unzutreffend sei. Dennoch drohen nach Meinung vieler Kommentatoren dem Web und den Browserentwicklern durch die Einführung dieses Tags kaum zu beseitigende Altlasten, die eine Orientierung an zukunftssicheren Webstandards statt an Browsereigenschaften hätte verhindern können. Ob andere Browserhersteller den X-UA-Compatible-Header auch auswerten wollen, ist derzeit noch offen. (heb)

## 12,5 Millionen T-DSL-Anschlüsse

Die Telekom punktet mit ihren Komplettpaketen: Bei den DSL-Anschlüssen konnte der Konzern im Jahr 2007 44 Prozent der rund vier Millionen Neukunden gewinnen. Die Zahl der Retail-DSL-Breitbandkunden stieg um 526 000. Insgesamt sind bei T-Home nun rund neun Millionen DSL-Kunden direkt unter Vertrag, weitere 3,5 Millionen DSL-Anschlüsse sind bei der Telekom geschaltet und wer-

den über Reseller abgerechnet. Auch die Entertainment-Pakete mit VDSL legen nach einem zunächst verhaltenen Start zu: Insgesamt 150 000 Aufträge hat T-Home bereits eingefahren, 116 000 Kunden waren zum Jahresende bereits angeschlossen. Die Rückgänge im Telefonmarkt liegen auf dem Niveau von 2006, der Konzern verlor im Jahr 2007 2,1 Millionen Telefonanschlüsse. (uma)

## (X)HTML5 wird W3C-Entwurf

Das World Wide Web Consortium (W3C) hat einen ersten Entwurf von (X)HTML5 veröffentlicht. Zwar sind bereits seit dreieinhalb Jahren Skizzen des designierten Nachfolgers von HTML4 und XHTML1 im Web zugänglich, doch segelten diese noch unter der Flagge der W3C-Abspaltung WHATWG, die inzwischen vom Webstandardsgremium wieder an Bord geholt wurde. Die W3C-Veröffentlichung unter Federfüh-

rung von Ian Hickson (Google) und David Hyatt (Apple) dürfte jedoch die Einführung der Sprache in den Browsern vorantreiben und die Frage nach möglichen Patentvorbehalten klären.

Seit Herbst soll (X)HTML5 an nähernd Feature-komplett sein. Mit einer Verabschiedung als Webstandard, die auch erste Implementierungen in den Browsern voraussetzt, rechnet das W3C derzeit für Herbst 2010. (heb)

## Arcor muss Google nicht sperren

Ein Internet-Provider ist grundsätzlich nicht verantwortlich für den Inhalt von Webseiten, zu denen er seinen Kunden Zugang vermittelt. Das geht aus einer Entscheidung des Frankfurter Oberlandesgerichts hervor (Az: 6 W 10/08). Die Huch Medien GmbH, ein deutscher Anbieter von pornografischen Inhalten, hatte versucht, den Eschborner Netzbe-

treiber Arcor mit einer einstweiligen Verfügung zu verpflichten, seinen Kunden den Zugang zu den Suchmaschinen google.de und google.com zu sperren.

Hintergrund der Klage sind mehrere andere Verfahren, in denen deutsche Pornoanbieter unter dem Banner des Jugendschutzes um ihr Geschäftsmodell kämpfen (siehe c't 26/07, S. 52). In

einem Verfahren im vergangenen Oktober hatte ein anderer Erotik-Unternehmer bei einer anderen Kammer des Frankfurter Oberlandesgericht einen Beschluss erwirkt, der Arcor dazu verpflichtete, den Zugang zum Videoportal YouPorn zu sperren.

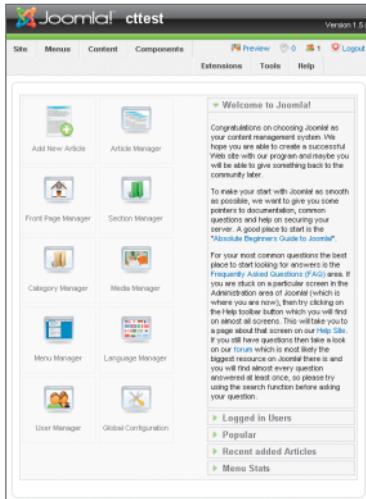
Huch wollte nun mit der Klage wegen Wettbewerbsverstoßes auch die Haftungsprivilegien für Zugangsanbieter gerichtlich prüfen lassen, weil über die Suchma-

schine verschiedene pornografische Inhalte ohne Alterskontrolle zugänglich seien. Das Gericht folgte Huchs Argumentation aber nicht. Laut seiner Urteilsbegründung ist die Leistung des Providers inhaltsneutral, als bloßer Vermittler von Internetseiten sei er nicht für Wettbewerbsverstöße verantwortlich, die auf den Seiten der Suchmaschine begangen würden. Die Entscheidung ist rechtskräftig. (vbr)

## Version 1.5 von Joomla erschienen

Version 1.5 des auf PHP basierenden Content-Management-Systems Joomla ist erschienen. Das Open-Source-CMS bringt ein runderneuertes Framework mit, das es mit Objektorientierung genauer nimmt und das Programmieren von Erweiterungen erleichtern soll. Auch sonst haben die Joomla-Entwickler Wert auf die Verschönerung ihres Codes gelegt und trennen nun sauberer zwischen Programmlogik und Darstellung. Joomla 1.5 harmoniert sowohl mit dem veralteten PHP 4.3 als auch mit PHP 5. Anwender dürften sich über die in vielen Details verbesserte Administrationsoberfläche freuen. Joomla 1.5 bringt nun auch die Fähigkeit zu suchmaschinenfreundlichen URLs mit. Details zu den Neuerungen finden sich auf Joomla.org. (heb)

 Soft-Link 0804054



Der Administrationsoberfläche von Joomla wurde eine deutliche Renovierung verpasst.

Richard Sietmann

# Vertrauenssache

**Die Smartcard-Industrie rechnet auch in diesem Jahr wieder mit zweistelligen Zuwachsraten**

Die klassischen Chipkarten, oft als Minicomputer im Kreditkartenformat ohne Tastatur und Display apostrophiert, bekommen Konkurrenz. Die Funktionen als „Trusted Personal Device“ zur Authentifizierung, Verschlüsselung oder Signatur sind auf den Plastikträger nicht unbedingt angewiesen.

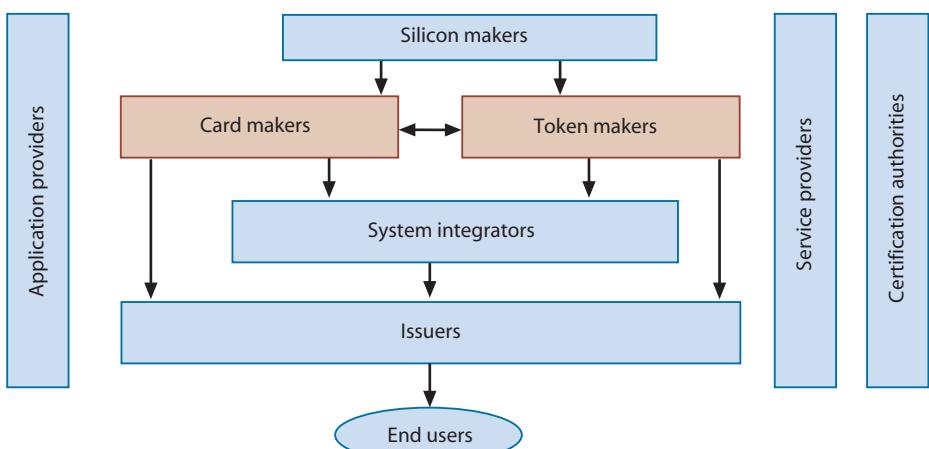
Vergangenes Jahr sind weltweit knapp 4,3 Milliarden Chipkarten an die Abnehmer ausgeliefert worden, davon eine Milliarde Speicherchipkarten und 3,3 Milliarden Mikroprozessorkarten. Für 2008 erwartet der Branchenverband Eurosmart, dessen 25 Mitgliedsunternehmen etwa 85 Prozent des Weltmarktvolumens vertreten, wieder zweistellige Zuwächse. Den Prognosen zufolge, die der Eurosmart-Vorsitzende Jacques Seneca auf der Fachkonferenz Omnicard in Berlin präsentierte, wird im Segment der Mikroprozessorkarten der Telekomsektor um 15 Prozent zulegen, der Absatz im Zahlungsverkehrsmarkt um 16 Prozent und der Bereich „Sonstiges“ (u. a. Gesundheitswesen, Ticketing und Pay-TV-Anwendungen) sogar um 31 Prozent.

Das Umfeld für die Kartenchips wird vielfältiger. So werden beispielsweise „Smart USB Tokens“ immer beliebter, und das Handy bricht mit der von RFID-Systemen übernommenen „Near Field Communication“ (NFC) in den Markt der kartengestützten Bezahlsysteme ein. Die Entwicklung der Omnicard, die in diesem Jahr zum 15. Mal stattfand, spiegelt den Wandel wider: Von dem früheren Untertitel „the new world of cards“ ist längst nicht mehr die Rede, mit dem Aufkommen der kontaktlosen Karten und RFID-Tags wurde daraus „the world of

smart objects“; seit diesem Jahr lautet das Motto nun „the world of solutions“. Und die in der Langzeitprognose für das Jahr 2020 vorhergesagten Absatzzahlen von 20 Milliarden Stück pro Jahr beziehen sich auch nicht mehr ausschließlich auf den Formfaktor der ISO7816-Plastikkarte; stattdessen redet Seneca lieber von „Smart Secure Devices“.

## Universeller Bus

Die „Form Factor Working Group“ des Branchenverbandes erwartet ein zunehmendes Vordringen der USB-Sticks als Zugangs- und Zugriffsschlüssel in Unternehmen, im E-Government – etwa mit der Software für Steuererklärungen – sowie im Zahlungsverkehr für Banktransaktionen. Nachdem 2006 bereits sechs Millionen Einheiten speziell für solche Applikationen verkauft wurden, rechnet Eurosmart in diesem Jahr bereits mit einem Volumen von 13 Millionen Stück. „Das ist ein Wachstumsmarkt“, meint Seneca und fordert die Bankenwelt auf, die Entwicklung in China genau zu beobachten, wo die Geldhäuser eine Public-Key-Infrastruktur mit USB-Sticks als „Trusted Personal Device“ aufbauen. „In diese Richtung wird es gehen“, glaubt der Eurosmart-Vorsitzende, der bei Gemalto den Geschäftsbereich Sicherheitstechnik leitet: „Man steckt den



Nach den Vorstellungen von Eurosmart können sich Smart USB Tokens nahtlos auf die bestehende Infrastruktur stützen, die der Herstellung und Personalisierung von Smartcards dient.

**So gehts auch im Kampf um dem Formfaktor:  
USB-Stick als Kartenleser.**

Stick in den PC und wickelt sichere Transaktionen ab."

Die Hauptakteure bringen sich mit entsprechenden Produktentwicklungen bereits in Stellung. In Europa sind dies Gemalto mit dem „Secure Digital Companion2 (SDC), Giesecke & Devrient (StarSign), Vasco (Digi-pass), Actividentity (ActivKey) sowie Aladdin (eToken), außerhalb Europas RSA Security (RSA Smart Key), SafeNet (iKey) und Sandisk (M.Token). Die Marktentwicklung wird von einem Bedürfnis nach starken Authentisierungsmechanismen im E-Commerce getrieben, und sie kann sich auf das Vorhandensein der USB-Schnittstelle in mittlerweile allen für die Konsumenten wichtigen Endgeräten stützen, sodass die Notwendigkeit eines separaten Kartenlesers entfällt. „Man braucht keine Middleware mehr“, sagt Wolfgang Effing von Giesecke & Devrient, „und die Umständlichkeit, Geld für einen Kartenleser auszugeben und ihn am PC zu installieren, fällt dann weg.“

Am liebsten ist es der Smartcard-Branche, wenn die von ihr entwickelten Authentisierungslösungen weiterhin Verwendung finden, indem die Kartenchips einfach in die Stickumgebung eingebaut werden und die Applikationen auf einem Smartcard-Betriebssystem laufen; dabei würden die gleichen Minicomputer wie auf den Plastikkarten auf dem neuen Trägermedium lediglich um die USB-Schnittstelle und zusätzliche Peripheriebausteine wie beispielsweise Flash-Speicher oder Fingerprint-Sensoren ergänzt. Die Hybridtechnologie hätte den großen Vorteil, dass sich die bereits aufgebaute Infrastruktur zur Kartenproduktion und Perso-



nalisierung weiter nutzen ließe und keine Investitionssprünge befürchtet werden müssen, wie sie mit Technologiewechseln einhergehen.

### Fingerabdrücke

Wo sie zugleich als Sichtdokument dienen, wie im Bereich des Ausweiswesens, werden Chipkarten in der gewohnten Form wohl unverzichtbar bleiben. Der neue elektronische Personalausweis, der im kommenden Jahr in Deutschland eingeführt werden soll, werde im Vergleich zum alten Ausweis das kleinere Kreditkartenformat haben, kündigte IT-Direktor Martin Schallbruch vom Bundesinnenministerium (BMI) auf der Omnicard an. Die Biometrie-Funktionen würden darin eins zu eins vom Reisepass übernommen. Das BMI bereitet derzeit den Entwurf des neuen Personalausweisgesetzes vor, der im zweiten Halbjahr im Bundestag beraten werden soll.

Sofern die Parlamentarier zustimmen, wird jeder Bundesbürger künftig zur Ausstellung des Ausweises nicht nur ein biometriegerechtes Foto, sondern auch seine Fingerabdrücke abgeben müssen. Um die Akzeptanz in der Bevölkerung zu fördern, plane das BMI „eine Reihe von Diskussionsveranstaltungen“; die öffentliche Diskussion trage, so Schallbruch zur Begründung, „manchmal irrationale Züge“. Trotz der negativen Berichterstattung in den Medien sei die Einführung der zweiten Generation von ePässen im November jedoch problemlos verlaufen und bei den Antragstellern stößt die Aufnahme der Fingerabdrücke in den Pass überwiegend auf Zustimmung.

Das Geschäft mit dem Staat hat sich für die Branche jedenfalls glänzend angelassen. Deutschland ist nach Thailand und Singapur das dritte Land, das Fingerabdrücke als biometrisches Merkmal in elektronische Reisepässe einführt. Mehr als 500 000 ePässe der zweiten Generation sind hierzulande bereits ausgegeben worden. Insgesamt wurden im letzten Jahr weltweit 45 Millionen elektronische Pässe ausgegeben. In diesem Sektor rechnet Jacques Seneca mit einem Zuwachs von 50 Prozent. Und wenn, wie prognostiziert, im Jahre 2020 vier Milliarden Menschen mit einer eID ausgestattet sein werden, sei dies eine Win-Win-Situation für Bürger und Regierungen: eine Plattform, die effizientere personalisierte Dienstleistungen, mehr Sicherheit und Datenschutz ermögliche.

In der Studie „Vision 2020“ hat Eurosmart als Schlüsselfaktoren der künftigen Entwicklung die Biometrie, die schnelle kontaktlose Datenübertragung und den Einsatz von „ultra-embedded“ Nanotechnologien ausgemacht. „Das mit der Nanotechnologie ist vielleicht ein bisschen übertrieben“, meinte Seneca in Berlin, „aber damit können wir bei den Smart Secure Devices mit der Größe spielen.“

(jk)

## Strom übers Netzwerk kommt in Gang

Cisco kündigt an, die Power-over-Ethernet-Einspeisung bei ausgewählten Catalyst-Switches zu verstärken. Das ist erforderlich, weil der Access Point Aironet 1250 (IEEE 802.11n Draft 2.0) 18,5 Watt benötigt statt der 15,4 Watt, die mit Power-over-Ethernet (PoE) gemäß Standard (IEEE 802.3af) bereitstehen. Cisco macht aus der Not eine Tugend und nennt die erhöhte Leistung werbewirksam „Enhanced PoE“ (ePoE). Der Netzwerkausstatter kommt mit ePoE dem zuständigen Komitee der IEEE zuvor, das seit 2005 am Standard 802.3at (PoE+) arbeitet, der bis zu 60 Watt erlaubt.

Zuerst will Cisco Modelle der Serien 3750-E und 3560-E mit ePoE auf den Markt bringen, im zweiten Quartal auch die Serien 6500 und 4500-E. Die Erweiterung soll kompatibel zur Aushandlung des Stroms bei 802.3af sein, sodass herkömmliche PoE-Geräte am Cisco-Switch nicht gleich abruchen.

Dass solche Anpassungen nicht unbedingt erforderlich sind, zeigt der Konkurrent Siemens Enterprise Networks. Die Access Points HiPath Wireless AP3610 (mit internen Antennen) und AP 3620 (externe Antennen) geben sich mit 15 Watt zufrieden und brauchen daher keine spezielle Speisung am Switch. Wie der Aironet 1250 funken sie gemäß Draft 2.0 des 11n-Standards im 2,4- und im 5-GHz-Frequenzband (Dual-Band). Sie sollen jeweils 960 Euro kosten.

Mit dem GSW-0891 bringt LevelOne einen konfigurierbaren (managed) Switch heraus, der per Power-over-Ethernet Strom für ferngespeiste LAN-Teilnehmer bereitstellt. Anders als die Konkurrenten in dieser Gerätekategorie kann er dabei an allen acht statt nur vier Fast-Ethernet-Ports die maximale PoE-Leistung von 15,4 Watt abgeben. Der Switch selbst bezieht seine Versorgung per 230V-Wechselspannung aus dem Stromnetz oder aus einer redundanten 48V-Quelle. Über zwei Gigabit-Uplinks, die entweder mit Twisted-Pair (RJ45) oder Glasfaser per optionalen Mini-GBIC-Modul arbeiten, findet das Gerät Anschluss an den Firmen-Backbone. Der Listenpreis liegt bei 600 Euro.

Einen interessanten Abnehmer für die Stromversorgung übers Netzwerk bietet Minicom an. Die IP-KVM-Extender der PX-Serie werden an den VGA-Ausgang und den USB- oder PS/2-Eingang eines Rechners angeschlossen und dienen zur Fernsteuerung über das Netz. Auf Client-Seite genügt ein Windows-System mit Internet Explorer 6 oder 7, da ein ActiveX-Element den Bildschirminhalt des entfernten Rechners anzeigt und Tastendrücke sowie Mausklicks an ihn durchreicht. Weil die Signale am ferngesteuerten Rechner in Hardware abgegriffen werden, gibt es dort keine Betriebssystem-Anforderungen zu erfüllen. In Online-Shops kosten die Geräte rund 470 US-Dollar, über Listenpreise in Europa schweigt sich der Hersteller aus. (je/ea)

## N1 Vision nachgemessen

Der im letzten Heft getestete Draft-N-WLAN-Router Belkin N1 Vision fiel durch mäßigen Durchsatz über kurze Distanz und schlechte Werte über mittlere Strecken in den Redaktionsräumen auf. Wir testeten ihn mit der seinerzeit als Zubehör gelieferten PC Card F5D8011v2. Belkin stellte daraufhin eine andere Karte zur Verfügung, die F5D8013. Damit schaffte der Router über einen Meter 80 MBit/s und über 20 Meter noch 41 MBit/s in den Redaktionsräumen. Im Vergleich mit anderen 11n-Geräten ist das zufriedenstellend. Die schnellere Karte F5D8013 soll ab sofort auch hierzulande erhältlich sein und 60 Euro kosten. (ea)



Mit einer anderen als der mitgelieferten PC Card erreicht der WLAN-Router N1 Vision von Belkin ordentliche Übertragungsrate.



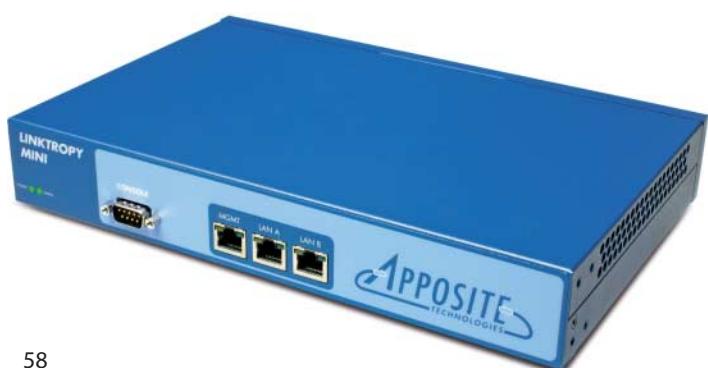
Der PoE-Switch GSW-0891 liefert an allen acht Fast-Ethernet-Ports gleichzeitig 15,4 Watt.

## WAN-Emulation in klein

Der kalifornische Hersteller Apposite Technologies bietet mit dem Linktropy Mini einen WAN-Emulator an, der nicht im 19-Zoll-Einschub, sondern in einem kleinen Desktop-Gehäuse steckt. Das Gerät simuliert zwischen zwei seiner drei Fast-Ethernet-Ports eine WAN-Verbindung mit wählbaren Parametern. Bandbreite, Latenz, Paketverlust und Bitfehlerrate lassen sich einstellen. Zwischen den Netzwerkgeräten, deren Verhalten unter den gewählten Netzbedingun-

gen getestet wird, vermittelt die Appliance als Bridge oder als Router. Der dritte Ethernet-Port dient zur Konfiguration per Web-Browser oder Telnet.

Anders als die größeren und teureren Modelle der Linktropy-Serie kann das Mini jedoch weder Pakete umsortieren oder duplizieren noch die Parameter zeitlich variieren oder Traffic-Statistiken dauerhaft ablegen. Beim Alleindistributor Digital Hands in Langen kostet das Linktropy Mini 1600 Euro. (je)



Das Linktropy Mini emuliert Bandbreite, Latenz sowie Fehler von WAN-Verbindungen und stellt die Verkehrsstatistik grafisch dar.

## Omega fürs Gigabit-Heimnetz

Zukünftige Internetzugänge über Glasfaser (Fibre to the Home, FTTH) erreichen 100 MBit/s und mehr. Sie ermöglichen dann beispielsweise hochauflösendes Fernsehen, Telepräsenz oder Telemedizin. Um solche schnellen Dienste mit ihren hohen Datenraten auch im Heimnetz an alle Geräte weiterzuleiten, genügen die aktuellen Heimnetzwerktechniken WLAN und Datentransfer über das Stromnetz (Powerline) nicht aus. Durch Wanddurchbrüche verlegte Ethernet-Kabel sind in der Wohnung meist keine Alternative.

Daher will das europäische Entwicklungskonsortium ICT Omega bis 2010 einen globalen Standard für ultrabreitbandige Heimnetze schaffen, die bis 1 GBit/s transportieren. Der aus dem EU geförderten Omega-Projekt entstehende Standard für die MAC-Schicht soll gleichermaßen drahtlos wie auch über das Stromnetz (Powerline) funktionieren und die Inbetriebnahme schneller Heimnetze deutlich erleichtern. Eine Kernfunktion des Omega-MAC soll Roaming auf MAC-Ebene werden: Dienste folgen dem Anwender von Gerät zu Gerät. So soll er beispielsweise eine Videokonferenz nahtlos fortsetzen können, wenn er das Zimmer wechselt. (je/ea)

## Streit um Ethernet-Patent noch nicht entschieden

Ende Januar hat die US-Handelsbehörde FTC Stellung gegen das Patentverwertungsunternehmen Negotiated Data, kurz N-Data bezogen, im Nachhinein erhöhte Lizenzzahlungen für die seit Mitte der 1990er-Jahre im Ethernet-Standard IEEE 802.3 genormte Technik Autonegotiation zu fordern. Mit Autonegotiation einigen sich zwei Ethernet-Ports beim Aufbau der Verbindung über Betriebsparameter wie die Geschwindigkeit oder Halb/Vollduplex-Übertragung.

N-Data übernahm 2003 das Patent auf diese Ethernet-Kerntechnik vom Inhaber Vertical Networks, der eine Ausgründung des ursprünglichen Patenthalters National Semiconductor war und 2004 seine Geschäfte einstellte. Ursprünglich waren 1000 US-Dollar als einmalige Gebühr für Lizenznehmer vorgesehen, was auch N-Data wusste. Mit einer knappen Mehrheit von drei zu zwei Stimmen hat die zuständige Kommission der FTC festgelegt, dass N-Data auch höchstens diesen Betrag fordern darf.

Ob die Entscheidung Bestand hat, wird sich erst im Februar erweisen, denn seit der Veröffentlichung des FTC-Statements läuft eine dreißigjährige Einspruchsfrist. Sollte die FTC danach eine Kehrtwende hinlegen und N-Data mit seinem Begehr nach höheren Gebühren bei den gewiss folgenden Gerichtsverfahren durchkommen, könnten sich Geräte mit Ethernet-Ports – Netzwerkkarten, Router, DSL-Modems, PCs, Notebooks, Drucker, Streaming Clients, Server, NAS-Geräte und vieles mehr – um einige Cent verteuern. (ea)



### Netzwerk-Notizen

Der **HTTP-Server HFS** für Windows enthielt eine Cross-Site-Scripting-Lücke, die Version 2.2c schließt.

Ab sofort ist der „FRITZ!WLAN USB Stick N“ von AVM für 90 Euro im Handel. Der **WLAN-USB-Adapter** überträgt Daten gemäß Draft 2.0 des Standards IEEE 802.11n im 2,4- und im 5-GHz-Frequenzband (Dual-Band).

Für die Firewalls der Serie Firebox X bietet **Watchguard Firmware-Updates** auf die Version 10 an. Kunden mit LiveSecurity-Vertrag können das Update kostenlos bei Watchguard herunterladen.

Die nächste Version des Spezial-Linux Collax Security Gateway wird neben IPSec auch **SSL-VPN** unterstützen. Es soll Mitte Februar als Software zum Selbstinstallieren und in kompletten Appliances auf den Markt kommen.

 **Soft-Link 0804058**



## Starkes Stück

Dell hat seinem 30"-Display alles spendiert, was man sich an Anschlüssen so vorstellen kann – darunter einen DisplayPort.

Der 3008WFP wartet gleich mit vier digitalen Eingängen für HD-Zuspieler und den PC auf. Außerdem besitzt er drei analoge Videoschnittstellen und den altbekannten VGA-Eingang, einen USB-Hub mit vier Peripherieports sowie den für Dell-LCDs inzwischen obligatorischen Flashkarten-Adapter, über den man am PC neun unterschiedliche Speicherformaten auslesen kann.

Leider konnten wir die hervorstechendste Neuerung des 3008WFP, den DisplayPort (DP), in Ermangelung einer DP-Quelle oder eines DP-Adapters auf HDMI nicht testen. Beides werden wir nachholen, sobald Quelle und/oder Adapter verfügbar sind. Die volle Schirmauflösung von  $2560 \times 1600$  Pixeln nimmt der Monitor per DVI über zwei TMDS-Kanäle (Dual Link DVI) entgegen. Außerdem kann der 3008WFP an DVI und HDMI kleinere Auflösungen in Originalgröße, seitentreu interpoliert oder schirmfüllend wiedergeben; das beherrschte sein Vorgänger noch nicht.

Das von einem gebürsteten Alurahmen eingefasste 30"-Display ruht auf einer Säule mit schwarzem Glasfuß und lässt sich mühe-los neigen, zur Seite drehen und in der Höhe verstehen – bei dieser Schirmgröße eine Herausforderung an die Mechanik. Auch das Innenleben kann sich sehen lassen: Im Monitor steckt ein blickwinkelstables S-IPS-Panel, das auch von sehr schräg betrachtet beeindruckend satte, leuchtende Farben bietet. Dell erzielt diese mit einem neuen Backlight und daran angepassten Farbfolien. Das schärfer abgegrenzte Farbspektrum führt zu reineren Monitorfarben und damit zu einem größeren Farbdreieck im xy-Farbraum des CIE 1931; der Hersteller nennt einen Gamut von 100,6 Prozent, was in etwa Adobe RGB entspricht. Die auf Dells Website ebenfalls erwähnten 117 Prozent Farbabdeckung beziehen sich auf eine Normfarbtafel im CIE 1976, die üblicherweise nicht als Bezugsgröße für Monitorfarbräume genutzt wird.

Die volle HD-Auflösung von  $1920 \times 1080$  Bildpunkten rechnet der Monitor seitentreu oder flächenfüllend auf seine  $2560 \times 1600$  Pixel um. Er versteht sich an HDMI auf das HDTV-Format 1080i, also Halbbilder im Zeilensprungverfahren, und auf Vollbilder in 1080p mit 24, 50 oder 60 Hz. Das Deinterlacing gelingt ohne Zeilenflimmern, allerdings zerreißt das Bild bei Kamerashwenks schon mal – erstaunlicherweise vertikal – und schräge Kanten fransen etwas aus. Letzteres nimmt man aus angemessener Entfernung nicht mehr wahr. Im Bildmodus „Video“ reduziert der Monitor sogar das Mikroruckeln von 24p-Filmen etwas. Die mittlere Grauschaltzeit von unter 10 ms reicht für Videos sicher aus, die Latenzzeit liegt mit etwa 20 ms auch zum Spielen noch im akzeptablen Bereich.

Mit dem Menüpunkt „LCD-Verbesserung“ will Dell möglichen Geisterbildern entgegenwirken. Sie können sich auf LC-Displays einstellen, wenn ein Bildinhalt sehr lange auf dem Schirm stehen bleibt. Dass der 3008WFP für diesen reversiblen Effekt besonders anfällig ist, konnten wir in unserem Kurztest indes nicht feststellen.

Wer den Monitor als Ersatz für zwei einzelne Displays nutzen möchte, kann die Signale zweier Eingänge nebeneinander auf den Schirm holen. Möglich sind die Kombinationen DVI, HDMI oder Video neben Sub-D, Komponente oder DisplayPort, wobei jedes Fenster  $1280 \times 960$  Pixel erhält, also 4:3-Format hat. Auflösungen wie XGA ( $1024 \times 768$ ) werden mit der PBP-Funktion sauber interpoliert und man kann sogar den Kontrast und die Farbtemperatur im rechten Fenster separat variieren. Das ist wie so einiges beim 3008WFP bislang einzigartig. (uk)

## 3008WFP

### 30"-Flachbildschirm

Herst.	Dell, <a href="http://www.dell.de">www.dell.de</a>
Aufl.	$2560 \times 1600$ (16:10)
Ausstat.	Sub-D, 2x DVI-D (Dual Link, mit HDCP), HDMI, DisplayPort, Composite-, S-Video, Komponenten-, USB (1+4), Cardreader, Netzteil intern
Garantie	3 J. inkl. Austauschservice
Preis	1915 €



## Röhrenimitator

Die Bewegtbildwiedergabe des 22-zölligen X2200W optimiert BenQ durch eingefügte Schwarzbilder.

Durch die von BenQ Perfect Motion genannte BFI-Technik (Black Frame Insertion) reduziert sich die Schirmleuchtdichte des Monitors auf knapp die Hälfte des Ausgangswert von maximal  $225 \text{ cd/m}^2$ . Voraussetzung für BFI ist ein Overdrive-Schaltkreis, der im 22-Zöller für eine mittlere Grauschaltzeit von unter vier Millisekunden (ein Wechsel) sorgt. Der Overdrive ist ebenso wie „Perfect Motion“ abschaltbar – letzteres mit einem Knopfdruck.

Beim Spielen macht sich die Schwarzschatzung positiv bemerkbar – bewegte Strukturen bleiben schlierenfrei. Allerdings ist die Darstellung in den beiden Spielmodi völlig überstrahlt. Im Standardmodus wird's besser, doch der Bildeindruck leidet unter der mäßigen Grauauflösung.

Dank neuem Backlight und darauf optimierten Farbfiltern zeigt der X2200W sehr satte Farben. Sie verblassen allerdings TN-typisch, wenn man schräg auf das Wide-Gamut-LCD schaut. Das Display erreicht einen Kontrast von über 1000:1 – ohne dynamische Backlight-Regelung. Die Schirmausleuchtung zählt dagegen zu den Schwächen des 22-Zöllers: Das Bild ist links dunkler und am unteren Rand sichtbar abgeschartet.

Der Monitor besitzt zusätzlich zum DVI-D-Eingang einen für die Videowiedergabe prädestinierten HDMI-Anschluss. Weil ihm das Deinterlacing nur mit starkem Zeilenflimmern gelingt, spielt man Filme besser als Vollbilder in 720p ( $1280 \times 720$ ) ein. Die Farbwiedergabe gerät im Standardmodus recht neutral, die kontraststarke Darstellung hat eine schöne Tiefe, aber die Lichter überstrahlen auch hier. (uk)

## X2200W

### 22"-Flachbildschirm

Herst.	BenQ, <a href="http://www.benq.de">www.benq.de</a>
Aufl.	$1680 \times 1050$ (16:10)
Ausstat.	analog Sub-D, digital DVI-D (mit HDCP), HDMI, Netzteil intern
Garantie	3 J. inkl. Austauschservice
Preis	400 €





## Beschleunigte Ortung

**TomToms Top-Navigator Go 920T soll mit Hilfe von Beschleunigungssensoren schlechten GPS-Empfang wettmachen.**

Beim TomTom Go 920T handelt es sich bereits um die dritte Generation des Top-Modells – kein Wunder also, dass der Navigator in seiner Kernkompetenz überzeugt: Die berechneten Routen sind sinnvoll, die Sprachanweisungen präzise und laut genug.

Im Unterschied zu den meisten anderen Navis enthält das TomTom Go 920T ein Gyroskop, um beispielsweise in Tunnels oder Parkhäusern eine Standortbestimmung durchzuführen. Im Test zeigte sich aber, dass diese Messeinheit hier wenig nützt: Bricht der GPS-Empfang ab, reicht eine leichte Lenkbewegung, um die Beschleunigungssensorik durcheinanderzubringen.

Ansonsten bringt das Go 920T eine Luxus-Ausstattung mit, die momentan ihresgleichen sucht: eine Text-to-Speech-Engine sagt Straßennamen an und auf Wunsch lassen sich Ziele auch per Stimme eingeben, was erstaunlich gut klappt. Der Multimedia-Player spielt Musik, Videos, Bilder und Office-Dokumente. Per Bluetooth koppelt man sein Handy mit dem TomTom-Navi und nutzt es als Adress-Speicher oder Drahtlos-Freisprechanlage, mit der sich die Gesprächspartner sogar noch bei lautem Motorengeräusch gut verstehen.

Das TomTom Go 920T ist allein schon im Hinblick auf seine ausgereifte Navi-Software, die vielen Funktionen und das umfangreiche Kartenmaterial sein Geld wert. Doch ohne GPS-Empfang tappt auch dieses Luxus-Navi weitgehend im Dunkeln. (dal)

### TomTom Go 920T

#### Navigationssystem

Hersteller	TomTom N.V., <a href="http://www.tomtom.com">www.tomtom.com</a>
Lieferumfang	Saugnapf-Halterung, Kfz-Ladekabel, TMCpro-Antenne, Bluetooth-Fernbedienung mit Halterung, USB-Docking-Station, Kartenmaterial-Gutschein, Anleitung auf CD
Kartenmaterial	Europa und Nordamerika (vorinstalliert)
Speicher	4 GByte Flash, SD-Slot
Display	4,3 "-Breitbild-TFT (480 × 272, matt)
Größe, Gewicht	118 mm × 83 mm × 24 mm, 215 g
Preis	450 €

## Surfbrett mit Tastatur

**Mit dem handlichen Nokia N810 surft man via WLAN oder Daten-Handy, wobei sich URLs über die Qwertz-Schiebetastatur eingeben lassen.**

Das dritte Modell aus Nokias Internet-Tablet-Reihe mit dem Linux-Betriebssystem maemo bietet erstmals eine mit zwei Fingern gut bedienbare Qwertz-Tastatur, die sogar Umlaute besitzt. Wie die Vorgänger verbindet es sich nur per WLAN oder Bluetooth (2.0 EDR) mit dem Internet, eigene Mobilfunk-Funktionen hat es nicht. Der helle 4,1-Zoll-Touchscreen mit 800 × 480 Pixeln lässt sich im Sonnenlicht schlecht ablesen. Über Mikrofon und Lautsprecher telefoniert man per IP – ein Skype-Client ist vorinstalliert. Eine VGA-Kamera neben dem Display erlaubt auch Videofonate. Der Speicherslot liest und beschreibt miniSD-Karten mit HC-Erweiterung (High Capacity) – zurzeit bis 8 GByte. Zudem hat Nokia 2 GByte Flashespeicher fest eingebaut, von denen sich maximal 128 MByte als Swap-Bereich nutzen lassen – praktisch bei knappem Arbeitsspeicher.

Die Bedienoberfläche der maemo-Version OS 2008 wirkt aufgeräumter; aus dem großflächigen Start-Menü wählt man auch bequem mit dem Finger aus, sonst nutzt man den Eingabestift. Im N810 kommt ein Ajax-fähiger Mozilla-Browser zum Einsatz, der dank Flash-9-Plug-in beispielsweise YouTube-Videos abspielt. Der E-Mail-Client kennt POP3- und IMAP4-Server. Im Menü findet sich auch eine Kartenanwendung, die den eingebauten GPS-Empfänger zur Standortbestimmung nutzt, wozu dieser selbst bei klarem Himmel mehrere Minuten braucht; ein besserer lässt sich via Bluetooth ankoppeln. Das praktische Surf-Pad ist besser ausgestattet, aber auch deutlich teurer als seine Vorgänger. (rop)

### Nokia N810

#### Internet-Tablet mit GPS und Qwertz-Tastatur

Hersteller	Nokia, <a href="http://www.nokia.de">www.nokia.de</a>
Lieferumfang	Ladegerät, Stereo-Headset, USB-Kabel, Auto-Halterung, Putztuch, Kurzanleitung
Abm. / Gewicht	128 mm × 72 mm × 14 mm / 225 g
Preis	460 € (UVP), 400 € (Straße)





## TV to go

**Philips' 10"-Minifernseher mit DVB-T-Tuner spielt Video, Musik und Digitalbilder von USB-Stick oder SD-Karte ab.**

Der Philips PVD1075 ist ein vielseitig einsetzbarer Miniatur-Fernseher. Auf seinem Standfuß wirkt er trotz seiner geringen Diagonale von 26 Zentimetern (10,2") wie ein ausgewachsener Flachbildfernseher. Entfernt man die Platte vom Fuß, lässt sich das Gerät mit zwei Schrauben alternativ an einer Wand montieren – Schrauben und Dübel liegen bei. Über den eingebauten Akku läuft der Fernseher etwa 2,5 Stunden auch ohne Netzteil. Die normale DVB-T-Antenne kann dann durch eine aufgesteckte Stummelantenne – ebenfalls im Lieferumfang – ersetzt werden. Sie sorgt aber nur bei guten Bedingungen für einen makellosen Empfang.

Dank USB-Port, SD-Kartenschacht und analogem Videoeingang taugt der Bildschirm auch zur Wiedergabe von Videos, Musik und Digitalbildern. Mit seiner für einen Minifernseher hohen Auflösung von  $800 \times 480$  Bildpunkten (15:9) sollte er sich vor allem als digitaler Bilderrahmen eignen.

### Philips Minifernseher PVD1075

#### Minifernseher mit DVB-T, USB und Kartenleser

Hersteller	Philips, <a href="http://www.philips.de">www.philips.de</a>
Display	26-cm-Farb-LCD
Auflösung	$800 \times 480$ Bildpunkte (15:9)
Bildgröße	22,1 cm $\times$ 13,3 cm
Dateiformate	JPEG, MP3, WMA, DivX, MPEG4
Anschlüsse	USB, SD-Kartenschacht, Composite Eingang, Kopfhörer, TV
Lautsprecher	2 $\times$ 2 Watt
Stromversorgung	Akku, Netzteil (9 V, 1,8 A)
Zubehör	Fernbedienung, Netzteil, Videoadapter, 2 Antennen

#### Messungen

max. Leuchtdichte	184 cd/m <sup>2</sup>
Kontrast	735:1
Akkulaufzeit	2,5 h
Preis	250 € (Straße), 350 € (Liste)



Allerdings setzt Philips hier nicht auf dieselbe Technik wie bei seiner Photo-Frame-Familie, sondern auf Analogtechnik. Als Folge zeigt das Display die Bilder eher in videotypischer Darstellung mit etwas zu satten Farben und zu harten Kontrasten. Zudem wirkt die Darstellung im Vergleich verwaschen und unscharf; gleichmäßige Flächen sind von schmalen, vertikalen Hell-/Dunkelstreifen durchsetzt, bei mittelgrauen Tönen neigt das Display zum Flimmern und Rauschen. Aus größerer Distanz mag das alles gerade noch akzeptabel sein, bei genauerem Hinsehen stören diese Effekte aber erheblich.

Fotos lassen sich als Diaschau mit Intervallzeiten von 5 bis 60 Sekunden und diversen Überblendungen abspielen. Zur Musikantermahlung greift die Software einfach auf Songs zu, die sich mit auf demselben Speichermedium befinden. Eine gezielte Titelauswahl ist jedoch nicht möglich.

Für eine unverzerrte und zugleich bildschirmfüllende Diaschau muss das Gerät im Setup auf 4:3-Letterbox und bei der Formatumschaltung auf breit eingestellt sein. Andernfalls kommt es zu einer verzerrten Darstellung, oder aber die Bilder im 3:2- oder 16:9-Format werden zweifarbig eingerahmt – seitlich schwarz sowie oben und unten hellgrau. Weil die Formatumschaltung während der Fotodarstellung gesperrt ist, muss man für die Einstellungen zunächst das Hauptmenü aufrufen.

Reibungslos gelingt dem PVD1075 die Wiedergabe von MPEG4- und DivX-codierten Videos. Die Filme laufen ruckelfrei über den Bildschirm und auch der Ton klingt der Gerätegröße angemessen gut. Die im Fuß untergebrachten Lautsprecher liefern einen überraschend kräftigen Sound, weshalb sich das Gerät im Campingurlaub auch als Abspieler für MP3- und WMA-Musik eignet.

An den USB-Port lassen sich nicht nur Speichersticks, sondern auch externe Festplatten anschließen. Wenn jedoch der Fundus an Musik, Bildern oder Videos zu groß ist, dauert es mitunter minutenlang, bis der Fernseher die Platte nach abspielbaren Medien durchsucht hat.

Im Fernsehbetrieb hat der Bildschirm Probleme mit 16:9-Sendungen, die nicht anamorph codiert sind: Sie werden stets nur als 16:9-Bild im 4:3-TV-Bild und dann mit ringsum dunklen Balken dargestellt. Die Formatumschaltung zieht die Darstellung lediglich in die Breite, wodurch sie zu einem schmalen Streifen verzerrt wird. Die zusätzliche Zoom-Funktion ist im TV-Betrieb deaktiviert. Auch die 16:9-/Letterbox-Umschaltung im Setup-Menü kann das Problem nicht beheben. Zudem wirkt sich der Formatwechsel erst dann aus, wenn man den Fernseher einmal aus- und wieder eingeschaltet hat.

Der PVD 1075 eignete sich unterwegs gut als Fernseher und Abspieler von Musik und Videos. Trotz der hohen Displayauflösung taugt er allerdings nur bedingt als digitaler Bilderrahmen. Zudem sollte Philips die Software vor allem in Hinsicht auf die Formatumschaltung noch einmal überarbeiten.(pen)



## Position gefestigt

**HDMI-Kabel besitzen gewöhnlich keine Sicherung gegen das Herausrutschen des Steckers aus der Buchse. Nun sind Lösungen mit Halterungen verfügbar, doch die proprietären Stecker passen nicht an jedes Gerät.**

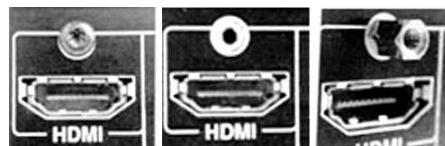
Mit den vom Lautsprecherhersteller Quadral vertriebenen „SafeLock“-Kabeln des französischen Unternehmens Real Cable und den „HDMI Locking Cables“ der US-amerikanischen Firma Gefen sind jetzt HDMI-Kabel mit Halterungen erhältlich. Deren Stecker besitzen einen Aufsatz mit Schraube, die am Gehäuse des Audio/Video-Geräts natürlich ein Gegenstück benötigt. Tatsächlich sind viele HDMI-Buchsen mit einer mittig über der längeren Pinreihe angebrachten Schraube am Gehäuse befestigt (siehe Bilder rechts), die zunächst entfernt werden muss. In das freigelegte Loch wird nun ein Abstandsbolzen geschraubt, wie er auch an VGA- und DVI-Buchsen oder zwischen Mainboard und Gehäuse zu finden ist.

Billig ist das Vergnügen nicht: Quadral verlangt für die in sechs Längen erhältlichen Kabel zwischen 80 bis 300 Euro. Die Kabel bis 5 Meter besitzen lediglich einen SafeLock-Stecker; erst ab 7,50 Meter ist an beide Enden eine Halterung angebracht. Gegenüber den halterlosen HDMI-Kabeln von Real Cable bedeutet dies je nach Länge einen Aufschlag zwischen 10 und 50 Euro, obwohl

die Stecker ja stets die Gleichen sind. Die Gefen-Kabel fanden wir bei deutschen Online-Händler nur in Längen zwischen zwei und fünf Metern, dafür waren sie mit Preisen zwischen 55 und 75 Euro etwas preisgünstiger.

Die Montage klingt zunächst simpel. An einigen Geräten (beispielsweise von Philips und Yamaha) ist die Schraube jedoch als Torx ausgeführt, bei anderen – wie Panasonics Projektor PT-AE2000 – wird sie (teilweise) durch das Gehäuse verdeckt. An Sonys Playstation 3 und Spatz' HDMI-Verteilerboxen ist erst gar keine zu finden. Philips LCD-TV 42PFL9732D bereitet trotz freiliegender Schraube Probleme: Sein Fuß liegt so nah an der Buchse, dass man das dicke und recht starre Real-Kabel stark knicken müsste. Bei Fujitsu Siemens' Monitor ScaleoView Q22W-1 kommen sich HDMI-Stecker und VGA-Buchse in die Quere.

Da die HDMI-Spezifikation nicht vorschreibt, dass die Schraube von außen frei zugänglich sein muss, kann der Anwender vom Hersteller auch keine Abhilfe verlangen, wenn sie nicht erreichbar ist. Wer eine verdeckte Schraube freidremelt, riskiert eventuell einen Verlust der Garantie. Panasonic wollte auf Nachfrage für eine solche Aktion jedenfalls nicht generell seinen Segen geben.



**Schraube raus, Abstandsbolzen rein: So einfach lässt sich eine Halterung für die neuen HDMI-Kabel von Gefen (blau) und Real Cable (braun) schaffen – wenn die Schraube tatsächlich zugänglich ist.**

Gefen hat mittlerweile eine Liste mit kompatiblen (nordamerikanischen) Geräten ins Web gestellt ([www.gefen.com/kvm/cables/HDMI\\_Mono-Locking\\_Compatibility\\_List.pdf](http://www.gefen.com/kvm/cables/HDMI_Mono-Locking_Compatibility_List.pdf)), von Real Cable gibt es eine solche nicht. Doch während die Aufsätze bei Gefen fest montiert sind, lassen sie sich bei den Kabeln aus Frankreich wenigstens abziehen, womit sich die Strippen bei einem Gerätewechsel auf jeden Fall weiterverwenden lassen.

Die Idee mit der Halterung ist nicht schlecht. Wer sich ein solches HDMI-Kabel kaufen möchte, sollte die HDMI-Buchsen seiner Geräte jedenfalls zuvor genau untersuchen – und sich gegebenenfalls die Rückgabemöglichkeit schriftlich zusichern lassen für den Fall, dass der Stecker doch nicht passt. Langfristig soll sich das Problem laut der HDMI Licensing LLC erledigen: Die Entwickler der Schnittstelle arbeiten nach eigenen Angaben derzeit an einer (abwärtskompatiblen) Halterung, die wie beim eSATA-Stecker mit einem Federmechanismus arbeitet. Bis zur Markteinführung soll es aber noch eine ganze Zeit dauern. (nij) ct

## HDMI Locking Cables/ HDMI SafeLock

HDMI-Kabel mit Halterung		
	HDMI Locking Cables	HDMI SafeLock
Hersteller, Website	Gefen, <a href="http://www.gefen.com">www.gefen.com</a>	Real Cable, <a href="http://www.real-cable.com">www.real-cable.com</a>
Vertrieb, Website	Gefen, <a href="http://www.gefen.de">www.gefen.de</a>	Quadral, <a href="http://www.quadral.de">www.quadral.de</a>
Länge/Preise	2 m (55 € Straßenpreis), 3 m (61 € Straßenpreis), 5 m (68 € Straßenpreis)	1,50 m (80 €), 3 m (100 €), 5 m (120 €), 7,50 m (160 €), 10 m (230 €), 15 m (300 €)

## Miniaturl-Tonstudio

**Das USB-Audio-Interface nio 2|4 richtet sich an Musiker, die ihre Stücke allein oder zu zweit im Heimstudio aufnehmen wollen.**



## Sound-Stromer reloaded

**Devolos Audioextender arbeitet als externe Soundkarte, die ihre Klangdaten per Powerline-Übertragung bekommt.**

Mit dem dLAN Audioextender belebt Devolo eine alte Idee wieder: Anno 2004 gab es bereits einen Powerline-Adapter, der Stereo-Audio MP3-encodierte und über die Stromleitung schickte oder als externe Soundkarte Internet-Radio wiedergab (c't 10/04, S. 62). Der neue Adapter ist simpler gestrickt. Er gibt den mit 1,5 MBit/s unkomprimiert angelieferten Sound über seine zwei Cinchbuchsen an einen Verstärker oder Aktivboxen aus – unserer Messung nach naturgetreu: sehr niedriger Klirrfaktor (< 0,01 %), gute Dynamik (93,7 dB), sehr glatter Frequenzgang (max. 0,2 dB Abweichung).

Im Starterkit liegt neben dem Audioextender ein dLAN-Duo-Adapter, den man an einen USB-Port des PC steckt, auf dem die mitgelieferte Windows-Software läuft. Diese bindet den „dLAN Audio extender“ als gleichnamige Soundkarte ein. Beide Geräte übertragen höchstens 14 MBit/s brutto (HomePlug 1.0) über die Stromleitung. Sie verstehen sich auch mit den schnelleren HomePlug-Turbo-Adaptoren (bis 85 MBit/s), nicht aber mit der aktuellen HomePlug-AV-Technik (max. 200 MBit/s). Diese tolerieren sie immerhin.

Der Audioextender speichert rund zwei Sekunden zwischen, um momentane Netzwerk-Engpässe zu überbrücken. Das macht sich bei Musikwiedergabe oder Systemklängen als Start/Stopp-Verzögerung bemerkbar. Fürs Spielen oder als Surround-Sound-Kabelersatz eignet sich die Lösung daher nicht, gut aber für Musikberieselung anderer Räume. (ea)

### dLAN Audio extender Starterkit

#### Audioübertragung per Stromleitung

Hersteller	Devolo, <a href="http://www.devolo.de">www.devolo.de</a>
Systemanf.	Windows-PC mit USB-Port oder LAN, Aktivboxen oder Verstärker
Anschlüsse	2 × Cinchbuchse, 3,5-mm-Stereo-Klinkenbuchse, beide Line-Pegel
Leistungsaufn.	3,5 Watt
Preis	ab 114 € (Kit), 76 € (Audioextender)



bescheinigen dem Gerät dennoch eine rundum ordentliche Audio-Qualität mit linearen Frequenzgängen und guten bis sehr guten Störspannungsabständen (-100 dB/A bei Aufnahme/Wiedergabe mit Klirrfaktor 0,05 % sofern das Gainpoti nicht am Anschlag ist, -73 dB/A bei Mikrofonaufnahme). Auch die Latenz unter Windows XP war für ein Gerät dieser Klasse mit 8 ms erfreulich gering.

Zum Lieferumfang des nio 2|4 gehören mehrere Module zur Audio-Signalverarbeitung, die sich in ein virtuelles Rack einklicken lassen. Dieses FX Rack läuft als separate Anwendung, die direkt mit dem nio 2|4 kommuniziert, oder als VST- respektive AU-Plug-in. Neben Filtern und Modulationseffekten mit Novations eigenem Logo finden sich Kompressor, Equalizer, Noise Gate und Hall unter dem Signet des Studioausstatters Focusrite. Besonders letztere klingen recht gut und stellen eine Alternative zu den mit vielen Sequencer-Programmen gelieferten Werkzeugen dar. Für Gitarristen gibt es fünf Verstärkermodelle, die Klassikern von Marshall, Fender und Vox nachempfunden sind und mit sehr übersichtlichen Bedienfeldern aufwarten. Ebenfalls recht traditionell geben sich die vier Verzerrer, die das Spektrum zwischen zahmem Overdrive und greller Sixties-Fuzz-Säge abdecken; für den momentan gefragten Hi-Gain-Bereich ist indes nichts Passendes dabei. Für erste Recording-Versuche durchaus brauchbar, können sich Verstärker und Verzerrer nicht ganz mit den ausgewiesenen Spezialisten wie Guitar Rig oder Amplitube messen.

Wer im Heimstudio seine Songs aufnehmen will und auf eine digitale Schnittstelle verzichten kann, bekommt mit dem nio 2|4 ein robustes Audio-MIDI-Interface, das sich durch seine flexiblen Routing- und Monitoring-Möglichkeiten auszeichnet.

(Christoph Laue/vza)

### nio 2|4

#### Audio-MIDI-Interface

Hersteller	Novation, <a href="http://www.novationmusic.com">www.novationmusic.com</a>
Systemanf.	PC ab 1,4 GHz, Windows XP SP2 oder Mac mit G4-CPU ab 800 MHz, Mac OS X 10.3.9; freier USB-Port
Preis	230 €

Anzeige



## Blog-Schreiber

**Windows Live Writer** ist ein Desktop-Editor mit WYSIWYG-Modus für Weblog-Einträge in allen gängigen Blogsystmen.

Bloggen mit Windows Live Writer ist recht einfach. Das Programm verbindet sich nach Eingabe der Zugangsdaten mit dem Weblog und richtet auf dem lokalen PC den Editor ein. Beim Setup lädt es die Stylesheets des Weblogs herunter und ermöglicht so auch offline das Schreiben von Einträgen im WYSIWYG-Modus. Weitere Ansichten zeigen die Texte in einer Standardformatierung, einer Webvorschau oder als HTML-Code.

Live Writer unterstützt populäre Blogsystme wie Wordpress, Blogger oder Live-Journal. Auch weniger bekannte lassen sich damit befüttern, sofern sie das Metaweblog API unterstützen. Einstieg bietet Live Writer im Setup-Dialog an, ein Blog bei Windows Live Spaces einzurichten.

Zieht man Texte aus einem Dokument oder einer Webseite in den Editor, so übernimmt er Formatierung und Links, passt sie aber an das Bloglayout an und erzeugt dabei wohlgeformtes XHTML. Eingefügte Bilder können skaliert und mit Effekten wie Schlagschatten oder Wasserzeichen versehen werden. Writer lädt die eingepassten sowie die Original-Bilder wenn möglich direkt ins Blogsystem oder per FTP auf einen Webspace. Secure FTP fehlt leider als Option.

Mit dem Windows Live Writer SDK können Programmierer Erweiterungen für den Editor schreiben. In der Microsoft Live Gallery sind zahlreiche solcher Extensions verfügbar, etwa zum Einbinden von Bildern über die Online-Foto-Communities Flickr und Picasa (siehe Soft-Link). Erweiterungen kann man in der Gallery allerdings nur abrufen, wenn in den Browser-Optionen Englisch als Standardsprache eingestellt ist.

(Achim Barczok/ad)

Soft-Link 0804066

## Windows Live Writer

### Blog-Editor

Hersteller	Microsoft, <a href="http://get.live.com">http://get.live.com</a>
Systemanforderungen	Windows XP (SP2), Vista
Preis	kostenlos



## Tippstarter

XP-Anwender müssen nicht neidisch auf Vistas Startmenü schielen: Mit dem Schnellstarter Launchy öffnet man ein gesuchtes Programm mittels weniger Tastenanschläge, ohne zur Maus zu greifen.

Launchy erspart es dem Anwender, mit der Maus so manchen Bildschirm-Meter im Startmenü oder im Explorer zurückzulegen: Um ein Programm zu starten genügt es, die Tastenkombination Strg + Leertaste zu drücken und die ersten paar Buchstaben des Programmnamens in Launchys Suchfeld einzutippen.

Ein Treffer lässt sich direkt per Eingabetaste starten, weitere Alternativen stellen die Cursortasten zur Wahl. Die Tab-Taste übernimmt den gewählten Programmnamen ins Eingabefeld, sodass man ihm dort auch Parameter mitgeben kann.

Standardmäßig indexiert Launchy die Ordner des Startmenüs, und hier nur Dateien mit der Endung .lnk. Über den Konfigurationsdialog lassen sich weitere Verzeichnisse und Dateitypen in den Katalog aufnehmen. So kann man auch die MP3- oder Bildersammlung durchforsten.

Das mitgelieferte Plug-in „weby“ befragt Web-Suchmaschinen: Die Eingabe „go“, gefolgt von der Tab-Taste und einem Suchbegriff, startet etwa eine Google-Recherche im Browser. Eigene Suchmaschinen lassen sich mit Schlüsselwort und Anfrage-URL hinzufügen. In der neu implementierten Version 2.0, die auf der Oberflächenbibliothek QT aufbaut, fehlen derzeit noch einige lieb gewonnene Plug-ins der Vorgängerversion, etwa „controly“, das die Elemente der Systemsteuerung einbindet. Launchy öffnet Programme und Dokumente blitzschnell, ersetzt aber keine Desktop-Suchmaschine: Das Programm indexiert nicht die Inhalte von Dateien, sondern lediglich ihre Namen. (kav)

Soft-Link 0804066

## Launchy 2.0

### Schnellstarter

Autor	Josh Karlin, <a href="http://www.launchy.net">www.launchy.net</a>
Systemanforderungen	Windows XP, Vista
Preis	kostenlos (GPL)



## Kluger Mann baut vor

**Moneyplex** hilft beim Planen von Monatsbudget und Hausfinanzierung.

Beim eigentlichen Online-Banking gibt es in Moneyplex 2008 keine Neuerungen. Warum auch? Gibt es doch seit der Einführung von HBCI-PIN/TAN und der nummerierten TAN-Liste keine neuen Entwicklungen bei der Kommunikation mit den Banken.

Stattdessen hat Hersteller Matrica an den Finanzverwaltungs-Funktionen geschraubt. Im sogenannten Terminbuch trägt man Terminbuchungen ein oder übernimmt Daten von regelmäßigen Buchungen ins Buch. So entsteht hier eine Zusammenfassung aller regelmäßigen Einnahmen und Ausgaben. Daraus lässt sich dann schnell eine Finanzprognose des zu erwartenden Geldflusses bilden.

Auch eine praktische Neuerung: Moneyplex holt die von der Bank – meist als PDF – bereitgestellten Kontoauszüge ab. So wird vermieden, dass die Bank nicht online abgeholt Auszüge mit der Post schickt und Portogebühren berechnet.

Das Anlegen von Gegenbuchungen bei Umbuchungen zwischen zwei eigenen Konten beherrscht Moneyplex 2008 noch immer nicht ohne Mithilfe des Kontoinhabers. Im besten Fall muss er beide noch eigenhändig verknüpfen. Ist ein Offline-Konto beteiligt, muss er auch die Gegenbuchung selbst anlegen.

Moneyplex ist die einzige Bankingsoftware, von der es sowohl eine Windows- als auch eine native Linux-Version gibt. Man braucht für die Versionen eigene Lizenzen.

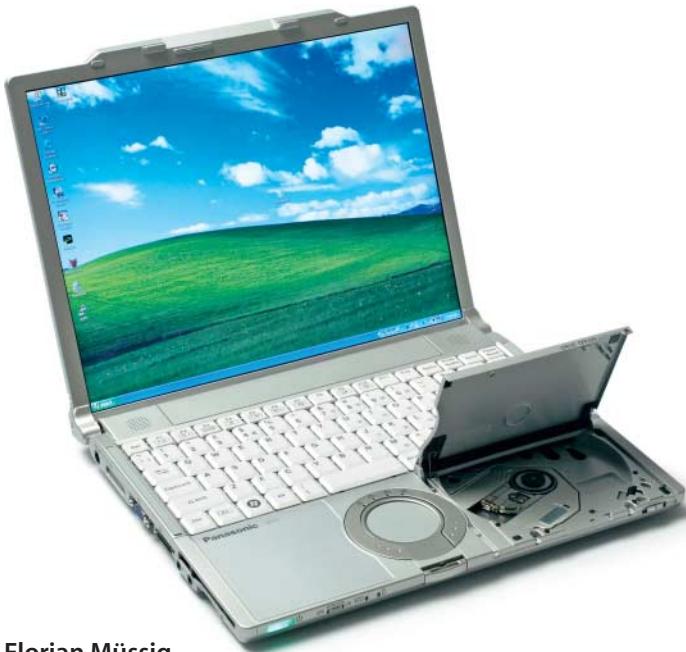
Wer intensiv mit seinen Buchungen arbeitet, seine Finanzen verwaltet und plant, kann vielleicht von den Neuerungen in Moneyplex 2008 profitieren. Alle anderen können getrost mit der vorherigen Version weiterarbeiten. (bb)

## Moneyplex 2008

### Homebanking und Finanzverwaltung

Hersteller	matrica GmbH, <a href="http://www.matrica.de">www.matrica.de</a>
Systemanforderungen	ab Windows 98/Linux, z. B. ab Suse oder RedHat 7.0
Preise	1 Lizenz Windows oder Linux 39,90 €, beide im Bundle 55,90 € Update von 2007: 10 € Rabatt 

Anzeige



Florian Müssig

# Robustes Leichtgewicht

## 14,1-Zoll-Notebook Panasonic Toughbook CF-Y7

Panasonic verkauft unter der Marke Toughbook nicht nur klobige und schwere Industrie-Notebooks. Das CF-Y7 wiegt lediglich 1,6 Kilogramm und hält über sechs Stunden ohne Steckdose durch.

**D**er Name Toughbook steht für Notebooks, die ihren Nutzern auch mal ein Missgeschick verzeihen. Panasonic verpackt beim CF-Y7 die 2,5-Zoll-Festplatte in eine Hülle mit Schaumstoff-Puffern, mit denen sie auch im Betrieb Stürze vom Schreibtisch übersteht. Über der Tastatur verschüttete Flüssigkeit fließt durch Kanäle gezielt zur Notebook-Unterseite, ohne dass es zum Defekt des Notebooks kommt. Eine stabilisierende Hütze im Deckel erhöht dessen Dicke auf unansehnliche 2,2 Zentimeter, doch kann ein normalgewichtiger Erwachsener auf dem geschlossenen Notebook stehen, ohne dass das Display bricht.

Der DVD-Brenner steckt in der rechten Handballenablage, welche zum Wechsel von Medien nach oben klappt – ungewöhnlich, doch dieser Festenbau spart Gewicht. Das optische Laufwerk schaltet sich nach wenigen Minuten Inaktivität aus, um Strom zu sparen. Wahlweise kann man es im BIOS lahm legen und nur bei Bedarf durch einen Schalter in der Front aktivieren. Mit seiner niedrigen Handballenauflage

und guter Tastatur eignet sich das CF-Y7 für Vielschreiber; die Brennerklappe merkt man nicht. Die einzelige Enter- und die schmale Leertaste erfordern wie die Positionen einiger Steuertasten allerdings Eingewöhnung. Die runde Form des Touchpads stört weniger, wohl aber, dass es recht klein geraten ist.

Der 14,1-Zoll-Bildschirm im selten gewordenen 4:3-Format stellt 1400 × 1050 Bildpunkte dar; die hohe Auflösung führt zu einem feinen Schriftbild und kleinen Symbolen. Mit einer maximalen Helligkeit von nur 134 cd/m<sup>2</sup> strahlt das matte Panel hell genug zum Arbeiten in Innenräumen, nicht aber für den Einsatz unter freiem Himmel. Beim Ändern der Displayhelligkeit regelt das Notebook auch die des beleuchteten Einschalters.

Unter geringer Rechenlast nimmt das Notebook knapp 9,9 Watt auf. Der Akku hält so fast sechseinhalb Stunden durch. Beim Abspielen von DVD-Videos kommt das CF-Y7 mehr als vier Stunden ohne Steckdose aus. Das Aufladen dauert bei eingeschaltetem Notebook mit über

vier Stunden sehr lange. Über ein Hilfsprogramm lässt sich einstellen, ob das Notebook den Ladevorgang bei einem Füllstand von 80 Prozent abbricht; dies verlängert die Lebensdauer des Akkus.

Bei geringer CPU- und Grafiklast dreht der Lüfter unhörbar leise; bei ausgelastetem Prozessor wird er mit bis zu 2,3 Sone dagegen sehr laut. Der DVD-Brenner rauscht im Betrieb mit hörbaren, aber erträglichen 0,9 Sone – nicht lauter als andere optische Laufwerke auch.

Im CF-Y7 funktioniert Intels WLAN-Modul 4965AG, das keine hohen Draft-N-Datenraten unterstützt. Das UMTS-Modem lud Dateien mit bis zu 333 KByte/s aus dem Internet. In Gegenrichtung erreichte es 45 KByte/s – beides gute Werte. Der flotte Kartenleser versteht sich auch mit neueren SDHC-Karten.

Die Lautsprecher klingen blechern; Bässe fehlen. Am Audio-Ausgang liegt ein sehr gutes Signal an. Externe Monitore lassen sich nur per VGA mit mäßiger Bildqualität anschließen. Der optionale Port Replikator bietet vier USB-Ports, einen LAN- und einen Strom-Anschluss sowie einen VGA-Ausgang; DVI fehlt.

## Fazit

Wer ein leichtes Notebook mit langer Laufzeit und hoher Displayauflösung sucht, sollte das Toughbook CF-Y7 in die engere Wahl ziehen. Allerdings ist es mit fünf Zentimetern sehr dick. Panasonic verlangt für das robuste Gerät stolze 2300 Euro, mit UMTS-Modem 2650 Euro. Beide Varianten bekommt man mit Windows XP Professional oder Vista Business. (mve)

### Panasonic Toughbook CF-Y7

Lieferumfang	Windows XP Professional (32 Bit) <sup>1</sup> , Intervideo WinDVD 5, B's Gold Recorder 9, Modemkabel, Netzteil			
<b>Schnittstellen (V = vorne, H = hinten, L = links, R = rechts, I = innen)</b>				
VGA / DVI / HDMI / S-Video	L / - / - / -			
USB / IEEE1394 / Modem / LAN	2 × R / - / L / L			
PC-Card / ExpressCard	L (1 × Typ II, Schutzklappe) / -			
Kartenleser / Strom / Docking	L (SD/SDHC/MMC) / L / L			
DVD-Laufwerk / Kamera / Kensington	I / - / R			
Kopfhörer / Audio-Eingang / SPDIF	L / L / -			
<b>Ausstattung</b>				
Display / Note	14,1 Zoll (1400 × 1050, 125 dpi, 4:3, Kontrast 353:1, Helligkeit 4 ... 134 cd/m <sup>2</sup> , matt) / O			
Prozessor	Intel Core 2 Duo L7500 (0,8 ... 1,6 GHz, 4 MByte L2-Cache)			
Chipsatz	Intel 965GM (965PM, ICH-8M, FSB800)			
Hauptspeicher	1 × 1 GByte PC2-4200 (max. 2 GByte, 1 × Micro-DIMM frei)			
Grafikchip	Intel GMA X3100 (Chipsatzgrafik)			
Sound / Modem	HDA: AD1884 / HDA: Conexant			
LAN / WLAN	PCIe: Marvell Yukon 88E8055 (Gbit-LAN) / PCIe: Intel 4965AG (802.11a/b/g)			
Bluetooth (Stack)	USB: Taiyo (Toshiba 5.10.14)			
USB / PC-Card	Intel USB 2.0 / PCI: Ricoh R5C476 II			
UMTS	USB: Novatel Wireless Expedite (HSDPA 3,6)			
Festplatte	Toshiba MK8037GSX (2,5", 80 GByte, 8 MByte Cache, SATA)			
optisches Laufwerk	Matsushita UJ-8335 (CD-R(W), DVD±R/RW/DL, DVD-RAM)			
<b>Stromversorgung, Maße, Gewicht</b>				
Akku / Netzteil	61 Wh Lithium-Ionen / 60 W (398 g)			
Gewicht / Größe	1,6 kg / 30,9 cm × 24 cm × 5 cm			
<b>Messergebnisse</b>				
WLAN: 11g (ohne/mit Bluetooth)	2,6 / 2,6 MByte/s			
UMTS: Down / Up	333 / 45 KByte/s			
Transferrate HDD (Lesen / Schreiben)	42 / 37,4 MByte/s			
Cinebench 2003 <sup>2</sup>	274 / 499 / 518			
<b>Bewertung</b>				
Laufzeit	⊕⊕			
Rechenleistung Büro / 3D-Spiele	⊕ / ⊖⊖			
Ergonomie	⊕			
Ausstattung	O			
<b>Preis und Garantie</b>				
Straßenpreis / Garantie	2650 € / 3 Jahre (Akku: 6 Monate)			
alternative Konfiguration	2300 € (kein UMTS)			
<small><sup>1</sup> auch mit Vista Business erhältlich <sup>2</sup> 1 Kern / 2 Kerne / HW-Shader</small>				
⊕⊕ sehr gut ✓ vorhanden	⊕ gut – nicht vorhanden	○ zufriedenstellend k. A. keine Angabe	⊖ schlecht	⊖⊖ sehr schlecht





Rudolf Opitz

# Janus auf Speed

## Samsungs Kamera-Telefon SGH-G800 surft mit HSDPA

**Das Schiebehandy SGH-G800 präsentiert sich mit ausgezogener Tastatur als Multimedia-Handy, zugeschoben dagegen wie eine kompakte Digicam mit großem Sucherdisplay. Als erstes Handy am Markt empfängt es Daten aus dem Internet mit maximal 7,2 MBit/s.**

Andere Handys fallen immer dünner aus, das robuste Samsung G800 misst dagegen in der Tiefe beachtliche 23 Millimeter und wiegt mit knapp 150 Gramm recht viel. Das immer noch handliche Gerät soll jedoch nicht nur ein Multimedia-Handy inklusive MP3-Player, sondern auch eine Digitalkamera mit Autofokus und Dreifach-Zoomobjektiv ersetzen – und das braucht Platz. Die Tastatur besteht wie bei Motorolas Razr-Modellen aus einer unterteilten Metallplatte. Die einzelnen Tasten bieten für breite Daumen genug Platz und einen deutlichen Druckpunkt. Der microSD-Slot ist gut von außen zugänglich.

Beim Telefonieren liefert das Handy eine gute Sprachqualität, auch die laute und klare Freisprechfunktion gefällt. Für Videotelefonate gibt es eine Zweitkamera. Das Menü ist, wie von Samsung gewohnt, übersichtlich und auch ohne langes Handbuchstudium leicht zu bedienen. Im Adressbuch finden pro Nameseintrag unter anderem sieben Rufnummern sowie Post- und E-Mail-Adressen Platz, eine Sprachwahl gibt es nicht. Mit Terminkalender, separater Aufgabenliste, Sprachnotizen und Umrechner stehen alle wichtigen Organizerfunktionen bereit. Der Musikplayer kennt mit AAC, M4A, MP3 und WMA (inklusive Kopierschutz) die gängigen Formate. Das mitgelieferte Head-

set mit proprietärem Anschluss – eine Klinkenbuchse fehlt – liefert satten Klang. Auch ein UKW-Radio, das das Headset als Antenne nutzt, ist vorhanden. Wahlweise gibt das Handy Musik via Bluetooth an Stereo-Funk-Headsets weiter.

Mit UMTS und dem schnellen Datendienst HSDPA bis 7,2 MBit/s empfiehlt sich das SGH-G800 zum mobilen Surfen. Der integrierte NetFront-Browser zeigt zwar HTML-Seiten und passt sie auch an das Display an, die Bedienung ist jedoch umständlich. Die hohen Empfangsraten des Turbo-Funkmodems lassen sich deshalb erst beim Einsatz am Notebook ausnutzen. Zum Verbinden greift man besser zum USB-Kabel, denn Bluetooth ist zu langsam. Bei Messungen im Vodafone-Netz (HSDPA 3,6 MBit/s) erreichte das Handy eher durchschnittliche Durchsätze von maximal 238 KByte/s. Bei Tests in einer der ersten, jüngst auf 7,2 MBit/s umgerüsteten Funkzellen von T-Mobile erhielten wir mit dem G800 Spitzen durchsätze von 554 KByte/s (siehe Tabelle). In den umgerüsteten und optimierten D1- und D2-Netzen dürfte ab Sommer 2008 noch deutlich mehr drin sein.

### Zweitgesicht

Das Zwitter-Design aus Handy und Digicam ist gelungen. Auf der Rückseite schützt ein breiter

Schieber Objektiv und den kleinen Xenon-Blitz. Öffnet man ihn, schaltet das G800 in den Foto-Modus, in dem es horizontal gehalten wird; das kontraststarke Display des Handys dient dabei als Sucher. Im Sonnenlicht vermindert allerdings der stark spiegelnde Metallrahmen die Lesbarkeit. Beim Drücken des großen Auslösers spürt man die zwei Schaltstufen für Fokussieren und Auslösen deutlich. Der optische Zoom, der auf Wunsch durch einen Digitalzoom verstärkt erhält, lässt sich über eine Wipptaste einstellen.

Im Fotomodus stellt das Steuerkreuz vier Funktionen (Makro, Blitz, Timer und Displaymodus) als Schnellzugriffe bereit. Der Autofokus arbeitet mit 1 bis 1,5 Sekunden zwar für ein Fotohandy schnell, verglichen mit dezierten Kameras aber immer noch zu langsam. Nach dem Fokussieren stört eine weitere Verzögerung von knapp einer Sekunde sehr – bewegte Motive sind dann meist unscharf oder nicht mehr im Bild.

Serienbilder und Panoramafotos nimmt die G800-Kamera maximal in VGA-Auflösung auf. Im Panoramamodus lassen sich drei bis sechs Aufnahmen zu einem Bild zusammenfügen. Statt ein transparentes Teilbild als Anlage-Schablone anzubieten, dreht man die Kamera nach Knipsen des ersten Teilbildes langsam weiter. Weitere Teilbilder löst sie automatisch aus und setzt diese danach zusammen – mit je nach Motiv und Position sehr unterschiedlichen Ergebnissen.

In höchster Auflösung zeigen die Fotos starkes, nur schwach gefiltertes Rauschen und trotz Autofokus deutliche Unschärfen, die sich zum Rand hin noch verstärken. Bei geringen Empfindlichkeiten (ISO 50 und 100)

schrägt das G800 sichtbar nach, ab ISO 200 kommt es zu leichtem, ab ISO 400 zu starkem Schärf- und Detailverlust. Bei Tageslicht liefert die Kamera stimmige, aber blasses Farben; bei Kunstlicht gelingt der automatische Weißabgleich nur schlecht (starker Gelbstich). Das Schwestermodell SGH-G600 schafft einen besseren Weißabgleich [1]. Wie andere Fotohandys bietet auch das G800 nur einen geringen Kontrastumfang und kann sich in puncto Detailauflösung nicht mit einer 5-Megapixel-Digicam messen (Testbilder siehe [www.heise.de/mobil/artikel/100326](http://www.heise.de/mobil/artikel/100326)).

Videos nimmt das Handy in QVGA-Auflösung (320 × 240 Pixel) auf und gibt sie flüssig und mit mäßiger Schärfe mit einigen Artefakten wieder. Beim Zoomen während der Aufnahme stört das ruckartige Verändern der Brennweite, das beim Knippen nicht auffällt. Für Video-MMS liefert das G800 gute Qualität, auf einem Fernseher möchte man die Clips nicht vorführen.

### Fazit

Mit dem Samsung SGH-G800 erhält man ein robustes Multimedia- und Daten-Handy, das als erstes Mobiltelefon via HSDPA bis zu 7,2 MBit/s empfängt – die Mobilfunknetze von T-Mobile und Vodafone werden zurzeit dafür umgerüstet. Als Digicam überzeugt es trotz guter Bedienung, Autofokus und fünf Megapixel wegen meist unscharfer Ergebnisse weniger, wofür unter anderem die hohe Auslöseverzögerung verantwortlich ist. (rop)

### Literatur

[1] Rudolf Opitz, Kontakt-Linsen, Fotohandys mit 5-Megapixel-Kamera und Autofokus, c't 1/08, S. 144

### Samsung SGH-G800

#### Fotohandy mit schnellem HSDPA

Hersteller	Samsung, <a href="http://www.samsung.de">www.samsung.de</a>
Lieferumfang (kann je nach Anbieter variieren)	Ladegerät, Stereo-Headset, USB-Kabel, Software, Handbuch
Abmessungen (H × B × T) / Gewicht	102 mm × 52 mm × 23 mm / 146 g
Frequenzen	GSM: 900 / 1800 / 1900 MHz, UMTS: 2100 MHz
maximale Laufzeit <sup>1</sup>	370 h Bereitschaft / 8,7 h Sprechen (GSM)
Speicher	140 MByte intern, microSD-Slot (maximal 2 GByte)
E-Mail-Client / SAR-Wert	POP3, IMAP4, SMTP / 0,19 W/kg
max. Kamera-Auflösung / Blitz	2560 × 1920 / ✓
UMTS-Durchsatz, D1-Netz <sup>2</sup>	447,2 KByte/s, 43,9 KByte/s (2-MByte-Datei)
UMTS-Durchsatz, D2-Netz <sup>2</sup>	229,2 KByte/s, 41,8 KByte/s (2-MByte-Datei)
EGPRS-Durchsatz 500-KByte-Datei <sup>2</sup>	25,8 KByte/s, 25,7 KByte/s
EGPRS-Durchsatz 60-KByte-Datei <sup>2</sup>	22,8 KByte/s, 21,2 KByte/s
Preis ohne Kartenvertrag	550 € (UVP), 400 € (Straße)

<sup>1</sup> Herstellerangabe <sup>2</sup> empfangen, senden

Peter Nonhoff-Arps

# Serienscans ohne PC

## Dokumentenscanner fürs Netz

Der Scanfront 220P von Canon digitalisiert PC-unabhängig Dokumente und speichert sie im Netz.



Auf dem Schreibtisch nimmt Canons ScanFront 220P nicht mehr Platz in Anspruch als ein kompaktes Faxgerät. In der Praxis übernimmt der Stand-alone-Dokumentenscanner auch ähnliche Aufgaben wie ein solches: Er digitalisiert und verschickt Papierdokumente in Serie. Empfänger ist allerdings kein Faxgerät, sondern wahlweise via LAN eine E-Mail-Adresse, ein Dateiordner im Firmennetzwerk, ein FTP-Server oder einfach ein USB-Stick am Gerät.

Damit das Gerät für den Anwender möglichst einfach und übersichtlich zu bedienen ist, hat Canon ein großes Farb-Touch-Display eingebaut, das die notwendigen Informationen anzeigt und alle Tasten zur Bedienung bereitstellt. Befindet sich der Scanner in Bereitschaft, reicht eine leichte Berührung des Displays, um ihn zum Leben zu erwecken. Der Anwender meldet sich sodann mit Benutzernamen und Passwort per Softtastatur auf dem Bildschirm an. Schneller und komfortabler geht es per Fingerabdruck-Scanner. Jeder Anwender kann parallel zu seinem Passwort einen Fingerabdruck hinterlegen, mit dem er sich im Schnellverfahren authentifizieren kann. Im Test klappte diese Methode reibungslos.

Der Anfangsbildschirm zeigt vier große Schaltflächen für E-Mail, FTP, Netzwerkordner und USB-Speicher. Je nach Zielangabe wählt man nun aus einer Liste eine E-Mail-Adresse, einen Netzwerkordner oder einen USB-Speicher aus. Danach gelangt man ins Datei- und Scanmenü. Hier lassen sich zum einen die Scanoptionen wie Scanmodus, Auflösung oder Simplex-/Duplexscan einstellen und zum anderen das Ausgabeformat (PDF, JPEG, TIFF) wählen. Ein weiterer Tastendruck startet den Scan.

Das Ergebnis wird Seite für Seite auf dem Display dargestellt. Per Zoom kann der Anwender eine abschließende Qualitätskontrolle vornehmen oder einzelne Seiten bei falscher Ausrichtung drehen. Jetzt fehlt nur noch das Startsignal für den Versand.

Noch einfacher und vor allem schneller geht es mittels vordefinierter Auftragsschaltflächen, die das Display alternativ zum Anfangsbildschirm anzeigen kann. Ein spezieller Scanauftrag lässt sich so auf einen Tastendruck reduzieren. Solche Schaltflächen empfehlen sich für häufig wiederkehrende Auf-

träge, etwa für Scans an bestimmte E-Mail-Adressen oder für unterschiedliche Scanmodi wie Farbe oder Schwarzweiß, hohe oder niedrige Auflösung, Bild- oder PDF-Datei.

### Konfiguration

Bevor der ScanFront 220P an den Start gehen kann, muss er ans Ethernet angeschlossen, installiert und konfiguriert werden. Die notwendigen Einstellungen nimmt der Administrator bei der ersten Inbetriebnahme vor. Am DHCP-Server holt sich das Gerät eine IP-Adresse ab und ist danach unter dieser im Netz zu erreichen. Alternativ lassen sich alle Netzwerkeinstellungen auch von Hand anpassen.

Alle weiteren Einstellungen führen der Administrator und die registrierten Benutzer bequemer per Web-Interface vom PC aus durch. Als Browser für die Verbindung akzeptiert das Gerät allerdings nur den Internet Explorer ab Version 6. Die Kommunikation läuft teils nur sehr schlechend: Einzelne Zugriffe dauern zuweilen minutenlang.

Der Administrator nimmt per Web-Interface zunächst weitere Servereinstellungen vor, etwa für den E-Mail-Versand oder den Zugang zu einem Adressbuchserver. Darüber hinaus legt er eine Liste der zugelassenen Benutzer an und definiert deren Zugriffsrechte.

Registrierte Anwender verwalten über das Web-Interface ihre persönlichen Adressen und Auftragsschaltflächen. Jeder Auftragsschaltfläche muss mindestens ein Ziel oder gleich eine ganze Liste zugeordnet werden. Es wäre praktisch, wenn sich die Schaltflächen nicht nur alphabetisch, sondern auch individuell sortieren ließen.

### Praxis

Der Scanner verarbeitet Vorlagen von Visitenkartengröße bis A4, wahlweise einseitig oder doppelseitig bedruckt. Beim stapelweisen Digitalisieren von Visitenkarten sollte man auf möglichst gleiche Größe achten, da sonst die kleineren Karten leicht schräg eingezogen werden. Papierstau gab es während der gesamten Testdauer nicht ein einziges Mal.

Die Scanqualität des ScanFront 220P kommt zwar nicht an die eines Flachbett-

scanners heran, reicht aber für die meisten Einsatzzwecke im Büro vollkommen aus. Er bietet eine Auflösung von nahezu 600 dpi, die Farbmischung gerät insgesamt etwas kühl, aber zeigt keinen Farbstich. Bei Fotos gibt es Probleme mit dem Dynamikumfang: Sehr dunkle und sehr helle Bereiche sind nur schlecht durchgezeichnet, wodurch der Kontrast zu hart erscheint. Einfarbige Flächen sind bei hoher Auflösung teils von feinen vertikalen Linien durchzogen.

Für einen Stapel von 20 farbig bedruckten A4-Seiten benötigte der ScanFront 220P bei 300 dpi einschließlich OCR, Umwandlung ins (durchsuchbare) PDF-Format und Speicherung auf einem Netzwerklaufwerk gut sechs Minuten. Die Größe der PDF-Datei betrug 12 MByte bei mittlerer Kompression und Qualität.

Im Duplexbetrieb (20 Doppelseiten) werden daraus etwa elf Minuten. 20 Seiten in Schwarzweiß mit 200 dpi bewältigt das Gerät in knapp 70 Sekunden – ohne OCR geht es kaum schneller (65 s). Die Dateigröße schrumpft dann auf 0,6 MByte.

### Fazit

Hat man den ScanFront 220P erst einmal ins Firmennetz integriert und konfiguriert, kann er den Büroalltag sehr erleichtern. Im Test arbeitete das Gerät sehr zuverlässig und schnell und ließ sich gut bedienen. Die Scanqualität ist für PDF-Dokumente mit Texterkennung vollkommen ausreichend, jedoch weniger zur Digitalisierung kontrastreicher Papierfotos geeignet. Angesichts des Preises von 2638 Euro lohnt sich die Anschaffung nur, wenn das Gerät ähnlich wie ein Faxgerät täglich und reichlich genutzt wird. Man sollte auch den Energiebedarf im Auge behalten: 11 Watt im Standby-Betrieb erscheinen auf lange Sicht recht hoch. (pen)

### Canon ScanFront 220P

#### Dokumentenscanner mit Netzwerkanschluss

Hersteller Canon, [www.canon.de](http://www.canon.de)

optische Auflösung 600 dpi

Schnittstellen 10/100 Base-T, USB-Eingang, 2 × PS/2 (Maus u. Tastatur)

Dokumentenfach 50 A4-Seiten (80 g/m<sup>2</sup>)

max. Dokumentengröße 21,6 cm × 35,6 cm

min. Dokumentengröße 5,1 cm × 5,4 cm

Besonderheiten Duplex-Betrieb, E-Mail-Versand, Scannen auf USB-Stick, in Netzordner oder auf FTP-Server

Software Web-Interface mit Konfigurationsverwaltung

#### Messungen

Scanzeiten 310 s (20 A4-Seiten, Farbe, 300 dpi, OCR, PDF-Konvertierung)

tatsächliche Auflösung 580 dpi

Dichte D<sub>max</sub> = 1,7

Farbreproduktion ΔE = 12,8

Geräuschmessungen 6,8 Sone (Betrieb)

Energiebedarf 23 Watt (Betrieb), 11 Watt (Standby), 0,7 Watt (Aus)

Abmessungen (T × B × H) 23,4 cm × 31 cm × 15,8 cm

Gewicht 3,4 kg

Preis 2638 €



Anzeige



Georg Schnurer

# Anhänglich

## Die Dauer-Preselection

Preselection-Kunden sind ein wertvolles Gut für einen Telefonanbieter, bringen sie doch regelmäßig und ohne großen Aufwand Geld in die Kasse. Einfach ziehen lässt man so einen Goldesel deshalb nicht, wie der Streit zwischen Wolfgang F. und Tele2 zeigt.

Vor langer, langer Zeit war Wolfgang F. noch zufriedener Kunde von Tele2. Alle von seinem Telefonanschluss geführten Gespräche wurden anno 2005 per Preselect automatisch über Tele2 geführt. Das sparte ihm und seiner Familie seinerzeit so manchen Euro. Doch die Begeisterung für Tele2 hielt nur einen Sommer. Im August 2005 zog er mit seiner Frau in eine neue Wohnung mit neuem Telefonanschluss. Die alte Wohnung und den alten Anschluss übernahm seine Mutter. Den Wohnungswechsel teilte er Tele2 auch mit und so lief sein neues Telefon auch per Preselect über Tele2 – so weit, so gut.

Allerdings schnappte sich Tele2 auch gleich den alten Telefonanschluss, der ja nun auf F.s Mutter lief. Frei nach dem Motto: „Zwei Kunden sind besser als einer“ kaperte Tele2 ohne vertragliche Grundlage auch die Rufnummer der Mutter. Mit der Telefonrechnung für

**VOR  
SICHT  
KUNDE!**

September 2005 fiel der Coup auf und mit einigen Mühen gelang es Wolfgang F. schließlich, den Anschluss seiner Mutter wieder zur T-Com zurückzuportieren.

Das Verhalten von Tele2 ärgerte ihn allerdings so sehr, dass er fortan auch selbst nichts mehr mit diesem Unternehmen zu tun haben wollte. So kündigte er den Preselection-Vertrag sowohl bei Tele2 als auch bei der T-Com. Die T-Com bestätigte die Aufhebung der Preselection. Ab dem 23. September 2005, so schrieb ihm das Unternehmen am 21. des Monats, telefoniere er wieder über die T-Com. Über die Rufnummer 0311 könnte er den Preselection-Status seines Anschlusses dann auch prüfen.

Tele2 tat sich deutlich schwerer damit, dem Exkunden eine schriftliche Kündigungsbestätigung zukommen zu lassen. Erst nach mehrfacher schriftlicher Anmahnung erhielt Wolfgang F.

am 26. Oktober 2005 endlich die Kündigungsbestätigung. Allerdings fand er darin diesen höchst irritierenden Passus: „Bis Sie sich für einen neuen Anbieter entschieden haben, werden trotz der Kündigung Ihres Preselection-Vertrages Ihre Ferngespräche zum „Call-by-Call“-Tarif über Tele2 geführt und über die Rechnung der Deutschen Telekom AG abgerechnet.“ Na ja, dachte sich Wolfgang F., das ist ja eine hübsche Falle. Doch ihn, so glaubte er, könne das nicht treffen, schließlich hatte er die Preselection für Tele2 ja längst bei der T-Com aufheben lassen.

Vorsichtshalber prüfte er aber noch den Preselection-Status mit der von der T-Com angegebenen Testrufnummer 0311. Das Ergebnis: Alles im grünen Bereich, und als auch auf den Telefonrechnungen vom Oktober und November 2005 keine Rechnungsposten von Tele2 mehr auftauchten, wählte sich Wolfgang F. in Sicherheit. Das Kapitel „Tele2“ betrachtete er als abgeschlossen. Künftig telefonierten er und seine Familie über die T-Com und für Ferngespräche suchten sie sich per „Vor-Vorwahl“ den jeweils günstigsten Anbieter heraus.

## Neue Zeiten

Am 4. Juni 2007 wollte Wolfgang F. endlich ins Highspeed-DSL-Zeitalter aufbrechen. Er orderte bei der T-Com das „Call & Surf Comfort Plus/ISDN“-Paket für monatlich 53,95 Euro. Darin enthalten war neben einem DSL-Zugang mit einer Datenrate von bis zu 16 MBit/s nebst Internet-Flatrate auch eine Telefon-

Flatrate für Gespräche ins deutsche Festnetz.

Die Auftragsbestätigung erfolgte umgehend, als Umschalttermin wurde der 1. August 2007 avisiert. Dann herrschte erst einmal Funkstille. So kontaktierte Wolfgang F. am Umschalttag die T-Com-Hotline – und fiel aus allen Wolken: Der Auftrag könnte im Moment nicht ausgeführt werden, erläuterte die freundliche Dame am Telefon, weil es für seinen Anschluss noch eine Preselection von Tele2 gäbe. Unmöglich, konterte der Kunde. Die Preselection, das habe er doch schwarz auf weiß vorliegen, sei seit dem 23. September 2005 gekündigt. Die Hotline versprach, sich um das Problem zu kümmern. Darauf verlassen wollte sich Wolfgang F. allerdings nicht und sandte der T-Com Kopien der beiden Kündigungsbestätigungen aus 2005.

Doch das aus dem Ruder gelaufene Boot nahm nun erst richtig Fahrt auf: Kurz darauf, am 3. August, bestätigte ihm die T-Com den Erhalt eines Auftrags für einen ISDN-Neuanchluss. „Halt, halt, halt, den hab ich doch längs“, insistierte der Kunde schriftlich. Ein weiterer Anruf schien zunächst alles wieder ins Lot zu bringen: Die Hotline stornierte den ISDN- und reaktivierte den DSL-Auftrag. Wolfgang F. wählte sich schon im Telekommunikationshimmel. Endlich konnte er rasend schnell surfen und grenzenlos telefonieren.

## Zahltag

Der Absturz folgte wenig später mit der T-Com-Rechnung für den Oktober. Neben der Grundgebühr der Telekom entdeckte der entsetzte Kunde darauf auch noch 21,55 Euro für Tele2.

Sofort widersprach er der Rechnung. Der Tele2-Preselect-Vertrag war schließlich seit 2005 gekündigt. Bei einem weiteren Telefonat mit der T-Com-Hotline erfuhr er dann Erstaunliches: Tele2 hätte die Preselection nach der Kündigung wieder aktiviert, teilte man ihm mit.

Sofort setzte sich Wolfgang F. mit der Tele2-Hotline in Verbindung und widersprach auch hier der Rechnung. Dort war man aber nicht besonders auskunftsreich. Es liege nun mal in der Verantwortung des Kunden, nach einer Kündigung dafür zu sorgen, dass die Preselection

auch vom Telefonanbieter gelöscht würde. Wenn das unterbliebe, so die Hotline weiter, müsse Wolfgang F. die Rechnung auch zahlen. „Hab ich doch“, beharrte der Kunde und verwies auf die beiden schriftlich vorliegenden Kündigungsbestätigungen. Doch davon wollte Tele2 nichts wissen.

Doch zunächst schien sein Protest Wirkung zu zeigen: Die T-Com buchte am 4. Oktober nur den unstrittigen Teil der Rechnung von seinem Konto ab. Am 25. überlegte sie es sich aber anders und zog auch noch den Tele2-Anteil ein.

## Zermürbungsstrategie

Langsam wurde Wolfgang F. sauer. Kurzerhand ließ er die Lastschrift von seiner Bank zurückbuchen. Zudem beschwerte er sich per Einschreiben mit Rückschein bei der T-Com. Eine Reaktion des Unternehmens blieb aus, dafür erschreckte die November-Rechnung den Kunden: Plötzlich sollte er stolze 94,53 Euro zahlen. Diesmal betrug der Tele2-Anteil 28,79 Euro. Ein Widerspruch folgte, und die T-Com buchte nur den Eigenanteil ab.

Nun meldete sich Tele2 mit einer Mahnung: Wolfgang F. möge unverzüglich 31,29 Euro an das Unternehmen überweisen. Schriftlich widersprach der Ex-Kunde und hoffte, dass damit alles ausgestanden sei. Die Dezember-Rechnung der T-Com bestärkte ihn in diesem Glauben, denn sie fiel mit 55,62 Euro in der erwarteten Höhe aus. Doch was war das? Am 4. Dezember buchte die T-Com satte 77,17 Euro ab. Wieder ließ Wolfgang F. die Lastschrift stornieren.

Kurz nach Nikolaus meldete sich Tele2 mit einem Formbrief, der nichts mit dem Protest des Kunden zu tun hatte. Wenig später, am 19. Dezember, meldete sich dann die „Acoreus Collection Services GmbH“ mit einer Mahnung. Inklusive Mahn- und Inkassogebühren (40,50 Euro) sollte Wolfgang F. nun 71,79 Euro an Tele2 zahlen.

Erneut widersprach der Kunde der Forderung und verwies auf die Kündigungs- und Umschalt-Bestätigungen von Tele2 und der T-Com. Doch das interessierte bei Acoreus niemanden. Er sei, so schrieb das

Unternehmen am 10. Januar 2008, für die Umschaltung der Preselection verantwortlich, darauf hätte man doch im Kündigungsbestätigungsschreiben hingewiesen.

Über so viel Ignoranz konnte sich Wolfgang W. nur wundern. Schließlich hatte er doch schon 2005 alles getan, um Tele2 ein für allemal loszuwerden. Wenn Tele2 nach dem 23. September 2005 – wie von der T-Com-Hotline behauptet – widerrechtlich erneut eine Preselection veranlasst habe, so schrieb er am 18. Januar an Acoreus, hätte er diesen Umstand nicht zu vertreten. Große Hoffnung, dass Tele2 ihn nun endlich in Ruhe lässt, hatte Wolfgang F. allerdings nicht. Deshalb bat er die c't-Redaktion um Hilfe.

## Spurensuche

Eine Sichtung der Unterlagen des Kunden bestätigte zunächst seine Darstellung: Der Vertrag mit Tele2 wurde im September 2005 wirksam gekündigt. Die Preselection wurde von der T-Com anscheinend aufgehoben, dafür spricht, dass Tele2 in den Rechnungen vom Oktober und November 2005 nicht mehr als Dienstanbieter auftaucht.

Beim Durchstöbern der nachfolgenden Rechnungen entdeckten wir das Unternehmen

aber immer wieder mit Kleinstbeträgen zwischen fünf Cent und maximal 1,87 Euro – und das, obwohl Wolfgang F. sich absolut sicher ist, nie die Vor-Vorwahl von Tele2 genutzt zu haben.

## Nachgefragt

Um etwas Licht in die Geschichte zu bringen, baten wir George-Stephen McKinney von der Pressestelle T-Home Region Mitte der T-Com und Mareike Lorenz, Presseverantwortliche bei Tele2, um eine Stellungnahme. Konkret interessierte uns natürlich, wann genau für den Anschluss von Wolfgang F. eine Preselection zu Tele2 an- oder abgeschaltet wurde. Zudem wollen wir wissen, auf welcher Rechtsgrundlage Tele2 Herrn F. Gespräche nach dem schriftlich bestätigten Kündigungstermin in Rechnung stellt. Des Weiteren fragten wir nach, warum Tele2 und sein Inkasso-Partner auf den schriftlichen Protest des Kunden nur mit nichtssagenden Textbaustein reagiert haben.

Tele2 bestätigte zunächst, dass Wolfgang F. seit 2005 kein Preselection-Kunde mehr sei. Bei den seither auf seiner Telefonrechnung auftauchenden Tele2-

Anteilen handele es sich um Verbindungen, die als Call-by-Call-Gespräche üblicherweise direkt

mit der Telekom-Rechnung eingezogen würden.

Doch warum tauchen solche Gespräche auf der Rechnung von Wolfgang F. auf, obwohl dieser Stein und Bein schwört, nie die Vor-Vorwahl von Tele2 genutzt zu haben? Auch dafür hat Tele2 eine – für den Laien zunächst verwunderliche – Erklärung: Die T-Com hat 2005 lediglich die Preselection für *Ortsgespräche* aufgehoben. Ferngespräche, die Herr F. ohne spezielle Vor-Vorwahl geführt hatte, wurden so automatisch als Tele2-Call-by-Call Verbindungen abgerechnet. Damit war Wolfgang F., ohne es zu wissen, seit 2005 trotz wirksamer Kündigung weiterhin Tele2-Kunde.

So absurd das klingt: Nach den Regeln der Bundesnetzagentur kümmert sich bei Vertragsabschluss der Preselection-Anbieter um alle technischen Details. Nach einer Kündigung muss dann aber der Kunde selbst dafür sorgen, dass die Preselection von seinem Netzanbieter aufgehoben wird – und zwar für den Orts- und für den Ferngesprächsbereich getrennt. Das soll, so die Argumentation der Bundesnetzagentur, zur Marktbildung und zum Wettbewerb beitragen.

Preselection-Anbietern wie Tele2 kommt dieses undurchsichtige Verfahren natürlich entgegen, kassiert man so doch so lange weiter, bis der Ex-Kunde alle technischen Hürden überwunden hat. Wie der Fall von Wolfgang F. zeigt, kann das dann schon mal zwei Jahre dauern ...

Und was sagt die T-Com zu der Geschichte? George-Stephen McKinney bestätigte in seiner Stellungnahme die Darstellung von Tele2: Im September 2005 habe man fälschlicherweise tatsächlich nur die Preselection für das Ortsnetz aufgehoben. Dem Kunden hätte das zwar auffallen können, doch aus Kulanz werde man die Tele2-Rechnungsbeträge zwischen dem 24. 8. und dem 24. 10. 2007 auf der nächsten T-Com-Rechnung gutschreiben.

Auch Tele2 zeigt sich kulant und übernimmt die angefallenen Mahnspesen der Acoreus Collection Services GmbH. Zudem will man in der Kündigungsbestätigung künftig deutlicher auf den komplexen Prozess der Preselection-Aufhebung hinweisen. (gs) 



Richard Sietmann

# Restrisiko

## Viele offene Fragen bei der rechtssicheren Archivierung elektronischer Dokumente

Wenn es um die rechtsverbindliche Langzeitarchivierung geht, haben Papierdokumente unumstrittene Stärken. Für elektronische Dokumente sollen künftig Transformationsserver über wechselnde Formate und technische Generationen hinweg langfristig die Integrität sichern.

**E**in tragischer Fall beleuchtet schlaglichtartig, wie „tote“ Akten, die nur noch aufgrund rechtlicher Fristvorgaben aufbewahrt werden, in aktuellen Auseinandersetzungen plötzlich eine Schlüsselrolle spielen können. Am Kölner Landgericht ist derzeit die Klage einer 48-jährigen intersexuellen Krankenpflegerin anhängig, die aufgrund einer Fehldiagnose bei der Geburt als Junge eingestuft worden war und mit dieser Geschlechtszuweisung aufwuchs; erst bei einer Blinddarmoperation im Alter von 17 Jahren hatte man bei ihr Eierstöcke und Gebärmutter entdeckt.

Von dem Chirurgen, der ihr diese 1977 im Alter von 18 Jahren entfernte, fordert sie nun ein Schmerzensgeld in Höhe von 100 000 Euro, weil er sie nicht umfassend über die Folgen des Eingriffs aufgeklärt hätte; auch

über das Ergebnis einer Untersuchung, derzufolge sie von ihren Chromosomen her weiblichen Geschlechts war, sei sie nicht informiert worden. Der Rechtsstreit konzentriert sich nun auf die Frage, ob die Klinik nach drei Jahrzehnten noch anhand der schriftlichen Einwilligungserklärung der Patientin belegen kann, dass der Eingriff seinerzeit mit der informierten Zustimmung der Betroffenen vorgenommen wurde.

Behandlungsakten müssen im Regelfall 30 Jahre lang aufbewahrt werden: Da kommt einiges zusammen. In einem Krankenhaus begleiten circa 50 Einzelbelege jeden stationären Behandlungsfall und summieren sich im Jahr auf etwa einen laufenden Meter Dokumentation pro Bett. Insgesamt fallen im Gesundheitswesen jährlich rund fünf Milliarden Dokumente an, deren Archivierung nicht nur

Platz benötigt, sondern auch erhebliche Kosten verursacht – rund 2,5 Milliarden Euro pro anno, schätzt Paul Schmücker, Professor am Institut für Medizinische Informatik der Hochschule Mannheim.

### Altlasten

Streitgegenstände und Aufbewahrungszeiträume variieren, aber überall haben Firmen und Behörden dasselbe Problem. Buchungsbelege, Bilanzen, Steuererklärungen, Verträge, Grundbücher, Personenstandsregister, Prozessakten, Herstellungs- und Wartungsdokumentationen sind aufgrund rechtlicher Vorgaben, aus organisatorischen oder inhaltlichen Gründen über Zeiträume von teils sechs, teils bis zu mehr als 30 Jahren, in einigen Fällen wie bei Standesamts- und Grundstücksregistern sogar „ewig“ aufzubewahren. Notarielle Urkunden etwa müssen hundert Jahre erhalten bleiben; deren Verwahrung ist zur Zeit so geregelt, dass die Urkunden 50 Jahre beim Notar verbleiben, bevor sie für das nächste halbe Jahrhundert in die Obhut der staatlichen Archivverwaltungen der jeweiligen Bundesländer übergehen – die sich der Last jedoch liebend gern entledigen würden.

Denn die Aufbewahrung der Papierdokumente stößt an ihre Grenzen. Es ist offensichtlich, dass die elektronische Archivierung praktische, wirtschaftliche und organisatorische Vorteile

bietet, zumal die Geschäftsabwicklung und Vorgangsbearbeitung bereits weitgehend digitalisiert sind und die überwiegende Zahl der Dokumente ohnehin in elektronischer Form anfallen. Gleichwohl bleibt ein Restrisiko des elektronischen Workflows – wie schützt man sich im Fall des Falles vor Haftungsansprüchen, ohne in Beweisnot zu geraten oder gar dem Vorwurf auszusetzen, die entlastenden Belege manipuliert zu haben?

Für die meisten Verwaltungen und Unternehmen, vor allem kleinere und mittlere Firmen, ist die Antwort klar: Sie heben zusätzlich die Papierbelege auf. Auf den ersten Blick erscheint das unnötig, denn der Gesetzgeber hat elektronischen Dokumenten, die mit einer qualifizierten Signatur versehen sind, dieselbe Beweiskraft eingeräumt wie Papierurkunden. Nach § 371 a ZPO liegt die Beweislast dafür, dass ein mit seiner qualifizierten Signatur versehenes Dokument nicht von ihm signiert wurde, beim Signaturinhaber: „Der Anschein der Echtheit einer in elektronischer Form vorliegenden Erklärung, der sich auf Grund der Prüfung nach dem Signaturgesetz ergibt, kann nur durch Tatsachen erschüttert werden, die ernsthafte Zweifel daran begründen, dass die Erklärung vom Signaturschlüssel-Inhaber abgegeben worden ist.“

### Die Uhr läuft

Nur wird diese Beweiskraft im Laufe der Zeit schwächer. Ein Grund liegt in der zeitlichen Befristung der elektronischen Signatur. Grundsätzlich bleiben qualifizierte elektronische Signaturen zwar immer gültig, schwierig wird es nur, die Gültigkeit nachzuweisen, wenn das Zertifikat längst abgelaufen ist, mit dem ein Zertifizierungsdienstanbieter (ZDA) als vertrauenswürdiger Dritter die Zuordnung der Signatur zu der realen Person bescheinigt hat, und der ZDA womöglich nicht einmal mehr existiert. Ein weiterer Grund ist das fortschrittsbedingte Nachlassen der Sicherheit der kryptografischen Algorithmen und Parameter in den Hash-Funktionen und Public-Key-Verfahren, die den Signaturmechanismen zugrundeliegen.

Ein Archivsystem muss also zweierlei leisten: Es muss die Veri-

fikationsdaten sichern, aus denen hervorgeht, dass die Signatur zum Eingangszeitpunkt des Dokuments als Willenserklärung gültig war; und es muss vor dem Verfall der kryptografischen Absicherung des Dokumentes schützen, das es verwahrt. Wenn die Kryptotralgorithmen zwischenzeitlich gebrochen wurden, könnte ein späterer Prozessgegner sonst die Integrität oder Authentizität der Beweisunterlage bestreiten und behaupten, das vorgelegte Dokument sei manipuliert worden oder stamme nicht von ihm.

Gegen das sogenannte „kryptografische Verblassen“ sieht das deutsche Signaturrecht ein Verfahren zur Erneuerung der digitalen Signaturen vor. Die Bundesnetzagentur veröffentlicht jedes Jahr im Bundesanzeiger eine Übersicht der Algorithmen und zugehörigen Parameter, die eine BSI-Expertenkommision als sicherheitsgeeignet eingestuft hat; werden mit einer qualifizierten elektronischen Signatur versehene Daten für längere Zeit in signierter Form benötigt, als die für ihre Erzeugung und Prüfung eingesetzten Algorithmen und Parameter als geeignet beurteilt sind, so sind sie nach § 17 der Signaturreverordnung neu zu signieren. Das heißt, sie sind „vor dem Zeitpunkt des Ablaufs der Eignung der Algorithmen oder der zugehörigen Parameter mit einer neuen qualifizierten elektronischen Signatur zu versehen. Diese muss mit geeigneten neuen Algorithmen oder zugehörigen Parametern erfolgen, frühere Signaturen einschließen und einen qualifizierten Zeitstempel tragen“.

In dem vom Bundeswirtschaftsministerium (BMWi) geförderten ArchiSig-Projekt [1] sind dafür eine Reihe von Anforderungen und Lösungen entwickelt worden. Da die Erneuerung keine Willenserklärung des ursprünglichen Signierers darstellt, sondern lediglich die Unverehrtheit des vorhandenen Dokumentes belegen soll, kann die Nachsignierung maschinell erfolgen. Naheliegend ist es, sich dazu in periodischen Abständen eines externen Zeitstempeldienstes zu bedienen, der die Signaturerneuerung mit einem festen Zeitpunkt verknüpft. Die Signaturerneuerung muss alle vorherigen qualifizierten elektronischen Signaturen zu den Daten umschließen, wodurch sich der Be-

## Die 10 Leitsätze des Verbands für Organisations- und Informationssysteme

1. Jedes Dokument muss unveränderbar archiviert werden.
2. Es darf kein Dokument auf dem Weg ins Archiv oder im Archiv selbst verlorengehen.
3. Jedes Dokument muss mit geeigneten Retrieval-Techniken wieder auffindbar sein.
4. Es muss genau das Dokument wiedergefunden werden, das gesucht worden ist.
5. Kein Dokument darf während seiner vorgesehenen Lebenszeit zerstört werden können.
6. Jedes Dokument muss in genau der gleichen Form, wie es erfasst wurde, wieder angezeigt und gedruckt werden können.
7. Jedes Dokument muss zeitnah wiedergefunden werden können.
8. Alle Aktionen im Archiv, die Veränderungen in der Organisation und Struktur bewirken, sind derart zu protokollieren, dass die Wiederherstellung des ursprünglichen Zustands möglich ist.
9. Elektronische Archive sind so auszulegen, dass eine Migration auf neue Plattformen, Medien, Softwareversionen und Komponenten ohne Informationsverlust möglich ist.
10. Das System muss dem Anwender die Möglichkeit bieten, die gesetzlichen Bestimmungen (BDSG, HGB, AO, usw.) sowie die betrieblichen Bestimmungen des Anwenders hinsichtlich Datensicherheit und Datenschutz über die Lebensdauer des Archivs sicherzustellen.

weiswert sogar noch erhöht, denn so bleibt selbst das nachträgliche Entfernen einer einzelnen Signatur erkennbar. Von der Neusignierung können beliebig viele Daten umschlossen werden; es muss sich lediglich beweisen lassen, dass ein bestimmtes Dokument in der Umschließung enthalten ist und gemeinsam mit den anderen erneut signiert wurde. Wer ganz sicher gehen will, schützt sich vor Sicherheitslücken der Kryptotralgorithmen, die möglicherweise erst nachträglich erkannt werden, indem er die Signaturerneuerung vorsorglich redundant unter Verwendung mehrerer Hash- und Signatur-Algorithmen parallel vornimmt.

### Drohkulisse

Die archivierenden Anwender müssen sich also um die Beweiswerterhaltung ihrer digital signierten Dokumente kümmern. Ohne die ordentliche Erneuerung der Signatur droht, was im Streitfall viele Unternehmen und Behörden fürchten: die freie Beweiswürdigung des Dokuments anhand von Indizien, und die kann je nach Richter unterschiedlich ausfallen. Nur sind elektroni-

sche Signaturen bisher wenig verbreitet. Deshalb sei „unklar, ob dieses Lösungskonzept von den Anwendern grundsätzlich angenommen wird“, resümiert eine Studie, die die Kasseler privat-Gruppe um den Rechtswissenschaftler Alexander Roßnagel für das BMWi erstellte [2].

In der Praxis würden die Signaturen als dokumentbezogenes Sicherungsmittel „bisher kaum Beachtung“ finden. „Systembezogene Sicherungsmittel und nicht wiederbeschreibbare Speichermedien werden zum Integritätschutz als ausreichend angesehen“, berichtete Roßnagels Ko-Autorin Silke Jandt. Mit datenträgerbezogenen Sicherungsmitteln sind beispielsweise die klassische Mikroverfilmung oder WORM-Disks gemeint; bei Systemschutzmechanismen handelt es sich typischerweise um kontrollierte Zugriffsrechte, Zutrittsbeschränkungen, Protokolle und Verfahrensdokumentationen. Mit beiden lassen sich die Anforderungen an eine revisionssichere Archivierung erfüllen, für die der Fachverband der Anbieter von Archiv- und Dokumenten-Management-Systemen (VOI) bereits 1996 zehn Leitsätze als „Best Practice“ formulierte.

Mit der Ausnahme von Eröffnungsbilanzen und Jahresabschlüssen gestatten die Abgabenordnung (AO) und Handelsgesetzbuch (HGB) die ausschließlich elektronische Speicherung geschäftlicher Aufzeichnungen und Buchungsbelege. Die Unterlagen können, heißt es in § 147 AO und § 257 (HGB) nahezu wortgleich, „auch als Wiedergabe auf einem Bildträger oder auf anderen Datenträgern aufbewahrt werden, wenn dies den Grundsätzen ordnungsmäßiger Buchführung entspricht und sichergestellt ist, dass die Wiedergabe oder die Daten mit den empfangenen Handels- oder Geschäftsbüchern und den Buchungsbelegen bildlich und mit den anderen Unterlagen inhaltlich übereinstimmen, wenn sie lesbar gemacht werden“.

### Revisions- oder beweissicher?

Zur Konkretisierung dieser Vorgaben hat das Bundesfinanzministerium die „Grundsätze ordnungsgemäßer DV-gestützter Buchführungssysteme“ (GoBS) sowie die „Grundsätze zum Datenzugriff und zur Prüfbarkeit digitaler Unterlagen“ (GDPdU) herausgegeben. Ein digitales Archiv ist revisionssicher, wenn es nachprüfbar die Anforderungen der GoBS erfüllt, ordnungsgemäß betrieben wird und die Dokumente unveränderbar und verfälschungssicher darin aufbewahrt sind. Elektronische Signaturen sind dazu nicht unbedingt erforderlich. So mag die Kombination von Systemschutzmaßnahmen und der Sicherung auf nur einmal beschreibbaren Datenträgern für die Zwecke der Wirtschafts- und Steuerprüfung genügen, aber in vielen Bereichen bleibt ein Risiko. Denn „revisionssicher“ ist nicht dasselbe wie „beweissicher“. Der Begriff Beweissicherheit hat in erster Linie eine prozessrechtliche Bedeutung und betrifft Fälle wie den eingangs geschilderten: Juristen verstehen darunter die Prognose, mit hoher Wahrscheinlichkeit eine Tatsache in einem Gerichtsverfahren beweisen zu können.

Im Gesundheitswesen müssen Patientenunterlagen nach § 10 der ärztlichen Musterberufsordnung für die Dauer von zehn Jahren nach Abschluss der Behandlung aufbewahrt werden, Rönt-

genunterlagen aufgrund einer Verordnung sogar 30 Jahre. Unabhängig hiervon gilt allgemein für zivilrechtliche Schadensersatzansprüche, „die auf der Verletzung des Lebens, des Körpers, der Gesundheit oder der Freiheit beruhen“, nach § 199 BGB eine Verjährungsfrist von 30 Jahren. In diesem Zeitraum können beispielsweise Patienten Ansprüche gegen ein Krankenhaus geltend machen. Und mindestens solange müssen Unterlagen, die solche Ansprüche begründen oder abwehren können, als Beweismittel geeignet sein. Ob elektronische Dokumente, die lediglich in einem revisionssicher geführten Archiv aufbewahrt werden, diese Eignung mit sich bringen, ist fraglich.

Die Ergebnisse einer rechtlichen Analyse hat das BMWi jetzt in einem „Handlungseitfaden zur Aufbewahrung elektronischer und elektronisch signierter Dokumente“ veröffentlicht, der Unternehmen und Verwaltungen helfen soll, die Risiken besser abzuschätzen, wenn sie den hohen Aufwand der parallel betriebenen papiergebundenen und elektronischen Dokumentation abbauen wollen [3]. Im Hinblick auf die Aufbewahrungsziele werden darin die system-, datenträger- und dokumentbezogenen Sicherungsmittel miteinander verglichen und bewertet. Am vorteilhaftesten, wenngleich mit dem höchsten Aufwand verbunden, ist der dokumentbezogene Schutz mittels qualifizierter elektronischer Signaturen, denn dieser Schutz, heißt es in der Studie, „greift auch dann, wenn das elektronisch signierte Dokument nach außen gegeben wird“.

## TransiDoc

Vor dem Verfall der langfristigen Lesbarkeit schützt dieses Instrument allerdings genauso wenig wie alle anderen. Die Vielfalt und das schnelle Veralten von Dokumentformaten ist ein generelles Problem der digitalen Langzeitarchivierung [4], ganz besonders jedoch für die Sicherung des Beweiswertes. Denn jede Konvertierung eines veralteten Formats auf ein aktuelles ist eine Veränderung des Objektes, bei der die Verknüpfung der ursprünglichen elektronischen Signatur mit dem Inhalt des Dokumentes verlorengeht. Sie bezieht sich ja nur auf das Ausgangsdokument; genau-

er: den Hash über seinen Inhalt. Nach einer Konvertierung würde dasselbe Hash-Verfahren völlig korrekt einen anderen Hash-Wert liefern und der Integritätscheck durch den Vergleich negativ ausfallen. Unabhängig von der Beweiswertalterung der Signatur kommt bei langen Aufbewahrungszeiten also der drohende Verlust der Lesbarkeit und damit der Verwendungsfähigkeit hinzu.

Dieser Lücke widmete sich das vom BMWi geförderte Projekt „Rechtssichere Transformation signierter Dokumente“ (TransiDoc), an dem unter Federführung des Fraunhofer-SIT die Projektgruppe verfassungsverträgliche Technikgestaltung (provet) der Universität Kassel, das Universitätsklinikum Heidelberg, Datev, die Bundesnotarkammer sowie die Firmen Curiavant Internet GmbH und InterComponentWare AG beteiligt waren [5]. Der Lösungsansatz besteht darin, das bei der Umwandlung erzeugte Zieldokument mit einem Transformationsvermerk zu versehen, in dem die Übereinstimmung mit dem Ausgangsdokument bestätigt wird und der auch eine Bestätigung der Echtheit des Ausgangsdokumentes enthält; diese lässt sich ja anhand der elektronischen Signatur vor der Transformation prüfen. Zieldokument und Transformationsbericht werden dann zusammen mit einer neuen digitalen Signatur versiegelt. Auf diese Weise entsteht zu jedem Dokument „eine nach-

weisbare Historie“, erläutert Andreas Schmidt vom Fraunhofer-SIT, und „im Idealfall kann man dann auf das Ausgangsdokument verzichten“.

Beweiswerterhaltende Transformationen sind nicht nur bei Formatumwandlungen erforderlich. Auch der Auszug aus einem umfassenden Dokument oder aus einem amtlichen Registerblatt stellt eine Veränderung des Originals dar und ist nicht mehr durch dessen digitale Signatur gedeckt. Das Gleiche gilt, wenn in der medizinischen Forschung Befunde und Diagnosen zum Schutz von Patientendaten anonymisiert oder wenn bei der Akteninsicht nach dem Informationsfreiheitsgesetz personenbezogene Daten und Geschäftsgeheimnisse vor der Weitergabe der Dokumente unkenntlich gemacht werden müssen. In diesen Fällen ist die Transformation nicht technisch bedingt, sondern ergibt sich aus dem jeweiligen Anwendungskontext.

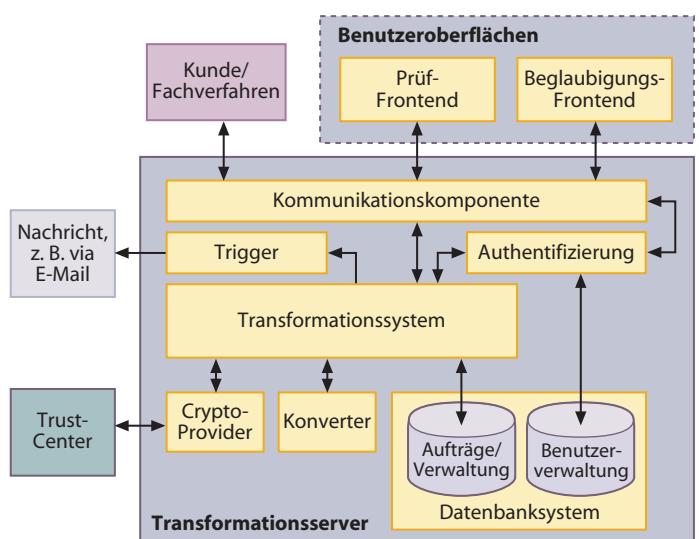
## Vertrauenswürdige Transformation

Das System von TransiDoc ähnelt dem Verfahren einer beglaubigten Übersetzung von einer Sprache in die andere, bei der ein gerichtlich registrierter und beeidigter Übersetzer die Vorlage und den übersetzten Text durch Siegel und Heftung miteinander verbindet. In der Tat sind beglaubigte Übersetzungen ein einfache

cher Anwendungsfall, bei dem die eigentliche Konvertierung zwar menschliches Zutun erfordert, der TransiDoc-Server aber Ausgangsdokument, Bearbeitung und Zieldokument untrennbar miteinander verbindet, sodass der Transformationsprozess langfristig transparent bleibt.

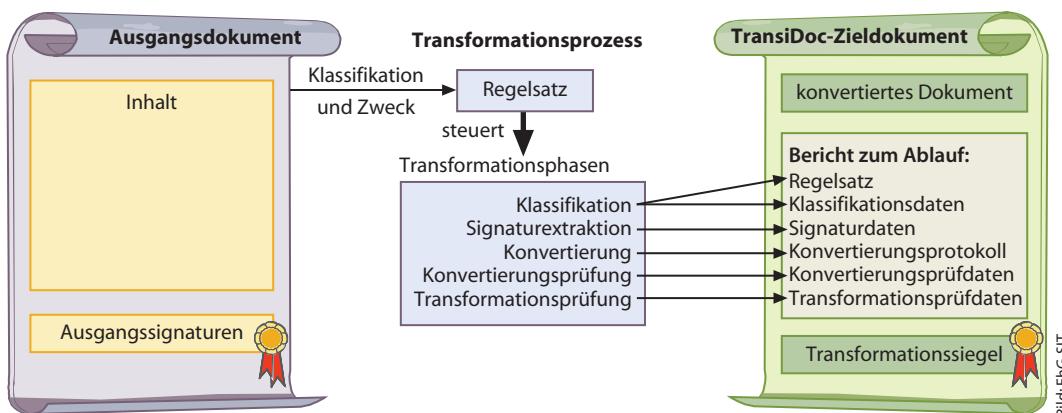
Ob der Vorgang automatisch oder halb-manuell abläuft, hängt vor allem vom Anwendungskontext ab. Eine vollautomatisierte Formatkonvertierung von archivierten notariellen Urkunden, die seit 2005 auch in elektronischer Form gefertigt werden können, hält Sebastian Apfelbaum von der Bundesnotarkammer, der Dachorganisation der 21 Notarkammern in den deutschen Oberlandesgerichtsbezirken, für undenkbar. Denn die besondere Beweiskraft notarieller Urkunden beruht auf der hoheitlichen Stellung der Urkundsperson, den besonderen Anforderungen an die Fälschungssicherheit des Dokuments sowie in dem förmlichen Verfahren bei seiner Erstellung. „Bei uns gilt der Grundsatz der persönlichen Amtsführung“, betont Apfelbaum; „die Software ist immer nur ein technisches Hilfsmittel und kann die eigene Prüfung durch den Notar nicht ersetzen“. Sofern dabei ein TransiDoc-Server zum Einsatz kommt, müssten in dem einzelnen zu beglaubigenden Dokument zumindest Stichprobenprüfungen durchgeführt und das Ergebnis im Beglaubigungsvermerk dokumentiert werden.

Nach Ansicht von Schmidt hat das TransiDoc-Projekt eine Plattform für die weitere Entwicklung geschaffen [6]. Probleme, die noch angegangen werden müssten, liegen in den technischen Aspekten Konvertierung begründet, beispielsweise den Verlusten bei der Umwandlung in weniger mächtige Formate oder von Mehrdeutigkeiten in umfangreicheren Zielformaten; dazu gehören aber auch Fragen des Umgangs mit mehrdeutigen Präsentationen oder mit aktiven Inhalten im Ausgangsdokument. In diesen Fällen wird wohl die menschliche Interaktion erforderlich bleiben, entscheidend für die Vertrauenswürdigkeit sei aber stets der Nachweis „Wer hat wann was auf welchem Gerät gemacht, und war dieses sicher?“. Hierfür sei auch eine Maschinen簽atur des Verfahrens wünschenswert, die mit den Metho-



**Die TransiDoc-Referenzarchitektur: Vertrauenswürdigkeit** bedeutet, dass nachträglich verifizierbar ist, welche Transformation durchgeführt wurde und dass das Ergebnis der Überprüfung der Inhaltstreue vermerkt und zurechenbar ist.

© Fraunhofer SIT



**Der TransiDoc-Transformationsprozess:** Das Ausgangsdokument ist ein signiertes Dokument in einem bestimmten Format, das nach festgelegten Regeln in ein Zieldokument überführt wird; dieses enthält die konvertierten Inhalte, den Transformationsbericht sowie das Transformationssiegel.

würdigung erzielten Ergebnisse ausreichend vorhersehbar".

Im bundesdeutschen Recht gibt es bislang keinen einheitlichen Rechtsrahmen für die sichere Aufbewahrung von Dokumenten. Die Archivierungsanforderungen sind je nach Anwendungsbereich in Einzelgesetzen, Verordnungen, Berufsordnungen oder „best practices“ verstreut zu finden. Unter den Fachjuristen ist umstritten, ob man top-down mit einem branchenübergreifenden Aufbewahrungsgesetz das Risiko der elektronischen Archivierung in den Griff bekomme oder bottom-up versuchen sollte, die Anforderungen im „ungetzlichen Regelwerk“ von Normen, Standards, Berufsordnungen und Leitlinien zu verankern. „Für ein Aufbewahrungsgesetz ist die Welt im Moment noch zu diffizil“, meint der Justiziar der Ärztekammer Niedersachsen, Dr. Karsten Scholz. Er appellierte an die Informatiker, daran zu arbeiten, „dass die Technik sicher funktioniert und als Standard festgeschrieben wird“. (jk)

## Literatur

- [1] Archisig-Projekt, [www.archisig.de](http://www.archisig.de)
- [2] Roßnagel, A. et al: Langfristige Aufbewahrung elektronischer Dokumente, Nomos (2007)
- [3] BMWi-Dokumentation Nr. 564: Handlungsleitfaden zur Aufbewahrung elektronischer und elektronisch signierter Dokumente, [www.bmwidt.de](http://www.bmwidt.de) (2007)
- [4] Richard Sietmann, In Bits gemeißelt, Digitales Langzeitarchiv-System für die Bundesrepublik, c't 17/06, S. 88
- [5] Rechtssichere Transformation signierter Dokumente, [www.transidoc.de](http://www.transidoc.de)
- [6] Der TransiDoc-Abschlussbericht wird bei Nomos in der Reihe ‚Der Elektronische Rechtsverkehr‘ erscheinen.
- [7] Roßnagel, A. et al: Scannen von Papierdokumenten, Nomos (2008)



den des Trusted Computing automatisch die Eigenschaften des transformierenden Systems aufzeichnen und sichern kann.

Alexander Roßnagel und seine Mitarbeiter schärfen im TransiDoc-Projekt den Blick für die drei beweiserheblichen Grundfragen der Transformationsprozesse: Ist das Ausgangsdokument echt? Ist die Transformation manipulations- und fehlerfrei verlaufen? Ist das Zieldokument unverfälscht? Die Authentizität und Integrität des Ausgangsdokumentes wird durch die elektronische Signatur des- oder derjenigen garantiert, die es unterzeichnet haben; die des Zieldokumentes durch die elektronische Signatur des Archivbetreibers. Die Transformation selbst gilt als vertrauenswürdig, wenn nachträglich verifizierbar ist, wer sie mit welcher Autorisierung durchgeführt hat, und wenn dabei die Inhaltstreue überprüft und vermerkt wurde. Unter diesen Voraussetzungen können sich die Kasseler Rechtswissenschaftler ähnliche Beweisprivilegien vorstellen, wie sie im § 371a ZPO für elektronisch signierte Dokumente bereits geschaffen wurden; sie wollen demnächst die Ergänzung um einen entsprechenden § 371b ZPO vorschlagen, der eine gesetzliche Beweisregel für ordnungsgemäß transformierte Dokumente einführen würde.

## Sonderfall Scannen

Die Fälle, bei denen in der Praxis zur Zeit der größte Handlungsdruck besteht – das Scannen von Papierdokumenten – würden von einer solchen Regelung jedoch nicht erfasst. In der im Rahmen des TransiDoc-Projektes erstellten und jetzt veröffentlichten Studie „Scannen – Anforderungen, Trends und Empfehlungen“

(Scate) hat die provet-Gruppe auch dieses Problem analysiert [7]. Darin unterstreicht sie die „herausragende Bedeutung“, die das „ersetzen Scannen“ – also das Einscannen und anschließende Vernichten der Papiervorlage – in der derzeitigen Umbruchphase von einer papierorientierten zu einer rein elektronischen Vorgangsbearbeitung und Aufbewahrung hat. Die Studie kommt aber zu dem Ergebnis, „dass die bestehenden Befürchtungen, rechtliche Nachteile durch das ersetzen Scannen zu erleiden, berechtigt sind“.

Nachträgliche Veränderungen an Papierdokumenten lassen sich im Streitfall durch forensische Untersuchungen des Mediums Papier und des verwendeten Schreibmittels mit einer recht hohen Wahrscheinlichkeit aufklären. Beim Scannen gehen diese körperlichen Merkmale jedoch verloren, und „es bestehen bisher keine technischen Möglichkeiten, im Rahmen des Scanprozesses das Papierdokument umfassend daraufhin zu überprüfen, ob es vorher verändert oder ausgetauscht worden ist“. Jeder Anwender müsste daher selbst einschätzen, „ob er die mit dem ersetzen Scannen einhergehende Verschlechterung der Beweissituation vertreten kann“. Mit anderen Worten, das Rationalisierungsrisiko bleibt beim Anwender.

Viele Anwender würden sich indes lieber eine gesetzliche Beweiskraftregelung zugunsten der rein elektronischen Aufbewahrung wünschen und liebäugeln mit dem pragmatischen Weg, den der Gesetzgeber mit den Regelungen zur revisionssicheren Archivierung eingeschlagen hat. Im Schlierseer Memorandum von 2006 etwa machte sich der Medizininformatiker

Schmücker zusammen mit anderen Akteuren für das rechtssichere Scannen von Patientenakten stark. Der gleiche Status der rechtlichen Anerkennung wie für qualifizierte elektronische Dokumente, so die zentrale Forderung, „muss für gescannte Dokumente erreicht werden“. Deshalb sollte eine Echtheitsvermutung gesetzlich verbindlich verankert werden, sofern gewisse institutionelle Voraussetzungen, qualitätsgesicherte Scanprozesse und eine unabhängige Zertifizierung gegeben sind.

Im medizinischen Bereich das Rationalisierungs- gegen das Beweissicherungsinteresse in ähnlicher Weise gegeneinander abzuwegen wie im Wirtschafts- und Steuerrecht, ist allerdings nicht unproblematisch. Während bei der Ausgestaltung der Abgabenordnung im Grunde der Gläubiger gegenüber dem Schuldner gewisse Verfahrenserleichterungen konzediert hat, würde der Gesetzgeber mit der Erleichterung des Scannens von Patientenakten die Beweislagen zugunsten der Betroffenen umverteilen. „Es geht immer um das Beweisführungsinteresse Dritter, das durch die Transformation beeinträchtigt wird“, mahnte ein Teilnehmer auf der BMWi-Fachkonferenz. Dem Ruf nach gesetzlichen Beweisregelungen für Scanprodukte können sich auch die Autoren der Scate-Studie nicht anschließen. Zum einen hätte solch eine Regelung in dem gegenwärtigen Stand der Technik „keine ausreichend sichere technisch-organisatorische Basis“, zum anderen sei sie auch nicht wirklich nötig: Bei geeigneter Konzeption des Verfahrens – etwa mit der Entwicklung von Schutzprofilen und einer Zertifizierung für Archivierungsscanner – seien „die in der freien Beweis-

Peter König

# Sparprogramm

## Am Rechner Geldbeutel und Umwelt schonen

Die Erderwärmung, die CO<sub>2</sub>-Diskussion und die steigenden Strompreise verleihen auch dem Energiehunger des heimischen PC oder des Bürorechners Gewicht. Macht man sich die eigenen Gewohnheiten bewusst, spart ein maßgeschneidertes Effizienzprogramm Energie, aber nicht am Komfort und an der Leistung.



**N**ur wer ungefähr weiß, wie viele Euro Nachzahlung an das E-Werk aufs Konto von PC und Peripherie gehen, kann seine Stromrechnung kürzen. Den gierigen Geräten in den eigenen vier Wänden oder der Firma kommt man aber nur durch Messen, Rechnen und einer realistischen Sicht der eigenen Gewohnheiten auf die Spur, denn Änderungen des Verhaltens bringen meist mehr Ersparnis als technische Lösungen.

Computer sind hoch dynamische Systeme, deren Stromverbrauch entscheidend davon abhängt, was man mit ihnen macht. Ob sich das Kribbeln im Bauch erst angesichts von 634 Tagen Uptime des eigenhändig gehätschelten Servers oder durch den Wüstenhauch aus dem Grafikkartenlüfter nach den täglichen fünf Stunden „World of Warcraft“

einstellt, muss man selbst wissen. Was dies an Strom kostet und welche Sparmaßnahmen je nach eigenen Gewohnheiten Erfolg versprechen, zeigen die folgenden Seiten. Welche Komponenten den Stromhunger eines Rechners in die Höhe treiben, wie sparsame Hardware funktioniert und wie weit man den Energiegeiz treiben kann, beschreibt der Artikel auf Seite 90. Bei der Auswahl sparsamer Netzteile und Festplatten helfen die Testberichte ab Seite 96 und 104.

### Haushaltsüblich

Der Energieverbrauch berechnet sich aus Leistung (Watt) mal Zeit (in Stunden), deshalb muss man bei der Jagd nach Stromschlückern streng unterscheiden nach Geräten, die

man nach Gebrauch gewöhnlich abschaltet (Herd, Waschmaschine, hoffentlich auch PCs), und jenen, die rund um die Uhr laufen (Kühlschränke, Server, Faxgeräte, die oft übersehene Heizungsumwälzpumpe, aber auch das dauernd brennende Kellerlicht).

Die Tabelle auf Seite 79 hilft, den Energieverbrauch einzelner Geräte, dessen Kosten und den verursachten CO<sub>2</sub>-Ausstoß zu überschlagen. Alle Rechenbeispiele dieses und der folgenden Artikel zum Thema legen einen Strompreis von 20 Cent pro Kilowattstunde zugrunde. Der Kohlendioxid-Ausstoß berechnet sich auf Basis des deutschen Strom-Mix mit 616 Gramm pro Kilowattstunde, wobei die fossilen Brennstoffe über die Hälfte der erzeugten Energie liefern, vor Atomstrom und erneuerbaren Energien. Be-

## Energieverbrauch messen

Um die Leistungsaufnahme elektrischer Verbraucher – also auch von PCs und Peripheriegeräten – zu ermitteln, gibt es zahlreiche Messgeräte zu Preisen ab etwa 20 Euro. Recht gute Erfahrungen haben wir im c't-Labor mit dem 25 Euro teuren Energy Check 3000 von Conrad Electronic (Artikel-Nr.: 125319) gemacht, mehr Funktionen bietet der 15 Euro teurere Energy Monitor 3000. Aber Achtung: Manche anderen günstigen Geräte liefern nur für direkt angeschlossene ohmsche Verbraucher wie Glühbirnen oder Bügeleisen verlässliche Werte und eignen sich nicht für Messungen an Schaltnetzteilen – in unserem Test nahm etwa PeakTech 9024 (rund 15 Euro) die 1,4 Watt Leistungsaufnahme eines ausgeschalteten Rechners überhaupt nicht zur Kenntnis, übertrieb seine Leerlaufleistungsaufnahme von 26,5 Watt um gut 6 Watt und gab für eine Energiesparlampe mehr als das Doppelte des realen Verbrauchs an. Der Hersteller dokumentiert diese Einschränkung des Geräts zwar auf seiner

Homepage, allerdings für elektrotechnische Laien nicht erkennbar durch Angabe des „Leistungsfaktors 1 (fest)“. Manche Energieversorgungsunternehmen verleihen Leistungsmessgeräte; damit kann man erste Probemessungen durchführen und deren Messwerte mit jenen des eigenen Geräts vergleichen.

Weil bei den meisten PC-Netzteilen insbesondere bei mittlerer und kleiner Belastung die Stromaufnahme keine saubere Sinusform aufweist, messen einfache Geräte nicht immer ganz präzise. Zudem haben sie oft nur einen einzigen Messbereich, der bis 3000 Watt reicht – bei Messungen kleiner Leistungsaufnahme (etwa unterhalb von 20 Watt) kann der Messfehler deshalb auf einige Watt anwachsen.

Im c't-Labor messen wir deshalb die Leistungsaufnahme mit dem über 3000 Euro teuren LMG 95 der Firma Zimmer Electronic Systems (ZES), das auch bei solchen nichtlinearen Lasten genau misst. Die Leistungs-



**Die Jagd nach Stromfressern erfordert eine geeignete Waffe:** Das günstige PeakTech 9024 (links, etwa 15 Euro) lieferte im c't-Labor für PC und Peripherie deutlich ungenauere Ergebnisse als das Energy Check 3000 (rechts, 25 Euro bei Conrad).

aufnahme in verschiedenen Betriebszuständen zu messen gehört bei c't-Tests seit Langem zum Standard-Prüfprogramm. Ist kein genaues Messgerät zur Hand, kann man den Energieverbrauch bereits von uns getester Geräte auch anhand der Checklisten im Heft eingrenzen. (ciw)

zieht man Ökostrom, trägt der eigene Energieverbrauch entsprechend weniger zur Erwärmung bei.

50 Watt entsprechen ungefähr der Leistung eines aktuellen, sparsamen PC im Leerlauf. Etwa 80 Watt braucht ein solcher Rechner zusammen mit einem Flachbildschirm. Für den Energiebedarf eines 100-Watt-Systems (beispielsweise PC inklusive Grafikkarte und TFT-Display) hängt man an die Werte in der 10-Watt-Rubrik einfach eine Null an. Auch Sparpotenziale zeigt die Tabelle: Nimmt ein Servermodell 10 Watt weniger auf als ein anderer, spart es damit 18 Euro im Jahr.

Spürbar sparen kann man vor allem bei den Großverbrauchern. Ineffizient arbeiten oft Geräte, die erst wenige Jahre auf dem Markt sind wie DVB-T-Empfänger oder Plasmabildschirme. Fernseher entwickeln mit wachsender Bildschirmdiagonale einen überproportionalen Stromhunger: Braucht ein 32-Zoll-LCD-Platztfernseher im Betrieb etwa 80 bis 125 Watt [1], schlucken die etwas größeren Brüder mit 40 oder 42 Zoll schon 150 bis 210 Watt, zwischen 0,2 und 25 Watt (!) im Standby-Modus oder gar im „abgeschalteten“ Zustand. Ein Plasmagerät gleicher Größe brachte es im Test gar auf satte 360 Watt im Betrieb und 20 Watt im Standby [2]. Solche Geräte sollte man daher allabendlich vom Stromnetz trennen, etwa per schaltbarer Steckerleiste.

Dabei sinkt der PC-Flottenverbrauch nach dem Pentium-4-Gipfel derzeit wieder; moderne Flachbildschirme verbrauchen überdies deutlich weniger als Röhrenmonitore vergleichbarer Größe. Für aktuelle Displays und andere Peripherie führt die Tabelle im Kasten auf Seite 84 die typische Leistungsaufnahme auf.

Anders als beim alten Kühlschrank lohnt sich der Kauf eines speziellen Energiespar-PC in der Regel nur dann, wenn ohnehin ein Neukauf ansteht. Zuvor muss man sich allerdings gründlich überlegen, wie man den Rechner nutzen will und wie viel Leistung er bringen muss. Wunschdenken oder halbher-

zige gute Vorsätze helfen hier wenig: Erweist sich die neue angeschaffte Spardose am Ende doch als zu schmalbrüstig für die ersehnten 3D-Spiele, müssen nachträglich mindestens Teile ersetzt werden. Damit sind sämtliche Einsparungen beim Teufel. Aus ökologischer Sicht sollte man vorhandene

### Energiebedarf und Kosten im Vergleich

Verbraucher	Energieverbrauch pro Jahr	Energiekosten <sup>1</sup> pro Jahr	CO <sub>2</sub> -Ausstoß <sup>2</sup> pro Jahr	Energieverbrauch entsp. gefahrener Auto <sup>3</sup> -Kilometer	CO <sub>2</sub> -Ausstoß entsp. gefahrener Auto <sup>3</sup> -Kilometer
<b>10-Watt-Rechner<sup>4</sup></b>					
durchlaufend	88 kWh	18 €	54 kg	175 km	400 km
im Büro <sup>5</sup>	23 kWh	5 €	14 kg	46 km	105 km
zu Hause <sup>6</sup>	7 kWh	1 €	4 kg	14 km	31 km
<b>50-Watt-Rechner<sup>4</sup></b>					
durchlaufend	438 kWh	88 €	270 kg	873 km	1999 km
im Büro <sup>5</sup>	115 kWh	23 €	71 kg	229 km	525 km
zu Hause <sup>6</sup>	35 kWh	7 €	21 kg	69 km	157 km
<b>80-Watt-Rechner<sup>4</sup></b>					
durchlaufend	701 kWh	140 €	432 kg	1397 km	3198 km
im Büro <sup>5</sup>	184 kWh	37 €	113 kg	367 km	840 km
zu Hause <sup>6</sup>	55 kWh	11 €	34 kg	110 km	252 km
<b>Vergleichswerte</b>					
Kühlschrank (155 l, A+)	122 kWh	24 €	75 kg	243 km	557 km
Kühl-Gefrier-Kombi (324 l, A+)	307 kWh	61 €	189 kg	612 km	1401 km
ungeregelter Heizungs-umwälzpumpe	500 kWh	100 €	308 kg	996 km	2281 km
typischer Stromverbrauch 4-Pers.-Haushalt	4500 kWh	900 €	2772 kg	8968 km	20533 km
typ. Energieverbr. Heiz. u. Warmw. 4-Pers-Haushalt <sup>7</sup>	23 000 kWh	1334 €	4600 kg	45 835 km	34 074 km

<sup>1</sup> bei 20 Cent/kWh, gerundet auf €

<sup>2</sup> deutscher Strom-Mix (lt. Umweltbundesamt, 2005): 616 g/kWh

<sup>3</sup> VW Golf Diesel, 90 PS: 5,1 l/100 km (=0,5018 kWh/km), 135 g CO<sub>2</sub>/km, 9,84 kWh/l

<sup>4</sup> Leistungsaufnahme im Betrieb

<sup>5</sup> Betrieb: 50 Stunden pro Woche, 46 Wochen pro Jahr, Netztrennung in Betriebspausen

<sup>6</sup> Betrieb: 15 Stunden pro Woche, 46 Wochen pro Jahr, Netztrennung in Betriebspausen

<sup>7</sup> Haus isoliert, Heizung mit Gas, Gaspreis 5,8 ct/kWh, CO<sub>2</sub>-Emission 200 g/kWh

PCs ohnehin so selten wie möglich durch neue ersetzen, da ihre Produktion und Entsorgung enorm energieintensiv sind.

## Tempomat

Konsequentes Energiesparen beim PC-Betrieb beginnt im Kern der Maschine, dem Prozessor. Moderne CPUs können innerhalb von Sekundenbruchteilen auf Sparflamme schalten, aber ebenso schnell wieder Vollgas geben, wenn geballte Rechenkraft gefragt ist (zu den Details siehe Seite 90 und [3]). Bei stark ausgelasteten Spielmaschinen bringt diese Automatik zwar kaum Ersparnis. Wer hingegen überwiegend schreibt oder sonstigen Bürokram erledigt, senkt die Leistungsaufnahme der CPU in der Regel um 5 bis 10 Watt – denn die wartet die meiste Zeit im Leerlauf auf Benutzereingaben.

Windows XP muss man zwingen, die Sparautomatik des Prozessors zu nutzen, indem man in der Energieverwaltung entweder das Schema „Minimaler Energieverbrauch“ oder „Tragbar/Laptop“ auswählt. „Minimale Batteriebelastung“ spart auch, ist aber eigentlich für Notebooks gedacht, wo es die CPU-Taktfrequenz im Akkubetrieb drosselt [4]. Vista wählt von sich aus den „ausbalancierten“ Energiesparplan, der den Prozessor automatisch herunterschaltet, sofern die Hardware mitspielt.

## Pausenklaу

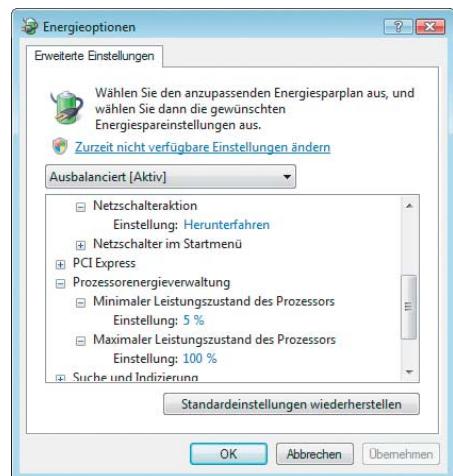
Will man nur eben kurz eine Telefonnummer, die Abfahrtszeit der Straßenbahn oder einen Wikipedia-Artikel im Internet nachschauen, dauert das Booten quälend lange. Um auf Tastendruck bereitzustehen, laufen viele Rechner rund um die Uhr. Versetzt man sie

zwischendrin in den Standby-Modus, kann man bei nur minimalen Komforteinbußen gehörig Strom sparen.

Hinter den mehrdeutigen Begriffen wie „Standby“ oder „Ruhezustand“, mit denen etwa Windows XP hantiert, stecken genau definierte Betriebszustände des Advanced Configuration and Power Management Interface (ACPI, siehe Seite 89). Nach einem Klick auf die Schaltfläche „Standby“ im „Herunterfahren“-Menü hält ein zeitgemäßer und korrekt konfigurierter XP-Rechner idealerweise nur noch die 5-Volt-Standby-Leitung und damit den Arbeitsspeicher unter Strom, weshalb man den Zustand auch als „Suspend-to-RAM“ (STR) bezeichnet. Ein Tastendruck oder eine Mausbewegung weckt den Rechner in wenigen Augenblicken wieder auf.

Tiefer schläft er im „Ruhezustand“ (englisch: Hibernation). Hierbei wird der Inhalt des Arbeitsspeichers komplett auf die Festplatte geschrieben (Suspend-to-Disk, STD). Drückt man im „Herunterfahren“-Dialog die Umschalttaste, ersetzt vorübergehend der Schalter für den Ruhezustand den für Standby. Der Rechner benötigt zum Aufwachen unter Umständen mehrere Minuten, auf jeden Fall aber deutlich länger als beim Start aus Standby.

Bei „Standby“ oder Suspend-to-RAM zieht ein Rechner je nach Modell zwischen 2 und 15 Watt Leistung. zieht man in diesem Modus den Netzstecker des Rechners, bootet dieser beim Aufwachen frisch, nicht gespeicherte Dateien gehen verloren. Kaum weniger Strom als im Standby nuckelt der Rechner in der Regel im Ruhezustand und sogar ganz heruntergefahren aus der Dose. Allerdings darf man ihn in beiden Fällen gefahrlos vom Stromnetz trennen und erreicht dann den Traumverbrauch von null Watt.



Ein gedrosselter Prozessor arbeitet mit weniger Kernspannung und spart dadurch Energie – 5 bis 10 Watt weniger Leistungsaufnahme sind durchaus drin. Bei Vistas Standard-Energiesparplan „Ausbalanciert“ kann man den gewünschten maximalen und minimalen Energiebedarf des Prozessors in Prozent angeben.

Das lohnt sich nicht, wenn man nur mal eine rauchen geht. Zieht ein Rechner im Standby 3 Watt, nimmt er in diesem Zustand selbst während einer einstündigen Mittagspause lediglich 0,003 kWh zum Preis von nicht mal einem Zehntel Cent zu sich, während sich sein Besitzer in der Kantine den Bauch vollschlägt. Wahren Sparfüchsen werden die im Lauf von 230 Arbeitstagen und Mittagspausen pro Jahr anfallenden 0,69 kWh Verbrauch zwar ein Dorn im Auge sein, Standby-Nutzer brauchen aber nur ein

## Spar-Pinguin

Moderne Linux-Kernel und -Distributionen unterstützen viele Stromsparmechanismen moderner PC-Hardware von Haus aus [15]. So takten etwa aktuelle Kernel-Versionen eine unbelastete CPU automatisch herunter und senken deren Versorgungsspannung. Die Voreinstellungen der Distributoren sind in der Regel ordentlich. Änderungen an der Konfiguration wollen ausführlich getestet werden, da manche Einstellungen zwar die Leistungsaufnahme punktuell senken, über die Zeit betrachtet durch die längere Laufzeit aber nicht selten eine höhere Leistungsaufnahme nach sich ziehen.

Wenn es für die CPU nichts zu tun gibt, können Linux-Kernel seit Version 2.6.21 auf x86-32-Systemen den normalerweise hundert bis tausend Mal pro Sekunde ausgelösten Timer-Interrupt ausschalten. Die CPU bleibt dadurch länger im Schlafmodus; das kann bei Notebooks die Akkulaufzeit verlängern. Bei älteren Linux-Distributionen bringt dieser Trick allerdings häufig nichts, da dort viele Anwendun-

gen die CPU mehrfach pro Sekunde (unnötig) aufwecken; solche Störenfriede enttarnt PowerTop (siehe Soft-Link).

Auf x86-64-Systemen beherrscht der Kernel die genannte Spartechnik erst seit Linux 2.6.24. Diese kürzlich vorgestellte Version bringt auch einige andere Neuerungen mit, die die Leistungsaufnahme reduzieren sollen. Dazu zählen das Link-Power-Management für SATA-Geräte, Unterstützung für die Stromspartechniken der in modernen Systemen verbauten HD-Audio-Chips und das Cpuidle-Framework. Wie sich diese nutzen lassen (sowie weitere Spartricks) beschreibt die Webseite Lesswatts.org.

So manche Stromspartechnik arbeitet unter Linux weniger zuverlässig oder effizient als unter Windows. Der Kernel beherrscht zwar von Haus aus mit Software-Suspend eine dem Ruhezustand (Hibernate) ähnliche Technik. Sie arbeitet aber deutlich langsamer: Manche Systeme sind sogar schneller neu gestartet als aus dem Ruhezustand auf-

geweckt. Die Software-Suspend-Alternative TuxOnIce (vormals Suspend2) soll flotter arbeiten, ist aber in vielen Distributionen nicht enthalten und schwierig zu installieren und pflegen. Suspend-to-RAM (ACPI S3) bereitet Linux von jehher Schwierigkeiten. Zwar bessert sich die Situation stetig, aber noch immer wachen viele Systeme nicht zuverlässig wieder auf. Mit einigen Tricks sowie speziellen Treibern lassen sich jedoch viele Linux-PCs zum S3-Modus überreden [15, 16].

Die Grafikchips vom AMD und Nvidia fresen häufig unnötig viel Leistung, da die meisten Distributionen Open-Source-Grafiktreiber installieren, welche die Stromsparmechanismen der GPUs höchstens eingeschränkt unterstützen. Proprietäre Treiber der Hersteller beheben dieses Manko; teilweise muss man die Stromspartechniken jedoch explizit mit dem zum Treiber gehörenden Konfigurationstool aktivieren. (thl)



**Bares Geld spart ein umsichtig gewähltes „Energieschema“ (XP) oder ein passender „Energiesparplan“ (Vista) – der Rechner dreht in Arbeitspausen den Monitor und der Festplatte den Strom ab oder legt gleich den ganzen Rechner schlafen.**

mäßig schlechtes Gewissen zu haben. Denn zum einen verursachen sie in ihren Mittagspausen lediglich knapp 14 Cent zusätzliche Energiekosten pro Jahr, zum anderen sparen sie der Firma gegenüber Kollegen, die einen Rechner mit 50 Watt Leerlauf-Leistungsaufnahme über Mittag durchlaufen lassen, pro Jahr und Nase gut 10 kWh oder zwei Euro. Belegt man einen der Schalter am Rechnergehäuse oder den des Laptop-Deckels mit der Standby-Funktion, erreicht man den Sparmodus bequem mit einem Handgriff.

Anders als bei Windows steht der Begriff „Ruhezustand“ bei Desktop-Rechnern mit Mac OS X 10.5 in der Regel für Suspend-to-RAM (bei 10.4 bewährte Tricks für einen gesicherten Ruhezustand funktionieren unter Leopard offenbar nicht mehr [5]). Apple-Notebooks hingegen sichern den Inhalt des Arbeitsspeichers zusätzlich auf der Festplatte, wenn sie schlafen gehen. Ähnlich verfährt der „Hybride Stromsparmodus“, eine Neuheit von Windows Vista.

## Schlafstörungen

Leider kommen nicht alle Programme mit den PC-Nickerchen klar. Standby verwirrt manche Smartphones, die Dateien oder Termine mit dem Rechner synchronisieren wollen; geöffnete Dateien sollte man auf jeden Fall vor dem Einschlafen speichern. Suspend-to-Disk überstehen die meisten geöffneten Dateien und Programme schadlos; Firefox vergisst indes seine Proxy-Einstellung per Konfigurations-URL, SSH-Sessions brechen ab, manchmal lassen sich WLAN-Verbindungen nicht wieder herstellen.

Je nach Konfiguration seines Betriebssystems schaltet der Rechner nach einer gewissen Leerlaufzeit selbstständig in Standby oder den Ruhezustand. Undurchsichtig

bleibt weitgehend, was dabei als „Leerlauf“ gilt. Wach hält ihn, wenn sich jemand an Tastatur und Maus zu schaffen macht. Aber auch regelmäßig abgespulte Backup-Skripte oder Synchronisations-Tools können den Rechner am Wegduseln hindern – Verlass ist darauf freilich nicht. Die automatische Abschaltung von Festplatten spart zumindest bei der Systempartition selten Energie, irgendwas loggt immer auf die Platte und raubt ihr die Pause. Schläfrig wird Windows hingegen trotz akutem Fernzugriff auf freigegebene Ordner, während eines längeren Downloads oder gar einer laufenden Filmabzeichnung. Will man den Rechner um jeden Preis am Einschlafen hindern, klickt man vorübergehend ein anderes Energieschema an, etwa „Dauerbetrieb“ unter XP. Manche Software für TV-Karten mit Video-recorder-Funktion oder USB-Empfänger für eine Infrarot-Fernbedienung deaktiviert bei der Installation übrigens den Standby-Modus ganz.

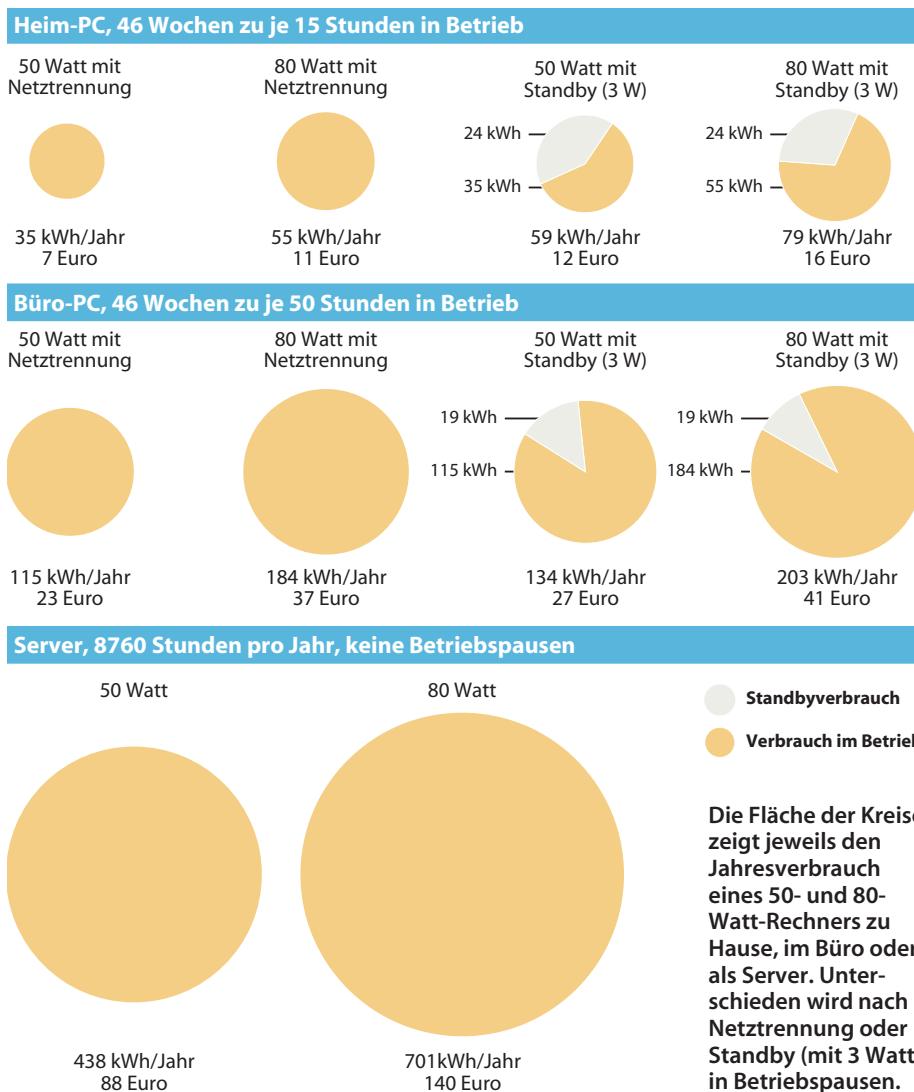
Automatische Backups, Virens cans, System-Updates oder sonstige Pflegemaßnahmen sind kein Grund, den Rechner die ganze Nacht über wach zu halten. Besser legt man eine entsprechende Aufgabe an (unter XP über „Systemsteuerung/geplante Tasks“, bei Vista über „Aufgabenplanung“) und markiert die Option, den Computer zum Ausführen des Task zu reaktivieren. Ob er zum geplanten Zeitpunkt aus Standby oder Ruhezustand aufwacht, möglicherweise sogar frisch booten kann, ob er sich nach getaner Arbeit wieder zur Ruhe legt wie gewünscht, hängt von Mainboard und BIOS ab und muss man ausprobieren. Klappt es nicht, bietet sich als Alternative zur Nachschicht eventuell eine stets pünktlich angetretene Mittagspause als geeigneter Zeitraum an.

## Aus!

Auch der allzeit bereite Internet-PC im Wohnzimmer oder WG-Flur verdient wenigstens über Nacht eine Pause. Bei guter Kinderstube macht der Letzte das Licht und den Rechner aus – aber richtig.

Von den 8760 Stunden eines Jahres wird ein Bürolechner während 46 Arbeitswochen zu großzügig gerechneten 50 Stunden insgesamt lediglich 2300 Stunden benutzt. Sitzt man (außer zur Urlaubszeit) 15 Stunden in der Woche vor dem Heim-PC, summieren sich übers Jahr nur 690 Betriebsstunden. Konsequent vom Stromnetz getrennte 50-Watt-Büro-PCs verursachen mit 23 Euro pro Jahr nur gut ein Viertel der Energiekosten eines vergleichbaren durchlaufenden Rechners (88 Euro), Heimcomputer sogar weniger als 8 Prozent oder 7 Euro (siehe Grafik auf S. 82). Selbst mit einem gut bestückten 300-Watt-PC sind 15 Stunden pro Woche Zocken in 46 Wochen für noch überschaubare 41 Euro Energiekosten im Jahr verantwortlich.

Versetzt man einen sparsamen 50-Watt-Heim-PC in jeder Betriebspause in den Standby-Modus, entfallen bei einem Standby-Verbrauch von 3 Watt darauf rund 40 Prozent



seines Energiebedarfs pro Jahr. Damit der gerade nicht genutzte PC gar nichts mehr zieht, muss man ihn herunterfahren oder in Suspend-to-Disk versetzen und anschließend den Kippschalter am Netzteil umlegen. Im 50-Watt-Heimszenario sinken die Energiekosten dadurch deutlich, geringer ist das Sparpotential bei Büreorechnern. Der Netzschalter liegt typischerweise an der Gehäuserückseite, fehlt er, muss man den Stecker aus der Dose ziehen. Beides ist umständlich. Einfacher gehts mit einer schaltbaren Steckerleiste, die gleich auch Monitor, Lautsprecher und andere auch im Leerlauf energiehungry Peripherie lahmlegt. Selten genutztem Zubehör wie Scanner und externer Backup-Festplatte kann man eine eigene Leiste gönnen.

Schaltbare Steckerleisten gibt es in verschiedenen Bauformen; eine davon passt hoffentlich zur Situation unter dem eigenen Schreibtisch. Wer darunter kriechen muss, um den Schalter zu erreichen, lässt die Leiste aus Bequemlichkeit bald durchgehend an; zu gut erreichbare Schalter hingegen bergen das Risiko, dem laufenden Rechner versehentlich den Saft abzudrehen.

Die praktische 20-Euro-Leiste von Zweibrüder Optoelectronics kann man hinter

Unterschränken vergraben und über einen abgesetzten Fußschalter an- und austreten – dessen Standort man mit Umsicht wählen sollte. Um ihren Anschaffungspreis wieder einzuspielen, muss sie allerdings erst einmal rund 100 kWh einsparen. Steckt in jeder der sechs Dosen ein Steckernetzteil, das auch ohne angehängtes Gerät 2 Watt verbraucht, hat sich die Leiste nach gut 8300 Stunden Abschaltung amortisiert – was bei typischer Heimrechner-Nutzung über ein Jahr dauert. Wer Steckerleisten zu billig einkauft, spart wiederum am falschen Ende und holt sich eventuell brandgefährdende Ware ins Haus [6].

Noch bequemer als von Hand schaltbare Steckerleisten sind Master/Slave-Geräte, die alle Slave-Dosen vom Netz trennen, sobald die über die Master-Dose gezogene Leistung einen eingestellten Wert unterschreitet. Wechselt beispielsweise der Rechner (Master) in Standby, trennt die Leiste automatisch etwa den Bildschirm, den Scanner und die Aktivboxen (Slaves) vom Netz. Die Master-Dose behält Spannung, weshalb der Standby-Verbrauch des Masters den Stromzähler weiter in Bewegung hält. Wegen der verbauten Elektronik benötigt eine Master/Slave-Leiste



„Geplante Tasks“ (Windows XP) oder die „Aufgabenplanung“ (Vista) versuchen, schlafende Windows-Rechner rechtzeitig zur Arbeit zu wecken – ob es zuverlässig klappt, hängt von der Hardware ab.

außerdem selbst Energie – ein von uns getestetes Modell von Pearl gönnte sich durchgehend 1,8 Watt, das macht 3,15 Euro im Jahr.

## Zugriffsrecht

Vom Netz getrennte Rechner brauchen keinen Strom, aber die dort gespeicherten Daten sind für einen Fernzugriff übers Internet nicht erreichbar. Das juckt all jene Glücklichen wenig, die konsequent zwischen Arbeit und Privatleben trennen können und niemals Daten vom Büreorechner brauchen, wenn sie zu Hause sitzen (oder umgekehrt). Wer immer im Dienst ist oder unbedingt vom Internetcafé aus die knipsfrischen Urlaubsbilder auf der heimischen Platte sichern will, lässt seine Rechner hingegen meistens durchlaufen.

Das muss nicht sein. Kann man absehen, welche Dateien unterwegs unverzichtbar sind, bietet ein simpler USB-Stick in Kombination mit einem kostenlosen Synchronisations-Tool wie Tool SyncToy [7] (siehe Soft-Link) eine energiesparende Alternative zum Dauerlauf-PC daheim. Weniger planvolle Naturen schätzen es, den abgeschalteten Rechner jederzeit übers Internet fernzünden zu können – das Zauberwort heißt Wake-on-LAN (WoL). Bekommt der Rechner übers lokale Netz ein sogenanntes Magic Packet zugestellt, wacht er aus seinem Schlummerzustand auf. Unter Windows (XP und Vista) findet man im Gerätemanager beim Netzwerkadapter im Reiter „Energieverwaltung“ das passende Ankreuzkästchen; auf dem Mac verbirgt sich das Pendant unter „Energie sparen/Optionen/Bei administrativen Ethernet-Zugriffen aufwachen“. Das Ganze funktioniert auch im Fernzugriff übers Internet, wenn der Router erreichbar ist und auf Anfrage den Weckruf an den Zielrechner absetzt [8]. Wie man Linux-Rechner wachrüttelt – per Magic Packet, zeit- oder aufgabenge-



**Strom sparen durch Abschalten, aber richtig:** Steckerleiste mit externem Fußschalter (Zwei-brüder Optoelectronics, 20 Euro), Leiste mit Überspannungsschutz für Strom und Netzwerk-verbindung (Pearl, 7 Euro), Master/Slave-Leiste (Pearl, 17 Euro), einfaches Baumarkt-Modell (etwa 4 Euro) und schließlich eine schaltbare Zwischen-steckdose (Conrad, 3 Euro).

steuert – wurde kürzlich ausführlich in c't beschrieben [9].

Der Wermutstropfen: Wake-on-LAN funktioniert bei Weitem nicht bei allen Rechnern. Gute Karten hat man beim Mac und in der Windows-Welt bei Business-Geräten mit On-board-Netzwerkchip – hier gehört WoL zur Pflicht. Lässt man sich beim Hardware-Kauf vom Händler auf der Rechnung zusichern, dass das gekaufte Board oder der PC Wake-on-LAN unterstützt, hat man gute Chancen, sein Geld zurückzubekommen, falls es schiefgeht. Möchte man einen vorhandenen Rechner entsprechend konfigurieren, kann man nur ausprobieren, ob und in welchen Schlaf-Modi er auf Weckrufe übers Netz reagiert.

Da Windows-Rechner beispielsweise Zugriffe auf freigegebene Ordner nicht als Aktivität betrachten, empfiehlt es sich, Windows nicht selbst entscheiden zu lassen, wann der ferngestartete Rechner wieder einschlafen soll. Tools wie das kostenlose Poweroff helfen beim ferngesteuerten Abschalten.

## Zentralismus

Wer einen File- oder Webserver braucht, den aber nicht unbedingt im eigenen Haus stehen haben muss, fährt mit manchen Web-dienst- oder Hoster-Angeboten günstiger als mit eigener Hardware, wie unser Artikel auf Seite 86 zeigt. Obendrein muss man sich weder um die Pflege der Maschine noch um ein Backup seiner Daten kümmern. Braucht man unbedingt einen lokalen Firewall-Rechner, einen Print- und Medien-Server oder einen c't-Debian-Server als Videorecorder [10], kann der Hoster den natürlich nicht ersetzen.

Während als stets bereite Surfstation im Wohnzimmer durchaus ein betagter (und sparsamer) Laptop taugt, muss Server-Hardware deutlich höheren Ansprüchen genügen. In übrig gebliebenen oder billig bei Ebay geschossenen Rechnerveteranen schlägt möglicherweise ein verschwenderisches Pentium-4-Herz, bei älteren Festplatten muss man ihr baldiges Ableben befürchten. Spendiert man dem Server stattdessen optimale Hardware, funktioniert auch zeit-gesteuertes Rauf- und Runterfahren oder Wake-on-LAN meistens besser als bei Reste-Rechnern [11]. Sparsame Hardware zahlt sich hier aus: Während der vier Jahre seiner Le-

bensdauer verheizt ein 80-Watt-Server 2800 kWh (560 Euro), ein 50-Watt-Gerät aber lediglich 1750 kWh (350 Euro) und spart über 200 Euro Energiekosten. Einen Server frisch einzurichten wirkt aber höchstens in einer echten Nerd-WG oder einer kleinen Firma als Sparprogramm, wenn er dort mehrere durchlaufende Desktops ersetzt.

Auf einer einzigen Maschine können sogar mehrere virtuelle Server parallel laufen. Allerdings klemmt manche Virtualisierungslösung die Stromsparfunktionen der realen CPU ab, etwa das freie Xen [12]. Greifen übers Netz mehrere Nutzer auf beispielsweise denselben Drucker oder Scanner zu, spart das ebenfalls Geräte und Strom. Ohne genaue Absprachen drohen dabei Pannen, wenn man sich etwa aus übertriebenem Spardrang gegenseitig den Saft abdreht. Möglicherweise einigt man sich beim drahtlosen Internetzugang auf eine nächtliche Deadline, zu der eine Schaltuhr die Stromzufuhr zu WLAN-Routern, DECT-Basisstationen oder anderen Funkgeräten unterbricht; Elektrosmog-Besorgte genießen als Nebeneffekt eine elektromagnetisch strahlenärmer Nachtruhe. Schaltuhren verbrauchen selbst bis zu anderthalb Watt, insofern muss



Dank Wake-on-LAN darf der Rechner schlafen, solange er nicht gebraucht wird – ein „Magic Packet“ weckt ihn bei Bedarf sogar ferngesteuert übers Internet. Leider funktioniert das bei Weitem nicht mit jedem Mainboard.

## Peripherie richtig ein- und ausschalten

Der Energiebedarf des rund um den Rechner versammelten Maschinenzoo aus Bildschirm, Drucker, Scanner, Modem, Router, Aktivboxen und so weiter ist keinesfalls vernachlässigbar. Viele von ihnen beziehen Strom über billige Steckernetzteile, die sich in den vergangenen Jahren wie von selbst vermehrt zu haben scheinen. Bleiben diese Klötzen in der Steckdose auch ohne am Kabel angehängten Endverbraucher warm, verbrauen sie typischerweise laufend zwei bis drei Watt. Viele moderne Notebook-Schaltnetzteile und Handy-Ladegeräte sind zwar genügsamer, haben aber dennoch nur dann etwas in der Dose zu suchen, wenn eine Ladung ansteht oder wirklich ein Gerät mit Netzspannung versorgt werden soll.

Die meiste Rechner-Peripherie kann man gefahrlos mit der gleichen Steckerleiste vom Stromnetz trennen wie den Rechner. Wie viel solche Geräte typischerweise im Standby oder ausgeschalteten Zustand verbrauchen und wie viel man deshalb mittels Steckerleisten-Schalter in Betriebspausen sparen kann, zeigt die Tabelle rechts.

Bei **Monitoren** ist das Ausschalten zusammen mit dem Computer in der Regel unproblematisch. Während man bei Röhrenmonitoren die Leistungsaufnahme etwa durch den Windows-Bildschirmschoner „schwarzer Bildschirm“ begrenzen kann, bringt der bei LC-Displays nichts. Denn die Lichtquelle im Displayrücken erlischt im laufenden Betrieb erst über die Option „Monitor ausschalten“. Bei Windows XP findet man sie im „Energieschema“, bei Vista im „Energie-

sparplan“; auf dem Mac heißt sie „Ruhezustand für Monitore“. Die zumeist verwendeten Kaltkathodenstrahler leiden – ähnlich wie Leuchtstoffröhren – unter jedem Einschalten, weshalb unbeachtet vor sich hin leuchtende Monitore frühestens nach 20 Minuten automatisch in den Tiefschlaf versetzt werden sollten.

Die Leistungsaufnahme eines LCD im Betrieb hängt wesentlich von der eingestellten Helligkeit ab, denn wie beim Notebook ist auch im Desktop-Monitor das Backlight der größte Verbraucher. Wer Energie sparen will, reduziert deshalb die Hintergrundbe-

leuchtung – im Auslieferungszustand leuchten die neueren Monitore ohnehin fast durchweg viel zu hell.

Bei **Beamern** laufen die Lüfter nach dem Abschalten normalerweise noch eine Zeit lang (hörbar) nach, um die erhitze Luft aus dem Gehäuse zu bringen. zieht man gleich nach Ende des Films oder Vortrags den Stecker, ehe der Projektor abgekühlt ist, verkürzt man die Lebensdauer der teuren Lampe erheblich.

**Tintendrucker und -multifunktionsgeräte** einfach über die Steckerleiste auszuschal-

### Leistungsaufnahme getesteter Peripheriegeräte

Typ	Betrieb (Watt)	Standby (Watt)	Aus (Watt)	letzte c't-Tests
17-Zoll-Röhrenmonitor	67 – 104	5 – 14 <sup>1</sup>	0 – 5	9/00, S. 162; 18/99, S. 138
17/19-Zoll-TFT	19 – 33	0,5 – 3	0 – 1,5	16/06, S. 126; 24/04, S. 186
20-Zoll-TFT	20 – 58	0,9 – 3	0 – 2	2/06, S. 114
22-Zoll-TFT	20 – 30	0,4 – 1,7	0 – 1,5	26/07, S. 128
23/24-Zoll-TFT	33 – 82	0,6 – 5	0 – 2,6	20/07, S. 104; 9/06, S. 130
26/27-Zoll-TFT	50 – 55	0,8 – 2	0 – 0,8	15/07, S. 102
30-Zoll-TFT	49 – 81	1 – 5	0 – 1	13/07, S. 111
Beamer (SVGA bis 720p)	160 – 285 <sup>2</sup>	4,4 – 13,3	–	26/07, S. 122; 23/07, S. 106
Beamer (1080p)	164 – 385 <sup>2</sup>	0,1 – 11	–	3/08, S. 132
Tintenstrahldrucker	8 – 16	1,4 – 6,3 <sup>3</sup>	0,2 – 4,6	3/07, S. 140; 1/07, S. 132
Tintenmultifunktionsgerät	14 – 20	2,3 – 8,6 <sup>4</sup>	0,5 – 8,3	24/07, S. 122
SW-Laserdrucker	286 – 530	2 – 9,5 <sup>5</sup>	0	11/07, S. 116; 19/05, S. 128
SW-Laser-Multifunktionsgerät	410 – 880	9 – 20 <sup>5</sup>	0	21/06, S. 140
Farb-Laserdrucker	472 – 712	10,7 – 20,5 <sup>5</sup>	0	20/07, S. 110
Router (auch WLAN)	5 – 12	5 – 12 <sup>6</sup>	– <sup>7</sup>	8/07, S. 92; 11/06, S. 90

<sup>1</sup> Suspend-Modus

<sup>4</sup> Ruhezustand

<sup>7</sup> in der Regel kein  
Netzschalter vorhanden

<sup>2</sup> Normalmodus

<sup>5</sup> Sparmodus

<sup>3</sup> angeschaltet

<sup>6</sup> minimal weniger als im Betrieb

man genau rechnen, ob sich ihr Einsatz lohnt: Schaltet eine 1,5-Watt-Schaltuhr einen 3-Watt-Verbraucher für 12 Stunden pro Tag ab, ist nichts gewonnen.

### Was tun?

Fürs sinnvolle Energiesparen muss man den Leistungsbedarf des eigenen Geräte-Zoos kennen und das eigene Verhalten realistisch einschätzen – falsch eingesetzt treibt manche vermeintliche Sparmaßnahme wie Standby die Kosten sogar in die Höhe. Den vorhandenen Computer voreilig durch ein

bald schwächelndes Geizgerät zu ersetzen, ist ebenso unsinnig, wie beim Vista-Rechner die Transparenz der Aero-Oberfläche abzuschalten und dadurch eine spürbar niedrigere Stromrechnung zu erwarten.

Die entscheidende Frage bleibt: Muss der Rechner wirklich durchlaufen? Falls ja, lohnt sich ein Blick auf energiesparende Hardware. Falls nein, gibt man sein Geld statt dessen effektiver für schaltbare Steckerleisten und eine Energiesparleuchte für die Schreibtischlampe aus, deren konventionelle 60-Watt-Glühbirne mehr Betriebskosten verursacht als mancher Rechner.

Überflüssige Zweit- und Drittrechner endgültig vom Netz zu nehmen, spart in der Regel mehr Strom, als den Maschinenpark in lauter einzeln schaltbare Gruppen zu organisieren und am Ende doch alles durchlaufen zu lassen, weil die Übersicht verloren geht. Was zu umständlich für den Alltag ist, taugt nicht als Energiesparplan für den Hausgebrauch – falls man sich überhaupt aufraffen kann, die Ideallösung in die Tat umzusetzen.

Einige der einfachen, vorgestellten Maßnahmen sparen nicht nur Energie, sondern dem Benutzer auch manchen Griff zum Netzschatz von Monitor, Lautsprecher oder Scanner – so erhöhen bequem schaltbare Steckerleisten zusätzlich den Komfort am Rechner.

Den Rechner für Wake-on-LAN einzurichten oder ihm beizubringen, sich regelmäßig nachts schlafen zu legen und am nächsten Morgen pünktlich aufzuwachen, kann einen Konfigurationsaufwand und viel Geduld erfordern. Geizt man noch mit der letzten theoretisch verzichtbaren Kilowattstunde, fallen längere Wartezeiten an, ehe der Rechner betriebsbereit ist – oder man verzichtet darauf, von überall an seine Daten zu Hause



**Schaltuhren trennen Geräte zeitweise vom Stromnetz, brauchen aber selbst Energie: Mit 0,8 Watt erwies sich bei unseren Messungen die digitale Schaltuhr (Conrad, 9,95 Euro, links) am sparsamsten. Die mechanische in der Mitte (ebenfalls von Conrad, 3,95 Euro) verbraucht 1 Watt, das betagte Modell von Diletta wird gelegentlich noch bei Ebay angeboten und zieht 1,5 Watt aus der Dose (rechts).**

ten, empfiehlt sich nicht: Der Ausschalter schickt bei vielen Modellen den Druckkopf in seine Parkposition und sorgt dafür, dass dessen Düsen gegen eine Dichtung gepresst werden, um nicht auszutrocknen. Das muss man unbedingt abwarten, bevor man den Drucker endgültig vom Netz trennt. Leider interpretieren die meisten Tintendrucker eine Unterbrechung ihrer Stromversorgung als Umzug oder längeren Stillstand. Beim nächsten Anschalten führen sie deshalb erst mal eine Reinigung des Druckkopfs durch. Das verbraucht nicht nur viel Tinte, sondern verkürzt auch die Lebensdauer des Druckers, weil die Tinte in ein Auffangvlies gespült wird, das irgendwann voll ist. Vielen Druckern werden innerhalb weniger Wochen die Patronen geleert, ohne dass sie auch nur eine einzige Seite drucken, indem sie einfach täglich mit PCs über eine Steckerleiste ein- und wieder ausgeschaltet werden [13]. Manche neuere Modelle starten den Spülvorgang immerhin erst beim nächsten Druckauftrag – der dann ein wenig länger dauert. Regelmäßig benutzte Tintendrucker lässt man also besser am Netz und trennt sie höchstens vor dem Urlaub von der Stromversorgung.

In der Regel verbraucht ein Tintendrucker im Standby ein paar Watt. Die dafür pro Jahr anfallenden Kosten von fünf bis zehn Euro kann man bei einem Tintenstrahldrucker kaum vermeiden – die Tinte, die bei unnötiger Reinigung aus der Patrone gespült wird, ist garantiert teurer. Beim weit

verbreiteten thermischen Tintendruck besteht der Druckkopf zwar aus Heizelementen, die kleinste Tintenbläschen aufheizen und durch die Ausdehnung aus den Düsen aufs Papier schleudern, aber die zu erwärmende Masse der Picoliter kleinen Tintentröpfchen ist gering. Auch ein Vorheizen entfällt – anders als beim **Laserdrucker**. In dessen Fixiereinheit wird eine Walze auf etwa 200 Grad Celsius aufgeheizt, die das Tonerpulver mit dem Papier verbaut. Die Leistungsaufnahme im Druckbetrieb liegt deshalb schon bei kleineren Schwarzweißlasern bei mehreren hundert Watt, bei Farblaserdruckern werden es je nach Druckleistungsklasse schon mal 500 Watt und mehr. Üblicherweise verbringt ein Laserdrucker seinen Alltag aber mit dem Warten auf Aufträge, wofür zwei andere Modi interessant werden: die Betriebsbereitschaft und der Sparmodus.

In Betriebsbereitschaft hält der Drucker seine Fixiereinheit auf Temperatur, was fast so viel Leistung erfordert wie der eigentliche Druckbetrieb. Im Sparbetrieb hingegen wird die Fixierung abgeschaltet und kühlt ab. Der typische Verbrauch eines Laserdruckers liegt hier je nach Größe zwischen einigen Watt und bis deutlich über zehn. Kleine Schwarzweißdrucker kann man problemlos völlig abschalten, wenn sie gerade nicht benötigt werden, größere und insbesondere Farblaser führen nach jedem Kaltstart eine oft langwierige, laute und energieintensive Kalibrierung durch. (uk/tig)

herankommen zu können. Wie viel Ersparnis einem selbst wie viel Mühen wert ist, muss man mit dem persönlichen Öko-Gewissen in Einklang bringen. Denn Rechner sind von sich aus weder Sparschweine noch Umweltsäue – höchstens ihre Nutzer. (pek)

## Literatur

- [1] Peter Nonhoff-Arps, Ulrike Kuhlmann, Bewegende Schärfe, Sieben LCD-TVs mit 80-cm Diagonale und 100-Hz-Technik, c't 18/07, S. 90
- [2] Peter Nonhoff-Arps, Ein-Meter-Klasse, Sechs aktuelle Großbildfernseher mit Diagonalen von 40 und 42 Zoll, c't 25/07, S.170
- [3] Christof Windeck, Spar-o-Matic, Stromsparfunktionen moderner x86-Prozessoren, c't 15/07, S. 200
- [4] Jörg Wirtgen, Konditionstraining, Längere Akkulaufzeit durch geschicktes Energiesparen, c't 16/2006, S. 176
- [5] Andreas Beier; Behüteter Schlaf, Verbesserten Ruhezustand von Mac OS X auf älteren PowerBooks einrichten, c't 26/05, S. 230
- [6] Ernst Ahlers, Risiko Strom, Vorbeugen gegen Ausfall und Brandgefahr, c't 14/06, S. 110
- [7] Karsten Violka, Spielend spiegeln, c't 22/06, S. 83
- [8] Benjamin Benz, Johannes Endres, Wake-on-WAN, Rechner per Wake-on-LAN übers Internet einschalten, www.heisenetze.de/artikel/89304
- [9] Mirko Dölle, Linux aufgeweckt, Zeit- und ereignisgesteuertes Starten des Rechners ersetzt den Dauerbetrieb, c't 11/07, S. 207
- [10] Peter Siering, Lars Heßling, Klappe, die sechste, c't-Debian-VDR Version 6, c't 11/07, S. 200
- [11] Christof Windeck, Oliver Lau, Servievorschlag, Hardware-Ideen für sparsame und leise Heimserver, c't 24/07, S. 100
- [12] Peter Siering, Leichter LinuXEN, Xen nutzbringend einsetzen, c't 8/07, S. 184
- [13] Tim Gerber, Weggespült, Bei Tintendruckern kann jeder Knopfdruck teuer werden, c't 8/02, S. 218
- [14] Dominik Brodowski, Licht aus!, Strom sparen unter Linux, c't 14/2006, S. 176
- [15] Thorsten Leemhuis, Centrinux, Linux auf modernen Notebooks betreiben und Suspend-to-RAM nutzen, c't 15/06, S. 148
- [16] Mirko Dölle, Thorsten Leemhuis, Nistplatzsuche, Aktuelle Notebooks mit Linux einsetzen, c't 9/2007, S. 114

Holger Bleich

# Sparsam servieren

## Hosting als Alternative zum Stromfressenden Heim-Server

Provider suchen angesichts steigender Strompreise Wege, den Energieverbrauch ihrer Rechenzentren zu reduzieren. Neben Optimierungen an der Hardware liegt vor allem Virtualisierung im Trend. Für den Anwender zu Hause kann es sich nun lohnen, seinen Heim-Server unter dem Schreibtisch durch eine virtuelle Maschine beim Hoster zu ersetzen.



**D**er Strom? Der kommt aus der Steckdose! Nach diesem Motto wurde das Internet in der Hype-Phase um die Jahrtausendwende betrieben. In den Bilanzen der großen New-Economy-Firmen gingen Energiekosten neben den exorbitanten Marketing-Budgets glatt unter. Rechenzentren konnten nicht groß genug sein, Server-Boliden nahmen allerorten ihre Arbeit auf, ohne je ausgelastet zu sein. Jene Infrastruktur, die damals ohne Blick auf die Folgekosten entstand, sorgte für eine Verdopplung des Internet-Energiebedarfs in weniger als fünf Jahren.

Alleine in den USA verbrauchten im Jahr 2005 Rechenzentren 45 Millionen Megawatt Energie, die die Betreiber 2,7 Milliarden US-Dollar kosteten. Zu diesem Ergebnis kam eine Studie des Chip-Produzenten AMD, die wiederum auf Zahlen des Marktforschungsunternehmens IDC beruht. Weltweit belieben sich

die Energiekosten für den Betrieb von Servern demzufolge auf 7,2 Milliarden US-Dollar.

Während IP-Traffic beispielsweise für Provider stetig günstiger zu haben ist, steigen die Energiepreise immer weiter. Die Rahmenbedingungen, und damit auch die betriebswirtschaftliche Kalkulation, haben sich sehr geändert. Bei 1&1 etwa, dem weltweit größten Webhoster, stellen die Stromkosten inzwischen den zweitgrößten Posten beim Rechenzentrumsbetrieb dar und machen ein Viertel der Gesamtausgaben aus, gleich nach der Abschreibung für Hardware und übrige Geräte. „Allein aus diesem Grund steht das Thema Energie sparen ganz oben auf unserer Tagesordnung“, bestätigt Unternehmenssprecher Andreas Maurer.

Für die Betreiber gilt es, an allen Ecken die Leistungsaufnahme zu reduzieren, oder aber die steigenden Kosten hinzuneh-

men und womöglich an die Verbraucher weiterzugeben. So erhöhte etwa der Serverhoster Hetzner im vergangenen Jahr die Monatsmieten auch bei bestehenden Verträgen teilweise um mehr als 20 Prozent. „Allein die steigenden Energiepreise in den letzten Monaten führten zu einem Kostenanstieg von 50 Prozent“, rechtfertigte sich Hetzner in einem Schreiben an seine Kunden. Der Hoster erkannte damals offenbar noch nicht, dass sich – eigentlich vorwiegend betriebswirtschaftlich notwendige – Investitionen in Energiesparmaßnahmen hervorragend als Marketing-Argument eignen.

Die Debatte um mögliche Maßnahmen zum Schutz des Klimas zeitigt einen neuen Stil in der Werbung von Providern. Standen bis vor einem Jahr noch „XXL“ und pure „Power“ im Vordergrund, dominieren jetzt Begriffe wie „Eco“ und „Green“. Der Einsatz von stromsparender

und damit mitunter weniger leistungsfähiger Hardware muss den Kunden eben schmackhaft gemacht werden. Zu beobachten ist: Je mehr ein Unternehmen in dem Bereich investiert, desto intensiver wird die Werbetrommel gerührt.

Das treibt bisweilen seltsame Blüten. Der Webhoster Strato etwa empfiehlt seinen Kunden neuerdings, ihre dort lagernden Präsenzen mit der Anmerkung „CO<sub>2</sub>-freie Website“ zu versehen, weil der Betriebsstrom des Rechenzentrums seit Januar 2008 aus regenerativen Quellen kommt. Dass der Server-Produzent Sun seine – freilich recht energieeffizienten – T2000-Systeme der Hosting-Plattform ohne Kohlendioxid-Ausstoß fertigt, ist allerdings unwahrscheinlich.

### Teure Kühlung

Die Bemühungen der Provider Energie zu sparen, unterschei-

den sich größtenteils nicht sehr von Optimierungen, die für den eigenen Heim-Server unterm Schreibtisch geeignet sind (siehe Artikel ab S. 90). Es gilt in erster Linie, die Leistungsaufnahme der Hardware zu reduzieren. In einem zweiten Schritt muss beim Betrieb eines Rechenzentrums allerdings dafür gesorgt sein, dass die entstehende Wärme bei möglichst geringem Einsatz von Energie zuverlässig abgeführt wird. Als Faustregel galt bei Betreibern bisher, dass ungefähr dieselbe Energie nötig ist, die aufgenommen wird, um für die dadurch nötige Kühlung zu sorgen. Mit durchdachten Klimaberechnungen gelingt es inzwischen, dieses Verhältnis je nach Leistungsaufnahme pro Quadratmeter bis auf den Faktor zwei zu eins zu drücken.

Stromfresser Nummer eins sind bei den Providern die dedizierten Kunden-Server. Dem Preiskampf ist geschuldet, dass oftmals möglichst billige Hardware zum Einsatz kommt. Auf dem Desktop-PC-Mainboard läuft der Grafikchip, ohne je ein Signal an einen Monitor zu senden. Festplatten und CPU saugen Energie auf, auch wenn sie gerade nichts leisten.

Zwar verbauen die Provider inzwischen teilweise effizientere Server-Prozessoren, manchmal auch schon stromsparende 2,5-Zoll-Festplatten und effizientere Netzteile, dennoch bleiben die dedizierten Kundenserver der Hauptposten jeder Hoster-Stromrechnung. Aus ökologischer Sicht sind dedizierte Server ohnehin eine Katastrophe, denn Untersuchungen der Provider ergeben immer wieder, dass ein Großteil der Rechner weitgehend im Leerlauf vor sich hin döst. Viele Kunden schaffen sich ein solches Gerät demnach lediglich an, um endlich Herr eines eigenen Servers zu sein, verlieren dann ob der folgenden administrativen Pflichten bisweilen schnell die Lust.

Der Trend beim Hosting geht daher momentan hin zur Virtualisierung. Teilen sich mehrere Kunden einen Server, sinkt der Stromverbrauch pro Kunde. Bleibt ein virtueller Server temporär ungenutzt, teilt die Virtualisierungs-Software frei werdende Ressourcen den anderen Umgebungen zu, diese profitieren also. Eine Beispielrechnung: Strato gibt die durchschnittliche Leis-

tungsaufnahme seiner V-Server-Systeme mit 80 Watt an – das entspricht ungefähr der eines Büro-PCs. Zurzeit teilen sich beim Berliner Hoster 8,2 Kunden die Ressourcen eines solchen Servers. Jede virtuelle Linux-Root-Umgebung verbraucht also weniger als 10 Watt. Sie ist zwar nicht ganz so leistungsfähig wie dedizierte Hardware, doch für den Betrieb einer Website genügt sie meistens vollkommen und kostet auch den Kunden viel weniger.

## Heim-Server

Eine ähnliche Rechnung sollte jeder aufmachen, der einen Server in den eigenen vier Wänden betreibt – Tausende von PCs unter dem Schreibtisch laufen 24 Stunden pro Tag und 365 Tage pro Jahr. Ausgehend von unserer Beispielrechnung auf Seite 79 kostet der Strom zum Betrieb des Rechners etwa 140 Euro jährlich. Ein lediglich zu Bürozeiten genutzter PC dagegen schlägt mit 40 Euro pro Jahr in der Stromrechnung zu Buche. De facto kostet es im Beispiel rund 100 Euro jährlich, den Heim-PC über die übliche Nutzungszeit hinaus anzulassen. Beachtet man unsere Optimierungstipps [1], lässt sich ein auf Heim-Server-Dienste optimierter PC gegenüber dem Beispiel wenigstens auf eine Leistungsaufnahme unter 50 Watt drücken.

Was tun nun diese Rechner für Geld? Oftmals saugen sie le-

diglich via Tauschbörse des Nachts Dateien aus dem Internet oder dienen als Fileserver fürs Heimnetz. Ein Teil der PC-Komponenten zieht in diesem gängigen Einsatzszenario unnütz Strom aus der Leitung. Mittlerweile steht genau dafür mit den Netzwerkspeicher-Geräten (NAS) eine gute Alternative parat [2]. Brauchbare Komplettsysteme inklusive 500-GByte-Platte sind bereits für 100 bis 150 Euro zu haben. Geht man hier von einer Leistungsaufnahme von 15 Watt im Dauerbetrieb aus, ergibt das gegenüber dem Heim-PC bereits eine Differenz von 65 Watt pro Stunde. Ein NAS-Gerät hätte sich folglich in weniger als eineinhalb Jahren finanziell amortisiert.

Immer mehr der kleinen Festplattenserver bringen gleich die Tauschbörsen-Software mit. Beim Hardware-Versender Pearl etwa ist das WLAN-fähige NAS-Gehäuse MGB 111 von Fibrionic für unter 100 Euro zu haben. Integriert ist ein per Web-Frontend bedienbarer Torrent-Client, der die heruntergeladenen Dateien auf der NAS-Festplatte ablegt. Auch die Hersteller von DSL-Routern reagieren allmählich auf das Bedürfnis, die handlichen, stromsparenden und leisen Geräte als Server-Ersatz einzusetzen zu können. So kann etwa der DSL-Router WL-700gE von Asus via USB externe Festplatten ins Heimnetz integrieren, als Printserver dienen oder mit seinem Torrent-Client Dateien saugen – allerdings kostet der Inter-

net-fähige NAS-Ersatz immerhin rund 200 Euro.

## Auslagern

Viele Nutzer schätzen die Möglichkeit, ihren PC oder Heim-Server mittels DynDNS von außen erreichbar zu machen. So lässt sich unterwegs auf die MP3-Sammlung zugreifen oder mal eben via ssh-Zugang etwas nachschauen oder ausprobieren. Auch bei diesem Szenario dürfte der Rechner den größten Teil der Zeit im Leerlauf vor sich hindämmern. Als Alternative drängen sich die bereits erwähnten preisgünstigen virtuellen Server geradezu auf [3].

Bei vielen Webhostern sind solche V-Server bereits für 5 bis 10 Euro Monatsmiete zu haben. Vergleicht man alleine die Stromkosten des Heim-PCs mit der V-Server-Miete, kommt erst einmal kein nennenswertes Einsparpotenzial zusammen. Die Vorteile der virtuellen Linux-Maschinen liegen im Zusatznutzen, den die Angebote mitbringen: V-Server erhalten vom Hoster jeweils eine eigene, feste IP-Adresse. Außerdem bekommt der Kunde meist gleich noch eine Domain dazu, die er auch für den ebenfalls inklusiven Mailservice nutzen kann.

Allerdings: Wer den V-Server als Ersatz nutzen will, um aus der Ferne auf seine Daten zugreifen zu können, sollte an den Flaschenhals DSL-Leitung denken. Um nämlich die Daten auf den Server zu schaffen, muss man die dünne DSL-Leitung nutzen. Mit dem bei einem 6-MBit/s-Anschluss üblichen Upstream von 512 KBit/s dauert die Übertragung pro Gigabyte etwa vier Stunden. Dafür sind Server, die im Rechenzentrum eines Providers stehen, immer erreichbar und mit bis zu 100 MBit/s ans Internet angebunden. Sind die Daten also erst einmal dort, lassen sie sich wesentlich flotter abrufen als vom Heim-PC.

Genau wie der nach außen geöffnete Heim-PC muss auch ein V-Server gut gewartet wer-



**In den „Eco“-Kundenservern des Hosters Intergenia werkeln Komponenten, die aus dem Embedded- und Mobile-Bereich stammen, etwa stromsparende Athlon-Cpus und 2,5-Zoll-Festplatten.**

**Um der Abwärme von fast 40 000 Servern Herr zu werden, musste der Hoster 1&1 das Dach seines Karlsruher Rechenzentrums mit Freikühlsystemen zuplastern.**

den, um keine Angriffsfläche für Viren, Bots oder Rootkits zu bieten. Beide Varianten fordern Know-how und Zeitaufwand für die Administration. Wer es einfacher haben möchte, greift auf eine andere Form der Virtualisierung zurück: Das Shared-Webhosting.

Klar: Eigentlich sind Hosting-Pakete dafür gedacht, Websites zu betreiben. Doch was spricht dagegen, zwei Fliegen mit einer Klappe zu schlagen? Kaum eine Website benötigt mehr als 1 GByte. Dank stark sinkender Storage-Preise bieten viele Provider aber schon 10 GByte Webspace für unter acht Euro pro Monat an. Den brach liegenden Platz kann man per Verzeichnisschutz gegen fremden Zugriff absichern, als Web-Festplatte nutzen und so den Heim-PC-Server unter Umständen überflüssig machen.

Erreichbar ist der Webspace meist über einen verschlüsselten FTP-Zugang oder via WebDAV. Unter Windows ermöglicht Software, dass sich der ferne Plattenplatz nahtlos in die Desktop-Umgebung zu Hause einbinden lässt. TeamDrive etwa (siehe c't 10/07, S. 56) bindet beliebig viele FTP- oder WebDAV-Zugänge als virtuelles Laufwerk ein. Die Basisversion des Programms läuft unter XP und Vista und ist kostenlos.

Von unterwegs aus kann man auf die Daten dann sogar per Webbrowser zugreifen. Sensible Dateien wie Passwort-Container sollten selbstredend verschlüsselt werden.



selt auf dem Webspace lagern. Auch der Zugriff sollte gesichert erfolgen. Dazu bietet fast jeder Hoster einen SSL-Proxy an, der einen verschlüsselten Verbindungsaufbau zur Website und den darauf enthaltenen Daten ermöglicht. Dasselbe gilt für die WebDAV- und FTP-Zugänge.

Nicht nur Webhoster, sondern auch Mail-Provider und darauf spezialisierte Anbieter bieten übrigens Heimstätten für größere Datenbestände. 10 GByte Plattenplatz sind auch beispielsweise beim GMX-TopMail-Account für rund fünf Euro monatlich im „Media-Center“ verfügbar, bei Web.de zum selben Account-Preis 4 GByte.

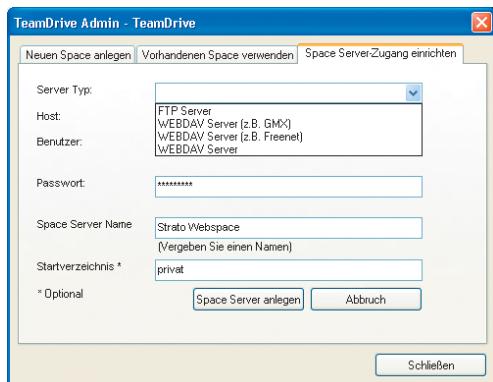
Geht es darum, Daten kurzfristig einem größeren Nutzerkreis anzubieten, eignen sich Instant-Webspeicher besser als der eigene PC zu Hause [4]. Dienste wie RapidShare oder xDrive ermöglichen kurzfristig, mehrere GByte hochzuladen und über das Web zugänglich zu machen. Ein Passwortschutz schränkt den Zugriff ein. Dennoch sollten auch hier sensible Daten vor dem Upload unbedingt verschlüsselt werden.

Für Musikdateien gibt es neuerdings spezialisierte Instant-Speicher, die gleich noch einen Streaming-Service anbieten [5]. Auch deren Nutzung ist für die Kunden in aller Regel kostenlos, sie finanzieren sich mit eingebundeter Werbung.

## Ausgesperrt

Wer zu Hause einen Mail- und Webserver betreibt, sollte nicht nur aus Kostengründen darüber nachdenken, ob dies im konkreten Fall sinnvoll ist. Ein Privatkunden-DSL-Zugang ist für Hosting-Dienste eigentlich weder konzipiert noch geeignet. Die meisten deutschen Haushalte verfügen über einen asymmetrischen Anschluss (ADSL), der zwar im Fall von ADSL2+ Daten mit bis zu 16 MBit/s aus dem Netz lädt, aber nur einen Bruchteil dieser Bandbreite in Richtung Internet bietet. Webseiten, die nicht nur sporadisch und von einem überschaubaren Nutzerkreis abgerufen werden sollen, lassen sich mit einer Bandbreite von 1 MBit/s oder weniger nicht mit akzeptablem Abruftempo anbieten.

Einen Mailserver an der DSL-Leitung zu betreiben, wird angesichts der rabiaten Spam-Abwehrmaßnahmen großer Mailservice-Betreiber zunehmend zum Vabanque-Spiel. Zwar bieten Dienste wie DynDNS.com an, bei den vergebenen Hostnamen auch MX-Records anzugeben. Weist der MX-Record einer Domain allerdings zu einer dynamisch vergebenen IP-Adresse, schrillen die Alarmglocken bei vielen Empfangssystemen, weil aus derlei Adressblöcken fast nur noch via Trojaner versandter



**Mit TeamDrive lassen sich viele FTP- oder WebDAV-Zugänge unter einem Laufwerksbuchstaben in die Windows-Umgebung integrieren.**

Spam kommt. Sehr oft landen IP-Adresse und Hostname sofort in diversen Blacklists.

Die Folge: Zustellversuche des Servers werden geblockt, er kann seine Nachrichten nicht mehr absenden. Besser ist es, wenn der Mailserver nur als Proxy für einen externen Mailserver mit hoher Reputation (Smarthost) dient. Dann aber stellt sich die Frage, warum die Nachrichten dort nicht gleich mit einem Mail-Programm verschickt und verwaltet werden. Wer dennoch unbedingt einen eigenen Mail- und Webserver betreiben will, sollte diesen nicht zu Hause, sondern beispielsweise auf einem der preisgünstigen V-Server hosten.

## Fazit

Steigende Stromkosten zwingen die Provider zum effizienteren Umgang mit Energie. Webhoster erhöhen den Wirkungsgrad ihrer Hardware und setzen zunehmend auf Virtualisierung. Leider schlagen sich die Ersparnisse meist nicht in niedrigeren Preisen für die Kunden nieder.

Diese können dennoch profitieren: Virtuelle Server und Webspace-Pakete sind mittlerweile hervorragend ausgestattet und können als preisgünstige Alternative zum Server zu Hause dienen. Je nach Anwendungsszenario lassen sich die Aufgaben des Servers ohne Komforteinbußen auslagern – eine durchdachte Kombination der bereitstehenden Angebote im Internet macht möglich. Das sorgt für mehr Datensicherheit durch Redundanz – und schont Geldbeutel und Umwelt. (hob)

## Literatur

- [1] Christof Windeck, Oliver Lau, Serviervorschlag, Hardware-Ideen für sparsame und leise Heimserver, c't 24/07, S. 100
- [2] Boi Feddern, Pralle Päckchen, Fünf externe 3,5-Zoll-Festplatten mit Zusatzfunktionen, c't 12/07, S. 144
- [3] Helge Cramer, Holger Bleich, Trautes Heim, Was dedizierte und virtuelle Mietserver leisten, c't 16/06, S. 134
- [4] Jo Bager, Zwischenablage XXL, Web-Speicherdiensste für große Dateien, c't 8/07, S. 120
- [5] Dr. Volker Zota, Plattenschrank online, Internet-Speicherdiensste gewähren allzeit Zugriff auf die eigene Mediensammlung, c't 3/08, S. 138



Christof Windeck

# ACPI-ologie

## Energiesparfunktionen von Windows und Hardware

Die komplexe ACPI-Spezifikation legt fest, wie Betriebssysteme unter anderem die Leistungsaufnahme der PC-Komponenten steuern können.

Ende der 90er-Jahre kam das vorwiegend von Intel und Microsoft entwickelte Advanced Configuration and Power (Management) Interface (ACPI) erstmals zum Einsatz. Wegen der mangelhaften Implementierung in Windows 98 (SE) sowie zahllosen BIOS- und Treiber-Bugs geriet ACPI in Verruf; häufig hörte man den Ratschlag, ACPI schlichtweg abzuschalten. Das ist heute nicht mehr sinnvoll, weil ACPI etwa auch zur Konfiguration von Multi-Core-Prozessoren dient und deshalb unverzichtbarer Bestandteil von BIOS, Betriebssystemen und Treibern ist.

Damit das Betriebssystem die Energiesparmodi nutzen kann, muss das BIOS des Mainboards genau definierte Tabellen aufbauen, die die Systemfunktionen beschreiben. Die umfangreiche ACPI-Spezifikation unterscheidet zwischen Betriebszuständen des gesamten Systems (S-States), der CPU (C-States und P-States) und von sonstigen Komponenten (Devices, D-States). Eine angehängte Ziffer kodiert einerseits die energetische Sparwirkung eines bestimmten Betriebsmodus und andererseits die Zeit, die das jeweilige Gerät braucht, um in den Normalbetrieb (S0, C0, D0) umzuschalten. Je größer die Zahl ist, desto sparsamer ist der Betriebsmodus und desto länger dauert das Aufwachen.

ACPI S0 steht für einen normal laufenden PC, bei dem der Prozessor aber beispielsweise im Stromsparmodus C1 schlummern kann. Sobald die CPU etwas zu tun bekommt, schaltet sie in den C0-Zustand – das kann mehrmals pro Sekunde erfolgen. Auch andere Komponenten (etwa die Festplatte) können bei laufendem System schlafen (D1/D3).

Bei ACPI S1 und S3 (der unscharf definierte S2 kommt praktisch nie vor) schlummert der gesamte Rechner, wacht aber rasch

wieder auf, etwa auf Tastendruck. Bei modernen Systemen unterscheidet sich die Leistungsaufnahme im S1 kaum von jener bei Leerlauf in S0. Im auch Suspend-to-RAM-Modus genannten S3-Zustand hingegen kommen sorgfältig konfigurierte Desktop-Rechner mit weniger als 3 Watt aus. Noch etwas sparsamer ist ACPI S4, wo der Inhalt des Hauptspeichers in einer Datei auf der Festplatte (Suspend-to-Disk) abgespeichert wird, weshalb sowohl das Wechseln in den S4-Modus als auch das Aufwachen daraus länger dauern. Den ACPI S5 nennt man auch Soft-Off-Modus: Das ist der übliche Zustand, wenn das PC-Netzteil den Rechner nur mit der Standby-Spannung von 5 Volt versorgt, damit man ihn per Gehäusetaster einschalten kann.

Im besten Fall erwacht ein PC aus S3 innerhalb weniger Sekunden – sofern die Stromversorgung nicht zwischenzeitlich unterbrochen wurde: Dann sind die im RAM gepufferten Daten verloren und der PC bootet normal. Im S4-Modus darf man hingegen den PC vom Stromnetz trennen, die Daten liegen in einer Datei (bei Windows: hiber-



fil.sys) auf der Festplatte. Bei sehr großem Hauptspeicher und langsamer Festplatte dauert das Aufwachen aus dem S4-Modus aber ähnlich lange wie ein normaler Systemstart.

### Namenskunde

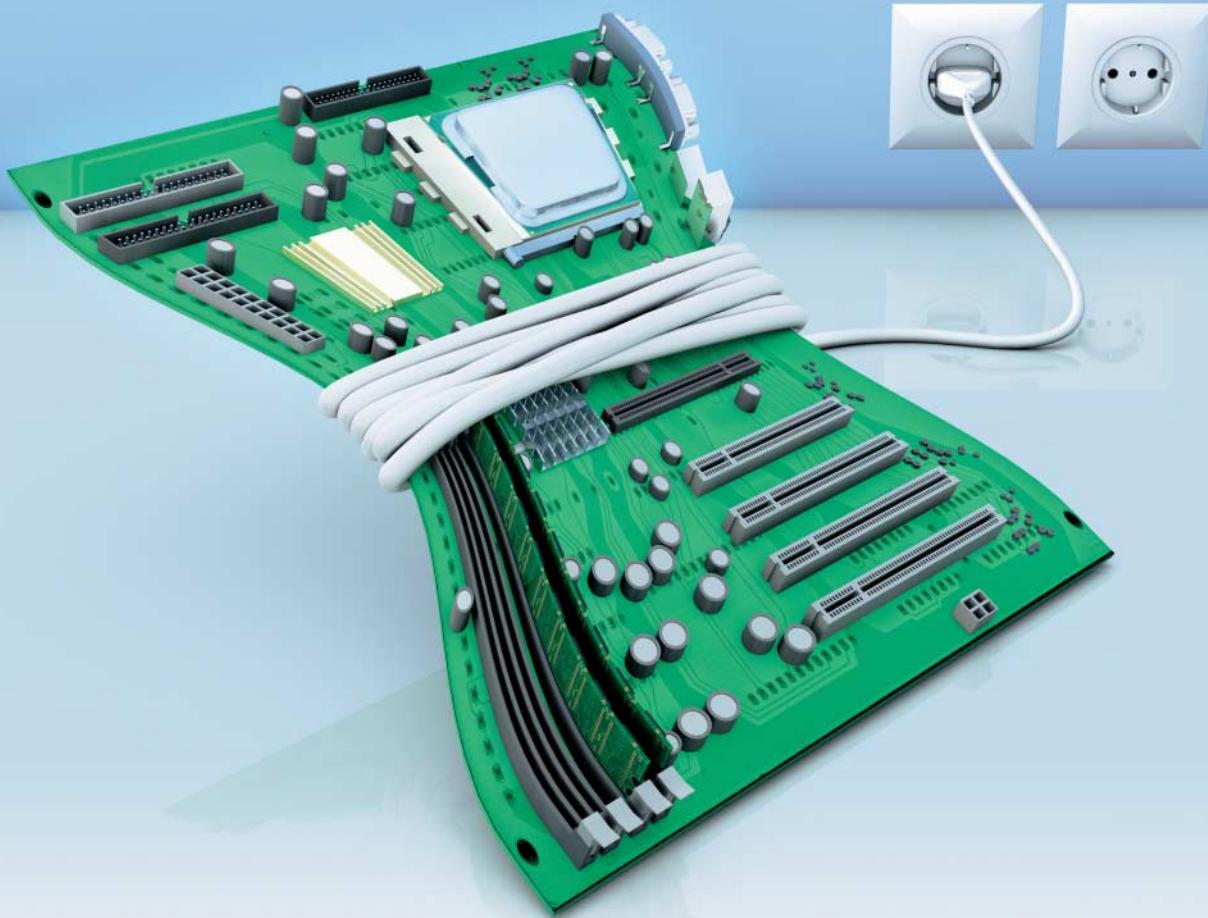
Windows XP und Vista nutzen die Energiesparmodi ACPI S1, S3, S4 und S5, nennen sie aber anders. „Herunterfahren“ versetzt den PC unter XP und Vista in den S5-Zustand. Wählt man unter Windows XP „Standby“ (Vista: „Energie sparen“), so fährt das System den Rechner möglichst in den S3-Modus. Je nach Hardware-, BIOS- und Treiber-Unterstützung funktioniert aber manchmal nur S1. Das erkennt man daran, dass der Netzteil-Lüfter noch läuft und sich die Schublade des optischen Laufwerks per Knopfdruck ausfahren lässt. Im „echten“ S3-Modus versorgt das Netzteil das Mainboard wie im S4- und S5-Modus hingegen nur noch aus der 5-Volt-Standby-Leitung.

Bei Windows XP und Vista heißt der S4-Modus Ruhezustand (Hibernation). Erst Vista kennt den „Hybriden Standbymodus“, bei dem das System vor dem Wechsel in den S1- oder S3-Modus den Inhalt des RAM auf die Festplatte schreibt, sodass es später direkt in den S4-Modus umschalten kann. Unter XP muss der Rechner dazu zwischenzeitlich in den S0 aufwachen. Den Hybriden Standbymodus schaltet man per „Energiesparplan“ ein; hier lässt sich auch festlegen, ob der PC nach einem Klick auf die rote Schaltfläche im Startmenü herunterfährt oder bloß „Energie spart“. Ist der Hybride Standbymodus aktiv, dann fehlt im Startmenü die Option für den Ruhezustand. Fehlt auch der Knopf „Energie sparen“ (und ist unter XP die „Standby“-Schaltfläche grau hinterlegt und funktionslos), dann sind möglicherweise nicht alle nötigen oder fehlerhaften Hardware-Treiber installiert; auch in manchem BIOS-Setup lässt sich ACPI S1/S3 abschalten.

Per Wake-on-LAN sowie über die Windows-Funktionen „Geplante Tasks“ (XP) beziehungsweise „Aufgabenplanung“ (Vista) lassen sich die meisten Rechner nur aus den ACPI-Schlafmodi S1, S3 oder S4 wecken; nur wenige beherrschen auch das automatische Aufwachen aus S5. (ciw)

### ACPI-Energieverwaltungsmodi

Name	Funktion	Leistungsaufnahme (Desktop-PC)	Anmerkung
<b>Komplettes System</b>			
ACPI S0	System arbeitet normal	40 bis 200 Watt	einzelne Komponenten können schlafen, Leistungsaufnahme je nach Auslastung
ACPI S1	Bildschirm aus, keine Eingabe, CPU: C1 ... Cx	40 bis 100 Watt	kaum sparsamer als S0 im Leerlauf
ACPI S2	wie ACPI S1	fast wie ACPI S1	wird in der Praxis fast nie genutzt
ACPI S3	System schläft, Daten im Hauptspeicher von Standby-Spannung gepuffert	2 bis 15 Watt	Suspend-to-RAM, Aufwachzeit wenige Sekunden
ACPI S4	System schläft, Hauptspeicher-Inhalt auf Festplatte gepuffert	etwa wie ACPI S5	Suspend-to-Disk, Aufwachzeit im Minutenbereich
ACPI S5	Soft-Off, PC lässt sich per Taster starten	1 bis 10 Watt	
ACPI G3	Global State „Mechanical Off“	0 Watt (nur CPU:)	Netzteil vom Stromnetz getrennt
<b>CPU</b>			
ACPI C0	Prozessor arbeitet, möglicherweise in verschiedenen P-States	10 bis 130 Watt	P-States nur bei Prozessoren mit SpeedStep, Cool'n'Quiet, PowerNow! etc.
ACPI C1	Prozessor schläft „leicht“ (Befehl „Halt“)	10 bis 30 Watt	Prozessoren mit „C1E“ noch sparsamer, Wechsel C1 → C0 mehrmals pro Sekunde möglich
ACPI C2 ... C3	tiefere Schlafzustände	7 bis 15 Watt	
ACPI C4 und tiefer	noch tiefere Schlafzustände	5 bis 10 Watt	kennen vorwiegend Mobilprozessoren
Windows XP und Vista entscheiden zwischen ACPI S1 oder S3 in Abhängigkeit von Systemkonfiguration, BIOS, BIOS-Setup, Treibern und Hardware-Fähigkeiten.			



Christof Windeck

# Spar-Tricks

## Sparsame Hardware für Desktop-Rechner

Während viele Notebooks mit rund 20 Watt Leistungsaufnahme im Leerlauf auskommen, gilt ein Desktop-PC, der 45 Watt aus der Steckdose saugt, bereits als Energie-Sparfuchs. Doch es geht noch besser.

Gücklicherweise sind die Zeiten von Pentium 4 und Pentium D vorbei, deren enormer Stromdurst viele Desktop-Rechner schon im Leerlauf auf eine Leistungsaufnahme von 100 Watt und mehr katapultierte. Systeme mit aktuellen Single- und Dual-Core-Prozessoren von AMD und Intel halten die zurzeit gültigen Energy-Star-4.0-Richtlinien locker ein: Mit On-board-Grafik im Mainboard-Chipsatz und einem 80-Plus-Netzteil bleiben sie bei geschickter Konfiguration unter 50 Watt im Leerlauf. Im Vergleich zu gän-

gigen Multimedia-PCs mit üppiger Ausstattung, 500-Watt-Netzteil und Mittelklasse-Grafikkarte, von denen viele schon beim Nichtstun über 80 Watt verheizen, wirkt das sparsam. Neben Notebooks, die *inklusive* Display mit weniger als 20 Watt auskommen, glänzt der Energy-Star-PC aber bloß noch matt.

Wenn energetische Genügsamkeit wirklich höchste Priorität hat beim PC-Einkauf, dann lautet der Tipp schlachtweg: Kauf ein Notebook! Die Preisdifferenz zwischen mobilen und stationären Rechnern schrumpft stetig,

auch die Rechenleistung der Portablen reicht für sehr viele Anwendungsfälle aus. Ein Performance-Problem haben Notebooks erst in Bereichen, wo auch Desktop-Rechner die Energiespar-Regionen verlassen, nämlich wenn es um flotte 3D-Grafikchips für aktuelle Spiele, Quad-Core-Prozessoren oder RAID-Speicherverbindungen geht.

Beim Mobilrechner bekommt man allerdings zwangsläufig Tastatur, Display und Akku mit dazu – das kann man auch bei reinem Desktop-Einsatz positiv sehen, wenn man keinen zusätzlichen Monitor braucht und den Energiespeicher als unterbrechungsfreie Stromversorgung schätzt. Ungenutzte Komponenten stellen allerdings fabrikfrischen Elektroschrott dar, in dem Schadstoffe stecken und dessen Produktion viel Energie verschwendet. Ein kompakter Desktop-PC ohne Akku und Display kann deshalb ökologisch sinnvoller sein als ein Notebook.

Mobilrechner taugen zudem nicht für jeden stationären Einsatzzweck, vor allem dem Auf- und Umrüsten sind enge Gren-

zen gesetzt und manchmal vermisst man Schnittstellen. Für einen Wohnzimmer-PC fehlt es meistens an (preiswerter) Festplattenkapazität, ins HiFi-Rack lassen sie sich kaum integrieren. Den Dauerbetrieb als Heimserver mag man den winzigen Notebook-Lüfterchen nicht zumuten. Schließt man externe Erweiterungen an, etwa zusätzliche Festplatten oder ein großes Display, schmilzt der Stromspar-Vorsprung vor genügsamen Desktop-Rechner rasch dahin. Wie die Tabelle auf Seite 94 zeigt, kommen viele Notebooks im Leerlauf mit 18 bis 25 Watt aus. So manche externe USB-Platte braucht 15 Watt und mehr. In der Summe ergibt das bis zu 40 Watt, also mehr als der sparsamste bisher im c't-Labor getestete PC mit 3,5-Zoll-Disk braucht, der Lenovo ThinkCentre A61e (38 Watt).

### Leerlauf oder Volllast?

Wenn statt eines Notebooks also ein möglichst genügsamer Desktop-Rechner zum Einsatz kommen soll, dann stellt sich die

Frage: Wie sparsam können stationäre Rechner arbeiten?

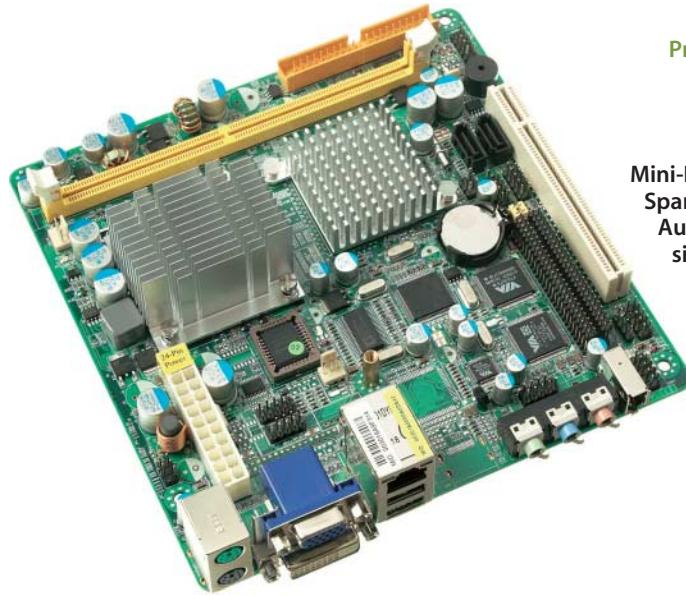
Computer verbringen normalerweise die weitaus längste Zeit ihrer Einschaltdauer im Leerlauf, weshalb die sogenannte On/Idle-Leistungsaufnahme (englisch idle: untätig) den elektrischen Energieverbrauch maßgeblich bestimmt. Die Kühlung des Systems muss aber für maximale Rechenlast ausgelegt sein. Deshalb weisen die CPU-Hersteller in den Datenblättern ihrer Produkte die sogenannte Thermal Design Power (TDP) aus: Diese Leistung verbrät ein Prozessor bei voller Rechenkraft in der Praxis.

Die TDP-Angabe liefert keine Aussage über die Leistungsaufnahme eines Prozessors im Leerlauf. Praktisch alle aktuellen Prozessoren kommen dann nämlich – wiederum bei richtiger Systemkonfiguration – mit deutlich weniger als 20 Watt aus. Dazu tragen nicht nur Stromsparfunktionen wie Cool'n'Quiet (AMD) oder Enhanced Intel SpeedStep Technology (EIST) bei, sondern auch weniger bekannte Verfahren wie der Enhanced C1 Halt State (C1E, [1]).

Wie sparsam eine bestimmte CPU im Leerlauf ist, verrät ihr Datenblatt nicht genau. Bei den Pentium-4- und Pentium-D-Prozessoren hat Intel die Leistungsaufnahme im Halt- beziehungsweise Idle-Modus schamhaft verschwiegen. Für die ganz aktuellen Prozessoren verrät wiederum AMD der Öffentlichkeit keine Werte. Intel nennt für die Core 2 Duos je nach Stepping Daten von 6 bis 22 Watt, doch das sind Maximalangaben bei hoher Chip-Temperatur und CPU-Nominalspannung.

In ähnlichen Bereichen liegen viele AMD-Prozessoren (zumindest nach den Angaben im letzten veröffentlichten *Processor Power and Thermal Data Sheet* vom Juni 2007). In der Praxis sind aber viele Desktop-Rechner mit AMD-Prozessoren im Leerlauf sparsamer als solche mit Intel-Cpus.

Zur Leistungsaufnahme eines kompletten PC trägt der Hauptprozessor wegen seiner Stromsparfunktionen im Leerlauf nur wenig bei. Ist eine separate Grafikkarte vorhanden, schluckt die im Leerlauf oft schon eine höhere Leistung als die CPU. Hinzu kommen noch die Verluste des Netzteils und der zahlrei-



**Mini-ITX-Boards mit lüfterlos kühlbarem Spar-Prozessor gibt es auch mit DVI-Ausgang; für simple Bürocomputer sind sie leider etwas teuer.**

chen Spannungswandler (etwa für CPU, Chipsatz, RAM) sowie die Festplatte, das optische Laufwerk und Zusatzchips auf dem Mainboard, etwa für LAN, Sound oder FireWire. Die DRAM-Chips des Hauptspeichers schlummern im Leerlauf im „Self-Refresh“-Modus und ziehen dann nicht viel Strom.

Notebook-Prozessoren kennen ausgefeilte Stromsparmodi als Desktop-PC-CPUs, doch deren zusätzliche Sparwirkung geht wegen der Leerlaufleistungsaufnahme der restlichen (Desktop-PC-)Komponenten quasi im Rauschen unter. Ihre Stromspar-Vorteile entfalten Mobilprozessoren nur bei sehr sorgfältiger Konfiguration sowie in Kombination mit einem Notebook-Chipsatz und sonstigen Mobil-Komponenten – also fast ausschließlich in Notebooks. Weil Mobilprozessoren unter Volllast vergleichsweise wenig Leistung brauchen, können

Spannungswandler, Netzteil und Kühlung schwächer und effizienter ausgelegt werden.

### Grafik-Quereien

Die Tabelle auf Seite 94 gibt einen Überblick über die sparsamsten Desktop-Rechner, die das c't-Labor im Verlauf der letzten Monate durchlaufen haben. Zum Vergleich sind auch die Daten von Aldi- und Lidl-PCs sowie einiger anderer typischer Konfigurationen abgedruckt. Auch bezahlbare Rechner mit ganz gewöhnlicher Desktop-PC-Technik bleiben unter der 50-Watt-Grenze, die die seit Mitte 2007 gültige Energy-Star-4.0-Richtlinien (siehe Seite 108) ziehen. Voraussetzung für sparsamen Betrieb ist allerdings immer Onboard-Grafik, die bei Komplettsystemen in der Grundkonfiguration oft bloß einen VGA-Ausgang mit mäßiger Signalqualität beliefert; für ein knackiges

Bild auf einem digital angebundenen Display wären DVI- oder HDMI-Ports nötig. Die fehlen nicht wegen technischer Hürden oder zu hoher Kosten, sondern weil PC-Händler lieber noch eine Extra-Karte verkaufen wollen. Wenn es sich dabei um eine sogenannte ADD2-Karte handelt, mit denen sich manche grafiktauglichen Chipsätze (vor allem jene von Intel) um einen DVI-Port erweitern lassen, steigt die PC-Leistungsaufnahme nicht nennenswert.

Steckt der Händler aber eine zusätzliche Grafikkarte in den PCI-Express-Slot, dann ist es meistens aus mit der Sparsamkeit. Selbst Billig-Grafikkarten brauchen leicht 15 Watt, High-End-Karten deutlich mehr als aktuelle Dual-Core-Prozessoren. Eine Karte mit GeForce 8800 GT verheizt bereits im Leerlauf 35 Watt, unter 3D-Last etwa 90 Watt und in der Spitze mehr als 130 [2]. Der konkurrierende AMD Radeon HD 3870 ist nur im Leerlauf deutlich genügsamer (zirka 22 Watt).

Aktuelle Onboard-Grafik [3] reicht nicht bloß für Bürocomputer, sondern dank DirectX-9-Unterstützung auch für die Aero-Glass-Effekte von Windows Vista sowie einfache 3D-Anwendungen. Auch Mainboards mit DVI- oder HDMI-Ausgängen gibt es mittlerweile viele. Sind zwei gleichzeitig nutzbare digitale Ports oder Dual-Link-DVI nötig, braucht man aber eine separate Grafikkarte; zu den sparsamsten gehören zurzeit solche mit AMD Radeon HD 2400 XT oder 2600 Pro, die zwischen zehn und 30 Watt schlucken [4]. Je nach Wirkungsgrad des Netzteils steigen sie die PC-Leistungsaufnahme also um 12 bis 40 Watt.

Genuss ohne (Energie-)Reue gibt es bei Grafikkarten bisher also nicht, doch Abhilfe naht: Nvidia will kommende Main-



**Dank Mobiltechnik ist der Mac mini kaum größer als das Netzteil eines herkömmlichen ATX-PC.**



Für rund 60 Euro bekommt man das D201GLY2 mit Intels Spezial-Celeron 220; er ist zwar flotter als ein VIA C7, braucht aber auch deutlich mehr Leistung.

board-Chipsätze mit Hybrid SLI ausstatten, wozu die Funktion HybridPower gehört. Wenn die parallel eingebaute 3D-Grafikkarte nicht benötigt wird, soll sie sich komplett abschalten lassen; eine integrierte GeForce-8200-GPU im Chipsatz übernimmt dann. Die Grafikkartenabschaltung soll aber erst mit Nvidia-GPUs der nächsten Generation funktionieren.

## Festplatten

Eine typische Desktop-PC-Festplatte im 3,5-Zoll-Format steigert die netzseitige Leistungsaufnahme eines PC (also inklusive der Netzteil-Verluste) um rund acht bis 12 Watt. Notebook-Festplatten (2,5 Zoll) sind viel sparsamer, hier kann man mit zwei bis vier Watt rechnen. Weil Notebook-Platten so günstig sind, bringen übrigens auch Solid-State-Disks (SSDs) mit Flash-Speicher im Vergleich dazu nur eine geringe Ersparnis im Bereich von einem Watt. Externe (USB-)Disks mit eigenem Steckernetzteil brauchen zwischen 12 und 18 Watt.

2,5-Zoll-Platten sind leiser und benötigen weniger Kühlung als Desktop-PC-Laufwerke. Notebook-Festplatten mit IDE-(PATA)-Interface lassen sich nur über einen 44-auf-40-Pin-Adapter an herkömmliche IDE-Kabel anschließen, an SATA-Disks passen gewöhnliche Stecker.

Die Scheiben in Notebook-Platten haben einen kleineren Umfang als jene in 3,5-Zoll-Laufwerken und rotieren meistens auch noch langsamer. Deshalb erreichen Mobil-Festplatten geringere Datentransferraten bei gleichzeitig längeren mittleren Zugriffszeiten. Mit einem größeren Hauptspeicherausbau kann man die Nachteile einer langsamem Festplatte aber zu einem kleinen Teil kompensieren. Eine Alternative zu Notebook-Platten können die neuen 5400er-Laufwerke von Western Digital sein, die wir ab Seite 104 vorstellen.

## Netzteile

Gute ATX-Netzteile erreichen im optimalen Belastungspunkt einen Wirkungsgrad von mehr als 85 Prozent (siehe Seite 96). Das bedeutet aber, dass bei beispielsweise 50 Watt niederspannungsseitiger Leistungsaufnahme fast neun Watt sinnlos im Netzteil verpuffen. Bei sehr geringer Belastung – sprich: im Leerlauf der PC-Hardware – liegen viele Netzteile bei unter 70 Prozent Wirkungsgrad. Durch hocheffiziente Spannungswandler lässt sich also eine Menge Energie sparen, weshalb die Energy-Star-4.0-Richtlinie auch sogenannte 80-Plus-Netzteile vorschreibt. Diese müssen ab einer Belastung von 20 Prozent ihrer Nennleistung einen Wirkungsgrad von 80 Prozent erreichen.



In Verbindung mit manchen Athlons kommt das ASRock ALiveNF7G-HDready mit weniger als 20 Watt im Leerlauf aus.

Bei einem 300-Watt-Netzteil liegt der 20-Prozent-Lastwert allerdings bei 60 Watt – darunter unterliegt sein Wirkungsgrad keinen exakten Grenzwerten. Für extrem sparsame Rechner wären 80-Plus-Netzteile mit 100 oder 150 Watt Nennleistung nötig, die zumindest bisher im Einzelhandel nicht zu beschaffen sind.

Eine Alternative zu ATX-Netzteilen herkömmlicher Bauform ist die Kombination eines Laptop-Netzteils, das die Netz-Wechselspannung (AC) effizient in eine einzige Gleichspannung (DC) von beispielsweise 12 Volt wandelt, mit einer speziellen Wandlerplatine, die daraus die für ATX- (und ITX-)Boards nötigen zusätzlichen Spannungsschienen von 5, 3,3 und -12 Volt sowie die Standby-Spannung von 5 Volt erzeugt. Solche DC/DC-Wandler mit Nennleistungen von 60 bis 120 Watt gibt es von Firmen wie iTuner, Morex oder Silverstone, etwa bei Versandhändlern wie HRT [5]. Sie eignen sich eher für Bastler, denn manche muss man im PC-Gehäuse verschrauben, und weil ein herkömmliches ATX-Netzteil fehlt, muss man auch die dafür vorgesehene Gehäuseöffnung verschließen.

Der Wirkungsgrad mancher DC/DC-Wandler liegt über 90 Prozent. Allerdings muss man diesen Wert noch mit dem Wirkungsgrad des vorgesetzten Laptop-Netzteils multiplizieren,

das Produkt liegt dann wieder bloß bei 70 bis 85 Prozent. Durch ihre begrenzte Nennleistung taugen die Spezialnetzteile nur eingeschränkt für normale Desktop-PC-Hardware. Es sei eindringlich davor gewarnt, hier zu knapp zu dimensionieren: Hängt die CPU eines unbeaufsichtigt laufenden Rechners (Servers) in einer Endlosschleife, kann stundenlang Vollast anstehen.

## Experimente

Um abschätzen zu können, wie sparsam Desktop-PC-Technik arbeiten kann, haben wir einige Musterkonfigurationen im c't-Labor aufgebaut und ihre Leistungsaufnahme mit jener von Notebooks und dem Apple Mac mini verglichen. Letzterer wird mittlerweile mit Mac OS X 10.5 „Leopard“ ausgeliefert, welches die Software Boot Camp mitbringt: Damit lassen sich Windows XP oder Vista problemlos parallel installieren – und man kann auch flott damit arbeiten. Im Mac mini steckt Notebook-Technik von Intel; er nimmt im Leerlauf rund 20 Watt Leistung auf, unter Vollast sind es 54.

Auch drei „echte Notebooks“ mit Intel-Chipsatzgrafik haben wir zum Vergleich im Netzbetrieb vermessen, und zwar mit ausgebautem Akku; steckt dieser voll geladen im Gerät, liegt die Leistungsaufnahme um ein bis zwei Watt höher. Ein älteres To-

shiba-Gerät mit 15,4-Zoll-Schirm brachte es bei voll aufgedrehtem (aber nicht sonderlich hellem) Display-Backlight auf rund 24 Watt im Leerlauf. Das HP Compaq 6820s mit leider ebenfalls nicht sonderlich hellem 17-Zoll-Schirm, der aber von der Fläche her schon eher einen kleinen LC-Monitor ersetzen könnte, brachte es auf 26 Watt. Damit schluckte es nur drei Watt mehr als ein Core-2-Duo-T7300-Notebook mit kleinerem 12,1-Zoll-Schirm von Nexoc; letzteres begnügte sich bei abgeschaltetem Backlight mit 17 Watt.

Unsere im Vergleich zu anderen Desktop-Rechnern bereits relativ sparsamen PC-Selbstbauvorschläge aus c't 25/07 [6, 7] brauchen mit 43 Watt fast das Doppelte wie Notebooks. Also haben wir versucht, diese beiden Systeme mit Onboard-Grafik für AMD- und Intel-Prozessoren sparsamer zu machen. Beim Intel-System haben wir zunächst das Mainboard gegen das sparsamere Gigabyte GA-73PVM-S2H mit Nvidia-Chipsatz getauscht [8]. Statt der 3,5-Zoll-Festplatten kamen Notebook-Laufwerke zum Einsatz. Das 80-Plus-ATX-Netzteil wurde durch die Kombination aus einem 230-V-12V-Wandler mit dem picoPSU-120 [9] ersetzt. Dazu war noch ein Adapter für die ATX12V-Buchse auf dem Mainboard nötig, die den CPU-Kernspannungswandler versorgt; das picoPSU-120 regelt diese Spannung nicht, sondern reicht sie nur vom Laptop-Netzteil durch. Bei der Suche nach einem effizienten und bezahlbaren AC/DC-Netzteil mit 12 Volt Ausgangsspannung sind wir auf ein 80-Watt-Modell namens Hi-Power AD1280NB ge-



**Mobilprozessoren (links)** sind zwar sparsamer als solche für Desktop-Rechner, verlangen aber Spezial-Mainboards und -Kühler.

stoßen, das die Firma HRT für 40 Euro als „Morex-Netzteil“ verkauft. Es nimmt unbelastet 0,6 Watt auf und erreicht bei 16 Watt Belastung eine Effizienz von 86 Prozent.

Unsere optimierten PC-Bauvorschläge kommen im Leerlauf auf Werte von knapp über 30 Watt. Darunter bleibt nur das Intel-System mit einem lahmen Celeron 420. Der brandneue 45-nm-Core-2-Duo E8200 lag im Leerlauf gleichauf mit dem viel langsameren E4500 und war unter Volllast sparsamer. Der angebliche 45-Watt-Prozessor Athlon X2 BE-2400 brachte das AMD-System in der Spur auf über 90 Watt – zu viel für das Laptop-Netzteil. Deutlich genügsamer gab sich die 45-Watt-Version des Einzelkerns Athlon 64 3800+.

Alle Messungen haben wir übrigens unter Windows Vista mit Aero-Glass-Oberfläche durchgeführt; die Leerlaufleistungsauf-

nahme unterscheidet sich dabei – wenn das BIOS mitspielt und die Konfiguration stimmt – nicht von der unter Windows XP. Die Festplatten standen nicht still, denn Vista hat darauf immer etwas zu schaffen. Ein optisches Laufwerk haben wir hingegen nicht angeschlossen; nach unseren Messungen steigt ein unbenutzter DVD-Brenner die PC-Leistungsaufnahme um etwa ein bis zwei Watt.

Tauscht man eine schnelle 3,5-Zoll-SATA-Festplatte mit Native Command Queuing (NCQ) gegen ein Notebook-Laufwerk mit 5400 min<sup>-1</sup>, sinkt die PC-Performance spürbar. Die Punktzahl im BAPCo SYSmark 2007 fällt um 15 Prozent, das Booten und das Öffnen gut gefüllter Datei-Ordner dauern länger. Deutlich schneller arbeiten 7200-Touren-Laufwerke für Notebooks wie die Hitachi Travelstar 7K200; sie kommen von der Performance dicht an Desktop-PC-Platten

heran, sind aber pro Gigabyte viel teurer.

## Extremsparer

In einem Internetforum [10] stießen wir auf den Hinweis, dass das billige ASRock-Mainboard ALive NF7G-HDready (Nvidia-Chipsatz GeForce 7050) besonders sparsam arbeiten soll. In Kombination mit dem Athlon 64 3800+, 1 GByte RAM, einer 2,5-Zoll-Festplatte und dem Laptop-Netzteil samt picoPSU-120 stellte sich tatsächlich eine Leerlauf-Leistungsaufnahme von 22 Watt ein. Mit halb so viel Hauptspeicher, einem drehzahlreduzierten Lüfter auf dem Prozessorkühler und durch Absenkung der CPU-Kernspannung mit dem Windows-Tool RMClock (siehe c't 3/08, S. 182) auf 0,975 Volt bei 1 GHz ließ sich der On-/Idle-Bedarf sogar auf unter 20 Watt trimmen. Das „Undervolting“ per RMClock zog aber einige Abstürze nach sich – hier sind längere Experimenten nötig.

Mit dem ASRock-Board haben wir einige Konfigurationsvarianten ausprobiert. Dabei zeigte sich, dass die Taktfrequenz des Arbeitsspeichers keinen klar messbaren Einfluss auf die Leistungsaufnahme hat, wohl aber seine Kapazität: Der Einsatz von 1 GByte statt 512 MByte kostete ein Watt extra, 2 GByte statt 1 GByte ebenfalls. Weil der Speicher-Controller nicht alle vorhandenen Speicherchips gleichzeitig nutzt, steigt die Leistungsaufnahme nicht linear mit der Speicherkapazität.

Eine Grafikkarte mit Radeon HD 2600 Pro steigerte den PC-Bedarf um 19 Watt; unter Vollast kamen insgesamt 78 Watt zusam-

## Leistungsaufnahme verschiedener Konfigurationen

System	CPU	Hauptspeicher	Chipsatz/Grafik	Festplatte/Netzteil	Leistungsaufnahme On/Idle [Watt]	Volllast [Watt]	
						↓ besser	↓ besser
c't-Bauvorschlag AMD	Athlon X2 BE-2400	2 GByte PC2-6400	AMD 690G	3,5"/ATX 80 Plus	43	92	
c't-Bauvorschlag Intel	Core 2 Duo E4500	2 GByte PC2-6400	GeForce 7100	3,5"/ATX 80 Plus	43	78	
c't-Bauvorschlag AMD	Athlon X2 BE-2400	2 GByte PC2-6400	AMD 690G	2,5"/Laptop <sup>1</sup>	34	91	
c't-Bauvorschlag AMD	Athlon 64 3800+	2 GByte PC2-6400	AMD 690G	2,5"/Laptop <sup>1</sup>	33	66	
c't-Bauvorschlag Intel	Core 2 Duo E4500	2 GByte PC2-6400	GeForce 7100	2,5"/Laptop <sup>1</sup>	32	72	
c't-Bauvorschlag Intel	Core 2 Duo E8200	2 GByte PC2-6400	GeForce 7100	2,5"/Laptop <sup>1</sup>	31	64	
c't-Bauvorschlag Intel	Celeron 420	2 GByte PC2-6400	GeForce 7100	2,5"/Laptop <sup>1</sup>	29	49	
ASRock-Board	Athlon X2 BE-2400	1 GByte PC2-6400	GeForce 7050	2,5"/Laptop <sup>1</sup>	31	Absturz	
ASRock-Board	Athlon 64 X2 3600+	1 GByte PC2-6400	GeForce 7050	2,5"/Laptop <sup>1</sup>	23	73	
ASRock-Board	Athlon 64 3800+	1 GByte PC2-6400	GeForce 7050	2,5"/Laptop <sup>1</sup>	22	57	
ASRock-Board <sup>1</sup>	Athlon 64 3800+	512 MByte PC2-6400	GeForce 7050	2,5"/Laptop <sup>1</sup>	19	55	
Jetway JF75M1G2E-VDE	C7 1,2 GHz	1 GByte PC2-4200	VIA CX700M	2,5"/Laptop <sup>1</sup>	21	25	
Intel D201GLY2	Celeron 220	1 GByte PC2-4200	SIS 671	2,5"/Laptop <sup>1</sup>	32	47	

<sup>1</sup> Laptop-Netzteil in Kombination mit picoPSU-Wandler

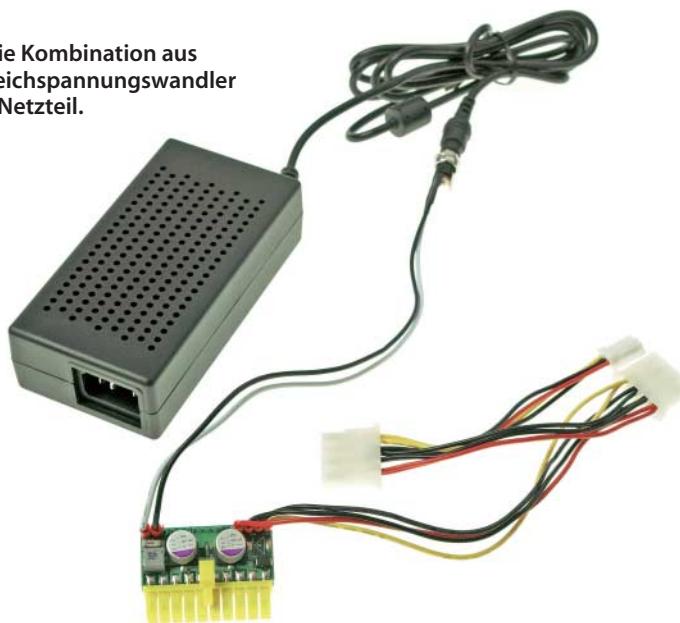
<sup>2</sup> gedrosselter CPU-Lüfter, CPU-Kernspannung per RMclock reduziert (s. Text)

Bei niedriger Belastung arbeitet die Kombination aus Laptop-Netzteil und (picoPSU-)Gleichspannungswandler wesentlich effizienter als ein ATX-Netzteil.

men. Beim Einbau einer TV-Karte – ausprobiert haben wir eine PCI-Express-Karte mit zwei DVB-T-Tunern sowie eine PCI-Karte für DVB-S – steigt die Leistungsaufnahme des Rechners um sechs bis sieben Watt. Beim DVB-T-Fernsehen mit dem Vista Media Center braucht der ASRock-PC 34 Watt.

Das ASRock-Board war zwar sparsam und absolvierte Benchmarks mit der erwarteten Performance, überzeugte aber sonst nicht ganz. Die Audiowiedergabe stotterte manchmal beim Öffnen anderer Applikationen. Unter Linux funktionierten die ACPI-Modi S3 und S4 nicht. Selten stürzte das System mit dem Spezialnetzteil sogar ab, nach Umrüstung der Hardware ließ es sich manchmal erst nach dem Rücksetzen der BIOS-Setup-Einstellungen (CMOS Clear) und mit einem anderen Netzteil wieder zum Leben erwecken.

Eine potenzielle Ursache für Instabilitäten könnte sein, dass der CPU-Kernspannungswandler das Laptop-Netzteil mit sehr starken Stromimpulsen belastet. Von der Firma iTuner gibt es noch eine Wandler-Variante namens picoPSU-80-WI-32 für 14



bis 32 Volt Eingangsspannung, die die 12-Volt-Spannung selbst regelt. Sie ist aber weniger effizient als das picoPSU-120. Bei für ihre Verhältnisse hoher Belastung – also oberhalb von rund 60 Watt – sind solche Spannungswandler übrigens nicht immer effizienter als sehr gute 80-Plus-Netzteile.

Die besonders sparsamen Wandler stoßen angesichts der hohen Volllast-Leistungsaufnahme von Desktop-PC-Prozessoren an ihre Grenzen. Mini-ITX-Boards [11, 12, 13, 14] mit fest aufgelö-

tetem und lüfterlos kühlbarem Prozessor sind viel genügsamer. Oft kommt der C7 der Firma VIA Technologies zum Einsatz, die das Mini-ITX-Format spezifiziert hat. Mittlerweile gibt es auch Mini-ITX-Boards mit DVI- und sogar HDMI-Ausgängen; leider sind sie vergleichsweise teuer und lahm.

Das Jetway JF75M1G2E-VDE mit C7 1,2 GHz mit DVI-Port startete am picoPSU-120 nicht. Bestückt mit 1 GByte RAM (das ist die maximale Speichermenge) und mit einer 2,5-Zoll-Festplatte

zieht das Board über den picoPSU-80-WI-32-Wandler und ein 18-Volt-Laptop-Netzteil bereits im Leerlauf 21 Watt aus der Steckdose, kommt aber unter Volllast nur auf 25 Watt. Die Performance des C7 ist jedoch bei Weitem nicht mehr zeitgemäß; für einen Heim-Server oder einen einfachen Büro-PC unter Linux oder Windows XP reicht es zwar noch, Vista läuft aber quälend langsam; der BAPCo SYSmark 2007 scheitert auf dem C7 mangels Rechenleistung.

Eine vom Preis her sehr attraktive Alternative zu den VIA-C7-Boards liefert Intel mit dem Mini-ITX-Board D210GLY [14]. Die erste Version dieses Boards konnte vor allem wegen des lauten Lüfters nicht überzeugen. Mittlerweile ist für rund 60 Euro aber eine Version D201GLY2 erhältlich, die mit einem Passivkühler, zwei SATA-I-Ports und einem x64-tauglichen Celeron 220 (1,2 GHz) bestückt ist. Mangels DVI-Ausgang taugt das Board leider kaum für Arbeitsplatzrechner. Der Grafikkern im SiS-Chipset kann mit DirectX 9 nichts anfangen. Enttäuschend ist auch die vergleichsweise hohe Leistungsaufnahme von 32 bis 47 Watt. Deshalb heizt sich auch der Kühler stark auf, unter Dauer-Volllast im geschlossenen Gehäuse stellen sich rasch über 90 °C ein. Das Board braucht also

## Sparsame Desktop-Rechner im c't-Test

Hersteller	Typ	Prozessor	Grafik	Bauform	Leistungsaufnahme Leerlauf [Watt]	Volllast [Watt]	noch lieferbar/ Preis (zirka)	Test in
Acer	L5100	Athlon 64 X2 5000+	Onboard	USFF <sup>1</sup>	 42	 129	✓ / 600 €	c't 3/08, S. 80
Acer	L5100	Athlon X2 BE-2400	Onboard	USFF <sup>1</sup>	 39	 194	✓ / 600 €	c't 3/08, S. 80
Fujitsu Siemens	Sclaeo Li 2405 Green	Pentium Dual-Core E2140	Onboard	Micro-Tower	 48	 72	✓ / 550 €	c't 3/08, S. 80
Lenovo	ThinkCentre A61e	Athlon X2 BE-2350	Onboard	USFF <sup>1</sup>	 38	 76	✓ / 580 €	c't 3/08, S. 80
Manufactum	Manuscriptum Nr. 1	Geode LX800	Onboard	USFF <sup>1</sup>	 12	 12	✓ / 550 €	c't 3/08, S. 66
ICO	PicoSys 2300	Pentium M 738	Onboard	USFF <sup>1</sup>	 16	 25	✓ / 1000 €	c't 26/07, S. 76
Fujitsu Siemens	Esprimo P5615	Athlon X2 BE-2350	Onboard	Micro-Tower	 49	 99	✓ / 540 €	c't 25/07, S. 106
MR Computertechnik	HFX Micro	Core 2 Duo T5500	Onboard	USFF <sup>1</sup>	 28	 53	✓ / 1190 €	c't 22/07, S. 126
Dell	Inspiron 530	Pentium Dual-Core E2140	Onboard	Micro-Tower	 47	 83	✓ <sup>2</sup> / 500 €	c't 18/07, S. 68
HP	Pavilion s7749.de	Core Duo T2250	GeForce 7500 LE	USFF <sup>1</sup>	 47	 93	- / 600 €	c't 17/07, S. 66
HP	Compaq dc5750	Athlon 64 X2 3800+	Onboard	Midi-Tower	 47	 97	- / 490 €	c't 16/07, S. 124
Wortmann Terra	Business 6450	Core 2 Duo E6300	Onboard	Midi-Tower	 52	 193	✓ / 800 €	c't 16/07, S. 124
Digital Logic	Mini-PC MPC20	Geode LX800	Onboard	USFF <sup>1</sup>	 9	 10	✓ / 800 €	c't 16/07, S. 64
Hush Technologies	B3 MKIII	Core 2 Duo T5600	GeForce 7300 GS	flacher Desktop	 46	 85	✓ <sup>2</sup> / 990 €	c't 10/07, S. 88
Fujitsu Siemens	Esprimo Q5000	Core Duo T2050	Onboard	USFF <sup>1</sup>	 23	 48	✓ <sup>2</sup> / 750 €	c't 2/07, S. 104
Transcend (FIC)	Senyo 600 (GE2)	Core 2 Duo T5500	Onboard	USFF <sup>1</sup>	 17	 44	✓ / 830 €	c't 2/07, S. 104
<b>zum Vergleich</b>								
Aldi/Medion	MD 8828 Akoya	Core 2 Duo E6750	GeForce 8600 GS	Midi-Tower	 82	 149	- / 900 €	c't 26/07, S. 74
HP	Pavilion a6117.de	Athlon 64 X2 4400+	GeForce 8400 GS	Midi-Tower	 63	 133	- / 600 €	c't 25/07, S. 106
Lidl/Targa	Ultra AN64II 5000+	Athlon 64 X2 5000+	GeForce 8500 GT	Midi-Tower	 77	 161	- / 800 €	c't 23/07, S. 72
Dell	Inspiron 531	Athlon 64 X2 4400+	Radeon X1300 Pro	Micro-Tower	 70	 124	✓ <sup>2</sup> / 450 €	c't 21/07, S. 76
Apple	Mac mini	Core 2 Duo T7300	Onboard	USFF <sup>1</sup>	20	54	✓ / 780 €	c't 18/07, S. 48
Nexoc	Osiris S620II	Core 2 Duo T7500	Onboard	Notebook (12,1 Zoll)	23 <sup>3</sup>	70	✓ / 1000 €	c't 4/08, S. 110
Toshiba	Satellite A100	Pentium Dual-Core T2060	Onboard	Notebook (15,4 Zoll)	24 <sup>3</sup>	43	✓ <sup>2</sup> / k. A.	c't 7/07, S. 128
HP	Compaq 6820s	Core 2 Duo T7250	Onboard	Notebook (17 Zoll)	26 <sup>3</sup>	58	✓ / 880 €	-
<sup>1</sup> USFF: Ultra-Small Form Factor, Mini-Desktop-Gehäuse <sup>2</sup> mit anderem Prozessor <sup>3</sup> Display auf maximale Helligkeit eingestellt, ohne Akku								
 vorhanden  nicht vorhanden								

unbedingt einen Luftzug, der sich aber mit einem 80- oder 120-mm-Ventilator in der Seitenwand des PC-Gehäuses vergleichsweise leise erzeugen lässt.

## Sparsam oder effizient?

Dank ihrer dynamischen Taktfrequenz- und Kernspannungs-umschaltung sind einige potente Desktop-PC-Prozessoren im Leerlauf sparsam. Will man ihre volle Rechenkraft nutzen, schnellt ihre Leistungsaufnahme allerdings um 30 bis 60 Watt in die Höhe. Dennoch sind sie effizient: Unser Spar-System mit Core 2 Duo E8200 beispielsweise nimmt mit 64 Watt unter Volllast zwar das 2,6-fache an Leistung auf wie der Rechner mit 1,2-GHz-C7, liefert aber beim Cinema-4D-Rendering die 21-fache Geschwindigkeit. Nicht ganz so extrem, aber immer noch eindeutig zu Gunsten des AMD-Prozessors fällt der Vergleich ein: Athlon 64 mit einem C7 aus. Letzterer ist aber noch deutlich genügsamer als selbst die Mobilprozessoren von AMD oder Intel und macht so den Einsatz sehr knapp dimensionierter und deshalb hoch effizienter Netzteil möglich. Noch sparsamer ist der AMD Geode LX800, doch er ist auch extrem lahm – YouTube-Videos etwa laufen auf einem Smartphone mit 400-MHz-ARM flüssiger. Unter etwa 15 Watt Leerlauf-Leistungsaufnahme bleiben nur Rechner, deren Rechenleistung für heutige Anforderungen, insbesondere für Windows Vista, nicht ausreicht. Sie eignen sich nur für spezielle Zwecke, etwa als einfacher Büro-PC.

Eine schlichte Empfehlung für einen sparsamen Desktop-PC lässt sich nicht aussprechen, weil die optimale Systemkonfiguration vom Anwendungszweck abhängt. Auch der Tipp, auf unnötige Komponenten zu verzichten, hat einen Haken: Eine gewisse Ausstattung und Performance ist nötig, um den Rechner möglichst lange nutzen zu können – auch das spart letztlich Kosten und schont die Umwelt.

Die Kombination von Laptop-Netzteil und Gleichspannungs-

**Kompakte Notebook-Festplatten brauchen weniger als halb so viel Leistung wie ihre Desktop-PC-Verwandtschaft.**



wandler eignet sich zwar grundsätzlich zur Versorgung mancher Desktop-PC-Systeme, setzt aber Mut zu Experimenten und einige Bastelerfahrung voraus. Energiespar-Tuning entpuppt sich dabei als ähnlich vertrackte Herausforderung wie Overclocking.

Wer einfach nur einen sparsamen PC sucht, kauft ein Notebook. Wenn es partout kein portabler Rechner sein darf, kommt vielleicht ein Desktop-Rechner mit Mobiltechnik in Frage, also etwa der Mac mini. Er läuft problemlos auch unter Windows. Die Verwendung von Mobil-Komponenten alleine sagt aber nur wenig über die genaue Leistungsaufnahme eines PC aus, auch bei Mini-ITX-Boards gibt es erhebliche Unterschiede im Energiebedarf. Im Leerlauf können selbst Rechner mit Desktop-PC-Komponenten sehr sparsam arbeiten – bei möglichst magerer Ausstattung, also beispielsweise ohne gesteckte Grafikkarte oder RAID.

Bauteile für stationäre Rechner sind deutlich billiger als Mobiltechnik; wie unsere Experi-

mente belegen, lässt sich ein PC mit 25 bis 35 Watt Leerlauf-Leistungsaufnahme für unter 500 Euro zusammenbauen (inklusive Windows Vista Home Premium). In den USA verkauft Walmart Linux-PCs mit C7-Prozessoren für 199 US-Dollar – leider bloß mit VGA-Ausgang. Wären sie billiger, wären Mini-ITX-Boards mit DVI-Ausgang eine attraktive Option für schlekte PC-Arbeitstiere.

Unter den Desktop-PC-Prozessoren glänzen einige von AMD mit extrem geringem On/Idle-Strombedarf – doch wie sparsam welcher Athlon nun genau ist, findet man erst durch Experimente heraus. Intels Core-Mikroarchitektur ist in puncto Effizienz unter Volllast Spitze, doch im Leerlauf kommen Rechner mit Intels Desktop-PC-Prozessoren nicht unter die 30-Watt-Marke; ob es an den Chipsätzen, den Mainboards oder den Prozessoren selbst liegt, bleibt im Dunkeln.

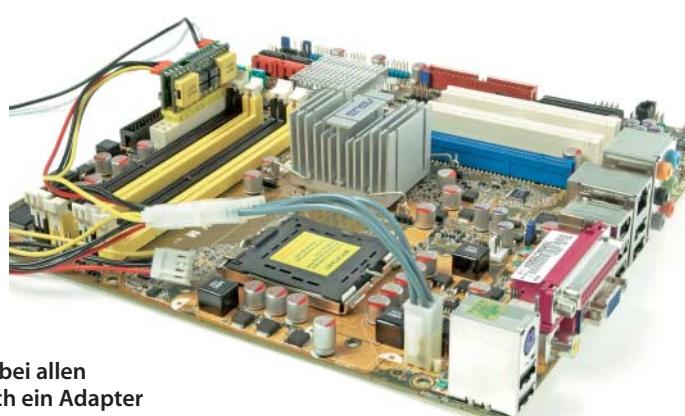
Oft kommt es aber nicht auf das letzte Watt Leistungsaufnahme an, sondern man könnte mehr sparen durch geschickte

Systemkonfiguration und durchdachte Nutzung des Rechners. Aus ökologischer Sicht ist es meistens unsinnig, einen vorhandenen PC nur wegen seiner hohen Leistungsaufnahme gegen einen sparsameren zu tauschen – die Produktion eines neuen Rechners und seiner Komponenten verschlingt für gewöhnlich mehr Energie, als er jemals durch geringeren Verbrauch einsparen könnte. Und mit Ökostrom arbeitet auch ein wenig sparsamer Computer CO<sub>2</sub>-neutral. (ciw)

## Literatur

- [1] Christof Windeck, Spar-o-Matic, Stromsparfunktionen moderner x86-Prozessoren, c't 15/07, S. 200
- [2] Manfred Bertuch, Laurenz Weiner, Neue Nische, Fast schon High-End, dennoch günstig: Grafikkarten mit Radeon HD 3850, Radeon HD 3870 und GeForce 8800 GT, c't 3/08, S. 108
- [3] Thorsten Leemhuis, Draufsicht, Leistung und Funktionsumfang moderner Chipsatzgrafik, c't 18/07, S. 142
- [4] Manfred Bertuch, Laurenz Weiner, Genügsamer Gegenschlag Grafikkarten mit AMDs Radeon HD 2600 und Radeon HD 2400, c't 22/07, S. 114
- [5] Firma HRT: [www.hrt.de](http://www.hrt.de)
- [6] Christof Windeck, Steck-Vorschläge, Bauteile für leise und schnelle Desktop-PCs, c't 25/07, S. 100
- [7] Benjamin Benz, Drei gegen drei, Selbstbau-PCs kontra Rechner von der Stange, c't 25/07, S. 106
- [8] Christof Windeck, Bildbretter, Core-2-Duo-Mainboards mit Nvidia-Grafik, c't 1/08, S. 68
- [9] Christof Windeck, Spar-Boards, Mainboards, Prozessoren und Netzteile für sparsame Desktop-Rechner, c't 12/06, S. 158
- [10] Forum für sparsame Desktop-Rechner: [www.meisterkuehler.de/forum/energie-stromspar-pc-systeme](http://www.meisterkuehler.de/forum/energie-stromspar-pc-systeme)
- [11] Daniel Appel, Grüne Gemächlichkeit, Micro-ATX-Mainboard mit C7-Prozessor, c't 23/07, S. 76
- [12] Benjamin Benz, Quadratisch, praktisch, ..., Mini-ITX-Mainboards für kompakte PCs und Heimserver, c't 15/07, S. 152
- [13] Benjamin Benz, Jetway Mini-ITX-Mainboard, Kommunikativer Zwerg, Mini-ITX-Mainboard mit bis zu vier Netzwerkschnittstellen, c't 1/07, S. 64
- [14] Benjamin Benz, Entwicklungshelfer, Mini-Mainboard (nicht nur) für die dritte Welt, c't 27/07, S. 62

**Der picoPSU-Wandler passt nicht bei allen Mainboards, zudem ist häufig noch ein Adapter für die ATX12V-Versorgung des Prozessors nötig.**





Ernst Ahlers

# Stromdiät

## Effiziente Netzteile für sparsame PCs

Neben Prozessor und 3D-Grafikkarte gehört ausgerechnet das Netzteil zu den Top-Stromfressern im PC. Selbst gute Modelle blasen gut ein Achtel der aus dem Stromnetz gezogenen Energie gleich als Wärme wieder hinten raus. Wir haben modernen Spannungswandlern auf den Stecker gefühlt und scheiden Gourmets von Vielfraßen.

**D**ie Entscheidung für vernünftige Ernährung des PC fängt bei der Auswahl der richtigen Netzteil-Leistungsklasse an. Der Markt hält 1000-Watt-Geräte bereit, die genug Strom fürs Elektroschweißen liefern würden. Solche Boliden sind für exzellent ausgestattete Gaming-PCs mit drei oder vier parallel geschalteten Grafikkarten angemessen, die tatsächlich intern in der Spitzte mal 800 Watt benötigen. Doch die machen nur einen verschwindend kleinen Anteil der verkauften PCs aus. Dementsprechend sind die Preise und Händlermargen hoch und die Kunden werden mit Werbung für die Kilowatt-Kraftmeier zugeballert.

Die große Mehrheit der Tischrechner dient dagegen als Entertainment-PC, Internet-Konsole oder Diplomarbeits-Schreibmaschine. Für die reichen schon Stromspender der 350-Watt-Klasse gut aus. Intel empfahl in seinem Power Supply Design Guide 1.1 (siehe Soft-Link) für gewöhnliche Bülorechner des Jahrgangs 2007 sogar nur ein Netzteil mit 180 bis 220 Watt Ausgangsleistung, 270 Watt allenfalls für „High Performance“-Geräte. Entertainment-PCs sollen dem Guide zufolge mit 270 bis 350 Watt auskommen, bei sehr guter Ausstattung auch mal mit 400 Watt.

Wir haben die 350-Watt-Klasse in Augenschein genommen und zwölf Kandidaten

versammelt, die zwischen 300 und 400 Watt liefern können. Dabei war ein möglichst hoher Wirkungsgrad, also möglichst verlustarme Umsetzung der Wechselspannung des Stromnetzes auf die vom PC benötigten niedrigen Gleichspannungen gefordert. Mindestens sollten die Netzteile in drei Lastfällen 80 Prozent Effizienz erreichen, also die von der Energiesparrichtlinie Energy Star 4.0 und der 80-plus-Spezifikation geforderte Schwellen überschreiten (siehe Soft-Link).

Unter den angebotenen Modellen sind Neuerscheinungen, die erst in den nächsten Wochen in den Handel gelangen (Chieftec CTP-400-12G, Coba DSA350V-IT und Enermax EPR385AWT), ebenso wie schon länger im Markt befindliche Geräte wie beispielsweise Seasonics S12II-380, die wir erneut untersuchen, um festzustellen, ob sich im Laufe der Zeit an der Qualität etwas ändert. An einem mitgetesteten 850-Watt-Modell soll sich ferner zeigen, ob man beim teuren Griff zum Boliden als Zukunftsreserve tatsächlich bessere Technik kauft oder über die Stromrechnung zusätzlich Geld verbrennt.

### Genügsamer Schlaf

Wer seinen Rechner nicht durchlaufen lassen mag, aber ihn schnell reaktivieren möchte, nutzt die Suspend-to-RAM-Funktion (STR). Damit kann man gegenüber dem

Dauerbetrieb erheblich Strom sparen: Genugsame PCs kommen im Idle-Betrieb – wenn sie auf einen Tastendruck des Nutzers warten und keine rechenzeit- und damit stromfressenden Hintergrunddienste wie etwa ein Seti@home-Client oder 3D-Bildschirmschoner laufen – zwar mit nur 45 Watt aus dem Stromnetz aus. STR bescheidet sich bei modernen Mainboards aber mit gerade mal einem Zwölftel davon.

Da Netzteile im Standby-Betrieb unterschiedlich gut arbeiten, besteht weiteres Sparpotenzial. Deshalb haben wir den Wirkungsgrad – das Verhältnis von abgegebener zu aufgenommener Leistung – der ATX-Netzteile im Standby ausführlicher untersucht. Denn je höher der Wirkungsgrad ist, desto weniger Leistung zieht ein Netzteil bei einem bestimmten Lastpunkt aus dem Stromnetz.

Standby nennen wir hier alle Modi, in denen der PC so weit heruntergefahren ist, dass er entweder im Suspend-to-RAM (ACPI S3), Suspend-to-Disk (ACPI S4) oder Soft-off (ACPI S5) schlummert. Dann versorgt das Netzteil nur die noch wache Restelektronik über die 5-V-Standby-Leitung, die anderen Spannungsschienen und der sie speisende Hauptwandler sind abgeschaltet. Weniger Stromaufnahme im unbenutzten Zustand lässt sich nur noch durch Betätigen des bei allen Prüflingen vorhandenen Netzschatzers erreichen. Ausführlicheres zu den ACPI-Modi steht auf Seite 89.

Der Power Supply Design Guide empfiehlt je nach Standby-Last zwischen 50 und 70 Prozent Wirkungsgrad. Wir testeten mit vier Lastpunkten (2,5, 5, 7,5 und 10 Watt sekundär), die zwar von den Stufen im Design Guide abweichen, aber unserer Ansicht nach eine realistische Einschätzung bei unterschiedlich ausgestatteten PCs erlauben: 2,5 Watt sekundär entsprechen einem modernen PC im STR, der keine Peripherie versorgen muss. Mit den weiteren Stufen bilden wir mitgespeiste interne und externe Zusatzgeräte wie beispielsweise TV-Karten, busgespeiste USB-Hubs, USB-Telefonie-Headsets oder zwecks Akkuladen an den USB gehängte MP3-Player nach.

Dabei setzten wir in Anlehnung an den Design Guide extrapolierte 64 Prozent bei der kleinsten Stufe und 70 Prozent bei den anderen als Schwelle für eine gute Note an. Lag der Wirkungsgrad bei 2,5 Watt unter 50 Prozent und sonst unter 60 Prozent, gab es eine schlechte Beurteilung.

## Effiziente Arbeit

Läuft ein PC täglich mehrere Stunden lang, wie es bei Bürorechnern der Fall ist, wird auch die Effizienz im regulären Betrieb bedeutsam. Diese überprüften wir wie im Design Guide gefordert bei drei Lastfällen: Idle (20 Prozent der spezifizierten Maximallast), mittlere Last (50 Prozent) und Volllast (100 Prozent).

Den Wirkungsgrad bestimmen wir aus der tatsächlichen Ausgangsleistung (eingestellter Laststrom mal Istspannung) und der eingehenden Wirkleistung. Weil die Ausgangs-

## Standby-Effizienz

Modell	2,5 Watt besser ►	5 Watt besser ►	7,5 Watt besser ►	10 Watt besser ►
be quiet! BQT E5-350W	62	69	72	74
Chieftec CTP-400-12G	54	64	67	71
Coba DSA350V-IT	58	66	69	70
Enermax EPR385AWT	67	73	75	75
FSP ZEN400	65	69	72	73
Jou Jye SGP-350AUBA	56	65	68	69
MR Comp. Green Power 300W	62	68	71	73
NesteQ ECS 4001	64	70	72	72
Seasonic S12II-380	53	65	69	71
Seasonic SS-300ES	54	64	68	71
SilverStone SST-ST40EF	64	71	73	74
Tagan TG400-U33	59	70	73	74
Arlt PSH850V-D <sup>1</sup>	45	54	61	62

<sup>1</sup> siehe Text

spannungen der Prüflinge oft leicht über den Idealwerten von 3,30, 5,00 oder 12,00 Volt liegen, ist damit auch die nicht in der Tabelle auf Seite 102 gelistete Ausgangsleistung etwas höher als der Sollwert. Den daraus errechneten Wirkungsgrad runden wir aufs volle Prozent. Wer die in der Tabelle aufgeführte Eingangsleistung nun gegen den Sollpunkt von zum Beispiel 175 Watt (50-Prozent-Punkt eines 350-Watt-Netzteils) setzt, erhält deshalb meist ein um ein bis zwei Prozent zu niedriges Ergebnis.

Nach der Energy-Star- und 80-plus-Forderung soll ein Netzteil in den drei Lastfällen mindestens 80 Prozent Wirkungsgrad erreichen. Höchstens ein Fünftel der aus dem Stromnetz gezogenen Leistung darf im Netzteil selbst als Wärme verpuffen. Fällt ein Prüfling unter die 80-Prozent-Schwelle, resultiert das in einer schlechten Beurteilung.

Das trat beispielsweise beim Jou-Jye-Gerät unter 20-Prozent-Last auf. Zwei Exemplare verpassten in unserem Test die 80-Prozent-Marke knapp, was zur Abwertung führte. Der Hersteller konnte das nicht nachvollziehen: Einem Prüfbericht des US-amerikanischen EPRI zufolge erreichte ein im Mai 2007 getestetes SGP-350AUBA bei kleiner Last 82 Prozent, allerdings bei 115 V Eingangsspannung.

Sonderfälle stellen das MR-Netzteil und das 850-Watt-Modell von Arlt dar. Ersteres basiert auf einem 400-Watt-Gerät (FSP400-60GLN),

dessen Lüfterregelung die Firma MR Computertechnik zugunsten höherer Laufruhe modifiziert. Wegen der dadurch weniger wirksamen Kühlung hat MR das Netzteil auf 300 Watt Maximalleistung herabgestuft. So haben wir es auch getestet. Dass die auf 400 Watt ausgelegte Elektronik beim 20-Prozent-Arbeitspunkt der 300-Watt-Klasse unterfordert ist, ist nachvollziehbar, führt aber dennoch zur Abwertung. Als Ausgleich für die etwas schlechtere Effizienz wartet das MR-Netzteil mit einem nicht messbaren Lüftergeräusch auf.

Schafft ein Netzteil dagegen mit 85 Prozent und aufwärts deutlich mehr als das geforderte Effizienz-Minimum, bekommt es eine gute Note. Neuerscheinungen wie das EPR385AWT aus der Pro82+-Serie von Enermax machen sich mit einem Bestwert von 87 Prozent schon auf den Weg in Richtung 90-Prozent-Marke.

Umgekehrt demonstriert das zum Vergleich in der 400-Watt-Klasse mitgemessene 850-Watt-Modell in der 20-Prozent-Stufe, dass man beim Überdimensionieren nicht nur an der Kasse des Elektronikmarktes, sondern mit einem schlechten Wirkungsgrad auch über die Stromrechnung draufzahlt: In einem gut ausgestatteten Heim-PC, der übers Jahr an 300 Tagen für drei Stunden im Idle-Betrieb dem Netzteil 80 Watt abfordert, zieht der 850-Watt-Wandler rund 97 Kilowattstunden (19,46

## Wirkungsgrad im Betrieb

Modell	20 % Last besser ►	50 % Last besser ►	Volllast besser ►
be quiet! BQT E5-350W	79	83	82
Chieftec CTP-400-12G	83	86	85
Coba DSA350V-IT	82	86	84
Enermax EPR385AWT	83	87	84
FSP ZEN400	84	88	87
Jou Jye SGP-350AUBA	78	83	82
MR Comp. Green Power 300W	75	83	80
NesteQ ECS 4001	82	86	84
Seasonic S12II-380	82	85	82
Seasonic SS-300ES	80	85	83
SilverStone SST-ST40EF	82	86	84
Tagan TG400-U33	81	85	84
Arlt PSH850V-D <sup>1</sup>	74	83	85

<sup>1</sup> siehe Text



**Be quiet! BQT E5-350W:** Effizienz schlecht bei schwacher Last, dafür hohe Stützzeit und niedriges Geräusch

Euro), während das effizienteste Gerät mit etwa 86 kWh (17,14 Euro) auskommt.

Bei einem einzelnen Rechner machen die 2,32 Euro Mehrkosten pro Jahr wenig aus, doch wenn es um eine Firmen-Flotte aus tausend PCs geht, die täglich sieben Stunden idlet, entspricht der Mehrverbrauch dem Wert eines gebrauchten Kleinwagens.

## Ohrenlast

Außer der Wirtschaftlichkeit interessiert den PC-Nutzer auch, wie stark das Netzteil an der Geräuschentwicklung seines Arbeitsmittels mitwirkt. Das testeten wir ebenfalls bei den drei oben genannten Lastpunkten. Generell

**Chieftec CTP-400-12G:** ohne PCIe gerade ausreichende Anschlussmöglichkeiten, aber auch kaum vernehmlich bei Volllast

gilt, dass der Lüfter umso lauter rauscht, je mehr Leistung das Netzteil umsetzt. Denn die Wärme muss aus dem engen Gehäuse hinaus, damit die Netzteil- und PC-Innentemperatur zugunsten der Lebensdauer und Systemstabilität in erträglichen Grenzen bleibt.

Die meisten Stromspender machten sich in den unteren Lastbereichen kaum bemerkbar, sondern drehten erst bei Volllast so richtig auf. Bei einer Schreib-Maschine tritt dieser Fall so gut wie nie ein, doch ein Multimedia-PC, der Formatwandlung betreibt und ein HD-Bild über seine Hochleistungsgrafikkarte ausgibt, oder gar ein Gaming-PC arbeiten ohne weiteres über längere Zeit oberhalb der 50-Prozent-Lastmarke.

**Coba DSA350V-IT:** versorgt bis zu sechs SATA-Laufwerke, guter Wirkungsgrad bei mittlerer Last, bei Volllast etwas hörbar

Die Geräuschentwicklung maßen wir wie bei Komplettsystemen in einem halben Meter Abstand. Bis 0,5 Sone vergeben wir eine sehr gute Note. Zwischen 1,6 und 2,5 Sone resultieren in einem „Zufriedenstellend“, während mehr als 4 Sone eine sehr schlechte Beurteilung ergeben.

Eine besondere Stellung nimmt das lüfterlose ZEN400-Netzteil von FSP ein. Es produzierte in allen Betriebsfällen kein messbares Geräusch, muss aber seine Verlustwärme allein über die Kühlrippen und perforierten Seitenwände loswerden. Bei kleiner und mittlerer Last hatte es damit kein Problem, doch unter Volllast wurde es auf dem Labor-tisch unangenehm heiß: Die höchste am



**Enermax EPR385AWT:** bester Wirkungsgrad der konventionellen Netzteile bei mittlerer Last, flexible Anschlüsse

**FSP Group ZEN400:** höchste Effizienz im Test, bei jeder Last geräuschlos dank passiver Kühlung, bei Volllast sehr warm

**Jou Jye SGP-350AUBA:** im Test Patzer beim Wirkungsgrad und der Störimmunität, zudem schon bei mittlerer Last recht laut

ZEN400-Gehäuse gemessene Temperatur lag nach einer halben Stunde bei 63 °C. In einem typischen ATX-Gehäuse wird es ohne separate Kühlung – also einen zusätzlichen Gehäuselüfter – gewiss noch wärmer.

Als geräuschlosen Ersatz für ein lärmendes PC-Netzteil sollte man das ZEN400 nicht einsetzen, ohne der Systemkühlung weitere Gedanken zu widmen. Mit einem der anderen sehr leisen Geräte aus dem Testfeld dürfte man leichter und billiger zu einem ruhigen PC kommen. Auch dann sollten Selbstbauer sich nicht allein auf den Ventilator des Netzteils verlassen, sondern ihr Konzept mit einem Thermometer kontrollieren. Denn auch die restliche PC-Technik setzt die vom Netzteil gelieferte Leistung nur in Wärme um.

## Netzverträglichkeit

Wie gut ein Netzteil mit Störungen aus dem Stromnetz zurechtkommt, testeten wir anhand der Stützzeit und mit einem Pulsgenerator. Die Stützzeit gibt an, wie lange Aussetzer der Netzzspannung ein Netzteil mit seinen eingebauten Speichern (Elektrolyt-Kondensatoren, kurz Elkos) überbrücken kann. Kurze Aussetzer treten beispielsweise auf, wenn das E-Werk größere Lasten in seinem Versorgungsnetz auf andere Leitungen umschaltet

## Geräuschenwicklung

Modell	20 % Last ◀ besser	50 % Last ◀ besser	Vollast ◀ besser
be quiet! BQT E5-350W	0 <sup>1</sup>	0 <sup>1</sup>	0,1
Chieftec CTP-400-12G	■ 0,2	■ 0,2	■ 0,4
Coba DSA350V-IT	■ 0,4	■ 0,4	■ 0,7
Enermax EPR385AWT	■ 0,2	■ 0,2	■ 1,3
FSP ZEN400	0 <sup>1</sup>	0 <sup>1</sup>	0 <sup>1</sup>
Jou Jye SGP-350AUBA	■ 0,9	■ 1,8	4,3
MR Comp. Green Power 300W	0 <sup>1</sup>	0 <sup>1</sup>	k. A. <sup>2</sup>
NesteQ ECS 4001	0 <sup>1</sup>	0 <sup>1</sup>	0,9
Seasonic S12II-380	■ 0,2	■ 0,3	3,6
Seasonic SS-300ES	■ 0,3	■ 0,3	3,6
SilverStone SST-ST40EF	■ 0,4	■ 0,4	■ 0,4
Tagan TG400-U33	■ 0,1	■ 0,2	■ 0,7
Arlt PSH850V-D <sup>2</sup>	■ 1,1	■ 1,1	■ 1,1

alle Werte in Sone    <sup>1</sup> unter Messgrenze: 0,1 Sone/17,0 dBA    <sup>2</sup> siehe Text

oder wenn die Hochvolt-Halogenlampe der Schreibtischleuchte durchbrennt, aber den Sicherungsautomaten noch nicht zum Auslösen bringt.

Der Power Supply Design Guide 1.1 fordert 16 Millisekunden Stützzeit unter Vollast. Hält ein Prüfling die 5-V-Ausgangsspannung nach einem Netzausfall über mindestens diese Zeit oberhalb der unteren Toleranzschwelle (4,75 V), dann gibt es eine zufriedenstellende Note für die Störimmunität. Bei der doppelten Zeit resultiert ein „Gut“.

Leider greift bei manchen Herstellern ein unschöner Sparwillke um sich: Anscheinend werden die primären Lade-Elkos neuerdings mit verringriger Kapazität bestückt. Anders ist kaum zu erklären, dass beispielsweise Seasonics S12II-380 nur schlechte 14 Millisekunden Stützzeit schafft. Das anno 2005 getestete Vorgängermodell S12-380 konnte mit ausreichenden 25 ms aufwarten.

Neben Aussetzern muss ein Netzteil auch mit hochfrequenten, aber energiearmen Störungen (Bursts, EN 61000-4-4) und einzelnen,



MR Comp. Green Power 300W: sehr leise, aber unzureichende Effizienz bei Schwachlast, wackelig bei Volllast

kräftigen Überspannungspulsen (Surges, EN 61000-4-5) fertig werden. Für eine Wohn- und Büroumgebung sind dabei 1000 Volt als Testpegel vorgeschrieben, was alle Prüflinge wegsteckten. Ausfälle hätten zu einer Herabstufung der Immunitätsnote geführt.

Außerdem testeten wir mit dem erhöhten Pegel von 2000 Volt für Industrieumgebungen, denn nicht jedes Netzteil wird nur im Büro oder Eigenheim eingesetzt. Hierbei gab es unterschiedliche Effekte, die wir wie folgt in der Tabelle vermerkten:

- ✓ keine Auffälligkeiten;
- A Spannungen setzen vorübergehend aus;
- B Gerät schaltet ab, lässt sich aber manuell reaktivieren;
- C Netzteil defekt.



NesteQ ECS 4001: mit Lüfterdrehzahl-Anschluss, sehr leise bei schwacher Last, zudem guter Standby-Wirkungsgrad

Ertrug ein Netzteil auch den 2-kV-Stresstest ohne Murren, hebt das die Immunitätsnote um eine Stufe an. Umgekehrt verschlechtert ein Ausfall die Note aber nicht, weil die 2-kV-Tests für den üblichen Einsatz nicht vorgeschrieben sind.

Ein Netzteil soll nicht nur gegen Störungen aus dem Stromnetz immun sein, sondern dieses auch nicht selbst durch Rückwirkungen beeinträchtigen. Alle Prüflinge sind mit Power-Factor-Korrektur ausgestattet, die dafür sorgt, dass der aus dem Netz gezogene Strom nicht allzu stark von der optimalen Sinusform abweicht und so durch zu hohe Oberschwingungsströme unnötige Verluste oder andere unerwünschte Effekte im Stromnetz verursacht (siehe Soft-Link). Das Einhal-



Seasonic S12II-380: gegenüber Vorgänger deutlich kürzere Stützzeit, deswegen schlechte Immunität, sonst gute Effizienz

ten der Grenzen gemäß EN 61000-3-2, Class D haben wir unter Vollast getestet. Der gemessene Power Factor war zwar bei einem Prüfling verdächtig niedrig, aber er gab sich keine Blöße.

## Unterbrochener Schlaf

Ein Aspekt, den Intels Design Guide bislang nur am Rande berücksichtigt, ist das Verhalten der 5-V-Standby-Spannung bei Wegfall der Netzspannung. Der Design Guide fordert lediglich, dass die Spannung mindestens so lange über der kritischen Grenze von 4,75 V bleibt wie bei der Stützzeit im Normalbetrieb, also typischerweise 16 Millisekunden, und anschließend monoton auf



SilverStone SST-ST40EF: gute Effizienz im Standby und gute Störimmunität, zudem recht leise



Tagan TG400-U33: bis mittlere Last kaum hörbar, dank trennbarem EPS-Stecker und zweier PCIe-Anschlüsse flexibel einsetzbar



### Arlt PSH850V-D zum Vergleich: sehr gute Störfestigkeit, weil unterfordert, aber dadurch auch wenig effizient

null Volt fällt. Vorschriften, bei welcher Last an  $5V_{sb}$  das zu gelten hat, macht der Design Guide nicht.

Vor allem im Suspend-to-RAM wird die Standby-Stützzeit interessant. Denn wenn

die Standby-Spannung ausfällt, ist der Speicherinhalt futsch und ungesicherte Änderungen an offenen Dokumenten sind verloren. Dass der Rechner dann beim Aufwecken komplett durchstarten muss, ist noch das geringere Übel.

Die Standby-Stützzeit testeten wir mit 5 Watt an  $5V_{sb}$ , was einem gut ausgestatteten PC mit wenig USB-Peripherie entspricht. Wir maßen dabei mit 1,2 bis 3,3 Sekunden weit mehr als die Mindestforderung. Das reicht zwar dicke zum Überbrücken kurzer Netzaussetzer, ist aber längst nicht genug, um nach dem Platzen der Deckenfluterleuchte zum Zählerkasten zu hechten und den Sicherungsautomaten zu reaktivieren. Wer sich gegen solchen Verlust der Suspend-to-RAM-Daten versichern will, muss nach wie vor zu einer USV greifen [1].

### Verbindlichkeiten

Auch wenn für einen Einfach-PC mit einer Festplatte und einem DVD-Brenner schon zwei der älteren Festplattenstecker (HD-, auch Molex-Stecker genannt) und zwei SATA-Stromstecker ausreichend Flexibilität bei den Peripherieanschlüssen bieten, fordern wir für eine zufriedenstellende Ausstattungsnote vier HD-Stecker und zwei SATA-Verbinder, damit Reserven für Erweiterun-

gen da sind. Ebenso gehören der ATX12V-Stecker oder ein teilbarer EPS12V-Stecker fürs Mainboard zur Mindestausstattung. Dem Arlt-Netzteil kreidet wir das Fehlen der ATX12V-Anschlussmöglichkeit – sein EPS12V-Stecker ist nicht teilbar – indes nicht an, weil das Gerät für eine andere PC-Klasse vorgesehen ist und hier nur zum Effizienzvergleich mitgemessen wurde.

Weitere Verbinder wie etwa für PCI-Express-Grafikkarten oder anderes sinnvolles Zubehör, etwa ein Anschluss für die Überwachung der Lüfterdrehzahl, verbessern die Note. Keinen Einfluss hat dagegen ein Stecksystem wie bei den Geräten von NesteQ und Arlt, das zwar mehr Anschlussflexibilität bietet, aber mit der höheren Einbautiefe und den zusätzlichen Kontakten als potenzieller Fehlerquelle (Korrosion, Spannungsabfall) auch Nachteile besitzt.

Beim Stecksystem des ECS 4001 hat NesteQ sich einen praktischen Kniff einfallen lassen: Am Ende der Strippen hängen Kupplungen, mit denen man sie verketten kann, wenn mal ein Zentimeter fehlt. Der PCIe-Stecker besitzt einen separaten, anklipsbaren Zweiersatz von Massekontakte, mit denen er nahtlos auch in die achtpoligen Strombuchsen mancher Grafikkarten passt. Die gleiche Lösung findet man beispielsweise auch beim be-quiet! Modell.

## Effiziente Netzteile – technische Daten und Testergebnisse

Hersteller/Marken	be quiet!	Chieftec	Coba	Enermax	FSP Group	Jou Jye
Typenbezeichnung	BQT E5-350W	CTP-400-12G	DSA350V-IT	EPR385AWT	ZEN400	SGP-350AUBA
Web	<a href="http://www.be-quiet.de">www.be-quiet.de</a>	<a href="http://www.chieftec.eu">www.chieftec.eu</a>	<a href="http://www.inter-tech.de">www.inter-tech.de</a>	<a href="http://www.enermax.com">www.enermax.com</a>	<a href="http://www.fsplifestyle.com">www.fsplifestyle.com</a>	<a href="http://www.joujye-computer.com">www.joujye-computer.com</a>
Händler/Distributor z. B.	Atelco	Alternate	Bug Computer AG	Mindfactory	Conrad Elektronik	Actebis
Web	<a href="http://www.atelco.de">www.atelco.de</a>	<a href="http://www.alternate.de">www.alternate.de</a>	<a href="http://www.e-bug.de">www.e-bug.de</a>	<a href="http://www.mindfactory.de">www.mindfactory.de</a>	<a href="http://www.conrad.de">www.conrad.de</a>	<a href="http://www.actebis.com">www.actebis.com</a>
<b>Anschlüsse/Daten laut Typenschild</b>						
ATX12V/EPS/PCIe-Stecker	(1) <sup>2</sup> / (1) <sup>2</sup> / 1	1 / - / -	(1) <sup>2</sup> / (1) <sup>2</sup> / -	(1) <sup>2</sup> / (1) <sup>2</sup> / 1	1 / - / 1	1 / - / 1
Kabellänge ATX24/ATX12V/ EPS/PCIe	60 / 60 / 60 / 62 cm	35 / 35 / - / - cm	53 / 55 / 55 / - cm	36 / 37 / 37 / 37 cm	42 / 40 / - / 44 cm	35 / 35 / - / 36 cm
FD/HD/SATA-Stecker	1 / 6 / 4	1 / 5 / 2	1 / 4 / 6	1 / 6 / 4	2 / 6 / 4	1 / 5 / 2
sonstige Anschlüsse	3xHD/Molex für Lüfter	-	-	Lüfterdrehzahl	-	-
Belastbarkeit +3,3V/+5V/+5Vsb +12V/+12V2/-12V	30 / 28 / 2,5 A 14 / 16 / 0,5 A	24 / 15 / 3,0 A 17 / 14 / 0,3 A	21 / 15 / 3,0 A 11 / 14 / 0,3 A	20 / 20 / 3,0 A 20 / 20 / 0,6 A	20 / 14 / 3,5 A 14 / 13 / 0,5 A	20 / 12 / 2,5 A 10 / 13 / 0,3 A
Volllast/Kombi 3+5/12/3+5+12	350 / 150 / 216 / 350 W	400 / 120 / 372 / 400 W	350 / 103 / 300 / 350 W	385 / 110 / 360 / 385 W	400 / 130 / 324 / 400 W	350 / 126 / 276 / 350 W
Netz-Eingang / Gehäusetiefe	110-240V / 140 mm	100-240V / 140 mm	115/230V / 160 mm	100-240V / 140 mm	110-240V / 160 mm	100-240V / 140 mm
mitgeliefertes Zubehör	Rändelschrauben, Kabel- binder, Klettbänder	-	Rändelschrauben, Silikon- einbaumasken	-	Klettbänder	-
Besonderes	Anlaufimpuls für Lüfter	-	-	-	lüfterlos	-
<b>Standby-Betrieb bei 2,5/5/7,5/10 W Abgabe</b>						
Leistungsaufnahme	4,2 / 7,4 / 10,5 / 13,5 W	4,9 / 8,2 / 11,6 / 14,5 W	4,3 / 7,5 / 10,7 / 13,9 W	4,0 / 7,3 / 10,6 / 13,9 W	3,8 / 7,1 / 10,0 / 13,1 W	4,6 / 7,8 / 10,9 / 14,1 W
Wirkungsgrad dabei	62 / 69 / 72 / 74 %	54 / 64 / 67 / 71 %	58 / 66 / 69 / 70 %	67 / 73 / 75 / 75 %	65 / 69 / 72 / 73 %	56 / 65 / 68 / 69 %
<b>Messergebnisse bei 20 Prozent Last</b>						
Spannung an +3,3V/+5V/+5Vsb +12V/+12V2/-12V	3,32 / 5,07 / 5,05 V 12,32 / 12,32 / -11,61 V	3,33 / 5,01 / 5,12 V 12,14 / 12,13 / -12,04 V	3,30 / 5,02 / 4,99 V 12,14 / 12,13 / -12,05 V	3,35 / 4,96 / 5,16 V 12,02 / 12,02 / -11,56 V	3,32 / 5,07 / 4,93 V 11,97 / 11,97 / -11,67 V	3,38 / 5,09 / 5,07 V 12,32 / 12,31 / -12,32 V
Wirk- / Scheinleistungsaufnahme	90,7 W / 99,8 VA	97,7 W / 110,5 VA	86,4 W / 104,5 VA	92,3 W / 103,5 VA	95,0 W / 109,9 VA	92,1 W / 117 VA
Wirkungsgrad / Leistungsfaktor	79 % / 0,91	83 % / 0,88	82 % / 0,83	83 % / 0,89	84 % / 0,86	78 % / 0,79
Geräusch	- <sup>4</sup>	0,2 Sone / 19,8 dBA	0,4 Sone / 25,2 dBA	0,2 Sone / 19,6 dBA	- <sup>4</sup>	0,9 Sone / 30,6 dBA
<b>Messergebnisse bei 50 Prozent Last</b>						
Spannung an +3,3V/+5V/+5Vsb +12V/+12V2/-12V	3,30 / 5,06 / 5,04 V 12,28 / 12,27 / -11,72 V	3,32 / 5,00 / 5,12 V 12,10 / 12,07 / -12,16 V	3,29 / 5,01 / 4,99 V 12,11 / 12,05 / -12,13 V	3,32 / 4,94 / 5,17 V 12,01 / 12,01 / -11,68 V	3,30 / 5,06 / 4,93 V 11,94 / 11,95 / -12,11 V	3,35 / 5,09 / 5,07 V 12,28 / 12,26 / -12,43 V
Wirk- / Scheinleistungsaufnahme	213,5 W / 221,9 VA	233,0 W / 244,2 VA	205,4 W / 216,7 VA	222,4 W / 239,9 VA	227,3 W / 245,6 VA	216,4 W / 255,4 VA
Wirkungsgrad / Leistungsfaktor	83 % / 0,96	86 % / 0,95	86 % / 0,95	87 % / 0,93	88 % / 0,93	83 % / 0,85
Geräusch	- <sup>4</sup>	0,2 Sone / 19,8 dBA	0,4 Sone / 25,1 dBA	0,2 Sone / 19,8 dBA	- <sup>4</sup>	1,8 Sone / 36,6 dBA
<b>Messergebnisse bei Volllast</b>						
Spannung an +3,3V/+5V/+5Vsb +12V/+12V2/-12V	3,27 / 4,94 / 5,02 V 12,36 / 12,35 / -11,91 V	3,29 / 4,97 / 5,12 V 12,08 / 12,01 / -12,38 V	3,26 / 4,97 / 4,98 V 12,13 / 12,00 / -12,33 V	3,29 / 4,90 / 5,17 V 12,01 / 12,02 / -11,88 V	3,28 / 5,04 / 4,93 V 11,89 / 11,91 / -12,76 V	3,32 / 5,00 / 5,07 V 12,33 / 12,33 / -12,59 V
Wirk- / Scheinleistungsaufnahme	433,8 W / 441,6 VA	474,0 W / 485,2 VA	415,6 W / 424,5 VA	458,5 W / 474,8 VA	457,7 W / 467,5 VA	435,9 W / 490,6 VA
Wirkungsgrad / Leistungsfaktor	82 % / 0,98	85 % / 0,98	84 % / 0,98	84 % / 0,97	87 % / 0,98	82 % / 0,89
Geräusch	0,1 Sone / 19,2 dBA	0,4 Sone / 24,2 dBA	0,7 Sone / 27,9 dBA	1,3 Sone / 32,5 dBA	- <sup>4</sup>	4,3 Sone / 45,3 dBA
Stützzeit	33 ms	21 ms	24 ms	16 ms	40 ms	15 ms
Burst-Verhalten 1 kV / 2 kV <sup>1</sup>	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓
Surge-Verhalten 1 kV / 2 kV <sup>1</sup>	✓ / C	✓ / ✓	✓ / C	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / C
empf. Verkaufspreis (inkl. Mwst.)	55 €	68 €	k. A.	55 €	170 €	59 €
Straßenpreis ab	41 €	ab März erhältlich	40 € (ab März)	ab März erhältlich	130 €	52 €
<b>Bewertung</b>						
Ausstattung	⊕⊕	○	⊕	⊕⊕	⊕	⊕
Standby-Effizienz (2,5/5/7,5/10W)	○ / ○ / ⊕ / ⊕	○ / ○ / ○ / ⊕	○ / ○ / ○ / ⊕	⊕ / ⊕ / ⊕ / ⊕	⊕ / ○ / ⊕ / ⊕	○ / ○ / ○ / ○
Effizienz bei 20/50/100 % Last	⊖ / ○ / ○	○ / ⊕ / ⊕	○ / ⊕ / ○	○ / ⊕ / ○	○ / ○ / ⊕	⊖ / ○ / ○
Störsicherheit	⊕	⊕	○	⊕	⊕⊕	⊖
Geräusch bei 20/50/100 % Last	⊕⊕ / ⊕⊕ / ⊕⊕	⊕⊕ / ⊕⊕ / ⊕⊕	⊕⊕ / ⊕⊕ / ⊕	⊕⊕ / ⊕⊕ / ⊕⊕	⊕⊕ / ⊕⊕ / ⊕⊕	⊕ / ○ / ⊖

Neben der modifizierten Regelung – der Lüfter läuft überhaupt erst nach Erreichen einer Mindesttemperatur an – hat MR Computertechnik dem Ventilator seines Green-Power-Netzteils auch eine Gummilagerung spendiert. Die reduziert Gehäuseresonanzen und trägt so zur Geräuscharmut bei. Eines unserer Testmuster litt beim Transport: Zwei der Gummiprämpel hatten sich aus den Löchern gerüttelt, was sich nur mit einem Fummeln korrigieren ließ. Zudem scheint die auf 300 Watt Maximalleistung reduzierte Einstufung noch etwas zu hoch zu sein. Bei beiden Exemplaren sprach ein Thermoschutz an und schal-

tete das Netzteil nach einigen Minuten bei Volllast reproduzierbar ab. Die Volllast-Messwerte in der Tabelle haben wir deshalb an einem unmodifizierten FSP400-60GLN bei 400 Watt ermittelt, müssen dabei aber die Geräuschmessung schuldig bleiben.

Das starke Volllast-Geräusch des S12II-380 konnte Seasonic in eigenen Messungen nicht feststellen. Dort entwickelte das Gerät in einem Meter Abstand nur 32 dBA.

Das Tagan TG400-U33 besitzt auf der Rückseite einen Turbo/Normal-Schalter, mit dem man seine beiden 12-V-Schienen koppeln oder trennen kann. Das Feature ist

allerdings im Handbuch nicht erklärt und für den Betrieb in gewöhnlichen Rechnern auch unnötig.

## Fazit

Mit jetzt herauskommenden Netzteilen schicken sich die Hersteller an, die Energy-Star-Forderung von 80 Prozent Wirkungsgrad für einen verlustarmen Betrieb deutlich überzuerfüllen. Die Bestmarke mit von uns gemessenen 88 Prozent setzt derzeit das lüfterlose ZEN400 von FSP, dicht gefolgt vom in Kürze erhältlichen Enermax EPR385AWT (87 Prozent).

MR Computertechnik	NesteQ	Seasonic	Seasonic	SilverStone	Tagan	Arlt
Green Power 300W www.ichbinleise.de	ECS 4001 www.nesteq.de	S12II-380 (SS-380GB) www.seasonic.com	SS-300ES www.seasonic.com	SST-ST40EF www.silverstonetek.de	TG400-U33 www.tagan.de	PSH850V-D <sup>5</sup> www.arlt.de
MR Computertechnik s. o.	ELVT Europe www.elvt.de	K&M Elektronik www.kmelektronik.de	WPC www.wpcport.de	SilverStone s. o.	Mix Computer www.mix-computer.de	Arlt s. o.
1 / - / 1 52/51 / - / 51 cm	1 / 1 / 1 45/53 / 39 / 51 cm	1 / - / 1 55 / 52 / - / 62 cm	1 / - / - 54 / 55 / - / - cm	1 / - / 1 55 / 57 / - / 57 cm	(1) <sup>2</sup> / (1) <sup>2</sup> / 2 48 / 51 / 51 / 51+64 cm	- / 1 / 4 49 / - / 51 / 49+51 cm
2 / 4-6 <sup>3</sup> / 1-4 <sup>3</sup> - 30 / 30 / 2,5 A 14 / 15 / 0,5 A 300 / 152 / 300 / 300 W 100-240V / 140 mm Adapter HD->1xSATA, HD->2xSATA (ohne 3,3V) FSP-Netzteil mit modifizierter Lüfterregelung	2 / 6 / 4 Lüfterdrehzahl 20 / 20 / 3,0 A 14 / 13 / 0,5 A 400 / 130 / 324 / 400 W 100-240V / 160 mm Kabelbinder Stecksystem	0-2 <sup>3</sup> / 5-6 <sup>3</sup> / 4 - 20 / 20 / 2,5 A 17 / 17 / 0,8 A 380 / 130 / 324 / 380 W 100-240V / 140 mm Adapter HD->2xFD -	2 / 4 / 2 - 18 / 20 / 3,0 A 17 / 17 / 0,8 A 300 / 120 / 288 / 300 W 100-240V / 140 mm -	2 / 6 / 6 - 20 / 14 / 3,0 A 16 / 18 / 0,3 A 400 / 130 / 400 / 400 W 100-240V / 140 mm Adapter ATX24->20 -	2 / 6 / 4 Masseeanschluss 24 / 24 / 3,0 A 20 / 20 / 0,8 A 400 / 140 / 336 / 380 W 100-240V / 160 mm Antivibrationsgummi, Kabelbinder -	2 / 8 / 6 - 30 / 30 / 3,0 A 18 / 18 / 0,8 A 850 / 180 / 850 / 850 W 100-240V / 160 mm Kabeltasche Stecksystem, 12V3+12V4: je 30 A
4,1 / 7,4 / 10,5 / 13,4 W 62 / 68 / 71 / 73 %	3,9 / 7,0 / 10,2 / 13,5 W 64 / 70 / 72 / 72 %	4,7 / 7,6 / 10,6 / 13,6 W 53 / 65 / 69 / 71 %	4,7 / 7,8 / 10,8 / 13,6 W 54 / 64 / 68 / 71 %	3,9 / 7,0 / 10,1 / 13,1 W 64 / 71 / 73 / 74 %	4,6 / 7,7 / 11,0 / 14,3 W 59 / 70 / 73 / 74 %	5,9 / 9,9 / 13,0 / 16,9 W 45 / 54 / 61 / 62 %
3,28 / 5,07 / 5,00 V 12,19 / 12,19 / -11,63 V 80,1 W / 88,5 VA 75% <sup>1</sup> / 0,91 <sup>1</sup> - <sup>4</sup>	3,33 / 4,95 / 4,96 V 11,96 / 11,95 / -11,09 V 96,6 W / 107,9 VA 82% / 0,90 - <sup>4</sup>	3,26 / 5,00 / 4,96 V 12,12 / 12,12 / -11,28 V 91,9 W / 98,2 VA 82% / 0,94 0,2 Sone / 20,5 dBA	3,28 / 5,02 / 4,98 V 12,16 / 12,14 / -11,32 V 75,0 W / 81,1 VA 80% / 0,92 0,3 Sone / 23,0 dBA	3,34 / 4,97 / 4,98 V 12,08 / 12,08 / -11,21 V 97,5 W / 112,9 VA 82% / 0,86 0,4 Sone / 24,4 dBA	3,32 / 5,05 / 5,19 V 12,14 / 12,14 / -11,97 V 100,4 W / 117,5 VA 81% / 0,85 0,1 Sone / 19,1 dBA	3,34 / 5,08 / 5,15 V 12,19 / 12,19 / -12,12 V 109,3 W / 140,7 VA 74% <sup>5</sup> / 0,78 1,1 Sone <sup>5</sup> / 30,9 dBA
3,26 / 5,06 / 5,00 V 12,15 / 12,15 / -11,73 V 182,5 W / 191,9 VA 83% / 0,95 - <sup>4</sup>	3,31 / 4,93 / 4,95 V 11,93 / 11,88 / -11,24 V 229,9 W / 241,4 VA 86% / 0,95 - <sup>4</sup>	3,25 / 5,00 / 4,95 V 12,07 / 12,07 / -11,41 V 222,0 W / 228,0 VA 85% / 0,97 0,3 Sone / 23,3 dBA	3,27 / 5,00 / 4,98 V 12,17 / 12,11 / -11,43 V 177,6 W / 182,6 VA 85% / 0,97 0,3 Sone / 23,7 dBA	3,32 / 4,96 / 4,98 V 12,05 / 12,06 / -11,39 V 232,3 W / 241,8 VA 86% / 0,96 0,4 Sone / 24,3 dBA	3,31 / 5,01 / 5,18 V 12,19 / 12,19 / -12,15 V 236,6 W / 245,9 VA 85% / 0,96 0,2 Sone / 20,2 dBA	3,32 / 5,08 / 5,15 V 12,18 / 12,19 / -12,20 V 243,8 W / 268,1 VA 83% <sup>5</sup> / 0,91 1,1 Sone <sup>5</sup> / 30,9 dBA
3,25 / 5,02 / 5,02 V <sup>1</sup> 12,00 / 12,03 / -11,92 V <sup>1</sup> 496,6 W <sup>1</sup> / 508,5 VA 80% <sup>1</sup> / 0,98 k. A. <sup>1</sup> 26 ms <sup>1</sup> ✓ / ✓ ✓ / C 79 € 79 €	3,28 / 4,91 / 4,95 V 11,88 / 11,77 / -11,41 V 466,3 W / 478,1 VA 84% / 0,98 0,9 Sone / 31,4 dBA 37 ms ✓ / ✓ ✓ / B 69 € 65 €	3,23 / 4,97 / 4,95 V 12,02 / 12,02 / -11,62 V 459,1 W / 466,1 VA 82% / 0,98 3,6 Sone / 44,2 dBA 14 ms ✓ / ✓ ✓ / B 69 € 45 €	3,25 / 4,97 / 4,98 V 12,17 / 12,05 / -11,58 V 362,0 W / 367,0 VA 83% / 0,99 3,6 Sone / 44,2 dBA 15 ms ✓ / ✓ ✓ / ✓ auf Anfrage k. A.	3,29 / 4,94 / 4,97 V 12,00 / 12,01 / -11,58 V 474,8 W / 482,1 VA 84% / 0,98 0,4 Sone / 25,2 dBA 30 ms ✓ / ✓ ✓ / ✓ 68 € 74 €	3,29 / 4,96 / 5,17 V 12,26 / 12,27 / -12,44 V 480,9 W / 488,1 VA 84% / 0,99 0,7 Sone / 29,5 dBA 21 ms ✓ / ✓ ✓ / ✓ 69 € 51 €	3,30 / 5,06 / 5,15 V 12,16 / 12,18 / -12,31 V 476,1 W / 500,0 VA 85% <sup>5</sup> / 0,95 1,1 Sone <sup>5</sup> / 30,8 dBA 42 ms <sup>5</sup> ✓ / ✓ ✓ / ✓ 115 € 115 €
⊕ ○ / ○ / ⊕ / ⊕ ⊖ / ○ / ○ ○ ⊕⊕ / ⊕⊕ / (k. A. <sup>1</sup> )	⊕⊕ ⊕ / ⊕ / ⊕ / ⊕ ○ / ⊕ / ○ ⊕ ⊕⊕ / ⊕⊕ / ⊕	⊕ ○ / ○ / ○ / ⊕ ○ / ⊕ / ○ ⊖ ⊕⊕ / ⊕⊕ / ⊕	○ ○ / ○ / ○ / ⊕ ○ / ⊕ / ○ ○ ⊕⊕ / ⊕⊕ / ⊕	⊕ ⊕ / ⊕ / ⊕ / ⊕ ○ / ⊕ / ○ ⊕ ⊕⊕ / ⊕⊕ / ⊕⊕	⊕ ○ / ⊕ / ○ / ○ ○ / ⊕ / ○ ⊕ ⊕⊕ / ⊕⊕ / ⊕⊕	⊕ ⊖ / ○ / ○ ⊖ ⊕⊕ <sup>5</sup> ⊕ <sup>5</sup> / ⊕ <sup>5</sup> / ⊕ <sup>5</sup>

Wer den nächsten Rechnerselbstbau angeht, um die Besonderheiten passiv gekühlter Netzteile weiß und bereit ist, 130 Euro auszugeben, macht mit dem ZEN400 nichts falsch. Sparsamere Naturen verzichten auf das letzte Quentchen Wirkungsgrad, akzeptieren ein wenig Lüfterlärm und entscheiden sich für eines der anderen Modelle mit guter Benotung bei der Effizienz und Geräuschentwicklung.

Doch Obacht: Es ist eine schlechte Idee, ein noch funktionierendes Netzteil gegen ein effizienteres Neugerät auszutauschen. Denn der etwas bessere Wirkungsgrad beruhigt zwar das Umweltgewissen, wird aber

über die Stromrechnung in absehbarer Zeit die Anschaffungskosten nicht wieder hereinholen.

Leider gab es auch Produkte, die die 80-Prozent-Latte im c't-Labor bei einer der drei Teststufen knapp rissen: be quiet! BQT E5-350W, Jou Jye SGP-350AUBA, MR Green Power 300W. Das SGP-350AUBA patzte obendrein auch bei der Stützzeitmessung und fing sich deshalb eine schlechte Note bei der Störimmunität ein.

Die Anschaffung des zum Vergleich als 400-Watt-Gerät mitgetesteten 850-Watt-Boliden lohnt nur für Gaming-PCs mit zwei Hochleistungsgrafikkarten. Beim Einsatz in

gewöhnlichen Rechnern bietet er zwar eine überdurchschnittliche Stützzeit, weil er schlicht unfordert ist. Aber eben deswegen hat er vor allem bei der die meiste Zeit auftretenden schwachen Last auch einen schlechten Wirkungsgrad, der die Stromrechnung etwas stärker anschwellen lässt als die anderen Modelle. (ea)

#### Literatur

- [1] Ernst Ahlers, Energiereserve, USV – Notstromspender für den PC, c't 14/06, S. 114



Boi Feddern

# Platten-Karussell

## Notebook-Platten bis 320 GByte und die Rückkehr von 3,5"-Festplatten mit 5400 Umdrehungen pro Minute

Die Diskussion ums Energiesparen und den Klimawandel macht auch vor der Festplattenindustrie nicht halt. Wurden bei den letzten Plattengenerationen in erster Linie eine hohe Kapazität und ein flottes Tempo beworben, ändert zumindest Western Digital seine Strategie und bringt energiesparende „Öko“-Festplatten mit reduzierter Drehzahl auf den Markt.

Auf den ersten Blick erscheint es eigentlich recht seltsam, ausgerechnet bei Festplatten ans Energiesparen zu denken, gehören sie doch zu den sparsamsten Komponenten in einem Rechner. Anders als beispielsweise High-End-Grafikkarten, die schon im Leerlauf 60 Watt verheizen, verbraucht eine 3,5"-Festplatte auch beim Zugriff selten mehr als 12 Watt. Will man sich jedoch einen besonders energiesparenden Rechner zusammenstellen oder ist auf die Einhaltung bestimmter Energiesparrichtlinien (siehe Artikel S. 108) angewiesen, kann jedes einzelne eingesparte Watt helfen. So macht der Leistungsbedarf einer einzelnen 3,5"-Festplatte bei einem Energiesparrechner mit 50 Watt maximaler Leistungsaufnahme leicht 20 Prozent des Gesamtsystems aus.

Am meisten Strom benötigt eine Festplatte beim Einschalten, wenn sie die gesamte Mechanik erst in Schwung bringt. Sieht man von diesem kurzen Mo-

ment ab, nuckelt sie besonders stark bei Lese- und Schreibvorgängen an der Stromleitung. Dann muss sie neben den Scheiben nämlich auch den Schreib-/Lesekopf bewegen. Auch wenn gerade keine Anforderungen anstehen, halten viele 3,5"-Laufwerke trotzdem die Köpfe auf der zuletzt benutzten Spur, um auf die nächsten Kommandos möglichst schnell reagieren zu können. Dabei müssen sie ständig Servoinformationen lesen und die Köpfe permanent nachführen, sodass Actuator und Laufwerkselektronik ständig in Betrieb sind. Eine moderne Platte genehmigt sich so auch in Bereitschaft (idle) noch bis zu neun Watt.

Eine 3,5"-Festplatte kann man durch ein Notebook-Laufwerk ersetzen, wodurch sich gut sieben Watt einsparen lassen. Allerdings legt man bei 2,5"-Platten pro GByte auch doppelt bis dreimal so viel Geld auf den Tisch. Die maximal lieferbare Speicherkapazität liegt bei derzeit

320 GByte und die Transferraten im günstigsten Falle bei rund 70 MByte/s, also etwa 50 MByte/s weniger als bei aktuellen 3,5"-Terabyte-Festplatten – von zwei bis drei Millisekunden höheren Zugriffszeiten ganz zu schweigen. Flash-Disks bieten zwar extrem geringe Zugriffszeiten und kommen selbst bei Zugriffen mit weniger als einem Watt aus. Allerdings gibt es sie derzeit noch nicht in hohen Kapazitäten jenseits von 128 GByte zu erschwinglichen Preisen zu kaufen und sie sind daher bislang – wenn überhaupt – nur als Festplattenersatz für Notebooks interessant.

### Abgespeckt

Doch auch in Desktop-PC-Festplatten schlummert Energiesparpotenzial – wenn man sich für das richtige Modell entscheidet und die eine oder andere Energiesparoption justiert. Anhand einiger Indizien lässt sich ein Energiesparlaufwerk von einem

mit besonders hohem Leistungsbedarf unterscheiden, ohne dass man unbedingt bei jedem x-beliebigen Modell die Leistungsaufnahme messen muss.

So lohnt es generell, nach Laufwerken mit möglichst wenigen Scheiben – idealerweise solche mit nur einer Scheibe (Single-Platter) – Ausschau zu halten. Sie brauchen gewöhnlich weniger Leistung als solche mit mehreren Scheiben (Multi-Platter). Zum positiven Nebeneffekt gehört bei diesen Festplatten, dass sie gewöhnlich kühler bleiben, ein geringeres Laufgeräusch verursachen und weniger defektfällig sind. Dank hoher Datendichten lassen sich heute bei 3,5"-Festplatten immerhin bis zu 250 GByte auf eine einzelne Magnetscheibe schreiben. Für einen einfachen Bürorechner reicht diese Kapazität aus.

Neue 3,5"-Laufwerke mit den höchsten Kapazitäten – heute 1 TByte – beherbergen gewöhnlich nach Markteinführung zunächst verhältnismäßig viele Scheiben. Samsung verteilt derzeit diese Kapazität bei seiner SpinPoint F1 auf drei bis vier Platters, Western Digital (Caviar SE16 GreenPower) und Seagate (Barracuda 7200.11) jeweils auf vier sowie Hitachi (Deskstar 7K1000) auf fünf Scheiben.

Neben der Anzahl der Scheiben hat auch die Drehzahl maßgeblichen Einfluss auf die Leistungsaufnahme. Western Digital bietet entgegen dem allgemeinen Trend seine neuesten 3,5"-Laufwerke der Serie GreenPower nun mit reduzierter Drehzahl an. Im Datenblatt spricht der Hersteller nebulös von einer Umdrehungsgeschwindigkeit von „5400 min<sup>-1</sup> bis 7200 min<sup>-1</sup>“, die von Modell zu Modell innerhalb dieser Serie variieren können.

Bei der WD7500AACS-00ZJB0 (750 GByte) und WD10EACS-00ZJB0 (1 TByte), die wir uns für diesen Test ins Haus geholt haben, haben wir nachgemessen und festgestellt, dass sie mit 5400 min<sup>-1</sup> rotieren. Diesen Wert geben inzwischen auch viele Hardware-Händler in ihren Preislisten an.

Verschleierungstaktiken dieser Art wie jetzt von WD sind übrigens in der Festplattenbranche

nicht neu: So sorgten beispielsweise schon 2001 die Marketing-Strategen des damaligen Herstellers Quantum für Verwirrung, indem sie die tatsächliche Drehzahl ihrer Laufwerke der Reihe 15lct nicht verraten wollten und die Platten mit einer Umdrehungsgeschwindigkeit „sub 7200 min<sup>-1</sup>“ bewarben. Anscheinend spekulierte man darauf, dass Händler in ihrer Werbung der Bequemlichkeit halber das unscheinbare Wörtchen „sub“ ignorieren. Tatsächlich rotierten die Platten mit 4400 min<sup>-1</sup> [1].

### Sparschwein

Wir haben die Leistungsaufnahme der aktuellen Terabyte-Laufwerke gemessen (siehe Kasten). Mit maximal 3,9 Watt in Bereitschaft bieten Western Digitals Stromsparlaufwerke derzeit die mit Abstand geringste Leis-

tungsaufnahme unter den Mitbewerbern. Neben der geringeren Drehzahl ist dafür auch ausschlaggebend, dass WD bei seiner Platte in der Zeit, in der keine Zugriffe erfolgen, die Schreib-/Leseköpfe auf einer Rampe im Außenbereich der Magnetscheiben parkt – bei Notebook-Festplatten ist das seit geraumer Zeit schon Stand der Technik.

Die Platte arbeitet im Leerlauf fast 50 Prozent sparsamer als die HD103UJ von Samsung, die bei 6,8 Watt liegt. Danach folgen die Laufwerke von Seagate und Hitachi. Bei Zugriffen liegt die Leistungsaufnahme der Platte allerdings nur noch knapp ein Watt unterhalb jener des Samsung-Modells, ist aber immer noch halb so hoch wie beim Fünf-Scheiben-Modell von Hitachi (HDS721010-KLA330 Deskstar 7K1000).

Den Hitachi-Laufwerken der Reihe Deskstar kann man jedoch

einen Energiesparmodus verordnen: Mit Hilfe des Hitachi-Feature-Tools – zu finden auf unserer bootfähigen Hardware-Diagnose-CD aus c't 26/07 – lassen sie sich per ATA-Kommando in eine Betriebsart namens „low power idle“ zwingen. Erfolgen innerhalb einer Zeit von ein bis zwei Minuten keine Zugriffe, reduzieren die Laufwerke laut Datenblatt ihre Drehzahl um etwa 60 Prozent von 7200 auf rund 4200 min<sup>-1</sup> und sparen so zwei Watt im Leerlauf.

Das funktioniert nur, wenn die Platte vorher die Köpfe auf einer Rampe im Außenbereich der Scheiben geparkt hat, denn die Schreib-/Leseköpfe schweben auf Luftkissen, die durch die Rotation der Scheiben erzeugt werden. Würde man die Drehzahl abrupt reduzieren, ohne die Köpfe zu parken, würden sie auf den Magnetscheiben aufschla-

## Host-RAID-Adapter für SATA- und SAS-Laufwerke

Für den Betrieb von Festplatten mit Serial Attached SCSI (SAS) brauchte es bislang teure Hardware-RAID-Adapter oder Server-Mainboards mit den passenden Anschlüssen. Promise bietet nun zum Preis von 160 Euro einen Adapter mit Host-RAID-Funktion für PCIe-x1-Slots, der sowohl das Zusammenspiel mit Serial-ATA- als auch mit SAS-Laufwerken beherrscht. Die FastTrack TX4650 genannte Steckkarte verfügt über vier SATA-Anschlüsse. Damit sich daran auch SAS-Platten betreiben lassen, legt der Hersteller Adapterkabel mit herkömmlichen SATA- sowie SAS-Steckern nach SFF-8482 bei.

Der Adapter arbeitet unter allen heute gängigen Windows-Betriebssystemen. Für den Einsatz unter Linux bietet Promise Treiber in Form von Paketen für ausgewählte Enterprise-Distributionen von Novell und Red Hat sowie zum Selbstkomplizieren als Tar-Archiv an. Die Treiber enthalten jedoch einen proprietären Kern; mit Hilfe eines als Source-Code beiliegenden Wrappers sollen sie nach einem Kompilierungsvorgang mit verschiedenen Kernel-Versionen zusammenarbeiten. Das klappt jedoch nicht sonderlich gut: Weder unter RHEL 5.1 (x86-64-linux 2.6.18)

noch unter Fedora 8 (x86-64-linux 2.6.23) ließen sich die Treiber übersetzen.

Die Konfiguration der RAID-Modi – wahlweise 0, 1, 5 der 10 – erfolgt entweder über die Firmware des Adapters oder mit Hilfe des Browser-basierten Promise Array Manager unter Windows und Linux über Netzwerk per HTTP und HTTPS.

Aufgrund der verhältnismäßig langsamen PCIe-x1-Anbindung darf man im RAID-Betrieb mit vier aktuellen SAS-Platten keine Spitzengeschwindigkeiten er-

warten. Als maximale Transferraten ermittelten wir bei Messungen unter Windows Vista mit Iometer im RAID 5 177,1 MByte/s beim Lesen und 124,1 MByte/s beim Schreiben sowie im RAID 0 197,7 MByte/s (Lesen) und 165,7 MByte/s (Schreiben); im RAID 1 aus zwei Platten waren immerhin noch 162,3 MByte/s lesend und 79,9 MByte/s schreibend drin.

Host-RAID heißt: Bei den RAID-Berechnungen übernimmt der Chip von Promise (PDC42819) die ganze Arbeit der Rechner-

### FastTrak TX4650

Hersteller	Promise, www.promise.com
Lieferumfang	Host-RAID-Adapter, vier SAS-/SATA-Adapterkabel, Handbuch, Software- und Treiber-CD
Preis	160 €

CPU. So lastet er beim Schreiben auf einen RAID-5-Verbund die CPU zu etwa 50 Prozent aus.

Sieht man von einigen Einschränkungen ab, erweitert der FastTrak TX4650 ein System auf verhältnismäßig günstige Art und Weise um SAS-Schnittstellen. Er könnte für den Einsatz in sehr kleinen Storage- oder NAS-Systemen interessant sein, indem er nur als Hostadapter – gegebenenfalls auch zusammen mit SATA-Platten – zum Einsatz kommt. Für Sparfuchs ist das kleinere Modell TX2650 mit nur zwei Serial-ATA-Anschlüssen und Unterstützung für RAID 0 und 1 eine Alternative, das es schon ab 80 Euro zu kaufen gibt. Außerdem löten manche Mainboard-Hersteller inzwischen den Promise-Chip auf ihre Platinen, beispielsweise MSI beim K9A2 Platinum.

Professionelle Hardware-RAID-Adapter für flotte Serversysteme kann man auf diese Art jedoch nicht ersetzen.



Der Host-RAID-Adapter FastTrak TX4650 von Promise beherrscht den Umgang mit SAS- und SATA-Festplatten gleichermaßen.

gen und den berüchtigten Head-crash verursachen. Bislang hat deshalb auch noch kein Hersteller einen Weg gefunden, die Drehzahl im laufenden Betrieb dynamisch zu reduzieren.

Ähnlich wie der Standby-Modus, in dem sich Platten nach einer bestimmten Zeit der Inaktivität unter Windows nahezu komplett abschalten lassen, hat auch der Energiesparmodus der Hitachi-Platten einen gravierenden Nachteil: Weckt man das Laufwerk aus dem Ruhezustand auf, dauert es einige Sekunden, bis es wieder Daten liefern kann.

## Tempo, Tempo

Energiesparen hin oder her: Ein sparsames Laufwerk, das nicht schnell genug Daten liefern kann, wünscht man sich genau so wenig wie eines, das zwar rasant schnell ist, aber maßlos an der Stromleitung saugt und durch lautes Zugriffsgeräusch auf sich aufmerksam macht. Wir haben unsere Probanden deshalb auch durch unseren üblichen Testparcours gejagt: Seit dem Platten-Karussell in c't 11/05 verwenden wir für Tests von Serial-ATA-Festplatten dasselbe Grundsystem: ein Asus-Board (A8N-SLI Deluxe) mit nForce4-Chipsatz und einem Athlon 64 3000+. SATA-Laufwerke betreiben wir an den Onboard-Schnittstellen.

IDE-Kabel mussten wir für diesen Test nicht mehr in die Hand nehmen. Moderne 3,5"-Laufwerke mit 500 GByte und mehr bringen die Hersteller nur noch mit Serial ATA auf den Markt. In Notebooks setzt sich ebenfalls SATA(II) als Schnittstelle durch. So ist das Aussterben von Festplatten mit paralleler Schnittstelle abzusehen, nachdem auch im Serverbereich ein Wechsel von parallelem SCSI hin zu Serial Attached SCSI (SAS) längst eingeleitet ist. SAS-Platten laufen bei uns im Labor an einem PCI-X-Hostadapter von LSI Logic (SAS3442X-R) auf einem Server-Mainboard von Supermicro (X6DA8-G2) mit zwei Intel Xeon 3,6 GHz.

Die Geschwindigkeit von Festplatten ermitteln wir mit unserem Benchmark H2benchw. Er läuft als Konsolenanwendung unter Windows Vista und greift auf die Platte zu, indem er sie als Physical Device öffnet. Der

## Leistungsaufnahme von Terabyte-Festplatten

Festplattenmodell	Bereitschaft [W]	Zugriff (IOMix) [W]
HD103UJ SpinPoint F1	6,8	8,6
ST31000340AS Barracuda 7200.11	8,3	10,8
WD10EACS-00ZJ80 Caviar SE16 GreenPower	3,9	7,8
HDS721010KLA330 Deskstar 7K1000	8,5	13,6

Benchmark misst zunächst die Transferrate beim Lesen und Schreiben des gesamten Laufwerkes. Sie gibt an, wie schnell eine Festplatte einen kontinuierlichen Datenstrom lesen und schreiben kann.

Das Messprotokoll enthält ein Diagramm, in dem H2benchw die Transferrate als Messkurve über der Kapazität aufträgt. In der Tabelle geben wir Minimum, Mittelwert und Maximum dieser Kurve an.

Samsungs 3,5"-Festplatten der Reihe SpinPoint F1, die laut Datenblatt „bis zu 334 GByte“ auf einer Scheibe unterbringen, haben derzeit die Nase vorn und beschleunigen auf bis zu 114 MByte/s. Sie liegen fast gleichauf mit den aktuellen Serverfestplatten von Fujitsu mit Serial Attached SCSI und stoßen dabei in Bereiche vor, in denen die SATA-Schnittstelle mit 1,5 GBit/s zu langsam wird und SATA II mit 3 GBit/s bald einen praktischen Nutzen bekommt. Seagates Terabyte-Festplatten mit Serial ATA für Desktop-PCs (Barracuda 7200.11) sowie Server (Barracuda ES.2) reihen sich mit immerhin rund 100 MByte/s gleich dahinter ein.

Bei Western Digital's Green-Power-Laufwerken bezahlt man die niedrige Leistungsaufnah-

me mit einer geringeren Geschwindigkeit. Dank einer hohen Datendichte erreichen die Platten aber dennoch verhältnismäßig hohe Transferraten von rund 80 MByte/s und liegen damit fast auf dem Niveau der stromhungrigen Hitachi-Platten. Allerdings sind die Zugriffszeiten von bis zu 15 ms sogar länger als bei Notebook-Platten.

Die Zugriffszeit ist in erster Linie für nicht lineare Zugriffs-muster wie das Laden von Programmen, die Suche in Datenbanken oder bei Zugriffen auf die Auslagerungsdatei von Bedeutung. Wenn der Rechner einen bestimmten Sektor von der Platte anfordert, muss sie zunächst die Köpfe über der entsprechenden Spur positionieren. Die Zeit, die sie dafür benötigt, geben die Hersteller als Seek-Zeit in den Datenblättern an.

H2benchw ermittelt diesen Wert, indem er mehrere tausend zufällig ausgewählte Sektoren liest und schreibt. Dabei berücksichtigt er auch die sogenannte Latenzzeit. Das ist die Zeit, die es dauert, bis der gewünschte Sektor unter dem Kopf vorbeikommt, nachdem der Kopf auf der richtigen Spur angekommen ist. Die Latenzzeit beträgt durchschnittlich die

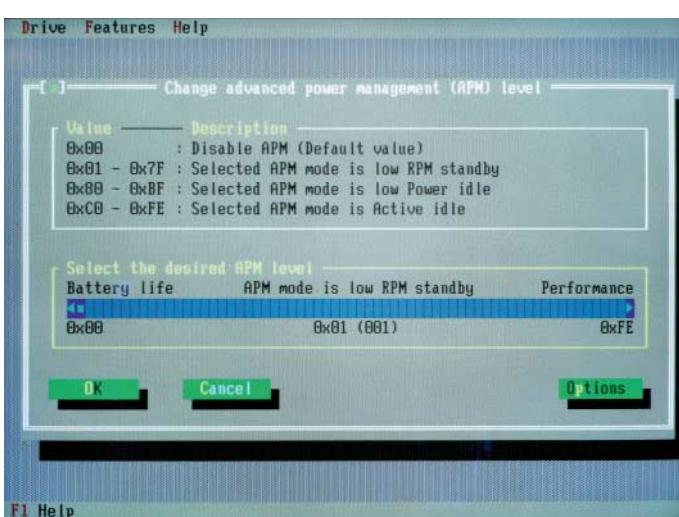
Dauer einer halben Umdrehung, hängt also immer auch von der Drehzahl der Platte ab.

Unser Anwendungsprofil IOMix (siehe Soft-Link) für den Open-Source-Benchmark Iometer dient als Maßstab für das Tempo einer Festplatte in der Praxis. Erstellt haben wir IOMix, indem wir über einen längeren Zeitraum mit dem c't-Tool HDiskPerf Statistiken über die in der Praxis auftretenden Blockgrößen geführt haben.

Als Ergebnis von IOMix geben wir in der Tabelle die bewältigten I/O-Operationen pro Platte an. Je höher der Wert und je länger der Balken, desto flotter lässt sich mit der Festplatte arbeiten. Wie viele I/Os eine Platte bewältigt, hängt entscheidend von der Transferrate, der mittleren Zugriffszeit und den Fähigkeiten der Laufwerks-Firmware ab.

Zusätzlich zu den Geschwindigkeitsmessungen ermitteln wir auch das Laufgeräusch für jede Festplatte in einem schalltoten Messraum im Abstand von 25 Zentimetern. In der Tabelle geben wir einen linear skalierten Wert in Sone an, der das subjektive Lautheitsempfinden eines Menschen besser widerspiegelt als der von Hardware-Herstellern im Allgemeinen angegebene dBA-Wert. Bei Serial-ATA-Festplatten, die ein sogenanntes Akustik-Management beherrschen, führen wir die Messungen für jede Platte in zwei unterschiedlichen Betriebsarten durch: Im langsameren Akustikmodus, in dem sie die Schreib-/Leseköpfe weniger stark beschleunigt und leiser arbeitet, sowie im schnelleren, bei dem zugunsten kürzerer Zugriffszeiten ein lautes Betriebsgeräusch entsteht.

Festplatten mit einer höheren Drehzahl machen mehr Lärm. So erreichen beispielsweise die für den Einsatz in Servern gedachten SAS-Platten mit  $15\ 000\ min^{-1}$  von Fujitsu Spitzenwerte von bis zu 4,1 Sone. Das ist auch im Vergleich mit anderen hochtourigen Laufwerken extrem viel. Doch Platten müssen nicht unbedingt so langsam rotieren wie die Green-Power-Laufwerke von Western Digital, um leise zu sein. Samsung schafft es beispielsweise trotz einer Drehzahl von  $7200\ min^{-1}$  zumindest beim 750-GByte-Modell der aktuellen Reihe SpinPoint F1, das Be-



Hitachi-Laufwerke der Reihe Deskstar lassen sich per Feature-Tool in einen Energiesparmodus versetzen.

triebsgeräusch unter 1 Sone zu halten, sodass die Platte als wohnzimmertauglich einzustufen ist. Viele Notebook-Platten – darunter auch die neuen Spitzentmodelle mit 320 GByte – sind heute indes oft so leise, dass man sie eingebaut kaum noch akustisch wahrnimmt.

## Fazit

Wie bei jeder anderen Hardware-Komponente muss man auch beim Kauf einer Festplatte Prioritäten setzen. Wer auf rasant schnelle Spitzentmodelle mit Transferraten jenseits von 100 MByte/s von Seagate oder Samsung Wert legt, kann sich damit keinen besonders energiesparenden Rechner zusammenbauen. Energiesparen heißt auch aus Festplattensicht, dass man immer Abstriche in puncto Geschwindigkeit machen muss.

Die Drehzahlreduzierung bei Western Digital's GreenPower-Laufwerken für Desktop-PCs ist ein interessanter Ansatzpunkt, geht aber mit verhältnismäßig niedrigen Transferraten und hohen Zugriffszeiten einher. Zufällige Zugriffe dauern im langsamem Akustikmodus sogar länger als bei modernen Notebook-Platten. Angesichts dessen ist auch die Anschaffung von 2,5"-Festplatten als Energiesparmodelle für Desktop-Rechner keine abwegige Idee – sofern man mit aktuell 320 GByte maximaler Speicherkapazität auskommt und bereit ist, einen höheren Preis pro GByte zu zahlen. Moderne 2,5"-Laufwerke – beispielsweise solche mit  $7200 \text{ min}^{-1}$  – bieten inzwischen flotte Transferraten von bis zu 70 MByte/s und ziehen selbst bei Zugriffen nicht mehr als zwei Watt.

Im Serverbereich wären Festplatten mit hohen Zugriffszei-

ten ungeeignet. Doch auch hier finden die Hersteller inzwischen Wege, die Leistungsaufnahme durch leichtere Komponenten und stromsparende elektronische Bauteile zu reduzieren. Seagate beispielsweise wirbt mit maximal acht Watt in Bereitschaft bei seinen SAS-Platten mit  $10\,000 \text{ min}^{-1}$  der Reihe Cheetah NS [2] und bietet als ebenso sparsame Kompromisslösung zwischen Server- und Desktop-Lauffwerk die mit  $7200 \text{ min}^{-1}$  rotierenden Platten der Reihe Barracuda ES.2 auch mit SAS-Interface an.

Egal ob Desktop- oder Server-System: Sparsame Laufwerke mit geringer Leistungsaufnahme bleiben tendenziell auch kühler als stromhungrige und sparen dadurch den ein oder anderen Festplattenlüfter. Um große Mengen zu speichern, lohnt der Griff zur Terabyte-Festplatte – gegenüber einem RAID 0

aus zwei 500-Gigabyte-Laufwerken spart das Energie und bringt kürzere Zugriffszeiten.

Viel mehr Energiesparpotenzial schlummert jedoch in anderen Hardware-Komponenten. So hat beispielsweise der Umstieg von Mittelklasse-Grafikkarte zur Onboard-Grafik einen viel höheren Einfluss auf die Leistungsaufnahme eines Rechners als der Griff zur Stromsparplatte. (boi)

## Literatur

- [1] Harald Bögeholz, Platten-Karussell, Zusammenfassung: 331 Festplatten im Vergleich, c't 16/00, S. 82
- [2] Boi Federn, Platten-Karussell, Notebookplatten mit Datenverschlüsselung, Hybrid-Lauffwerk und schnelle 3,5"-Festplatten mit nur einer Scheibe, c't 23/07, S. 154



## Festplatten im Überblick

	Kapa- zität [GByte]	Dreh- zahl [min $^{-1}$ ]	Inter- face	Cache [KByte]	Bau- form [Zoll]	Zugriffs- zeit schnell/leise [ms]	Dauertransferrate Lesen min/mittel/max [MByte/s]	Dauertransferrate Schreiben min/mittel/max [MByte/s]	IOMix leise/schnell besser ▶	Laufgeräusche Ruhe [Sone]	Leise [Sone]	Schnell [Sone]
<b>Fujitsu</b>												
MBA3073RC	68	15 000	SAS	16 000 <sup>2</sup>	3,5/1	4,5/–	68,1/102/121	68,1/101/120	/295	1,0	–	4,0
MBA3147RC	137	15 000	SAS	16 000 <sup>2</sup>	3,5/1	4,3/–	68,9/101/120	68,2/101/120	/323	0,9	–	3,6
MBA3300RC	279	15 000	SAS	16 000 <sup>2</sup>	3,5/1	4,6/–	68,5/101/121	68,2/99,0/118	/303	1,1	–	4,1
MBB2073RC	68	10 025	SAS	16 000 <sup>2</sup>	2,5/0,59	5,4/–	51,8/73,7/89,6	51,4/73,6/89,7	/267	0,6	–	2,2
MBB2147RC	137	10 025	SAS	16 000 <sup>2</sup>	2,5/0,59	5,2/–	49,0/73,0/89,7	48,9/72,8/89,6	/269	0,8	–	2,5
<b>Hitachi</b>												
HDS721010KLA330 Deskstar 7K1000 <sup>1</sup>	932	7200	S2Q	31 157	3,5/1	9,9/13,1	41,1/66,9/82,9	41,9/66,4/83,2	99/112	1,4	1,5	2,5
HTS542525K9SA00 Travelstar 5K250	233	5400	S1Q	7230	2,5/0,37	12,6/13,7	29,0/43,8/56,4	29,0/43,8/56,4	85/89	0,6	0,7	0,8
<b>Samsung</b>												
HD103UJ SpinPoint F1	932	7200	S2Q	32 768	3,5/1	10,5/11,3	55,8/89,8/114	55,9/88,9/113	119/126	0,8	1,2	1,3
HD753LJ SpinPoint F1	699	7200	S2Q	32 768	3,5/1	10,2/11,2	40,0/73,1/105	39,9/72,9/103	119/121	0,5	0,6	0,8
HM320JI SpinPoint M6S	298	5400	S1Q	8192	2,5/0,37	13,7/15,8	33,5/51,0/66,7	31,4/49,0/66,6	96/103	0,5	0,5	0,5
<b>Seagate</b>												
ST31000340AS Barracuda 7200.11	932	7200	S2Q	32 000 <sup>2</sup>	3,5/1	9,8/–	51,4/81,4/102	51,1/80,6/102	/132	1,1	–	1,5
ST31000340NS Barracuda E5.2	932	7200	S2Q	32 000 <sup>2</sup>	3,5/1	10,0/–	50,9/80,0/101	50,4/78,9/100	/121	1,3	–	1,6
ST3750330AS Barracuda 7200.11	699	7200	S2Q	32 000 <sup>2</sup>	3,5/1	9,5/–	51,2/81,2/101	50,8/80,7/101	/131	0,7	–	1,0
ST9120817AS Momentus 5400.4	112	5400	S2Q	8192	2,5/0,37	12,6/–	31,5/47,8/60,3	30,8/47,7/60,3	/105	0,3	–	0,7
ST9160827AS Momentus 5400.4	149	5400	S2Q	8192	2,5/0,37	12,5/–	35,4/50,6/63,3	35,3/50,5/63,3	/104	0,5	–	0,7
ST9200827AS Momentus 5400.4	186	5400	S2Q	8192	2,5/0,37	12,5/–	34,7/47,5/58,2	34,7/47,4/58,2	/104	0,5	–	0,8
ST9250827AS Momentus 5400.4	233	5400	S2Q	8192	2,5/0,37	12,6/–	32,9/49,6/63,5	32,8/49,5/63,5	/104	0,7	–	1,0
<b>Toshiba</b>												
MK2051GSY	186	7200	S2Q	16 384	2,5/0,37	11,1/–	33,2/52,4/69,8	33,0/52,1/69,8	/129	0,5	–	0,8
<b>Western Digital</b>												
WD10EACS-00ZJB0 Caviar SE16 GreenPower	932	5400	S2Q	16 384	3,5/1	11,2/15,5	39,7/62,4/79,7	39,8/62,4/79,7	100/113	0,5	0,5	0,8
WD3200BEVT-22ZCT0 Scorpio	298	5400	S2Q	8000 <sup>2</sup>	2,5/0,37	12,4/12,5	30,4/47,4/62,4	30,3/47,2/61,9	102/103	0,6	0,6	0,7
WD7500AACS-00ZJB0 Caviar SE16 GreenPower	699	5400	S2Q	16 384	3,5/1	10,8/15,0	44,4/68,6/86,4	44,4/68,5/86,4	101/112	0,4	0,6	0,9

<sup>1</sup> Test in c't 17/07

<sup>2</sup> Herstellerangabe: Platte meldet Cache-Größe nicht

ATA-Platten SAS-Platten

**Kapazität:** Von Windows erkannte Gesamtkapazität in GByte. Ein GByte entspricht 1024 MByte = 1 048 576 KByte = 1 073 741 824 Byte. Die Hersteller rechnen dagegen mit 1 GByte = 1 000 000 000 Byte.

**Drehzahl** der Platte in Umdrehungen pro Minute (Herstellerangabe)

**Interface:** Serial ATA: S1 = 1,5 GBit/s, S2 = 3 GBit/s,

Q = Native Command Queueing, SAS = Serial Attached SCSI

**Cache:** Größe des platteninternen Puffers in KByte gemäß der Angabe der Festplatte selbst (ATA-Kommando IDENTIFY DEVICE)

**Bauform:** Formfaktor in Zoll/Einbauhöhe der Platte in Zoll

**Zugriffszeit:** mittlere Zeit für das Lesen oder Schreiben eines zufällig ausgewählten Sektors der Platte in ms. Die Hersteller geben dagegen die (niedrigere) Positionierzeit an.

**Dauertransferrate:** Transferrate beim linearen Lesen oder Schreiben der gesamten Platte in MByte/s in der Reihenfolge Minimum/Mittelwert/Maximum. Ein niedriger Minimalwert (weniger als die Hälfte des Maximalwerts) deutet auf einzelne Ausrutscher in der Messkurve hin.

**IOMix:** Geschwindigkeit eines festgelegten Profils mit dem Multi-Thread-Benchmark Iometer in I/Os pro Sekunde. Bei Platten mit Akustik-Management in der leisesten (dunkler Balken) und in der schnellsten Einstellung (heller Balken).

**Laufgeräusch:** Ergebnisse der c't-Geräuschmessung in Sone, jeweils im Ruhezustand (keine Zugriffe) und im Betrieb (Random-Seek). Bei Platten mit Akustik-Management in den beiden Betriebsarten **leise** und **schnell**.

Christof Windeck

# Spar-Kennung

## Kennzeichnungen und Richtlinien für sparsame Rechner

**Im Regal beim PC-Händler stehen Stromschleudern und Energie-Knauserer nebeneinander. Noch fehlen verbindliche Hinweise, welches Gerät wie viel Leistung aufnimmt – aber immerhin gibt es erste Ansätze.**

Von außen sieht man es einem Rechner nicht an, wie viel Strom er im Betrieb oder im Standbymodus aus der Steckdose saugt. Auch der Blick aufs Typenschild des Netzteils hilft nicht viel weiter, weil sich Computer sehr dynamisch verhalten. Absolute Angaben der Leistungsaufnahme für praktisch relevante Nutzungsszenarien findet man nur bei sehr wenigen Geräten. Immerhin gibt es aber mittlerweile einige Richtlinien und Kennzeichen, die grobe Anhaltswerte zum Energieverbrauch liefern. Und eine internationale Arbeitsgruppe erarbeitet bereits ein Energieeffizienz-Etikett.

Große Verbreitung hat die ursprünglich von der US-Umweltbehörde EPA erarbeitete, aber international und von der EU anerkannte Energy-Star-Richtlinie gefunden (alle Webseiten finden Sie unter dem Soft-Link). Ältere Energy-Star-Versionen begrenzen die Leistungsaufnahme von Desktop-Rechnern, Notebooks und Peripheriegeräten bloß im Standby-Modus und liefern deshalb für den gewöhnlichen Betrieb keine sinnvolle Aussage. Die seit Juli 2007 geltende Energy-

Star-4.0-Spezifikation schreibt nun endlich auch genaue Maximalwerte zumindest für den Leerlaufbetrieb von PCs und Notebooks vor. Aus Sicht der PC-Hersteller verständlich, für Käufer aber verwirrend sind die unterschiedlichen Energy-Star-Geräteklassen: Den niedrigsten Grenzwert von 50 Watt im Leerlaufbetrieb (auch On/Idle genannt) müssen nur PCs der Klasse A einhalten, die einen Einzelkernprozessor sowie einen im Chipsatz integrierten Grafikprozessor ohne eigenen Speicher (also On-board-Grafik) enthalten. Dieser Grenzwert ist mit aktuellen Komponenten locker zu schaffen, auch mit Dual-Core-Prozessoren; einige wenige Geräte kommen bereits unter 40 Watt.

Sobald der Hersteller einen Dual-Core-Prozessor und mindestens 1 GByte RAM einbaut, darf ein Rechner laut Energy Star bereits 65 Watt im Leerlauf saugen; kommt noch eine Grafikkarte mit wenigstens 128 MByte lokalem Speicher hinzu, sind sogar 95 Watt erlaubt. Das überbieten heute nur noch Nepp-Schnäppchen mit dem veralteten Pentium D als Hauptprozessor, 3D-Gaming-Boliden oder Worksta-

tions. Für Letztere gibt Energy Star 4.0 übrigens eine spezielle, recht komplizierte Grenzwertformel vor.

Als weitere Komponente fordert die Energy-Star-Richtlinie, dass Computer mit sparsamen Voreinstellungen ausgeliefert werden müssen. Im BIOS-Setup müssen also die Hardware-Stromsparfunktionen freigeschaltet sein, der PC-Hersteller muss die zu deren Nutzung nötigen Treiber installieren und die Energieverwaltung des Betriebssystems passend konfigurieren – was bei Desktop-Rechnern mit Windows XP beispielsweise nicht immer der Fall ist. Der Monitor soll sich nach 15 Minuten Nichtbenutzung abschalten, der gesamte Rechner nach 30 Minuten in den Schlafmodus umschalten.

Die aktuelle Energy-Star-Fassung 4.0 stellt die PC-Hersteller nicht vor unlösbare Aufgaben. Immerhin schreibt sie zwingend vor, dass das Netzteil die 80-Plus-Spezifikation erfüllt. Solche Netzteile müssen ab einer sekundärseitigen Belastung in Höhe von 20 Prozent ihrer nominellen Ausgangsleistung mindestens 80 Prozent Wirkungsgrad erreichen. Im Klartext: Hat das Netzteil tatsächlich genau 80 Prozent Wirkungsgrad, so darf die angeschlossene Hardware höchstens 40 Watt schlucken, um die Energy-Star-4.0-Klassifizierung „A“ noch zu schaffen; im Netzteil versimmern dann bereits 10 Watt. Bei 85 Prozent Effizienz wären es 3 Watt weniger.

Die Wirkung von Richtlinien wie Energy Star beruht weniger darauf, dass jedes einzelne Gerät so sparsam wie möglich arbeitet, sondern dass die PC-Hersteller überhaupt über Effizienz nachdenken müssen und quasi der „PC-Flottenverbrauch“

sinkt. Wenn 80-Plus-Netzteile und Komponenten für einigermaßen sparsame Rechner erst einmal im Markt Fuß fassen, und darauf deutet vieles hin, dann ebnen sie den Weg für noch sparsamere, aber dennoch bezahlbare Bauteile.

An dieser Stelle hakt die von Google und Intel gemeinsam gegründete Climate Savers Computing Initiative ein, die ausgehend von Energy Star 4.0 und 80 Plus jährlich die Anforderungen an die Effizienz vor allem von Netzteilen und Spannungswandlern verschärfen will; 2010 sollen diese mindestens 87 Prozent Wirkungsgrad erreichen. Die selbst ernannten Klimaschützer haben allerdings hauptsächlich professionelle Bürocomputer und Server im Visier. Für Firmenkunden sind – anders als für viele Privatleute – sparsame Rechner nämlich keine Exoten, denn sie zahlen bei ihrem Energieversorger oft einen Grundtarif, der sich nach der Summe der Nennleistung aller im Betrieb installierten Geräte und Maschinen richtet. Bei der Beschaffung von beispielsweise 2000 Computern lohnt es sich da durchaus, Geräte mit 230-Watt-Netzteilen statt solche mit 350-Watt-Typenschildern zu kaufen. Und wenn diese dank hoher Effizienz dann auch noch pro Arbeitsplatz ein paar Watt sparen, sinkt der jährliche Energiebedarf einer solchen Firma gleich um ein paar tausend Kilowattstunden.

### Zeichensetzung

Anders als in Profi-Bürocomputern stecken in vielen Heimrechnern überdimensionierte Netzteile – aus durchaus nachvollziehbaren Gründen: Die sogenannten Consumer-PCs werden



Quelle: www.eu-energystar.org

Energy Star: Version 4.0 liefert zurzeit den einzigen leicht verständlichen Hinweis auf den PC-Energiebedarf.



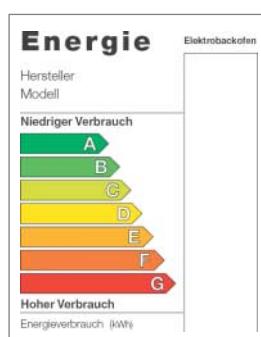
Quelle: www.blauer-engel.de

Nachzügler: Der Blaue Engel setzt Energy Star 4.0 wohl erst ab 2009 voraus, zurzeit gilt hier noch die alte Norm.



Quelle: www.eco-label.com

EU Eco Label: Die grüne Blume zierte zertifizierte Produkte; auch hier reicht noch der alte „Energy Star“.



Quelle: www.service-energiejabel.de

Ziel: Ein Energieeffizienz-Etikett für PCs – ähnlich wie für Elektrobacköfen, Spülmaschinen oder Kühlschränke.

bei gleicher Grundkonfiguration häufiger mit stark unterschiedlicher Hardware-Ausstattung verkauft und auch eher auf- oder umgerüstet. Ein zu knapp dimensioniertes Netzteil würde dabei stören. Doch die aktuelle Klimaschutzdebatte und steigende Energiepreise haben nun viel mehr potenzielle PC-Käufer für das Thema Effizienz und Leistungsaufnahme sensibilisiert als zuvor. Das lässt hoffen, dass der Einzelhandel mit diesbezüglichen Fragen bombardiert wird und schließlich auch energetische Sparsamkeit als Verkaufsargument entdeckt.

Doch bisher fehlt leider eine klare Kategorisierung und Kennzeichnung der Energieeffizienz von Computern; wünschenswert wäre so etwas wie das Energieverbrauchsetikett, das bereits auf Kühlchränken oder Spülmaschinen klebt. Doch Effizienz ist bei elektrischen Geräten etwas anderes als Sparsamkeit, denn eigentlich geht es hier um eine bezogene Größe, die die Leistungsfähigkeit (Performance) und den Funktionsumfang in ein Verhältnis zur elektrischen Leistungsaufnahme in verschiedenen Betriebsmodi setzt. Während jedoch bei Kühlchränk und Ge schirrspülmaschine die typische Nutzung auf der Hand liegt, ist das bei einem PC nicht so klar: Läuft das Gerät rund um die Uhr, nur während der typischen Bürozeiten oder bloß ab und zu zur Bearbeitung der Urlaubsfotos? Wie ist der Computer ausgestattet: Steckt eine für aktuelle 3D-Spiele geeignete Grafikkarte drin oder geht es um einen Büro-PC mit Onboard-Grafik?

Um ein aussagekräftiges, aber auch leicht verständliches Effizienzsetikett auf Computer kleben zu können, müssen zunächst

Ausstattungs- und Leistungsklassen der Geräte sowie typische Nutzungsszenarien definiert werden. Diese sollten außerdem international gültig sein, denn die in unterschiedlichen Ländern verkauften PCs, Notebooks und Server sind einander viel ähnlicher als etwa die dort verkauften Waschmaschinen oder Elektroherde. Ihre weltweit einheitliche Bauform führt bei Computern zum kontinuierlichen Preisverfall durch Rationalisierungseffekte. Regional unterschiedliche Normen für die PC-Energieeffizienz könnten einzelne Märkte von der internationalen Preisenwicklung abkoppeln oder dazu führen, dass sparsame Geräte deutlich teurer werden als Stromschleudern. Das würde dazu führen, dass die Käufer letztere bevorzugen.

Ein international anerkanntes PC-Energieeffizienzlabel ist bereits in Arbeit: Die Task Group 2 des Technical Committee der European Computer Manufacturers Association (Ecma TC38-TG2) arbeitet an einer Richtlinie, die in die Anfang 2009 erwartet so genannte Tier-2-Spezifikation des Energy Star 4.0 einfließen soll. Die Ecma-Arbeitsgruppe will zunächst Produktklassen in Bezug auf Performance und Ausstattung definieren und dann bestimmte Nutzungsprofile. Die Firma Futuremark steuert den BAPCo EECOMark bei, der als Benchmark die Ecma-Profilen auf den Geräten simuliert. Dazu gehören – wie übrigens auch beim BAPCo MobileMark, der die Akkulaufzeiten von Notebooks ermitteln hilft – außer Phasen hoher CPU-Belastung auch Leerlaufzeiten, genau wie im richtigen PC-Leben. Ein Messgerät ermittelt während des EECOMark-Durchlaufs den Energiebedarf

## Energy Star 4.0

Gerät	Kategorie	Beschreibung	maximale Leerlauf-Leistungsaufnahme
Desktop-PC	A	Geräte, die nicht unter Kategorie B oder C fallen	50 Watt
	B	Multi-Core oder mehrere Prozessoren, mindestens 1 GByte RAM	65 Watt
	C	Multi-Core oder mehrere Prozessoren, Grafikkarte mit min. 128 MByte Speicher, zusätzlich entweder min. 2 GByte RAM oder TV-Karte oder mehr als 1 Festplatte	95 Watt
Notebooks	A	Geräte, die nicht unter Kategorie B fallen	14 Watt
	B	separater Grafikchip mit mindestens 128 MByte Speicher	22 Watt

### Zusatzzbestimmungen:

Desktop-PCs: maximale Leistungsaufnahme Soft-Off 2,0 Watt, ACPI S4/S3: 4,0 Watt  
Notebooks: maximale Leistungsaufnahme Soft-Off 1,0 Watt, ACPI S4/S3: 1,7 Watt ist Wake-on-LAN eingeschaltet, sind jeweils zusätzlich 0,7 Watt zulässig

des Rechners. Die Ecma-Arbeitsgruppe will auch Anforderungen an die Fähigkeiten und die Genauigkeit der Energiemessgeräte spezifizieren – siehe dazu auch Seite 206.

## Fernwirkung

Die Energy-Star-Richtlinien für PCs sind international anerkannt und fließen in weitere Gütesiegel und Spezifikationen ein, darunter Blauer Engel (RAL-UZ 78), European Eco-Label, TCO, Nordic Swan (Skandinavien) oder das US-amerikanische Electronic Product Environmental Assessment Tool (EPEAT), eine Vorgabe für die Beschaffung von IT-Geräten durch größere Firmen oder Behörden. Über solche Beschaffungsrichtlinien wirken die Energy-Star-Richtlinien am stärksten: Damit schließen Großfirmen und öffentliche Einrichtungen den Kauf von Geräten aus, die nicht den Richtlinien entsprechen. Das hat zwar auf den Heimrechnermarkt nur indirekten Einfluss, doch noch immer stellen professionell genutzte Geräte die Mehrheit aller verkauften PCs

und Notebooks und einen noch größeren Anteil der Computer-Betriebsstunden.

Für Privateute ist die Energy-Star-Richtlinie in ihrer bisherigen Form unzureichend. Wer hat schon sämtliche Geräteklassen und deren Grenzwerte im Kopf? Hier soll eigentlich der Blaue Engel helfen, doch die aktuelle Fassung der RAL-UZ 78 vom Juni 2006, die Vergabegrundlage des Siegels für PCs und Notebooks ist, stützt sich noch auf die alten Energy-Star-Richtlinien, die lediglich die Leistungsaufnahme der Geräte im Schlafzustand und Soft-Off-Modus regeln. Weil die aktuellen Blaue-Engel-Vergabeverträge noch bis Dezember 2008 (zuzüglich einer Übergangsfrist) gelten können, taugt der Blaue Engel frühestens Mitte 2009 als Energiesparhinweis für PCs – falls es die Gremien, in denen unter anderem der BIT-KOM sitzt, überhaupt schaffen, Energy Star 4.0 rechtzeitig in die RAL-UZ 78 einzuarbeiten. Hier spielt aber auch die EU-Vorgabe für Energy-using Products (EUP) eine Rolle, die ebenfalls PCs betrifft.

Bei der Ausarbeitung und Umsetzung von Umweltschutzrichtlinien kommen die Hardware-Hersteller offensichtlich wesentlich langsamer voran als bei der technischen Entwicklung und Vermarktung ihrer Produkte. Das lässt nichts Gutes hoffen für das dringend benötigte PC-Energieeffizienzlabel, das auch Laien verständliche Daten für praxisgerechte Nutzungsfälle sowie eine nachvollziehbare Klassifizierung der Geräte hinsichtlich Leistungsfähigkeit und Ausstattung liefert. (ciw)



Quelle: www.svanen.nu

Nordic Swan: Geräte mit diesem skandinavischen Logo müssen bereits Energy Star 4.0 erfüllen.



Quelle: www.tcodevelopment.com

TCO 05: Von dem früher nur für Monitore gültigen Logo gibt es nun auch eine Desktop-PC-Version.



Quelle: www.epeat.net

EPEAT: Das US-amerikanische Öko-Label für elektronische Produkte gibt es in Bronze, Silber und Gold.

Soft-Link 0804108

ct



Jörg Wirtgen

# Schnäppchen für den Rucksack

## Günstige Subnotebooks der Zwei-Kilo-Klasse

Anwender, die ihr Notebook häufig mitnehmen, sind dankbar für jedes Gramm, das nicht an Arm und Schulter zerrt. Die Superleichtgewichte wiegen unter 1,5 Kilogramm, erleichtern aber auch die Geldbörse um 1500 bis weit über 2000 Euro – nicht jedermanns Sache. Mit einem Preis von teils deutlich unter 1000 Euro rücken daher die günstigen Subnotebooks in den Fokus. Sie wiegen um zwei Kilogramm und laufen sogar schneller als die Superleichtgewichte.

**G**alten Subnotebooks vor- mals eher als Statussymbole für finanzkräftige Vorstandsmitglieder denn als Erleichterung für wirklich mobile Anwender, hat mittlerweile der zunehmende Bedarf nach bezahlbaren leichten Arbeitshilfen zu einer großen Auswahl an günstigen Modellen geführt. Sechs Subnotebooks mit einem

Straßenpreis von unter 1000 Euro und einem Gewicht von etwa zwei Kilogramm haben wir getestet: Acer Aspire 2920Z, LG Electronics E200, MSI PR210, Nexoc Osiris S620 II, Samsung Q45 und Toshiba Satellite Pro U300. Das Samsung Q45 war zum Testzeitpunkt nicht in der gewünschten Konfiguration mit Chipsatz-Grafik erhältlich, son-

dern nur in einer teureren mit separatem Grafikchip. Die noch billigeren 7-Zoll-Geräte wie den Asus Eee PC und das Packard Bell Easy Note XS haben wir nicht berücksichtigt, da sie nur eingeschränkt als universelle Notebooks einsetzbar sind (siehe c't 1/08, S. 108).

Das leichteste Notebook des Testfelds ist das MSI PR210 mit 1,85 Kilogramm; es hat allerdings die kürzeste Laufzeit und wiegt mit dem praktikableren, mitgelieferten Hochkapazitätsakkumulator zwei Kilogramm. Das LG E200 bringt als schwerster Testkandidat 230 Gramm mehr auf die Waage, was kein spürbarer Unterschied ist. Auch in Grundfläche (etwas größer als eine DIN-A4-Seite) und Höhe (drei bis vier Zentimeter) ähneln sich die Kandidaten sehr.

Das Toshiba U300 hat ein 13,3-Zoll-Display, die anderen welche mit 12 Zoll Diagonale. Alle Displays zeigen 1280 × 800 Punkte, was beim Toshiba zu einer Punktdichte von 114 dpi führt – nah an den von externen Monitoren gewohnten 98 dpi. Auf 12 Zoll entspricht das 125 dpi, was Anwender mit guten Augen problemlos lesen können.

Das Nexoc-Display hat eine matte Oberfläche, auf den übrigen Displays entstehen bei ungünstig einfallendem Licht starke Reflexionen. Einerseits stört das bei Subnotebooks besonders, weil man sie häufiger unterwegs nutzt und dort weniger Kontrolle über die Lichtverhältnisse hat als zu Hause, andererseits fällt es leichter als bei größeren Geräten, eine Sitzposition mit wenigen Spiegelungen zu finden.

Farbdarstellung und Blickwinkelabhängigkeit sind bei allen sechs Displays mittelmäßig. Sie sind auf eine kühle Farbtemperatur abgestimmt und wirken daher leicht bläulichig. Das LCD im LG Electronics E200 zeigt die besten Farben, ist aber das lichtschwächste im Test – mit 150 cd/m<sup>2</sup> reicht es nur für schattige Außeneinsätze. Am hellsten

leuchtet der Bildschirm im Acer (193 cd/m<sup>2</sup>), angenehm hell sind auch die im Nexoc und Toshiba.

Zwei verschiedene Leistungsklassen von Prozessoren kommen zum Einsatz. Intels Core 2 Duo mit mindestens 2 GHz ist bei Nexoc und Samsung eingebaut, bei Toshiba für dann aber mehr als 1000 Euro lieferbar. Vom Nexoc sind sogar unter 1000 Euro Konfigurationen mit den noch schnelleren Prozessorvarianten mit 4 MByte L2-Cache möglich.

Die drei anderen Notebooks nutzen langsamere Zweikern-Prozessoren, was sich bei rechenintensiven Anwendungen bemerkbar macht. Selbst sie arbeiten allerdings immer noch schneller als Intels Stromspar-Prozessoren mit maximal 1,2 GHz, die in den noch leichteren und kleineren Subnotebooks Verwendung finden.

Einen separaten Grafikchip bekommt man in den günstigen Subnotebooks nicht, sondern nur Chipsätze mit integrierter Grafik. Der Nvidia-Grafikchip des getesteten Samsung Q45 fehlt in den Versionen unter 1000 Euro, dort arbeitet wie bei Acer, Nexoc und Toshiba Intels Chipsatz-Grafikkern X3100. Etwas schneller, aber für die meisten 3D-Spiele immer noch zu langsam ist AMDs ATI-Grafikkern bei LG und MSI.

Als Festplatten kommen die gleichen 2,5-Zoll-Exemplare wie in größeren Notebooks zum Einsatz, die inzwischen angenehm hohe Datenraten liefern. Besonders schnelle Exemplare mit mehr als 47 MByte/s haben LG, MSI, Samsung und vor allem Acer eingebaut – diese Platten sind rund doppelt so schnell wie die 1,8-Zoll-Exemplare in den superleichten Subnotebooks.

## Laufzeit und Ergonomie

Den stärksten Akku liefert MSI beim PR210 mit, das damit auch die mit Abstand längste Laufzeit von fast vierinhalb Stunden erzielte; auch das Toshiba U300 erreichte eine überdurchschnittliche Laufzeit. Gegen Aufpreis und Aufgewicht lässt sich bei Nexoc und Toshiba die Laufzeit mit Hochkapazitätsakkus verlängern.

Trotz kompakter Gehäuse und schneller Hardware arbeiten die meisten Testkandidaten erfreulich leise. Bei LG, Nexoc und Samsung liefen die Lüfter im Normalbetrieb selten oder kaum hörbar, das LG E200 blieb selbst

unter Vollast vergleichsweise leise. Beim Toshiba U300 sprang die Kühlung zwar selten, dann aber vergleichsweise laut an. Das Acer Aspire 2920Z und das MSI PR210 liefen mit praktisch ständigem Rauschen, doch hielt sich der Lüfterlärm in Grenzen.

Tasten mit der gewohnten Größe von 19 mm × 19 mm haben das LG E200 und das MSI PR210, kaum spürbar kleiner sind die des Samsung Q45. Die 17,5 mm hohen Tasten des Acer 2920Z und Toshiba U300 erfordern etwas Eingewöhnung; bei den noch kleineren Tasten des Nexoc S620 II kommen unflexible Zehnfingerschreiber ins Schwitzen. Acer und MSI erschweren das Tippen mit schmalen Umlauttasten. Die vier Cursortasten sind bei allen Notebooks gut erreichbar, doch für Pos1, Ende, Bild-Auf und Bild-Ab haben die Hersteller unterschiedlich unpraktische Lösungen gefunden. Am praktikabelsten erscheint noch die Lösung von MSI, diese vier Tasten übereinander rechts neben Return zu platzieren.

## Acer Aspire 2920Z

Mit einem Listenpreis von 800 Euro gehört das Aspire 2920Z zu den günstigsten Notebooks im Test, doch Haptik und Ausstattung (2 GByte Hauptspeicher, 160 GByte Festplatte, DVD-Brenner, Webcam) wirken nicht wie die eines Billig-Notebooks. Einige Händler bieten zu diesem Preis sogar eine Version mit 250 GByte großer Platte an.

Das Gehäuse mit Displaydeckel in Klavierlack-Optik macht einen stabilen Eindruck, aber das helle Plastik des Display- und Tastaturrahmens mag nicht bei jedem Betrachter ein Gefühl von Wertigkeit aufkommen lassen – ähnlich sind auch die größeren neueren Aspire-Modelle designt. Die Verteilung von Lämpchen und Schalterchen ist anfangs etwas ungewohnt, von zwei transparenten blauen Plastikerhebungen ist eine ein Knopf und die andere nur Zierde.

Die Tastatur hat einen angenehmen Anschlag mit für Vielschreiber noch ausreichender Tastengröße. Einige Tasten sind jedoch störend schmal, Home und End unpraktisch nur per Fn-F9 und Fn-F10 erreichbar. Das Touchpad ist angenehm groß. Die Lautsprecher haben keinen besonders guten Klang, die Auf-

## Und sonst ...

Vereinzelt ist noch das in c't 20/06 getestete Fujitsu Siemens Amilo Si 1520 (12 Zoll, DVI-Ausgang) lieferbar, allerdings mit aktualisierter Hardware, sodass nicht alle Testergebnisse übertragbar sind. Auch kann sich ein Blick in die Lenovo-Preislisten lohnen, manchmal sind einzelne Varianten des ThinkPad X41 (c't 17/05) oder X60 für unter 1000 Euro erhältlich (c't 3/06; beide 12 Zoll 4:3, unter 1,6 Kilogramm, kein DVD-Laufwerk). Das Dell XPS M1330 (13,3 Zoll, unter zwei Kilogramm) war zum Testzeitpunkt zu teuer, die Grundkonfiguration ist aber kurz vor Redaktionsschluss unter 1000 Euro gefallen. Mit Ubuntu-Linux

statt Windows kostet es inklusive Versand 888 Euro.

Wer sich mit etwa 2,4 Kilogramm Gewicht zufriedengibt, findet mehrere Notebooks mit 13,3- oder 14-Zoll-Display unter 1000 Euro, darunter das Apple MacBook und einige der in c't 20/07 getesteten Modelle wie das Sony VGN-CR.

Soll das Notebook deutlich weniger als zwei Kilogramm wiegen, kommen außer Modellen aus der erwähnten X-Serie des Lenovo ThinkPad das Dell Latitude D430 (Test des Vorgängers D420 in c't 11/07; 12 Zoll, 1,6 Kilogramm, ohne DVD) in Frage, das ab etwa 1200 Euro erhältlich ist.

drücke „Virtual SurroundSound“ und „Dolby Home Theater“ wirken geprahlt, zumal ein SPDIF-Ausgang fehlt. Immerhin hat es als einziges Notebook im Test einen S-Video-Ausgang.

Der Intel Pentium Dual-Core nutzt inzwischen wie der Core 2 Duo einen Merom-Kern, hat aber einen nur 1 MByte großen L2-Cache, eine langsamere Speicheranbindung und niedrigere Taktarten. Als Chipsatz kommt der Intel GL960 zum Einsatz, eine Variante des GM965 mit langsamerer Chipsatz-Grafik. Damit fallen noch ein paar mehr 3D-Spiele als unspielbar aus, doch bei normalen Grafik- und Büroanwendungen bemerkt man keine Geschwindigkeitseinbußen.

Trotz vergleichsweise niedriger Leistungsaufnahme läuft fast immer ein Lüfter, selbst wenn man den Prozessor mit Acers

Stromspar-Tool auf 500 MHz drosselt. Acers Vorinstallation gehört zu den schlankeren, auch wenn einige der Acer-Tools gegenüber den Windows-Einstellungsmöglichkeiten nur wenige oder keine Vorteile bringen. Das eNet Management erweist sich beim häufigen Wechseln zwischen Netzwerken mit unterschiedlichen Einstellungen als nützlich, nervt allerdings bei fehlender Internetverbindung regelmäßig mit einer Fehlermeldung.

## LG Electronics E200

Das E200 von LG Electronics präsentiert sich als unauffälliges Notebook mit guter Ausstattung (2 GByte Hauptspeicher, 160-GByte-Platte, Bluetooth). Die etwas biedere Anmutung kann auch das in Karbon-Optik gehaltene Gehäuse nicht aufpeppen.



Acer Aspire 2920Z: eines der günstigsten Subnotebooks; gute Ausstattung mit hellem, aber spiegelndem Display und brauchbarer, etwas gewöhnungsbedürftiger Tastatur; fast ständiges Lüfterrauschen



**LG E200: mit Bluetooth, HDMI-Ausgang und großer Festplatte gut ausgestattet, sehr leise, für ältere Spiele geeignet. Das an sich recht farbkärtige Display spiegelt stark und ist nicht sehr lichtstark.**

Den Einschalter findet man erst auf den zweiten Blick, er liegt an der rechten Seite vorne.

Das Display spiegelt stark und war das dunkelste im Test. Die Spiegelungen werden dadurch verstärkt, dass der Displayrahmen aus ebenfalls spiegelndem schwarzem Plastik besteht.

Die Tasten samt den Umlauten messen die gewohnten 19 mm auf 19 mm. Dennoch benötigen Zehnfingerschreiber eine gewisse Eingewöhnung, weil die Tastatur einen resoluten Anschlag erfordert, um zuverlässig zu funktionieren. Bild-Auf und Bild-Ab liegen schlecht erreichbar am oberen Rand der Tasta-

tur; Pos1 und Ende sind neben den Pfeiltasten gut zu erreichen. Praktisch: Das Touchpad kann so konfiguriert werden, dass es sich beim Anstecken einer USB-Maus ausschaltet.

Als Prozessor kommt der gleiche wie im Acer Aspire zum Einsatz. Dank schneller Chipsatz-Grafik (ATI Radeon X1250) erreicht das E200 die besten 3D-Benchmark-Ergebnisse im Testfeld und eignet sich damit auch einigermaßen für mäßig anspruchsvolle 3D-Spiele wie World of Warcraft, wenn man die Details genügend herunterdreht.

Der Lüfter läuft häufig, aber kaum hörbar. Selbst unter Ga-

ming-Volllast blieb er mit 1,1 Sone erträglich leise. Per Fn-Tastenkombination lässt sich ein „Silent Mode“ aktivieren, in dem der Prozessortakt auf 800 MHz gedrosselt ist und der Lüfter auch unter hoher Last nur unhörbar leise rotiert.

Die Laufzeit betrug nur etwas über zwei Stunden, was auf eine ungewöhnlich hohe Leistungsaufnahme von rund 24 Watt schließen lässt – das reicht üblicherweise für ein 17-Zoll-Notebook mit Mittelklasse-Grafikchip. Der HDMI-Ausgang liefert Auflösungen bis 1920 × 1200 Punkten (24 Zoll). Die meisten Schnittstellen sind an der rechten Seite untergebracht, was Rechtshänder beim Anschluss einer externen Maus stört. Wer den DVD-Brenner unterwegs nicht benötigt, kann ihn nach Lösen einer Schraube gegen einen mitgelieferten Plastikrahmen austauschen, was das Gewicht um 170 Gramm auf 1,9 Kilogramm verringert. An den zweiten Speicherriegel kommt man erst nach dem Abschrauben der Tastatur.

## MSI PR210

MSI hat gleich mehrere Subnotebooks im Angebot, die das Testkriterium erfüllen. Etwa 950 Euro kosten die Intel-bestückten PR200 (12 Zoll) und PR300 (13,3

Zoll); günstiger ist das getestete PR210 mit AMDs Turion 64 und einem AMD-Chipsatz. MSI-Notebooks tauchen zudem unter anderem Namen auf, beispielsweise vertreiben Maxdata oder Medion einige der MSI-Barebones unter ihren Handelsmarken.

Das PR210 bietet MSI ab rund 830 Euro mit 2 GByte Speicher und 1,9 GHz schnellem Prozessor an, für etwa 20 Euro Aufpreis sind Versionen mit weniger Hauptspeicher, aber blau, rosa oder grün gefärbtem Gehäuse erhältlich. Die Farben fallen dezent aus, mögen aber nicht von jedem als Verschönerung empfunden werden.

Der AMD Turion 64 bietet bei gleichem Takt weniger Rechenleistung als Intels aktuelle Mobilprozessoren. Mit seinen 1,9 GHz erreicht er etwa die Geschwindigkeit der mit 1,6 GHz laufenden Intel-Prozessoren im Acer 2920Z und LG E200. Er geht aber spürbar zügiger zu Werke als Einkernprozessoren oder die mit maximal 1,2 GHz erhältlichen ULV-Doppelkerne der kleineren Subnotebooks, ist also alles andere als ein langsamer Arbeitsknecht. Der Grafikkern benötigt einen fest zugewiesenen Bereich des Hauptspeichers, was man für reine Büroarbeiten auf 32 MByte reduzieren kann.

Der Lüfter läuft ständig, er ist mit 0,5 Sone deutlich vernehm-

## Zwei-Kilogramm-Subnotebooks – Messergebnisse

	Acer Aspire 2920Z	LG Electronics E200	MSI PR210	Nexx Osiris S620 II	Samsung Q45	Toshiba Satellite Pro U300
<b>Laufzeitmessungen</b>						
geringe Prozessorlast <sup>1</sup>	3,2 h (16,2 W)	2,1 h (24,1 W)	4,4 h (16,3 W) <sup>6</sup>	2,4 h (14,6 W)	2,9 h (18 W)	3,7 h (14 W)
geringe Prozessorlast bei voller Helligkeit	3,1 h (17,1 W)	2,2 h (23,4 W)	3,9 h (18,4 W) <sup>6</sup>	1,7 h (20 W)	2,8 h (18,5 W)	3,1 h (16,4 W)
Wiedergabe von DVD-Videos <sup>1</sup>	2,4 h (22,3 W)	1,7 h (29,6 W)	2,8 h (25,7 W) <sup>6</sup>	1,3 h (26,7 W)	2,2 h (23,7 W)	2,1 h (25 W)
Ladezeit / Laufzeit nach 1h Laden <sup>2</sup>	1,7 h / 1,9 h	1,8 h / 1,2 h	2 h / 2,2 h	1,2 h / 2 h	1,8 / 1,6 h	1,3 h / 2,8 h
<b>Display / externer Monitor</b>						
Kontrast / max. Helligkeit: Mittelwert <sup>3</sup>	608:1 / 193 cd/m <sup>2</sup>	543:1 / 153 cd/m <sup>2</sup>	699:1 / 162 cd/m <sup>2</sup>	467:1 / 174 cd/m <sup>2</sup>	645:1 / 161 cd/m <sup>2</sup>	541:1 / 175 cd/m <sup>2</sup>
max. Helligkeit: dunkelste / hellste Stelle	173 / 221 cd/m <sup>2</sup>	135 / 179 cd/m <sup>2</sup>	145 / 185 cd/m <sup>2</sup>	160 / 201 cd/m <sup>2</sup>	150 / 184 cd/m <sup>2</sup>	152 / 204 cd/m <sup>2</sup>
<b>Geräuschenwicklung in 50 cm Abstand</b>						
ohne / mit Prozessorlast	<0,3 Sone / 1 Sone	0,3 Sone / 1,1 Sone	0,5 Sone / 1,2 Sone	<0,3 Sone / 2,7 Sone	<0,3 Sone / 1,4 Sone	<0,3 Sone / 1,7 Sone
Festplatte / DVD-Video	<0,3 Sone / 1,6 Sone	0,5 Sone / 0,6 Sone	0,7 Sone / 0,7 Sone	0,4 Sone / 1,8 Sone	<0,3 Sone / 2,6 Sone	<0,3 Sone / 0,4 Sone
<b>Peripherie, Funktionsprüfung, Erweiterbarkeit</b>						
Festplatte lesen / schreiben	50,4 / 50,2 MByte/s	47,1 / 43 MByte/s	47 / 46,7 MByte/s	43,4 / 44,6 MByte/s	47 / 46,4 MByte/s	38,2 / 38,8 MByte/s
USB / IEEE 1394 lesen	21,1 / n. v. MByte/s	22,2 / n. v. MByte/s	24,4 / n. v. MByte/s	21,5 / 26 MByte/s	21,9 / 37,7 MByte/s	23,8 / 37,7 MByte/s
WLAN 802.11g / Draft-N <sup>4</sup>	2,5 / n. v. MByte/s	2,9 / n. v. MByte/s	1,8 / n. v. MByte/s	1,9 / 4 / 5,6 MByte/s	2,3 / n. v. MByte/s	2,6 / 4,7 / 7 MByte/s
Kartenleser: SD / SDHC / xD / MS lesen	9,9 / 17 / 7,2 / 15,4 MByte/s	9,9 / 15 / 4,4 / 15 MByte/s	7,5 / 7,3 / - / 4,8 MByte/s	10,3 / 12,8 / - / 3,5 MByte/s	7,5 / 7,4 / 2,1 / 3 MByte/s	10,4 / 13,9 / 2,5 / 6 MByte/s
MMC 1 GByte / SD mit 2 GByte / 4 GByte	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓
Qualität Audioausgang / Dynamikumfang	⊕ / -88,8 dB(A)	⊕ / -92,9 dB(A)	⊕ / -87,3 dB(A)	⊕ / -85,9 dB(A)	⊕⊕ / -93,6 dB(A)	⊕⊕ / -97,1 dB(A)
optisches Laufwerk wechselbar	✓ (12,5 mm, Spezialblende)	✓ (9,5 mm, Standardblende)				
Festplatte wechselbar	✓ (2,5, SATA, 9,5 mm)					
Speicher wechselbar	✓ (2 × DDR2)					
<b>Benchmarks</b>						
CineBench 2003 <sup>5</sup>	272 / 500 / 295 / 536 / 657	275 / 505 / 295 / 917 / 1271	266 / 495 / 306 / 1030 / 1116	398 / 701 / 435 / 795 / 984	346 / 640 / 380 / 1166 / 1670	289 / 528 / 317 / 545 / 647
3DMark 2001 / 2003 / 2005	3214 / 1363 / 702	6259 / 2703 / 1292	4709 / 1674 / 1056	6443 / 1770 / 925	8022 / 3309 / 1998	4997 / 1621 / 841

<sup>1</sup> alle Messungen mit 100 cd/m<sup>2</sup>

<sup>3</sup> Mittelwert aus neun Messpunkten

<sup>2</sup> Laufzeit bezogen auf geringen Prozessorlast

<sup>4</sup> Access Point: Belkin (Broadcom-Chip, 11b/g), D-Link (Atheros-Chip, Draft-N), Netgear (Marvell-Chip, Draft-N)

⊕⊕ sehr gut

⊕ gut

○ zufriedenstellend

⊖ schlecht

⊖⊖ sehr schlecht

✓ vorhanden

- nicht vorhanden

k. A. keine Angabe

<sup>5</sup> Rendering mit 1 / 2 CPUs; Shading mit C4D-, Software- und Hardware-Shader

<sup>6</sup> gemessen mit Hochkapazitätsakku

Anzeige



**MSI PR210:** günstiges Subnotebook mit HDMI-Ausgang, langer Laufzeit und AMD-Innenleben. Allerdings hinten hervorstehender Akku, ständig laufender Lüfter und mittelmäßige Tastatur

bar, aber nicht allzu störend. Auch das Einschalten der nicht weiter dokumentierten BIOS-Option „Enhanced Power Saving“ ändert daran nichts.

Dank starkem 69-Wh-Akku läuft das PR210 fast viereinhalb Stunden. Der Akku ragt hinten und unten etwa eineinhalb Zentimeter hervor und stellt das Notebook leicht schräg. Einen ganz ins Gehäuse passenden, rund 200 Gramm leichten und etwa die halbe Laufzeit erreichenden Akku liefert MSI mit. Möchte man das PR210 aus einer anderen Quelle kaufen, sollte man sich aber genau informieren, welche Akkus zum Lieferumfang gehören. Einzeln kostet der Hochkapazitätsakku rund 90 Euro.

Die Tastatur eignet sich gut für Vielschreiber, die sich an die schmalen Umlauttasten gewöhnen können; bei schnellem, zu zartem Tippen ignorierte sie manchmal einzelne Anschläge.

Die Voreinstellung bestand aus einer kruden Mischung aus verschiedenen Voll- und Demoverisionen von Office-, Works- und Zusatzprogrammen von Microsoft. Jedes Hochfahren und Beenden von Windows dauerte weit über fünf Minuten, während derer „Updates werden installiert“ angezeigt wurde. Nach der Deinstallation dieser ganzen Dreingaben lief Windows spürbar zügiger.

Der HDMI-Ausgang liefert maximal 1920 × 1200 Punkte (24 Zoll). Unter der Bodenplatte findet man außer Festplatte und Speicher-Slots gleich zwei Mini-Card-Slots. Einer ist vom WLAN-Modul belegt, der andere kann nicht nur ein (nach c't 21/07 weitgehend nutzloses) TurboMemory-Modul aufnehmen, sondern auch einen TV-Empfän-

ger – den nötigen Antennenanschluss hat MSI eingebaut.

### Nexoc Osiris S620 II

Das Osiris S620 zählte lange zu den billigsten 12-Zoll-Notebooks am Markt. Nun bietet Nexoc den Nachfolger S620 II mit Intel-Chipsatz statt vormals SiS-Hardware an, der mit einem Einstiegspreis von weniger als 700 Euro weiterhin kaum zu unterbieten ist. Man bekommt dafür einen Celeron M, 1 GByte Hauptspeicher, eine 120-GByte-Platte und einen DVD-Brenner, aber kein Betriebssystem. Das Gehäuse ist wahlweise in Weiß oder einem kräftigen Pink lackiert.

Auf der Homepage können Interessenten ihre Wunschkonfiguration zusammenstellen, bekommt aber keinen Preis genannt, weil Nexoc keine Privatkunden, sondern nur Zwischenhändler beliefert. Per E-Mail verschickt Nexoc dann Angebote zu der Konfiguration. Die Straßenpreise vieler Modellvarianten erfährt man auch per Preissuchmaschinen von den Fachhändlern. Ab und zu taucht in den Suchmaschinen der unbestückte Barebone (also ohne Prozessor, Speicher, Festplatte, DVD-Laufwerk und WLAN-Modul) für über 500 Euro auf. Das Selbstbestücken erfordert allerdings einiges an Geschick und lohnt sich finanziell höchstens, wenn man einige der Komponenten schon vorrätig hat. Auf das selbst gebaute Gerät bekommt man keine Garantie.

Die Testversion mit 2 GByte, einer 160er-Platte und dem Core 2 Duo T7500 (4 MByte L2-Cache, 2,2 GHz) inklusive Windows Vista Home Premium und einer einjährigen Garantie bieten

viele der Nexoc-Händler für knapp unter 1000 Euro an. Die Windows-Vorinstallation ist angenehm schlank, fast sogar zu schlank: Der WLAN-Treiber für Intels Draft-N-Modul war veraltet und konnte keine Verbindungen aufbauen; eine Abspielsoftware für DVD-Videos fehlt, was man beispielsweise durch Kauf der fünf Euro teuren OEM-Version von CyberLinks PowerDVD ausgleichen kann.

Direkt nach dem Einschalten bleibt das Display mit weit unter 100 cd/m<sup>2</sup> ungewöhnlich dunkel, erst nach etwa 15 Minuten erreicht es seine volle Helligkeit von hohen 174 cd/m<sup>2</sup>. Farbdarstellung und Blickwinkelabhängigkeit liegen auf mittlerem Niveau, aber die matte Oberfläche schränkt das Einsatzgebiet weniger ein als die Spiegeldisplays.

Die Tasten messen nur 18 mm × 16,5 mm, einige Umlaute und Satzzeichen sind noch schmäler. Ein zügiges Schreiben ist deshalb erst nach einer Eingewöhnungszeit möglich. Zudem wirkt die Tastatur etwas klappig. Bild-Auf, Bild-Ab, Pos1 und Ende sind nur fummelig per Fn-Pfeiltasten erreichbar.

Obwohl der Prozessor im Akkumodus auf effektiv 1,1 GHz, also seine halbe Geschwindigkeit, gedrosselt wird, beträgt die Laufzeit nur zweieinhalf Stunden. Sie lässt sich mit einem Hochkapazitätsakku (Straßenpreis unter 150 Euro) auf über vier Stunden anheben. Dem eigentlich schlank wirkenden Notebook hängt dann ein hinten drei und unten 1,5 Zentimeter hervorstehender Bügel an. Das Gewicht steigt um 230 Gramm.

Der im Normalbetrieb oft laufende, aber praktisch nicht hörbare Lüfter bleibt auch im Akku-

betrieb unter hoher Last aufgrund der Drosselung dezent. Im Netzbetrieb röhrt er aber mit störenden 2,7 Sone und ist damit der lauteste im Test. Die VGA-Buchse liefert ein matschiges Signal, was schon auf Flachbildschirmen mit 1280 × 1024 Punkten zu deutlich sichtbaren Schatten und flauen Farben führt.

### Samsung Q45

Die Listenpreise von sämtlichen Versionen des Q45 setzt Samsung mit 1100 Euro und darüber an, aber einige sind zu einem Straßenpreis von unter 1000 Euro erhältlich, beispielsweise das „Dalia“ mit 1 GByte Hauptspeicher und 160 GByte großer Festplatte für etwa 950 Euro.

Diese Versionen waren zum Testzeitpunkt allerdings nicht lieferbar, sodass wir mit einem „Devesh“ für über 1200 Euro vorliebnehmen mussten; die Ausstattung mit 2 GByte Hauptspeicher, 200-GByte-Platte und dem Grafikchip Nvidia GeForce 8400M G ist daher für das Testfeld zu gut. Die günstigen Versionen wie das „Dalia“ haben keinen Grafikchip, sondern nutzen wie die anderen Geräte im Test einen Chipsatz mit integriertem Grafikkern; die 3D-Benchmarks dürften dann etwa auf Nexoc-Niveau liegen, unterhalb der LG-Ergebnisse. Aufgrund der niedrigeren Leistungsaufnahme darf man aber auf eine etwas längere Laufzeit als die drei Stunden hoffen. Als Prozessor kommen Intels Core 2 Duo T5450, T7100 oder T7250 zum Einsatz, die allesamt nur 2 MByte L2-Cache haben, trotz „T“ im Namen.

Der Deckel in Klavierlackoptik erfordert wie auch die glänzenden Deckel der anderen Kandida-



**Nexoc Osiris S620 II:**  
Einstiegspreis unter  
700 Euro, unter 1000 Euro  
mit 4-MByte-Core-2 zu  
bekommen; mattes,  
angenehm helles Display,  
aber kurze Laufzeit und  
wenig ergonomische  
Tastatur



**Samsung Q45: für knapp unter 1000 Euro mit schnellem Prozessor, angenehmer Tastatur und guter Ausstattung erhältlich. Laufzeit und Display-Qualität sind durchschnittlich.**

ten häufiges Putzen, wenn er nicht schmierig aussehen soll. Besser gefallen die gegen Fingerabdrücke unempfindlichen Tas-

tatur- und Displayrahmen aus rauem schwarzem Plastik. Die Tastatur hinterlässt mit großen Tasten und durchdachtem Layout

trotz recht flachem Anschlag einen angenehmen Eindruck. Pos1 und Ende sind per Fn-Tastenkombination mit Bild-Auf und Bild-Ab erreichbar. Die linke Touchpad-Taste quittierte zu sanfte Berührungen manchmal nur mit einem hörbaren Klacken, ohne Mausklicks auszulösen.

Praktisch: Nach dem ersten Einschalten meldet sich ein Programm, das den aktuellen Systemzustand in eine Wiederherstellungspartition sichert. Der Anwender kann dabei auswählen, ob er nur eine C-Partition oder zusätzlich eine D-Partition einstellbarer Größe haben möchte. Im weiteren Verlauf verspielt die Vorinstallation den guten Eindruck wieder, denn nach dem ersten vollständigen Windows-Start erscheint mit lautem Bim-

meln die Meldung „Das Programm fordert Serverzugriff an“, mit der der vorinstallierte McAfee-Wächter vor dem ebenfalls vorinstallierten „Intel Media Share Sync service“ warnt.

Das gute VGA-Signal ermöglicht den Anschluss von Monitoren mit bis zu  $1680 \times 1050$  Pixeln ohne nennenswerte Qualitätseinbußen. Einen Rückschluss auf die Versionen des Q45 mit Chipsatz-Grafik lässt das nicht zu, sie dürfen ein schlechteres Signal liefern.

## Toshiba Satellite Pro U300

Laut Toshibas Homepage sind derzeit zwei Varianten des Satellite Pro U300 lieferbar, die beide über 1200 Euro kosten. Noch

### Zwei-Kilogramm-Subnotebooks – technische Daten

	Acer Aspire 2920Z	LG Electronics E200	MSI PR210	Nexox Osiris S620 II
Betriebssystem	Windows Vista Home Premium (32 Bit)			
Recovery-Partition / Installationsmedien	✓ (9,8 GByte) / –	✓ (1 GByte) / Recovery-DVD	✓ (5,9 GByte) / Windows-DVD	– / Windows-DVD
Display / matte Oberfläche	12,1 Zoll (26,1 cm × 16,3 cm) / –	12,1 Zoll (26,1 cm × 16,3 cm) / –	12,1 Zoll (26,1 cm × 16,3 cm) / –	12,1 Zoll (26,1 cm × 16,3 cm) / ✓
Display-Auflösung	1280 × 800 Punkte, 125 dpi, 16:10			
Prozessor / Anzahl Kerne	Intel Pentium Dual T2330 / 2	Intel Pentium Dual T2330 / 2	AMD Turion 64 X2 TL-58 / 2	Intel Core 2 Duo T7500 / 2
Prozessor: maximale Taktrate, L2-Cache	1,6 GHz, 1024 KByte	1,6 GHz, 1024 KByte	1,9 GHz, 2 × 512 KByte	2,2 GHz, 4096 KByte
Chipsatz / Frontside-Bus	Intel Mobile GL965 / FSB533	ATI Xpress X1250 / FSB533	AMD ATI RS690 / HT800	Intel Mobile GM965 / FSB800
Speicher	2 GByte PC2-5300	2 GByte PC2-5300	1 GByte PC2-5300	2 GByte PC2-5300
Grafikchip	Intel GMA X3100	ATI Radeon Xpress 1250	ATI Radeon Xpress 1270	Intel GMA X3100
WLAN	PCIe: Atheros AR5007EG (a/b/g)	PCIe: Atheros AR5007EG (a/b/g)	PCIe: Atheros AR5007EG (a/b/g)	PCIe: Intel 4965AGN (a/g/Draft-N)
LAN	PCIe: Broadcom NetLink (GBit)	PCIe: Marvell Yukon 88E8039 (100 MBit)	PCIe: Realtek RTL8168 (GBit)	PCIe: Realtek RTL8168 (GBit)
Sound / Modem	HDA: Realtek / HDA: Conexant	HDA: Realtek / –	HDA: Realtek / Agere	HDA: Realtek / HDA: Motorola
IEEE 1394 / CardBus	– / –	– / –	– / –	PCI: VIA VT6306 (Fire II) / –
Bluetooth / Stack	–	USB: Billington / Microsoft	USB: Noname / Microsoft	–
Festplatte	Hitachi Travelstar 5K250	Hitachi Travelstar 5K160	Fujitsu MHW2160BH	Western Digital Scorpio
Größe / Drehzahl / Cache	160 GByte / 5400 min <sup>-1</sup> / 8 MByte	160 GByte / 5400 min <sup>-1</sup> / 8 MByte	160 GByte / 5400 min <sup>-1</sup> / 8 MByte	160 GByte / 5400 min <sup>-1</sup> / 8 MByte
optisches Laufwerk	HL-DT-ST GSA-T20N	HL-DT-ST GSA-T20N	HL-DT-ST GSA-T20N	Sony/NEC AD-7543A
beschreibbare Medien	CD-R(W), DVD±R/RW/DL, DVD-RAM	CD-R(W), DVD±R/RW/DL, DVD-RAM	CD-R(W), DVD±R/RW/DL, DVD-RAM	CD-R(W), DVD±R/RW/DL, DVD-RAM
<b>Schnittstellen und Schalter (V=vorne, H=hinten, L=links, R=rechts)</b>				
VGA / DVI / HDMI / S-Video / Kamera	L / – / – / L (Hosiden, 7-polig) / ✓	R / – / R / – / ✓	L / – / R / – / ✓	L / – / – / – / ✓
USB / IEEE1394 / Modem / LAN	1 × R, 2 × L / – / R / R	3 × R / – / – / R	1 × L, 2 × R / – / R / L	2 × L, 1 × R / L (4-polig) / R / L
ExpressCard / CardBus	L (ExpressCard/54, Plastikeinsatz) / –	R (ExpressCard/34, Schutzklappe) / –	R (ExpressCard/54, Plastikeinsatz) / –	L (ExpressCard/54, Plastikeinsatz) / –
Kartenleser / Strom / Docking-Anschluss	R (SD/SDHC/MMC, xD, MS/Pro) / L / –	V (SD/SDHC/MMC, xD, MS/Pro) / H / –	R (SD/SDHC/MMC, MS/Pro) / R / –	V (SD/SDHC/MMC, MS/Pro) / L / –
Fingerabdruckleser / Mikrofon / Kensington	– / ✓ / H	– / ✓ / H	✓ / ✓ / L	– / ✓ / R
Kopfhörer / Mikro-Eingang / SPDIF	V / V / –	V / V / –	V / V / ✓ (optisch Kopfhörerausgang)	V / V / ✓ (koax, separat V)
Touchpad (mittig) / Trackpoint / abschaltbar	✓ (✓) / – / Fn-F7	✓ (✓) / – / Fn-F5	✓ (✓) / – / Fn-F3	✓ (–) / – / Fn-F1
Schalter für Lautstärke / Stumm / Audio	Drehrad / Fn-F8 / Fn-Pfeiltasten	Fn-Auf + Ab / Fn-F9 / –	Fn-F7 + F8 / Fn-F9 / –	Fn-F5 + F6 / Fn-F3 / Fn-^°
Schalter für WLAN / Bluetooth	Taste / n.v.	Fn-F6 (nur gemeinsam)	Taste (getrennt umschaltbar)	Fn-F11 / –
<b>Stromversorgung, Maße, Gewicht</b>				
Gewicht / Größe	2,05 kg / 30,4 cm × 22,4 cm × 4 cm	2,08 kg / 30,5 cm × 22,4 cm × 4,1 cm	1,84 kg / 30,2 cm × 23,3 cm × 3 cm	1,9 kg / 29,8 cm × 22,5 cm × 3,8 cm
Größe / Dicke mit Füßlen	30,4 cm × 22,4 cm / 4,4 ... 4 cm	30,5 cm × 22,4 cm / 4,3 ... 4,1 cm	30,2 cm × 23,3 cm / 4,2 ... 3 cm	29,8 cm × 22,5 cm / 4,2 ... 3,8 cm
Tastaturhöhe / Tastenraster	2,9 cm / 19 mm × 17,5 mm	2,8 cm / 19 mm × 19 mm	2,3 cm / 19 mm × 19 mm	2,7 cm / 18 mm × 16,5 mm
Netzteil, Gewicht mit Kabel, Größe	65 W, 406 g, 10,4 cm × 4,5 cm × 2,8 cm	65 W, 327 g, 10,9 cm × 4,6 cm × 2,8 cm	65 W, 422 g, 10,5 cm × 4,6 cm × 3 cm	65 W, 431 g, 10,7 cm × 4,3 cm × 2,9 cm
Akku / Ladestandsanzeige	53 Wh Lithium-Ionen / –	53 Wh Lithium-Ionen / –	71 (+ 200 g) u. 37 Wh Lithium-Ionen / –	35 Wh Lithium-Ionen / –
<b>Bewertung</b>				
Laufzeit mit Standardakku	○	⊖	⊕	⊖
Rechenleistung Büro / 3D-Spiele	○ / ⊕⊖	○ / ⊖	○ / ⊖	⊕⊕ / ⊖
Ergonomie	○	⊕	⊖	○
Display	○	⊖	⊖	⊕
Ausstattung und Konfigurierbarkeit	⊖	○	○	⊕
<b>Preise und Garantie</b>				
Garantie	2 Jahre	2 Jahre Abholung	2 Jahre	2 Jahre
Straßenpreis	800 €	900 €	850 €	1000 € (Einstiegspreis unter 700 €)
⊕⊕ sehr gut	⊕ gut	○ zufriedenstellend	⊖ schlecht	⊖⊖ sehr schlecht
✓ vorhanden	– nicht vorhanden	k. A. keine Angabe		



**Toshiba Satellite Pro U300:** eines der günstigsten Subnotebooks mit 13,3-Zoll-Display, angenehme Tastatur, gute Laufzeit, aber manchmal aufheulender Lüfter und lahme Vorinstallation

teurer sind die Versionen ohne „Pro“ im Namen. Doch viele Händlern bieten günstigere Versionen an, beispielsweise die getestete ab rund 950 Euro. Sie ist nicht so üppig ausgestattet wie andere Geräte, der Käufer bekommt 1 GByte Hauptspeicher, 1,66 GHz Prozessortakt, keine Kamera und eine 120-GByte-Platte – die langsamste im Test.

Das U300 trumpt allerdings mit dem größten Display im Test auf; die um 20 Prozent größere Fläche macht sich bei längerem Arbeiten überraschend deutlich positiv bemerkbar. Verkleinerte Tasten hat Toshiba dennoch eingebaut, obwohl genug Platz wäre. Als Vielschreiber dürfte man sich schnell an die nur 17,5 mm hohen Tasten gewöhnen; der Anschlag ist weich, noch angenehm.

Die Pos1- und Ende-Tasten liegen unpraktisch oben rechts.

Die Windows-Vorinstallation fühlte sich sehr langsam an; viele Aktionen brauchten deutlich länger als bei anderen Notebooks, zudem sprang der Lüfter häufig an. Doch nach der Deinstallation aller Microsoft-Office-Tools und -Zutaten reagierte das System viel direkter und kam länger ohne Lüfter aus. Einiges wie das Einblenden von Fensterchen beim Ändern der Displayhelligkeit wirkt aber weiterhin durch Ruckler und Verzögerungen eher störend als elegant. Nochmals schneller und mit seltenerem Lüfterjaulen lief ein testweise frisch installiertes Windows Vista. Die nötigen Treiber stellt Toshiba auf der Homepage bereit. Dort lag eine neuere Version des Gra-

fiktreibers (13.64), die interessanterweise niedrigere Benchmark-Ergebnisse lieferte als der vorinstallierte Treiber (12.63).

Die Laufzeit von 3,7 Stunden lässt sich mit einem knapp 200 Euro teurem Hochkapazitätsakkku (200 Gramm Mehrgewicht) auf etwa sechs Stunden bringen. Einige Modelle liefert Toshiba in der Grundausstattung mit einem etwas stärkeren Akku aus, der rund vier Stunden halten dürfte.

Tasten sind schmal. Das größte Display gibt's im Toshiba U300, doch erfordert die Tastatur ein wenig Übung und der Lüfter jault manchmal auf. Mit geringer Lärmentwicklung und für Vielschreiber gut geeigneten Tastaturen gefallen das LG E300 und das Samsung Q45, doch ihre Displays spiegeln und sind die beiden dunkelsten im Test.

Auch beim Einsatz als Ersatz für einen Desktop-PC kristallisiert sich kein Favorit heraus. Für den Anschluss eines großen Displays eignen sich vor allem das LG E200 und das MSI PR210 mit ihren HDMI-Ausgängen, doch beide sind nur mit vergleichsweise langsamen Prozessoren lieferbar. Das Nexc S620 II ist mit dem schnellsten Prozessor erhältlich, hat aber das schlechteste VGA-Signal im Testfeld. Das Acer Aspire 2920Z punktet mit trotz Chipsatzgrafik gutem VGA-Signal und gegen geringen Aufpreis erhältlicher 250 GByte großer Festplatte, lieferte aber die schlechtesten Benchmark-Ergebnisse des Testfelds.

Der Wow-Effekt beim Hochheben eines superleichten Notebooks bleibt bei den Zwei-Kilogramm-Geräten aus, auch sind sie nicht so schlank. Im Vergleich zu den weitverbreiteten, meist 2,7 bis 3 Kilogramm schweren 15,4-Zoll-Notebooks wiegen sie zwar spürbar weniger, aber um die Gewichtersparnis wirklich zu schätzen, muss man so einen 15,4-Zöller schon mal länger mit sich herumgeschleppt haben. Der deutlichste Vorteil der günstigen Subnotebooks besteht daher in der kleinen Grundfläche, wodurch sie sich einfacher in Taschen oder Rucksäcken sowie aufgeklappt auf Hörsaal-, Café- oder Bahntischen unterbringen lassen.

(jow)

Samsung Q45	Toshiba Satellite Pro U300
Windows Vista Home Premium (32 Bit)	Windows Vista Business (32 Bit)
✓ (10 GByte) / Recovery-DVD	✓ (1,46 GByte) / Recovery-DVD
12,1 Zoll (26,1 cm × 16,3 cm) / –	13,3 Zoll (28,6 cm × 17,9 cm) / –
1280 × 800 Punkte, 125 dpi, 16:10	1280 × 800 Punkte, 114 dpi, 16:10
Intel Core 2 Duo T7250 / 2	Intel Core 2 Duo T5450 / 2
2 GHz, 2048 KByte	1,66 GHz, 2048 KByte
Intel Mobile PM965 / FSB800	Intel Mobile GM965 / FSB667
2 GByte PC2-5300	1 GByte PC2-5300
PEG: Nvidia GeForce 8400M G	Intel GMA X3100
PCIe: Intel 3945ABG (a/b/g)	PCIe: Intel 4965AGN (a/g/Draft-N)
PCIe: Marvell Yukon 88E8039 (100 MBit)	PCIe: Realtek RTL8101 (100 MBit)
HDA: Realtek / HDA: Agere	HDA: Realtek / HDA: AgereSens
PCI: Ricoh R5C552 / PCI: Ricoh R5C476 II	PCI: Ricoh / –
USB: Broadcom / Microsoft	USB: Toshiba / Toshiba
Fujitsu MHY2200BH	Fujitsu MHW2120BH
200 GByte / 5400 min <sup>-1</sup> / 8 MByte	120 GByte / 5400 min <sup>-1</sup> / 8 MByte
Samsung TS-L632H	Matsushita UJ-8525
CD-R(W), DVD±R/RW/DL; DVD-RAM	CD-R(W), DVD±R/RW/DL, DVD-RAM
R / – / – / – / ✓	L / – / – / – / –
1 × R, 1 × H / L (4-polig) / R / L	2 × L, 1 × R / V (4-polig) / R / R
– / L (Typ II, Plastikeinsatz)	R (ExpressCard/54, Plastikeinsatz) / –
V (SD/SDHC/MMC, xD, MS/Pro) / H / –	V (SD/SDHC/MMC, xD, MS/Pro) / H / –
– / ✓ / H	– / – / R
V / V / ✓ (optisch, Kopfhörerausgang)	L / L / –
✓ (✓) / – / Fn-F10	✓ (✓) / – / Fn-F9
Fn-Links + Rechts / Fn-F6 / –	Drehrad / Fn-ESC / –
Fn-F9 / nur per Windows	Schalter + Fn-F8 (getrennt umschaltbar)
1,92 kg / 29,9 cm × 21,7 cm × 3,6 cm	2,04 kg / 31 cm × 23,1 cm × 3,8 cm
29,9 cm × 21,7 cm / 4,4 ... 3,6 cm	31 cm × 23,1 cm / 3,4 ... 3,8 cm
2,6 cm / 18,5 mm × 18,5 mm	2,4 cm / 19 mm × 17,5 mm
60 W, 377 g, 10,6 cm × 4,6 cm × 3 cm	75 W, 526 g, 12,5 cm × 4,9 cm × 2,9 cm
53 Wh Lithium-Ionen / am Akku	43 Wh Lithium-Ionen / –
⊖	○
⊕ / ⊖	⊕ / ⊖
⊕	⊕
⊖	⊖
⊕	⊕
2 Jahre Abholung	2 Jahre Abholung
1200 € (siehe Text; 950 € mit X3100)	990 €

Peter Röbke-Doerr

# Wenn Mäuse weh tun

## Auf Ergonomie optimierte Mäuse und Maus-Ersatz-Geräte

Als die gute alte Kommandozeile unter DOS von der Maus und Windows abgelöst wurde, empfanden das viele Nur-Anwender als Erlösung. Indes: Schon bei Büro-Office-Programmen und um so mehr bei CAD- oder Grafikaufgaben kann der Gebrauch der Maus die beteiligten Muskeln, Sehnen oder Gelenke überlasten und zu Schmerzen führen – oder leichte, bereits vorhandene Beeinträchtigungen im Bereich zwischen Fingerspitzen und Nacken verschlimmern.



**B**ei der Suche nach Alternativen für unser wichtigstes Zeigegerät macht sich schnell Ratlosigkeit breit: Würde eine Senkrecht-Maus die Schmerzen verschlimmern oder verbessern? Oder wäre das Grafiktablett die Lösung? Oder könnte das Auslagern der Maus vom Schreibtisch auf ein tiefer liegendes Brett Erleichterung bringen?

Dieser Artikel gibt keine punktgenaue Empfehlung nach dem Muster „Wenn Schmerz X, dann Lösung Y“, denn dazu ist die Vielfalt der Beschwerden zu groß und zum anderen ist nicht jeder willens oder ohne aufwendiges Training in der Lage, mit jedem Eingabegerät umzugehen. Vielmehr versuchen wir, Problemklassen aufzuzeigen, bei denen bestimmte Varianten am ehesten Hilfe versprechen. Dadurch kann der persönliche Aufwand fürs immer noch verbleibende Ausprobieren deutlich reduziert werden. Basis unserer Klassifizierung ist eine – übrigens nicht repräsentative – Umfrage unter den Besuchern von heise-online, bei der verschiedene persönliche Erfahrungen abgefragt wurden. Letztlich lief aber alles darauf hinaus, welche Mäuse oder Alternativen wurden ausprobiert und was hat es genutzt.

Ganz bewusst haben wir Tastaturen in diesem Artikel ausgespart – zum einen ist das ein völlig anderer Themenkomplex, zum anderen würde das den Rahmen sprengen – obwohl uns natürlich bewusst ist, dass körperliche Beschwerden sowohl von der Maus als auch der Tastatur herrühren können.

Auch die Linkshänder haben wir links liegen gelassen; einige Teilnehmer an der Umfrage haben das kritisiert. Wir denken aber, dass diese Personengruppe über [www.linkshaender.de](http://www.linkshaender.de) halbwegs versorgt ist und im Grundsatz die gleichen Probleme hat wie Rechtshänder.

## Was alles weh tun kann

Körperliche Beschwerden bei der Bedienung der Maus manifestieren sich an verschiedenen Punkten des Arms und können von den Fingergelenken über Handgelenk, Ellenbogen, Schultergelenk bis zum Nacken reichen. Im Einzelnen gibt es folgende Ursachen: Verspannung von Muskeln, Bänderdehnung oder -zerrung, Sehnenscheiden-

Entzündung oder eine Arthrose, also zu wenig Knorpelgewebe in den Gelenken. Generell sollte man bei Auftreten von deutlichen Beschwerden einen Orthopäden aufsuchen – allein schon für die begleitende Diagnostik und Dokumentation.

Allerdings gibt es keine Mäuse auf Rezept und bereits stattgefundene Abnutzungsscheinungen im Knorpelgewebe kann auch ein Arzt nicht rückgängig machen – die persönlichen Erwartungen sollten also nicht allzu hochgeschraubt werden. Eine zweifelsfreie Diagnose erleichtert aber beispielsweise die Diskussion mit dem Arbeitgeber, wenn es darum geht, wer die Kosten für die neue Maus übernimmt. Und da der sogenannte Maus-Arm oder auch das RSI-Syndrom (repetitive strain injury) keine anerkannten Berufskrankheit ist, erübrigt sich der Versuch, von der Krankenkasse einen Teil der Kosten erstattet zu bekommen. Bevor man jedoch überhaupt Geld in die Hand nimmt, sollte man seine Sitzposition überprüfen und beispielsweise die Position der Maus ober- oder unterhalb der Tischplatte ausprobieren. Sicherlich gehört auch eine Optimierung der Sitzhaltung zu den therapeutischen Maßnahmen eines Orthopäden, im Internet findet man aber unter dem Stichwort Bildschirm-Arbeitsplatz viel Wissenswertes (siehe Soft-Link).

## Die Umfrageergebnisse

Wie erwartet, mündete die Auswertung der Online-Umfrage nicht in eine klare Zuordnungsfähigkeit, dafür müsste man – wenn es denn überhaupt möglich ist – Frau Nölle-Neumann und eine medizinische Universität einspannen. Dennoch gelangten wir zu erfreulich konkreten Resultaten: Wer ernsthafte Beschwerden hat und viele Mausmodelle ausprobiert, hat große Chancen, „seine“ zu ihm passende Maus zu finden und die Schmerzen zu lindern. Dies hört sich zunächst wie eine Binsenweisheit an, man kann das Ergebnis aber auch anders formulieren: In der Gruppe derjenigen, die vier oder mehr Modelle ausprobiert haben, geht die Zahl der erfolglosen Nutzer gegen null. Aber: Man kann die Linderung bestimmter Be-

## Senkrechte Mäuse

Was ist das Geheimnis der so genannten Vertical-Mäuse? Machen Sie den Selbstversuch: Setzen Sie sich an Ihren Schreibtisch und legen Sie beide Arme locker auf den Tisch. Sie werden feststellen, dass Ihre Hände eher hochkant als flach auf dem Tisch liegen. Nun bringen Sie ihre Maushand ganz langsam in die Posi-

tion für den Griff zur klassischen Maus. Langsam deshalb, um zu beobachten, wie ein Muskel nach dem anderen in Ihrem Arm angespannt wird. Und plötzlich wird offensichtlich, warum die Arbeit mit der Maus als Arbeit und Anstrengung anzusehen ist – und warum eine Vertical-Maus diese eher verringert.

schwerden nicht mit einem bestimmten Mausmodell verkoppen. Allerdings berichten etwa 50 Prozent aller Personen mit heftigen Beschwerden, dass ein Trackball diese Beschwerden sehr gut oder gut gebessert habe – gefolgt von einem externen Touchpad (28 %), den Grafiktablets (17 %), der Rollermaus (14 %), der Senkrechtmaus (14 %) und dem Joystick-Pen (4 %). Die wichtigste Erkenntnis dabei: Diese Reihenfolge ist unabhängig von der Art der Beschwerden – also egal ob Finger, Hand, Ellenbogen, Schulter oder Nacken wehtun. Man sollte also beim Ausprobieren von ergonomischen Mäusen in der genannten Reihenfolge beginnen.

## Intuitiv solls bleiben

Doch die körperlichen Beschwerden können nicht der alleinige Maßstab sein. Einer unserer Tester mit Schulterbeschwerden hat sich derart schmerzerfüllt mit der Bedienung des Touchpads, dass er es nach wenigen Stunden mit völlig verkrampten Nacken und Rückenschmerzen ad acta legte. Notebook-gewohnte Anwender

hingegen waren von diesem Gerät geradezu begeistert.

Wer also gewohnt produktiv weiterarbeiten möchte und nicht erst eine längere Trainingszeit absolvieren will, sollte eher auf Alternativen setzen, die nur eine Abwandlung seines gewohnten Konzepts darstellen. Maus-Schubber werden also eher mit Vertikal-Mäusen oder Track-Balls glücklich werden als mit Touchpad oder Grafiktablett.

Auf die Arbeit mit der Maus sind Computeranwender heute so gut trainiert, dass sie nur noch selten ein Gefühl dafür haben, wie anstrengend diese Arbeit für einen Arm tatsächlich ist. Einen interessanten Eindruck von der Belastung lieferte der Selbstversuch eines Probanden, doch – als Tipp von seinem Arzt – einfach mal mit der linken Hand zu mausen. Resultat: Karpaltunnel-Syndrom (Tennis-Ellenbogen) nach nur einem Arbeitstag – was sicherlich nicht ohne Vorschädigung möglich ist. Der Tipp, mal auf die andere Hand zu wechseln, sei daher durchaus weitergegeben, aber man sollte ihn schleunigst abbrechen, wenn sich Probleme zeigen. Die klassische Therapie, nämlich Arm



Beim Trackball handelt es sich im Prinzip um eine umgedrehte Kugelmäuse: Das Gerät selbst steht fest auf dem Tisch und die Kugel wird gedreht. Zunächst propagierte man das Modell für Leute mit wenig Platz neben der Tastatur, stellte aber später fest, dass auch es auch bei gesundheitlichen Problemen hilft.



**Die Joystick-Maus Anir unterscheidet sich von üblichen Mäusen durch die Art der Führung: Statt die Hand flach auf den Mauskörper draufzulegen, umfassen die Finger ein Griffstück und schieben mit diesem Griff das Mausgehäuse umher.**

ruhig stellen, ist für einen sowie- so kaum belasteten Arm etwas tricky.

### Test und Testfeld

Niemand wird sich freiwillig und ohne Beschwerden exotisch anmutende Gerätschaften für ziemlich viel Geld beschaffen, um auf Verdacht möglichen Überlastungen vorzubeugen, die er noch gar nicht absehen kann. Solange man gesund und schmerzfrei ist, gibt es kaum etwas weniger Spannendes als quasi-orthopädisches Zubehör.

Auch wenn die hier vorgestellten Eingabegeräte gemeinhin als besonders ergonomisch erachtet werden, ist die Bezeichnung irreführend, denn auch eine normale Maus ist nicht per se unergonomisch – dann hätten diverse Berufsgenossenschaften sie längst am Arbeitsplatz verboten. Zum Problem wird die Maus selbst allenfalls durch zu lange Arbeitssitzungen, womöglich noch in ungünstiger Sitzhaltung. Oft genug ist aber nicht nur das Eingabewerkzeug selbst der Knackpunkt, sondern etwa beim Sport, beim Renovieren oder beim Umzug zugezogene Verletzungen oder Reizungen, die dann bei der Mausarbeit Schmerzen hervorrufen.

Von daher hat es wenig Sinn, unsere Testkandidaten einfach nach Ergonomie-Richtlinien abzuurteilen. Wir haben uns daher darauf konzentriert zu klären, ob diese speziellen Eingabegeräte Schmerzen bei der täglichen Ar-

beit zu lindern vermögen. Dabei können wir unmöglich Tester mit allen denkbaren Armschädigungen aufbieten: Allein die Rotatorenmanschette, also das Muskel-Sehnen-Paket, das den Arm im Schulter-Kugelgelenk hält, kann an vielen verschiedenen Stellen lädiert sein. Jede dieser Läsionen wird Schmerzen bei einem anderen Bewegungsablauf hervorrufen.

Wir haben daher einige schmerzgeplagte Kollegen das Sortiment der Eingabegeräte beschreiben und beurteilen lassen. Mit unserer Online-Umfrage konnten wir deren Einschätzungen verifizieren und die gewonnenen Erkenntnisse untermauern. Im Folgenden stellen wir Ihnen die Testkandidaten und

### Erfahrungen mit dem Trackball

Ich setze nun seit gut einem Monat daheim wie im Büro den Trackman Wheel ein. Anfangs war ich etwas verunsichert, da ich von Problemen mit dem Daumen gelesen hatte, bis hin zu einem Überbein, das wachsen soll. Dieser Bericht kam allerdings von einem Grafiker, der den ganzen Tag eben nicht die sprichwörtliche ruhige Kugel schiebt. Bei normaler Büroarbeit wird der Daumen nicht überstrapaziert. Die Hand liegt völlig entspannt auf dem Trackman und die Finger müssen zum Klicken nur etwas zucken – das ist sehr bequem.

Zu Anfang war ich erstaunt, wie schnell man mit dem Trackball zurechtkommt. Allerdings steuert man den Mauszeiger dabei noch bewusst und trifft nicht immer auf Anhieb genau. Nach ein paar Tagen geht das aber auch völlig unbewusst und absolut zielsicher. Bei genauem Arbeiten (Bildbearbeitung) hat sich der Trackball mittlerweile als der Maus zumindest ebenbürtig erwiesen (und es ist mir noch kein Überbein gewachsen). Die

Backup-Maus habe ich bald entfernt, und ich habe nicht den Eindruck, dass der Trackball meine Arbeit in irgendeiner Weise behindert.

Ich kam noch besser zurecht, nachdem ich die Zeigergeschwindigkeit etwas erhöht hatte, um die Kugel nicht so weit schubsen zu müssen. Sie ermöglicht auch dann noch sehr präzises Arbeiten.

Eigentlich bin ich gegen überflüssigen Treiberkram, doch zu Hause hatte ich die Setpoint-Software von Logitech für meine vorherige Lasermaus installiert (53 MByte Download für einen Maustreiber!). Der Treiber hat daheim dann auch den Trackball erkannt und bot noch feinere Einstellungsmöglichkeiten: Ich habe die Zeigergeschwindigkeit wieder auf mittel belassen und dafür die Zeigerbeschleunigung von niedrig auf mittel erhöht. Außerdem habe ich den Taster des Scrollrads mit der Rücktaste belegt, um damit beim Browzen eine Seite zurückblättern zu können. Mit dieser Konfiguration bin ich rundum zufrieden. (ad)

das damit verbundene Arbeitsprinzip vor, jeweils kommentiert mit unseren konkreten, aber stets auch subjektiven Beobachtungen.

### Trackball

Das Angebot an Trackballs ist übersichtlich geworden: Microsoft stellt keine mehr her, sodass

außer Logitech und Kensington nur noch ein paar Exoten bleiben, deren Produkte hier kaum oder gar nicht erhältlich sind.

Grundsätzlich gibt es zwei unterschiedliche Prinzipien: Die beiden Kensington-Trackballs und Logitechs Marble Mouse sind symmetrisch aufgebaut mit einer zentralen Kugel, die man mit den Spitzen von Zeige-,



**Der bleistiftdünne Griff der PenClic Mouse ist mit dem Unterteil elastisch verbunden, sodass sich der Winkel zwischen Hand und Unterlage individuell einstellt. Sie funktioniert jedoch nicht wie ein Joystick, sondern das ganze Gebilde wird über das Mauspad bewegt.**

Mittel- oder Ringfinger bedient. Dies soll laut Anwenderberichten ein sehr präzises und entspanntes Arbeiten ermöglichen. Wer jedoch ein Scrollrad braucht, dem bleiben nur der Trackman Optical und der Trackman Wheel von Logitech. Beim Trackman Optical befindet sich die Kugel etwas rechts von der Mitte und das Scrollrad links beim Daumen. Der Trackman Wheel dagegen hat die Kugel links am Daumen und die Tasten mit dem Scrollrad auf der rechten Seite. Beide Trackmans haben den Nachteil, dass sie unsymmetrisch aufgebaut sind und sich damit überhaupt nicht für die Bedienung mit der linken Hand eignen. Dafür liegen sie aber besonders gut in der rechten Hand.

### Anir Vertikal Mouse small/medium

Der Anir-Stick mit drei Tasten – zwei an der Spitze des Griffes und einer am unteren Ende – liegt gut in der Hand und es lässt sich sehr präzise damit arbeiten. Einige Anwender mit Schulterproblemen berichteten aber, dass damit genau die Armhaltung gewählt wurde, die die Schmerzen verschlimmerten – dass aber durch eine Verlagerung unter Tischhöhe und etwas neben und hinter der eigentlichen Sitzposition wiederum die Situation verbessert wurde.

Wer nur Probleme in der Hand, im Handgelenk oder im Ellbogenbereich hat, könnte eher von diesem Modell profitieren, denn die Bedienmotorik ist deutlich anders und wegen der um 90 Grad gedrehten Hand entspannter als bei der klassischen Maus. Angenehm ist auch, dass die Hand komplett aufliegt – anders als etwa bei der Evoluent Vertical Mouse 3 – also nicht über das Mouse-Pad schleift.

Wer an eine Maus mit Scroll-Rad gewöhnt ist, hat mit dem Anir-Stick jedoch Pech. Allerdings kann man sich recht schnell daran gewöhnen, die „untere Taste“ zu drücken: dann erscheint bei darauf ausgelegten Programmen das Symbol mit Pfeilen im Kreis; wenn man den Cursor drüber oder drunter (geht auch seitwärts) positioniert, wird proportional zum Abstand vom Symbol schneller/langsamer gesrollt. Allerdings unterstützt nicht jede Applikation diesen

Modus. Und: Um die untere Taste mit den Fingerspitzen bedienen zu können, braucht es relativ lange Finger.

### PenClic Mouse

Diese Stift-Maus hat eine deutlich andere Haptik als der Anir-Stick: Der Griff ist dünn wie ein Bleistift; im Stift steckt eine Taste und ein Scrollrad im Fuß. Fuß und Stift sind nicht starr, sondern über eine Art Gummi-Knie miteinander verbunden. Wenn man den Stift senkrecht nach unten drückt, wird die linke Maustaste ausgelöst, die Taste im Stift betätigt die rechte Maustaste.

Der Vorteil ist die deutlich andere Handhaltung gegenüber der Normalmaus. Nachteilig ist das gewöhnungsbedürftige Ziehen – ähnlich einem Stift beim Grafiktablett. Das Scrollrad liegt genau da, wo es bei Standard-Mäusen auch liegt, eine Entlastung gestresster Scroll-Finger darf man daher nicht erwarten, auch die Handhaltung ist beim Scrollen wie bei der Maus. Etwas trickreich ist das „Ziehen mit der rechten Maustaste“: Wenn man eine Datei mit gehaltener rechter Maustaste etwa kopieren statt verschieben will, drückt man also die „rechte Maustaste“ und erwartet beim Loslassen den Dialog, ob man verschieben, kopieren oder eine Verknüpfung erstellen will. Weil man im Normalfall aber den Stift aufgedrückt hat beim Halten der anderen Taste, drückt man anfangs immer auch gleich die „linke“ Taste – Resultat: Es wird immer die Standard-Funktion (meistens Verschieben) ausgelöst.



Bei der Evoluent liegt die Tasten-Ebene fast senkrecht, sie ist eher für größere Hände gedacht.



Grundsätzlich beansprucht die PenClic Mouse den Arm anders und es ist im Regelfall eine Verbesserung oder Linderung gegenüber der Standard-Maus zu erwarten. Aber viele Anwender kehren auch nach längerer Übungszeit zur normalen Maus zurück.

### **Evoluent Vertical Mouse 3 Rev 2**

Diese Senkrecht-Maus besitzt drei Tasten (Zeigefinger, Mittelfinger, Ringfinger) und ein zwischen Zeigefinger und Mittelfinger angeordnetes Scrollrad. Sie bedient sich etwas vertrauter, also Maus-ähnlicher als die Stick-Modelle. Die Hand wird gegenüber einer einfachen Maus (ebenso wie beim Anir-Stick) um 90 Grad gedreht. Die meisten Menschen dürften diese Haltung als natürlicher empfinden, weil fast keine Anspannung nötig ist, man führt diese Maus also sehr entspannt. Dennoch gilt auch hier: Wenn man sie bei Schulter-

problemen benutzt, besteht auch die Gefahr, dass man genau den schmerhaften Winkel zwischen Schulter und Arm trifft. Den kann man aber einfach vermeiden, indem man eine tiefere Pad-Fläche wählt. Die Vertical Mouse 3 hat überdies das gewohnte Scroll-Rad – ob das gut oder schlecht für die eigene Motorik ist, muss man wohl selbst herausfinden. Unangenehm ist, dass ein Teil des Handballens auf dem Tisch schleift, wenn die Maus bewegt wird.

### **AirObic 2 Maus**

Diese vertikale Maus entfernt sich konstruktiv am weitesten von den üblichen Modellen – eigentlich handelt es sich um eine ergonomisch geformte Handauflage mit eingebauter Maus; sie hat zwei Tasten und ein Scrollrad. Durch die Formgebung lässt sie sich nur sehr eingeschränkt unter Tischhöhe einsetzen und entfällt wohl neben der Tastatur ihre beste Wirkung. Dies setzt aller-

Wenn man sich eine normale Maus um 90 Grad im Uhrzeigersinn gedreht vorstellt, hat man eine Vertikal-Maus vor sich – hier die AirObic 2. Die Handfläche steht mehr oder weniger senkrecht und die Tasten sind so positioniert, dass sie von Zeige- und Ringfinger bequem erreicht werden können.

dings voraus, dass die Arbeitsposition der DIN-Empfehlung mit parallel zur Tischoberfläche geführten Unterarmen und dem 90-Grad-Winkel zum Oberarm entspricht. Bei lässig liegender Lümmelhaltung wird der Unterarm immer auf der Tischkante aufliegen und braucht dann eine gepolsterte Unterlage. Da die AirObic recht groß und sperrig ist, wird man auch ein großes Mauspad benötigen – oder eben auf das Pad ganz verzichten und die Maus direkt auf der Tischoberfläche betreiben und die darf dann – wegen der optischen Abtastung mit einer roten LED – nicht aus Glas sein. Auffällig: Der Schalter unter dem Scrollrad ist sehr schwergängig im Vergleich zu den normalen Maustasten. Man könnte sich vorstellen, dass das bei häufigem Gebrauch ein Problem werden könnte.

Zur Maus gibt es noch die Nib/McNib-Software; zum Lieferumfang gehört lediglich eine Demo-CD. Damit kann man vor allem Klicks einsparen. Beispiel:

### **Wo kaufen**

Ergonomische Mäuse gibt es nicht beim PC-Händler an der Ecke; insofern muss man sich auch auf Tankstellen-Preise einstellen. Dafür bekommt man aber meist den Service einer individuellen Beratung. Oft bietet der Händler auch eine Testphase an, während der man die Maus ausprobieren darf und bei Unverträglichkeit zurückschicken kann. Die von uns gefundenen Quellen finden sie im Soft-Link am Ende des Artikels.

Man fährt den Maus-Cursor über ein Icon und wartet kurz. Abhängig von der folgenden Mausbewegung wird dann ein Rechts- oder Links-Klick ausgeführt. Das erfordert sehr viel Umgewöhnung und der Nutzen erschließt sich wahrscheinlich erst bei höherem Leidensdruck. Bei Leuten, denen explizit jeder Klick schmerzt, ist das ganz sicher eine pfiffige Alternative.

### **Vertical Mouse Grip**

Die Vertical Mouse Grip ist keine lupenreine Senkrecht-Maus, die Tasten-Ebene ist gegenüber der Tischoberfläche nur um etwa 45 Grad gekippt. Sie besitzt zwei direkte Tasten und ein breites Scrollrad mit darunter liegender dritter Taste. Durch die hohe Bauform liegt der Handballen nicht auf der Tischfläche –



Die Vertical Mouse Grip gehört schon nicht mehr zu den reinrassigen Senkrecht-Mäusen, die Tasten-Ebene ist „nur“ noch um etwa 45 Grad gekippt.

Die Microsoft Natural Wireless Laser Mouse 6000 liegt gut in der Hand, die Tasten-Ebene ist jedoch nur um 30 Grad gekippt.

Die Humanscale Whale Mouse ist eher der Pottwal unter den Mäusen; das Vorderteil lässt sich auf eine Gesamtlänge von bis zu 20 cm ausziehen.



Die Contour RollerMouse Pro ist ein vor der Tastatur angeordnetes Zusatzgerät; das wichtigste Teil ist das unter dem Daumen sichtbare Röhrchen, das auf seiner Achse gedreht und links nach rechts geschoben werden kann – beide Bewegungen können mit dem Daumen (wie im Bild) und/oder Zeigefinger gleichzeitig erfolgen.

gleichzeitig müssen die Finger aber die Maus festhalten – dadurch ergibt sich eine gewisse Spannung in den Fingern, was von einigen Testpersonen als unangenehm registriert wird.

### **Microsoft Natural Wire- less Laser Mouse 6000**

Dies Modell vom Software-Riesen ist eigentlich noch eine Normal-Maus; die Tasten-Ebene ist gegenüber der Auflagefläche nur um etwa 30° gekippt; da sich der Mauskörper aber sehr hoch in die Hand-Innenfläche hineinwölbt, ist die Maus jedoch auch eine therapeutische Überlegung wert – vor allen Dingen, da sie eine der ganz wenigen ergonomischen Mäuse in drahtloser Ausführung ist.

### **Contour Mouse**

Diesen Maustyp gibt es in verschiedenen Größen, vier für Rechtshänder, drei für Linkshänder. Der wichtigste Unterschied

zu anderen Mäusen ist, dass das Scroll-Rad seitlich an der Maus liegt und vom Daumen betätigt wird. Sollte ein klarer Verdacht bestehen, dass die Beschwerden vor allem vom Scroll-Rad in der Mitte der klassischen Maus herröhren, dann könnte das schon helfen. Grundsätzlich sorgt die Größe der Maus für eine leicht andere Motorik und mit etwas Glück vermeidet man damit tatsächlich die individuellen „Schmerzpunkte“. Einen wirklich anderen Ansatz – außer beim Scrollrad – zur Standard-Maus ist nicht zu erkennen.

### **Whale Optical**

Ebenfalls in die Kategorie „eigentlich-eine-ganz-normale-Maus“ gehört die Whale Optical. Da sie fast dieselbe Haltung und Motorik wie bei einer Standardmaus erzwingt, bringt sie im Regelfall



Der Nomus Rollbalken ist von den Funktionen her der Contour RollerMouse Pro sehr ähnlich, es fehlt lediglich die Links-Klick-Taste unter dem Röhrchen.



In der Kategorie speziell geformte Normalmäuse findet man große, kleine, flache, bucklige oder sonstwie „anders“ geformte Modelle. Typischer Vertreter dieser Klasse ist die Contour-Maus, die man in vier verschiedenen Größen bekommt – das abgebildete Modell ist für Anwender mit sehr großen Händen gemacht.

wohl keine Abhilfe für akute Schmerzpatienten; allenfalls werden die Finger etwas weiter durch die vorgegebenen Auflagen gespreizt. An die Größe des Handellers kann man sie durch eine ausziehbare Verlängerung anpassen, was aber kaum andere Vorteile bietet als etwa besonders stark ausgeformte Konkurrenzmodelle.

### Contour RollerMouse Pro

Auch wenn das Gerät eher aussieht wie eine Handballenauflage für die Tastatur, handelt es sich doch um eine Maus: Kernstück ist die kleine Rolle vor den beiden schrägen Tasten. Man kann sie mit einem Finger nach rechts und links verschieben und dabei auf der Achse drehen. Durch die recht leichtgängige Mechanik ist das Navigieren auf dem Bildschirm wirklich einfach. Ein Druck auf den Balken löst zudem einen Linksklick aus. Gelangt die Rolle horizontal an einen Anschlag, so sorgt ein Microschalter an jedem Ende dafür, dass der Cursor bis zum Bildschirmrand

weiterläuft. Stellt man insgesamt unter den Zeiger-Optionen (Systemsteuerung/Maus) die Zeigergeschwindigkeit höher ein, erreicht man ohne Probleme die Bildschirmränder direkt. Hier muss man seinen persönlichen Kompromiss aus Zielgenauigkeit und Reaktionsempfindlichkeit finden wie bei normalen Mäusen auch.

Das Konzept ist auf jeden Fall genial und drastisch anders als das normaler Mäuse. Allein die zentrale und sehr dichte Lage an der Tastatur ist sehr angenehm für Arbeiten, die den wechselweisen Gebrauch von Tastatur und Maus erfordern – man kann letztlich die Hände in fast derselben Auflagestellung belassen.

Ebenfalls als angenehm dürften Leute mit Problemen im rechten Arm empfinden, dass sie das Scrollrad unterhalb des Rollbalkens auch mal mit der linken Hand bedienen können. Das unterhalb des Rollbalkens liegende Tastenfeld erlaubt standardmäßig nur die Zuordnung dreier vorgegebener Einstellungen, die dann jeweils die Belegung aller Tasten betrifft, per DIP-Schalter –



Eine Sonderform des Grafiktablets ist ein separates, kleines Touchpad, wie man es von Notebooks her gewohnt ist. Diese gibt es in verschiedenen Größen, sie werden mit dem Finger statt mit Zeichenstift bedient, hier das Modell Cirque Touchpad Mouse.

Treiber-Software zur freien Belebung liegt nicht bei.

Großer Bonuspunkt ist hier, dass man deutlich von der klassischen Körperhaltung wegkommt, den der Umgang mit jeder Maus verlangt. Wer also nicht ausgegerechnet beim Bedienen der Tastatur Schulter- oder Armschmerzen hat, dürfte hier die größtmögliche Abwechslung finden. Es sei allerdings nicht unterschlagen, dass auch das Maus-Feeling ein komplett anderes ist, selbst bei der Stiftbedienung fühlt man sich der konventionellen Maus näher. Vor allem Trackball- oder vielleicht auch Touchpad-Gewohnte dürften sich indes sehr schnell zu rechtfinden.

Da ein aktueller PC auch mit zwei gleichzeitig angeschlossenen Maussystemen klarkommt, könnte für manchen ein kombinierter Betrieb der Contour RollerMouse Pro etwa mit einer AerobicMouse eine Lösung sein: Die RollerMouse ist allein schon für den wechselnden Betrieb Maus-Tastatur eine interessante Arbeitshilfe, die parallel laufende Maus könnte immer wieder für Arbeitsabläufe herangezogen werden, bei denen man mit der Maus effizienter vorankommt. Und der Wechsel zwischen den beiden Geräten schafft schlicht Abwechslung bei den Bewegungsabläufen. Allerdings kostet solch ein

Kombi-Betrieb dann auch stolze 300 Euro.

Allerdings: Der Kombibetrieb klappt nicht mit x-beliebigen Geräten, denn Windows erlaubt Veränderungen der Mausparameter wie die „Zeigergeschwindigkeit“ nur für beide Geräte gleichzeitig. Wenn die Standard-Einstellungen der beiden Geräte nicht einigermaßen zusammenpassen, verhalten sie sich zu unterschiedlich.

### Nomus Rollbalken

Dieses Modell ist eine Abwandlung des RollerMouse-Pro von einem anderen Hersteller. Es fehlt allerdings das Feature, dass ein Druck auf den Rollbalken bereits als Klick gewertet wird. Obwohl der Nomus 20 Euro teurer ist, hinterließ er einen mechanisch weniger stabilen Eindruck; im Prinzip erfüllt er aber dieselben Aufgaben wie die RollerMouse und passt möglicherweise von der Bauhöhe besser zu anderen Tastaturen.

### GlidePoint Touch-Pad

Das separate USB-Touchpad ist in etwa so groß, wie man es von Notebooks her kennt (80 mm × 55 mm). Neben vier Hardware-Tasten hat man ebenso viele Quasi-Software-Tasten direkt auf dem Pad eingebaut. Allerdings

## Ergonomische Mäuse

Name	AirObic 2 Maus	Anir vertikale Maus Medium black	Contour Large Mouse	Contour RollerMouse Pro schwarz	Evoluent Vertical Mouse	Vertical Mouse Grip	Humanscale Whale Mouse
Hersteller	AirObic	Animax Internationa AS	Contour Design	Contour Design	Evoluent LLC, USA	HELA LTD	Humanscale
Website des Herstellers	<a href="http://www.aerobicmouse.com">www.aerobicmouse.com</a>	<a href="http://www.animax.no">www.animax.no</a>	<a href="http://www.contourdesign.com">www.contourdesign.com</a>	<a href="http://www.contourdesign.com">www.contourdesign.com</a>	<a href="http://www.verticalmouse.de">www.verticalmouse.de</a>	<a href="http://www.hela.co.uk">www.hela.co.uk</a>	<a href="http://www.humanscale.com">www.humanscale.com</a>
Website Vertrieb	<a href="http://www.ergo2work.de">www.ergo2work.de</a>	<a href="http://www.komplett.de">www.komplett.de</a>	<a href="http://www.ergo2work.de">www.ergo2work.de</a>	<a href="http://www.ergotrip.de">www.ergotrip.de</a>	<a href="http://www.ergo2work.de">www.ergo2work.de</a>	<a href="http://www.ergo2work.de">www.ergo2work.de</a>	<a href="http://www.ergo2work.de">www.ergo2work.de</a>
Anzahl der Tasten	2	3	3	5	5	3	5
Scroll-Rad	✓	–	✓	✓	✓	✓	✓
Handbuch	✓	✓	✓	✓	✓	–	✓
Konfigurationssoftware	✓	–	✓	✓	✓	–	–
Preis	115 €	49 €	118 €	259 €	105 €	50 €	130 €
✓ vorhanden	– nicht vorhanden						



Eigentlich sind Grafiktablets wie hier das CTE640 von Wacom für Anwender entwickelt worden, die mit dem PC malen oder zeichnen wollen: Auf einer meist DIN-A4-großen speziellen Unterlage tastet eine Elektronik die Bewegung eines Zeichenstifts ab, den man wie einen echten Bleistift handhaben kann. Dessen Bewegungen bildet das Programm auf dem Monitor ab.

scheint der Treiber noch nicht ganz ausgereift zu sein, da man den Soft-Tasten keine beliebigen Funktionen zuweisen konnte und er die zugewiesenen dann manchmal „vergaß“. Ein Scrollrad ist nicht eingebaut.

Das Gerät dürfte Leute glücklich machen, die schon sehr geübt mit dem Touchpad sind, es links neben die Tastatur legen und die Maufunktionen auf die rechte Hand mit der Maus und die linke Hand mit dem Touchpad aufteilen können. So kann man Hand- und Armbelastungen ein wenig verteilen.

### Wacom CTE640 und Bamboo

Maus-Benutzer ohne Vorerfahrung mit Tablets tun sich meist schwer mit diesen Zeichenbret-

tern; egal ob die Stifthaltung nun besonders „natürlich“ ist oder ob das nur die Fans behaupten: Das Doppelklicken holpert, das Zielen geht so, aber schon das Drag & Drop muss man trainieren, und einer der beiden Taster am Stift liegt immer gerade so in der Hand, dass man ihn mit keinem Finger gedrückt bekommt. Auch hier fehlt ein Scrollrad oder ein Doppelklick-Button. Da beim Wacom CTE-640 nur zwei Taster vorhanden sind, kommt man nicht umhin, den einen mit Rechts-Klick und den anderen mit Links-Klick zu belegen; die Mitteltaste für Auto-Scroll fehlt dann einfach.

Wer für grafische Anwendungen wie Zeichnen oder Malen nicht sowieso ein Grafiktablett braucht, sollte sich für das Bamboo-Modell entscheiden, das

Mit 15 cm × 9 cm Sensorfläche zählt das Bamboo von Wacom zu den Minitablets; es ist jedoch für Grafikaufgaben weniger geeignet. Dafür beansprucht es aber weniger Platz als ein normales Mauspad.

DIN-A5-Gerät (Wacom CTE640) ist als Mausersatz eindeutig überdimensioniert.

### Fazit

Unsere ergonomischen Testkandidaten sind alle deutlich teurer als Standard-Mäuse – die man schon für 35 Euro als hochwertige optische Funkmaus mit Sonderfunktionen bekommt. Für Preise im 100-Euro-Bereich darf man folglich etwas mehr erwarten als eine Maus mit zwei Tastern und einem Scroll-Rad. Beispielsweise wünschten wir uns ein Scrollrad, das auch auf seitlichen Druck zum horizontalen Scrollen reagiert, oder bei vertikalen Mäusen ganz generell ein zweites Scrollrad, das mit dem Daumen bedient werden kann. Nicht zuletzt wäre eine Taste hilfreich – bei manchen Bauformen könnte das auch eine zusätzliche Taste für Daumenbetätigung sein – die man mit einem Links-Doppelklick belegen kann; dies wäre für jene Anwender nützlich, die mit

Schmerzen in den Fingern zu kämpfen haben. Kurzum: Da gibt es noch eine Menge Verbesserungspotenzial – technisch-funktional hinken die meisten unserer Testkandidaten den Standardmäusen um Jahre hinterher.

Eine abschließende Bewertung, wie man sie aus anderen Vergleichstests kennt, ist bei ergonomischen Mäusen natürlich unmöglich – zu vielfältig sind die menschlichen Hände, Gewohnheiten und Beschwerden. Allerdings ging aus unserer Online-Befragung eindeutig hervor, dass unabhängig von den Beschwerden ein Trackball das erste Ersatzgerät ist, das man ausprobieren sollte, gefolgt von einem separaten Touchpad. Und ebenso unzweifelhaft kommt man mit Hartnäckigkeit zum Ziel: Wer die vorhandenen Alternativen durchprobiert, wird ein Modell finden, das seine individuellen Beschwerden behebt oder mindestens lindert. (roe)

 **Soft-Link 0804118**

Logitech Trackman Wheel	Microsoft Natural Wireless Laser Mouse 6000	Nomus Rollbalken	PenClic Maus	Cirque Smart Cat Pro	Wacom Bamboo	Wacom CTE640
Logitech	Microsoft	Sun-Flex AB	Ullman Technology AB	Cirque, USA	Wacom	Wacom
<a href="http://www.logitech.de">www.logitech.de</a>	<a href="http://www.microsoft.de">www.microsoft.de</a>	<a href="http://www.sun-flex.com">www.sun-flex.com</a>	<a href="http://www.ullmantech.se">www.ullmantech.se</a>	<a href="http://www.cirque.com">www.cirque.com</a>	<a href="http://www.wacom-europe.com/de">www.wacom-europe.com/de</a>	<a href="http://www.wacom-europe.com/de">www.wacom-europe.com/de</a>
Fachhandel	Fachhandel	<a href="http://www.ergo2work.de">www.ergo2work.de</a>	<a href="http://www.ergoweb.de">www.ergoweb.de</a>	<a href="http://www.ergo2work.de">www.ergo2work.de</a>	Fachhandel	<a href="http://www.ergo2work.de">www.ergo2work.de</a>
3	5	5	3	4 + 4	4	2
✓	✓	–	✓	–	✓	✓
✓	✓	–	–	✓	✓	✓
✓	✓	–	–	–	✓	✓
ca. 35 €	ca. 45 €	261 €	116 €	137 €	65 €	199 €

# Bürogehilfen

c't-Software-Kollektion fürs (Home-)Office

Mehr als 60 handverlesene Office-Programme für Windows, Linux und Mac OS X, darunter acht Vollversionen, die regulär Geld kosten, sechs Spezialversionen mit durchaus akzeptablen Einschränkungen und viele Gratis-Perlen auf der 9-GByte-DVD erleichtern die Arbeit.

Die ausgewählten Vollversionen können sich sehen lassen: Der Abbyy FineReader ist erstmals in der Version 6 dabei und erkennt Texte in (eingescannten) Grafiken nun noch besser. MindMap hilft beim grafischen Strukturieren von Gedanken und Konzepten und ConceptDraw beim Zeichnen von Flowcharts und Diagrammen. Der Jaws PDF Editor, in Version 3 ebenfalls Debütant auf einer Heft-DVD, erlaubt das Kommentieren und Umarbeiten von PDF-Dateien. SuperiorSearch fahndet dank eines Index nicht nur nach Office-Dokumenten auf der Platte. TextMaker 2006 lehnt sich in Aussehen und Bedienung an Word an, ist aber nicht so aufgebläht und dadurch schneller. Das PONS Basiswörterbuch Spanisch – Deutsch für Windows und alle PDA-Plattformen ent-



hält 50 000 Stichwörter sowie Redewendungen, nützlich für den nächsten Malle-Urlaub. Die Spezialversionen, unter anderem der Volltextübersetzer @prompt Professional 7.8 Gigant SE, das Langenscheidt e-Handwörterbuch Englisch – Deutsch, der Projektmanager Rillsoft Project, der Datenabgleicher Syncing.Net for Outlook (siehe S. 140) sowie das mächtige Business-Publishing-Paket RagTime, sind so eingeschränkt, dass Privatanwender noch gut damit klarkommen.

Weil OpenOffice längst kein Geheimtipp mehr ist, haben wir davon nur die USB-Stick-Version und eine deutlich aufgebohrte Variante namens OxygenOffice Professional aufgenommen. Darüber hinaus sind einige praktische Office-Add-ins und -Viewer, allerhand PDF-Hilfen (siehe

dazu den eigenen Beitrag auf S. 136), Adress- und Terminplaner sowie Office-Tools als Freeware oder Open-Source-Software auf der Heft-DVD versammelt.

## Office komplett



Das von StarOffice abstammende Büropaket OpenOffice umfasst die Module Textverarbeitung, Tabellenkalkulation, Präsentationssoftware, Zeichenprogramm und Datenbank. Es ist derzeit die wohl größte Konkurrenz für Microsoft Office, dem es sich im Laufe der Jahre in Sachen Bedienung und Dokumentenkompatibilität immer mehr angeglichen hat. Wer sich mit den Ribbons in Office 2007 nicht anfreunden kann, wird allerdings begrüßen, dass OpenOffice bei der herkömmlichen Bedienweise

über Menüs bleibt. Während selbst für ältere Microsoft-Office-Versionen immer noch saftige Preise zu zahlen sind, ist OpenOffice völlig kostenlos. **OpenOffice Portable** auf der Heft-DVD liegt in Version 2.3.1 vor, beansprucht rund 240 MByte und lässt sich jederzeit vom USB-Stick, aber natürlich auch von der Festplatte starten. (Ralf Nebelo/se)



Unter **OxygenOffice Professional** firmiert eine erweiterte Fassung von OpenOffice, sozusagen die „Deluxe-Version“. Über die regulären Funktionsmodule hinaus enthält das Paket rund 3400 Copyright-freie Cliparts und Fotos, die sich direkt von der Gallery aus übernehmen lassen. Weitere Zugaben sind eine große Zahl von (deutschsprachigen) Dokumentvorlagen, 90 Fonts, zusätzliche



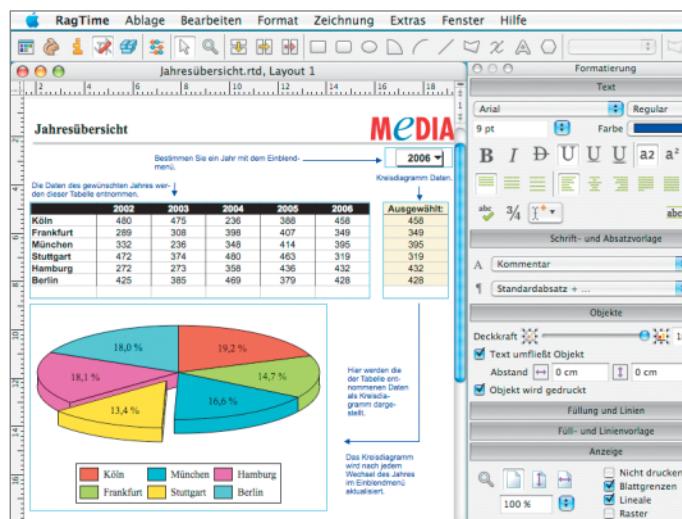
Dokumentationen und Tools wie OooWikipedia, das eine direkte Abfrage des freien Online-Lexikons erlaubt. Technisches Highlight von OxygenOffice ist ein eingebauter Makrointerpreter, mit dem sich einfach gestrickte VBA-Makros, die in Excel-Dateien enthalten sind, direkt und ohne die sonst übliche manuelle Konvertierung ausführen lassen. Die Installationsgröße des gesamten Pakets beläuft sich auf zirka 440 MByte.

(Ralf Nebelo/se)



**RagTime 6** vereint die Funktionen eines hochintegrierten Office-Pakets à la Microsoft Works mit denen einer rahmenorientierten Layout-Software. Im Unterschied zu üblichen Office-Paketen gibt es bei dem aus der Mac-Welt stammenden, seit einigen Jahren aber auch in Windows-Gefilden heimischen Programm keine funktionale Trennung in diverse Anwendungsmodule und auch nur einen einzelnen Dokumenttyp. In ein solches RagTime-Dokument zeichnet der Anwender in DTP-Manier Rahmen (alias „Container“), füllt diese wahlweise mit Texten, Kalkulationstabellen, Zeichnungen, Geschäftsgrafiken oder anderen Inhaltstypen (alias „Komponenten“) und positioniert sie anschließend nach Belieben auf der Dokumentseite. Mit-Hilfe sogenannter Pipelines lassen sich umfangreichere Inhalte über mehrere Container hinweg miteinander verknüpfen. Der Nutzer muss aber nicht jeden Container selber zeichnen, sondern kann auf Layout-Komponenten zurückgreifen, fix und fertig gestaltete Seitenvorlagen, die er wie in Word & Co. nur noch mit den gewünschten Inhalten füllen muss.

Gegenüber früheren Programmversionen liegt über RagTime 6 eine grundlegend renovierte Bedienoberfläche, die insbesondere Windows-Nutzern den Umgang mit dem Programm erleichtert. Zu den wichtigsten Neuerungen gehört das „Foyer“, ein Dialogfeld, das den Zugriff auf Dokumente beschleunigt, indem es Vorschaubilder präsentiert und häufig genutzte Dokumente über eine Favoritenliste zur Auswahl stellt. Ein weiterer Dialog erlaubt nun die interaktive Auswahl von Sonderzeichen und Symbolen. Über die Formatpalette lässt sich das vorhandene Arsenal an pro-



Bei RagTime dreht sich alles um Rahmen, die man mit Texten, Kalkulationstabellen, Zeichnungen, Geschäftsgrafiken oder anderen Inhaltstypen füllen kann.

fessionellen Gestaltungsfunktionen jetzt wesentlich schneller abrufen als bislang über das Menü. Dank der AutoText-Funktion müssen häufig verwendete Texte nicht mehr manuell getippt werden. RagTime 6 erlaubt die Platzierung und den Export von PDF-Dokumenten.

Die vorliegende Spezialversion für c't-Leser ist eingeschränkt auf eine Seite pro Layout und eine Maximalgröße von 36 × 36 Zellen pro Rechenblatt – was nach Herstellerangaben 90 Prozent aller Privatanwender völlig genügt. Zumal beliebig viele Layouts respektive Rechenblätter innerhalb eines Dokuments genutzt werden können. Die Heft-DVD enthält die Windows- und die Mac-Version sowie eine umfangreiche Dokumentation in einem Zip-Archiv, beide sind der privaten Nutzung vorbehalten.

(Ralf Nebelo/se)

### Mit O3Spaces Workplace Community Edition

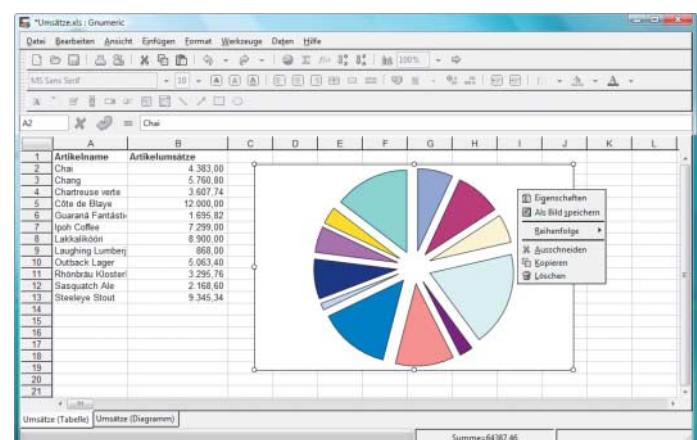
können die (in der DVD-Version: bis zu zehn) Mitglieder einer Arbeitsgruppe gemeinsam an Office-Dokumenten arbeiten. Dazu muss auf einem der beteiligten Rechner eine mitgelieferte Server-Anwendung installiert werden, die den gemeinschaftlich genutzten Speicherplatz zur Verfügung stellt. Die Verwaltung dieses „Workplace“ erfolgt über eine Web-Oberfläche, auf der sich alle Teilnehmer anmelden müssen. Plug-ins stellen dann die Verbindung zu den einzelnen Office-Anwendungen her. Sie fügen den Programmen Menüeinträge hin-

zu, über die sich Dateien vom Workplace öffnen oder darauf speichern („publizieren“) lassen. Diese grundlegenden Funktionen stehen sowohl in Star- und OpenOffice als auch in Microsoft Office (Versionen XP, 2003 und 2007) zur Verfügung. In den beiden erstgenannten Office-Paketen können die Nutzer darüber hinaus die wichtigsten Workplace-Funktionen per Toolbar abrufen, PDF-Dokumente publizieren, auf Workplace-eigene Dokumentvorlagen zurückgreifen oder eine Echtzeit-Versionskontrolle in Anspruch nehmen.

(Ralf Nebelo/se)

## Tabellenkalkulation

Gute Gratis-Tabellenkalkulationsprogramme waren bislang eher dünn gesät. Mit



Gnumeric, ein Open-Source-Kalkulationsprogramm, läuft auf vielen Plattformen und braucht den Vergleich mit Excel & Co. nicht zu scheuen.

**Gnumeric** liegt seit Kurzem eine hochwertige Open-Source-Entwicklung vor, die den Vergleich mit Excel und anderen kommerziellen Rechenknechten nicht zu scheuen braucht. Das Programm überzeugt mit einer imposanten Formelausstattung sowie zahlreichen Diagrammtypen und weitreichenden Analysemöglichkeiten. Oberfläche und Bedienung lehnen sich eng an Microsofts Kalkulationsprogramm an, sodass kaum jemand Probleme damit haben dürfte. Gnumeric liest viele Fremdformate, beispielsweise Tabellendokumente von Excel, StarOffice oder Lotus. Weil die Linux-Version zum Lieferumfang aller großen Distributionen gehört, enthält unsere DVD nur die Windows-Variante.

(Ralf Nebelo/se)

**X** Ein Anwendungsprogramm kann noch so komplex sein und erfüllt doch niemals alle Wünsche. Das zeigt sich sehr eindrucksvoll am **Mac Excel Expander**, einem Add-in, das die Excel-Versionen X und 2004 für den Mac um sage und schreibe 113 Rechenfunktionen und 79 Tools erweitert. Bei letzteren geht es den Autoren vor allem um die Automatisierung komplexer Tätigkeiten, die händisch ausgeführt zahllose Mausklicks und Tastatureingaben erfordern würden. Das Einsatzspektrum der Tools umfasst beispielsweise das Formatieren von Zellen und Bereichen, das Manipulieren von Text, die Umwandlung von Einheiten oder die Verwaltung von Arbeitsmappen respektive Arbeitsblättern. Sämtliche Funktionen der Excel-Erweiterung sind über ein übersichtliches und lo-

gisch strukturiertes Menü abrufbar. (Ralf Nebelo/se)

 Die **Layouthexe** zaubert das manuell eingestellte Seitenlayout eines Excel-Arbeitsblatts auf andere Arbeitsblätter. Das erspart dem Anwender etliche Mausklicks bei der Realisierung eines einheitlichen Looks, funktioniert aber leider nur innerhalb einer Arbeitsmappe. Einen gespeicherten Layoutstandard auf die Blätter einer anderen Arbeitsmappe zu übertragen, ist nicht möglich. Hier muss der um ein Corporate Design bemühte Anwender auf die „werksseitig“ vorgesehenen Dienste einer Excel-Vorlage im \*.xlt(x)-Format zurückgreifen. Eine weitere Funktion des Add-in ist das unkomplizierte Einfügen von Bildern und Logos in die Kopfzeile von Arbeitsblättern. (Ralf Nebelo/se)

Auch die **Listenhexe** offenbart ihre – sehr speziellen – Zauberkünste den Excel-Zahlenakrobaten. Sie erstellt anhand eines beliebigen Sortierkriteriums ein Indexblatt für das aktuelle Arbeitsblatt. Bei einer Bestellliste beispielsweise führt das Indexblatt genau auf, wie oft ein bestimmter Artikel vorkommt und welche Gesamtmenge davon geordert wurde. Die Druckfunktion

des Add-in ermöglicht dann einen getrennten Ausdruck nach Positionen. (Ralf Nebelo/se)

 Der **Jahresplan für Excel** liegt zwar als Exe-Datei auf der DVD, enthält im Wesentlichen aber eine Vorlage (XLT-Datei), die nach Eingabe der gewünschten Jahreszahl einen vollständigen Kalender generiert. Die aufwendig gestaltete Tabelle eignet sich für das Eintragen von Terminen und Aufgaben und stellt somit ein schlichtes, aber nützliches Planungsinstrument dar, welches das ganze Jahr im Überblick zeigt. Auf die Anzeige von Feiertagen und Kalenderwochen muss der Anwender leider verzichten. Vor der Nutzung ist eine Online-Registrierung erforderlich.

## Textbearbeitung

 Der kleine, schnelle und trotzdem leistungsfähige **TextMaker 2006** orientiert sich weitgehend an Microsofts Schreibprogramm und verarbeitet selbst große Dokumente problemlos, ohne dass Bilder, Textrahmen oder andere Elemente verrutschen. Mit Fußnoten, Inhalts- und Stichwortverzeichnis sowie der integrierten Bibliogra-

phie ist man auch für anspruchsvolle Projekte gewappnet. Die Literaturverwaltung nutzt die interne und frei anpassbare Datenbank, die auch als Adressverzeichnis dient und Daten in Einzel- oder Serienbriefe übernimmt. Zum Bearbeiten im Team lassen sich wie in Word alle Änderungen protokollieren und später übernehmen oder verwerfen. Bei Bedarf kopiert ein Hilfsprogramm den nur 16 MByte großen Text-Maker auf einen USB-Stick, sodass er sich ohne Installation an jedem Windows-Rechner nutzen lässt. Die Vollversion von der DVD bietet um Registrierung bei Soft Maker, läuft aber auch ohne. Registrierte c't-Leser können das Upgrade-Angebot nutzen, um für 50 Euro aufs aktuelle SoftMaker Office 2008 (siehe c't 3/08, S. 70) mit zusätzlicher Tabellenkalkulation und einem Präsentationsprogramm umzusteigen. Darüber hinaus bringt es neben dem PDF-Export das Duden-Universalwörterbuch und das große Fremdwörterbuch mit, in denen man direkt aus TextMaker heraus nachschlagen kann. (db)

 Der **Dokument-Splitter**  
**für Word** teilt Dateien  
automatisch nach Kapiteln, Ab-  
schnitten oder Seiten und spei-  
chert die einzelnen Teile separat.  
Damit lassen sich Buchmanu-

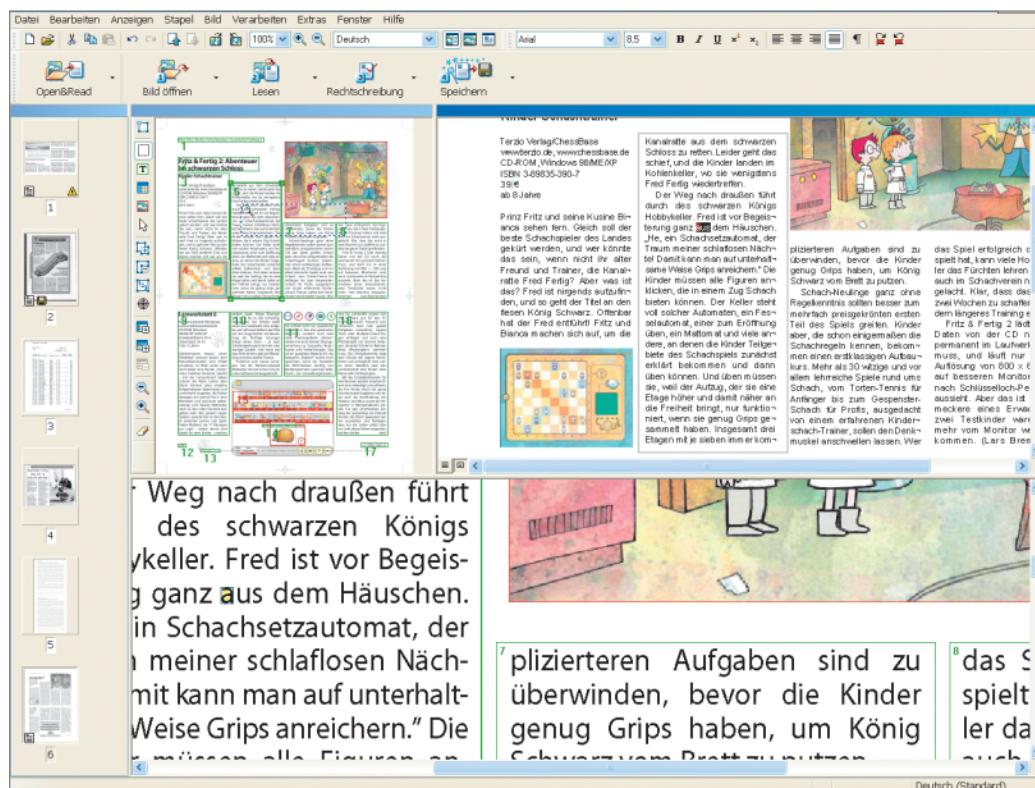
skripte oder andere umfangreiche Schriftstücke sehr leicht für die Bearbeitung durch verschiedene Mitarbeiter präparieren. Durch die automatische Anbindung an die Dokumentvorlage des Originals (das nicht verloren geht) bleibt bei allen Teildokumenten das ursprüngliche Layout erhalten. Die automatische Nummerierung im Dateinamen erlaubt eine eindeutige Identifizierung aller Teildokumente. Das Add-in für die Word-Versionen 2000 bis 2007 lässt sich erst nach einer Online-Registrierung nutzen. (Ralf Nebelo/se)

## Viewer



 Für den schnellen Blick in Office-Dokumente muss man nicht zwingend ein komplettes Office-Paket installiert haben. Hier genügt der Einsatz eines Betrachterprogramms, neu-deutsch auch Viewer genannt. Es öffnet die Dokumente, zeigt sie in der korrekten Formatierung und schützt den Rechner nebenbei vor möglichen Viren, da Makro-Code grundsätzlich ignoriert wird. Von Microsoft gibt es **Word-, Excel-, PowerPoint- und Visio-Viewer** für Dokumente, die mit den Programmversionen 97 bis 2003 verfasst wurden. Mit installiertem Office Compatibility Pack (siehe S. 134) öffnen sie aber auch die neuen Dokumentformate von Office 2007, für die es auf DVD lediglich **PowerPoint-2007- und Visio-2007-Viewer** separat gibt. (Ralf Nebelo/se)

OCR



 Optical Character Recognition (OCR) verwandelt eine Bilddatei oder ein gescanntes Schriftstück in editierbaren Text. **Abbyy FineReader Professional**, der als Vollversion 6.0 auf der Heft-DVD zu finden ist, erkennt Texte in 122 Sprachen. Er nimmt Daten von einem am PC angegeschlossenen Scanner entgegen oder bearbeitet Bilddateien der

Klickt man beim Zeichen-  
erkennungsprogramm  
FineReader in das Bildfenster  
links oben oder in das  
Textfenster rechts oben, so  
zeigt das Zoomfenster unten  
eine vergrößerte Ansicht der  
markierten Stelle

Anzeige

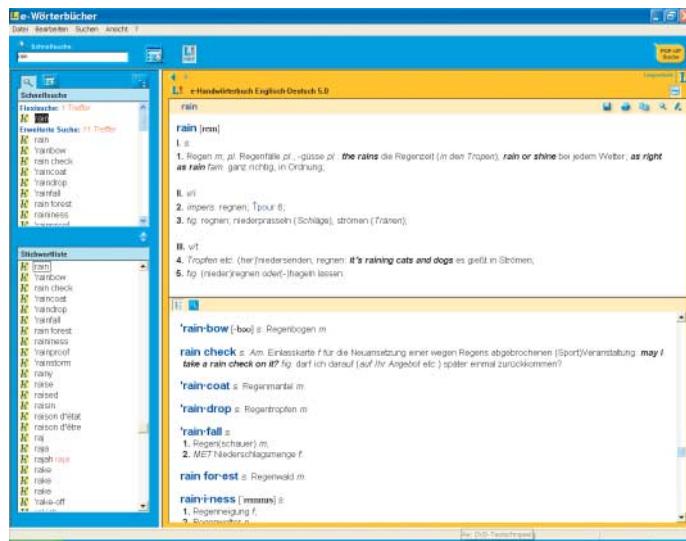
Formate PDF, BMP, PCX, DCX, JPEG, PNG oder TIFF. Das Ergebnis des Erkennungsprozesses speichert der FineReader wahlweise als Text, RTF-, HTML-, DBF-, CSV- oder PDF-Datei sowie im Format von Microsoft Word oder Excel in den Versionen 95 bis XP.

Für einfache Texte und Vorlagen, die nicht besonders fleckig oder unleserlich sind und weder aufgrund einer ungewöhnlichen Schrift noch wegen eines speziellen Layouts eine Sonderbehandlung benötigen, empfiehlt sich die Erkennung im Schnellverfahren. Wer mag, lässt sich vom Scan&Read-Assistenten helfen, aber auch ohne diese Unterstützung kann man bei den vier Arbeitsschritten Scannen, Einlesen, Rechtschreibprüfung und Speichern des erkannten Textes kaum etwas falsch machen. Nach dem Scanvorgang erscheint die Quellseite links im Bildfenster. Nachdem der Anwender die gewünschten Erkennungsparameter angegeben hat, analysiert die Software das Layout der Quellseite und zeigt den erkannten Text rechts im Textfenster. Um das Nachbearbeiten zu erleichtern, sind nicht eindeutige Zeichen hellblau hervorgehoben und Wörter, die nicht im Wörterbuch gefunden wurden, rosa.

Dank zahlreicher Funktionen lässt sich der FineReader auch von Spaltensatz, mehrsprachigen Texten oder Tabellen nicht so leicht durcheinanderbringen; bei einem komplizierten Seitenlayout oder falls nur ein Teil des ge-scannten Textes erkannt werden soll, empfiehlt es sich jedoch, von der automatischen Layoutanalyse auf die manuelle Layouterkennung umzuschalten. Bei Eigennamen, Ligaturen, Sonderzeichen oder verschnörkelter Schrift zeigt sich der FineReader lernfähig, wobei sich der Trainingsaufwand umso mehr lohnt, je umfangreicher der Text ist, auf den das neu Gelernte angewendet werden soll. Obwohl Abbyy das Programm ausdrücklich nicht als Vista-tauglich bezeichnet, bereite es in unseren Tests unter Vista keinerlei Probleme. (dwi)

## Sprache

 Die „Gigant“-Version des Volltextübersetzers **@prompt Professional** enthält acht Übersetzungsmodule: vier zum Übertragen von deutschen



Die erweiterte Suche des Langenscheidt e-Wörterbuchs Englisch berücksichtigt auch sogenannte Nebenstichwörter und liefert daher jede Menge zusätzlicher Treffer.

Texten in die Fremdsprachen Englisch, Französisch, Spanisch und Russisch sowie vier für das Übersetzen in der jeweiligen Gegenrichtung. Wer nicht alle Module benötigt oder auf einige der mitgelieferten Zusatzprogramme verzichten möchte, kann sie im angepassten Setup abwählen.

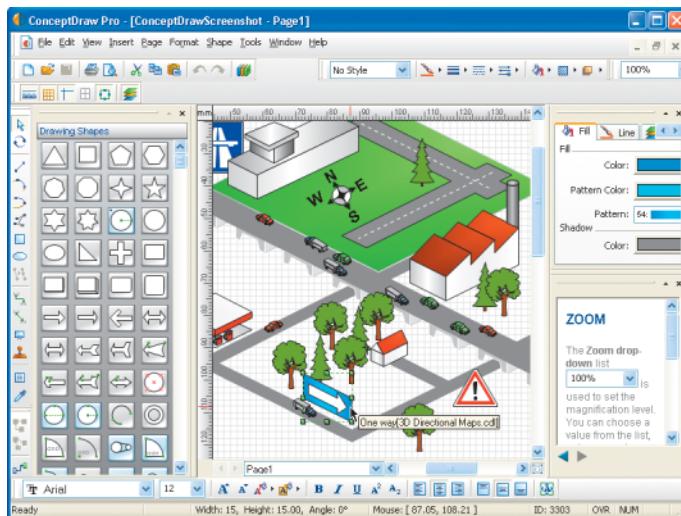
Nach jedem Programmaufruf übersetzt die Spezialversion maximal etwa eine A4-Seite Text; danach muss man sie neu starten, um weiterzuarbeiten. Ansonsten bietet das Programm von der Heft-DVD alle Funktionen der aktuellen Version 7.8, darunter ein neues Plug-in für ICQ sowie die Möglichkeit, die Übersetzungsfunktion in Mozilla Firefox und OpenOffice Writer einzubinden. Die Add-ins für Microsoft Office funktionieren jetzt auch in der Version 2007, darüber hinaus kooperiert @prompt auf Wunsch mit Adobe Reader und Internet Explorer. Wer den Volltextübersetzer nicht nur für gelegentliche Sprach-Experimente einsetzen, sondern produktiv nutzen möchte, sollte sich im 210 Seiten starken Handbuch mit den Tipps zur Textvorbereitung, zur Nutzung der mitgelieferten Fachwörterbücher und der eingebauten Satzdatenbank, dem sogenannten Translation Memory, auseinander setzen. (dwi)

 Wer häufig den Inhalt von Office-Dokumenten zwischen Deutsch und Englisch (und umgekehrt) übersetzen muss,

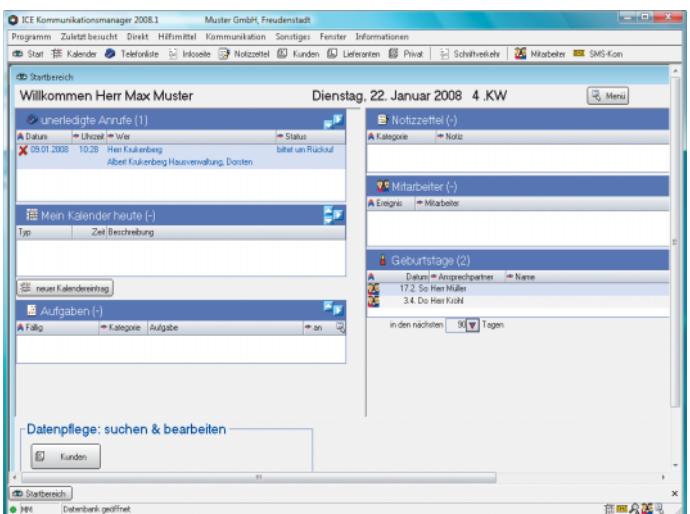
wendungen, in denen der gesuchte Begriff enthalten ist. Das .NET Framework 2.0 muss installiert sein. (Ralf Nebelo/se)

 In der englischen Ausgabe des umfassenden **Langenscheidt e-Wörterbuch** finden sich pro Sprachrichtung 135 000 Einträge. Die Spezialversion auf der Heft-DVD ist auf eine davon, Englisch – Deutsch, beschränkt, aus Platzgründen mussten wir leider auf die Audio-Dateien der vertonten Vokabeln verzichten. Die Nachschlagemöglichkeiten des Langenscheidt-Klassikers sind so umfangreich, dass sich ein Blick in das ausführliche Handbuch empfiehlt, das der Software als PDF beiliegt. Der Anwender muss sich nämlich nicht nur zwischen dem praktischen kleinen Pop-up-Fenster und der deutlich größeren Standardansicht entscheiden, sondern hat in letzterer außerdem die Wahl zwischen etlichen Optionen: Neben inkrementeller und erweiterter Suche gibt es die schreibungstolerante Suche, die auch dann eine Übersetzung findet, wenn man sich bei der Schreibweise des englischen Suchbegriffs unsicher ist. Die Flexisuche beantwortet etwa die Eingabe von „went“ mit dem Eintrag für das Verb „to go“ und liefert bei der Suche nach „spoken“ den Eintrag für „to speak“.

Mit seinem umfangreichen Datenbestand bleibt das e-Wörterbuch selten eine Antwort



Dank der Symbolfülle seiner Bibliotheken zeigt sich die Vollversion von Concept Draw 7 für schematische Zeichnungen und Diagramme gerüstet.



Der ICE Kommunikationsmanager enthält unter anderem eine Adressdatenbank für Kunden und Lieferanten sowie eine einfache Mitarbeiterverwaltung.

schuldig: Der Haupteintrag zum Stichwort „make“ etwa ist in 45 Unterpunkte unterteilt, die erweiterte Suche findet zu diesem Suchbegriff weitere 28 Treffer. (dwi)



Das handliche **PONS Basiswörterbuch Spanisch** hat rund 50 000 Wörter und Wendungen zu bieten. Die Stichwortsuche akzeptiert auch die Wildcards „?“ und „\*“; wenn es für das gesuchte Stichwort keinen Eintrag gibt, startet das Programm automatisch eine Rechtschreibkorrektur und präsentiert eine Liste ähnlicher Einträge. Während das Ergebnis der lexikalischen Stichwortsuche nur aus Treffern besteht, die mit dem Suchwort anfangen, liefert die Volltextsuche alle Einträge, in denen es irgendwo, also beispielsweise auch am Ende einer längeren Redewendung, enthalten ist.

Zur Nutzung des Wörterbuchs auf einem PDA oder Smartphone ist eine Synchronisationssoftware erforderlich. In jedem Fall benötigt man zum Lesen der Wörterbuch-Datei den Mobi-pocket Reader, der im ZIP-Archiv auf der Heft-DVD enthalten ist. Nachdem der Reader eingerichtet ist, lassen sich die beiden Wörterbuch-Dateien für Deutsch – Spanisch und Spanisch – Deutsch per Doppelklick als eBooks in seiner Bibliothek registrieren. (dwi)

## Business-Grafik

Dank der vorgefertigten Symbole und Verbinder aus dreizehn thematischen Bibliotheken gelingen mit **EDraw** unkompliziert vorzeigbare Flussdiagramme, Netzwerkpläne, Karten, Mindmaps oder grafische Software-Entwürfe. Der Spezialversion auf der Heft-DVD fehlen gegenüber der Kaufversion lediglich die Im- und Exportfunktion. Bitmaps hievt man stattdessen per Drag & Drop aufs Zeichenblatt, fertige Diagramme lassen sich speichern, drucken und per OLE (Object Linking and Embedding) beispielsweise in MS-Office-Dokumente einbinden. Während die Programmoberfläche durchgehend deutsch gehalten ist, steht die Hilfedatei nur auf Englisch zur Verfügung. (pek)

Die englische Vollversion von **Concept Draw** bringt über zwanzig Symbolbibliotheken für unterschiedlichste schematische Zeichnungen mit. Neben den üblichen Flussdiagrammen, Netzwerkplänen und Organigrammen klickt man mit dem Diagrammzeichner kurzerhand auch Gebäudegrundrisse, Grafiken für Projektmanagement, Schaltpläne oder sogar Entwürfe für Rohrleitungssysteme zusammen. Fertige Diagramme exportiert Concept Draw unter anderem als PDF, EPS, SVG oder Visio-XML-Datei. Die Vollversion erfordert

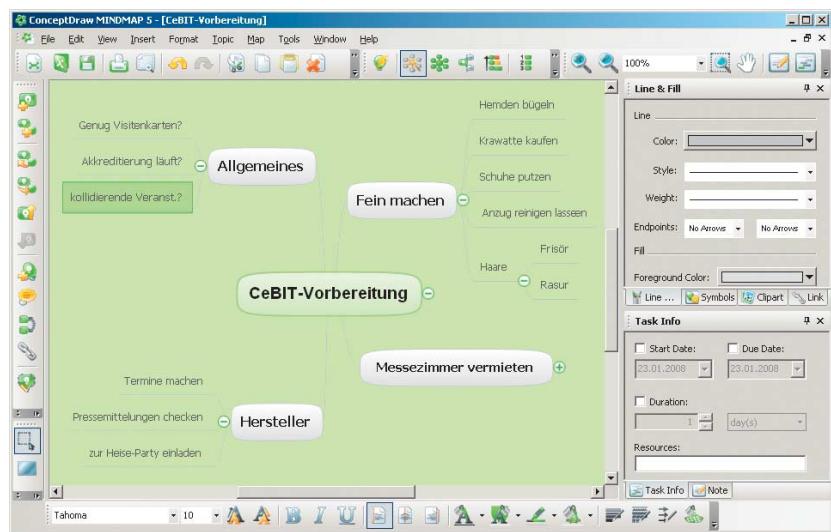
eine Registrierung beim Hersteller bis zum 15. August; den Link zur Registrierungs-Webseite finden Sie in der Programmbeschreibung auf der Heft-DVD.  
(pek)

## Adressen und Termine

 Der kostenlose **ICE Kommunikationsmanager** dient sich für die Verwaltung kleiner bis mittlerer Büros an. Er umfasst unter anderem eine Adressdatenbank für Kunden, Lieferanten und private Kontakte, eine Telefonliste, einen Kalender für die Termin- und Aufgabenplanung, eine Mitarbeiterverwaltung inklusive Urlaubsplanung sowie eine einfache Textverarbeitung. Der Kalender zeigt auch Festtage und Schulferien an. Das Programm ist netzwerkfähig und ermöglicht beliebig vielen Anwendern den Zugriff auf eine gemeinsame Datenbasis. Der große Bruder ICE Projektmanager IPro umfasst die Zusatzfunktionen Projektverwaltung, Serviceeinsatzplanung, Artikelstamm und Buchhaltung. (Ralf Nebelo/se)

 Als schlanker Sekretär empfiehlt sich **Essential-PIM**. Die freie Version des Adress- und Terminmanagers beschränkt sich auf das Wesentliche. Den Geburtstag der Ehefrau eines Bekannten kann man hier nicht notieren – dafür verwaltet der kleine PIM wirklich Essenzielles flott und unkompliziert. Welcher der neun möglichen Kategorien ein Termin zugeordnet ist, erkennt der Anwender auf einen Blick an der Farbe: Rot markiert etwa besonders Wichtiges, Gelb steht für

**ConceptDraw Mind Map 5** hilft beim Brainstorming und zaubert Gedankenkonstrukte formschön auf den Bildschirm.



einen Anruf und Türkis für Reisen.

EssentialPIM liest und schreibt PST-Dateien, wie sie von Microsoft Outlook verwendet werden, kann alternativ aber auch gezielt nur bestimmte Datenkategorien importieren oder exportieren. So übernimmt es Kontakte aus Outlook Express und importiert Adressen im vCard-Format oder aus CSV-Dateien. Beim Adressen-Export hat man die Wahl zwischen den drei genannten Formaten sowie HTML, TXT oder RTF. Auf Wunsch reicht die Software Daten auch an einen iPod weiter. (dwi)

## Projektmanagement

 In **ConceptDraw Project** arbeiten Projektleiter vor allem mit den vier Hauptansichten für das Balkendiagramm, den Netzplan, die Ressourcen-Stammdaten und die Ressourcen-Auslastung. Andock-

bare Fenster mit Registerkarten gewähren den Zugriff auf weitere Informationen, etwa die Ressourcen-Zuordnungen eines ausgewählten Vorgangs oder den Kostensatz der momentan markierten Ressource, also eines Mitarbeiters, eines Fahrzeugs oder einer Maschine. Die Auslastung von Ressourcen visualisiert die Software in Form eines Balkendiagramms mit Angabe der Gesamtauslastung jeder einzelnen Ressource. Abweichende Verfügbarkeiten – etwa von Halbtagskräften – lassen sich hier jedoch nicht abbilden.

Fest vordefinierte Berichte, etwa „Wer tut was wann“ oder eine Liste der aktuell in der Ausführung befindlichen Vorgänge, lassen sich wahlweise als RTF-, HTML- oder Excel-Datei exportieren. Wer sich von der englischsprachigen Bedienoberfläche nicht abschrecken lässt, erhält eine übersichtliche und intuitive Projektmanagement-Software zur unkomplizierten Ablauf- und Terminplanung einschließlich der Ressourcen-Planung in kleineren Projekten.

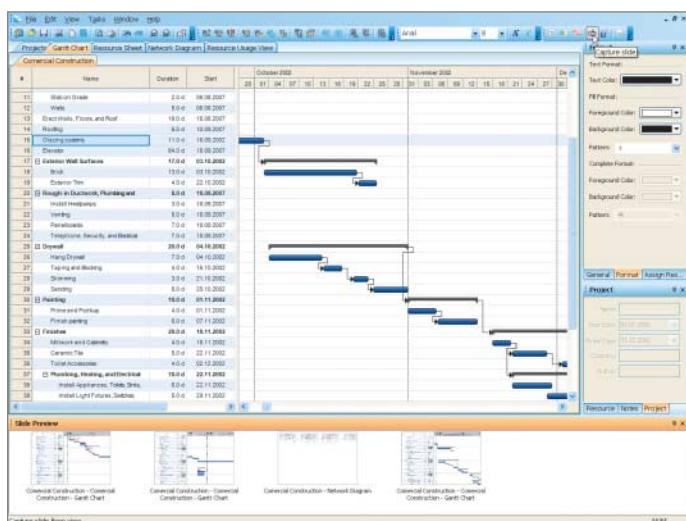
(Mey Mark Meyer/dwi)

 Die Ablauf- und Terminplanung von Projekten ermöglicht auch **Rillsoft Project**. Die auf der DVD befindliche Spezialversion stellt den Projektplan als Balken- oder Netzplan dar.

Mit dem praktischen Kamera-Knopf in Concept Draw Project kann man zur Dokumentation oder fürs nächste Meeting beliebige Projektansichten in einer Bilddatei festhalten.

Vorgänge und Meilensteine lassen sich intuitiv zu Teilprojekten zusammenfassen. Verknüpfungen zwischen Vorgängen erstellt der Anwender entweder per Maus oder durch die Eingabe in eine Tabelle. In der Grundeinstellung arbeitet die Software stundengenau – wahlweise lässt sich auch minuten- oder tagesgenau planen. Zur Projektüberwachung steht dem Planer eine Fortschrittsanalyse auf der Basis von Erledigungsprozenten der Vorgänge zur Verfügung. Jeder Vorgang darf er externe Links, Dokument- oder Grafik-Dateien zuweisen. Im Verlauf des Projekts lassen sich beliebig viele Zwischenstände als Referenzpläne speichern, um später die Änderungen im Plan nachvollziehen zu können. Eine einfache Kostenplanung rundet das Funktionsangebot dieses Projektmanagers ab.

(Mey Mark Meyer/dwi)



 Mac-Besitzern steht mit **Merlin** ebenfalls eine gelungene Software zum Planen und Steuern von Projekten zur Verfügung. Bei der Ablauf- und Terminplanung mittels Balken- und Netzplänen kann man ganze Vorgangsgruppen zu Vorlagen zusammenstellen und diese später per Drag & Drop in den Projektplan einbauen. Ressourcen-Informationen übernimmt die Software auch direkt aus dem Mac-Addressbuch. Besonders hilfreich sind die sogenannten Elemente, die sich Projekten oder Vorgängen zuordnen lassen. Elemente können beispielsweise Checklisten, Dateien oder Listen mit Projektri-

siken samt Gegenmaßnahmen sein. Mit den Elementen in Merlin ist es möglich, nahezu alle Projektinformationen an einem zentralen Ort, dem Projektplan, zusammenzuhalten. Dank spezieller Problem-Elemente behält der Anwender sogar bei kleinen Zwischenfällen die Übersicht.

Version 2.5 besitzt ein durchdachtes Bedienkonzept. Zur gemeinsamen Nutzung von Projektdaten im lokalen Netzwerk können diese im Veröffentlich-Dialog freigegeben werden. Auch der leistungsfähige Datenexport nach XML, iCal oder PDF sowie ein Web-Interface für den Zugriff auf Projektpläne machen die Software zu einem echten Teamplayer. Die zeitlich unbeschränkt einsetzbare Demo ist auf 100 Vorgänge begrenzt, für kleinere Projekte allemal genug.

(Mey Mark Meyer/dwi)

## Volltextrecherche

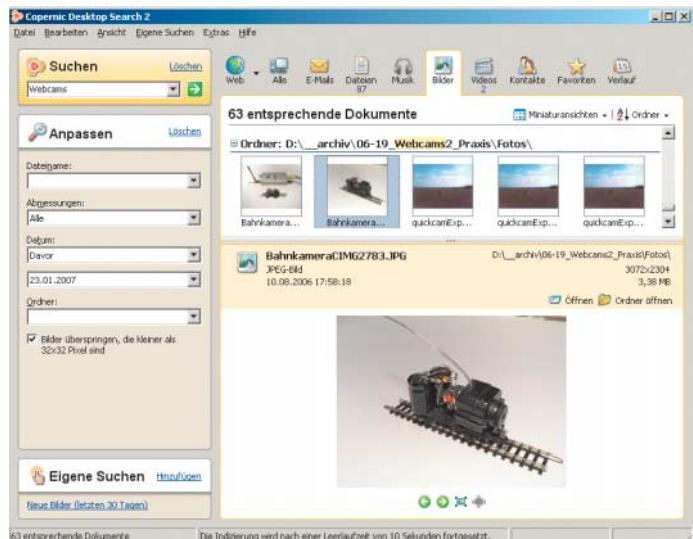
 Superior Search zeichnet sich durch breite Formatunterstützung und schnelle Suche aus. Zum Repertoire der Vollversion auf DVD gehören MS-Office-, PDF- und PostScript-Dokumente sowie RTF-, HTML- und Textdateien. Sie alle findet Superior Search nicht nur in Verzeichnissen, sondern auch in etlichen Archivtypen von ACE, CAB, ZIP und RAR bis hin zu 7z, TAR, BZ und GZ. Es versteht E-Mails von Outlook, Outlook Express, The Bat und Lotus Notes

sowie Metainformationen von Audio- und Videodateitypen.

Superior Search listet nach Relevanz auf, das heißt, die besten Treffer kommen zuerst. Reicht das nicht aus, kann man das Suchergebnis separat mit weiteren Suchbegriffen durchkämmen. Wildcards und boolesche Operatoren bietet das Programm nicht, wohl aber eine unscharfe Suche, die sich bewährt, wenn Schreibvarianten oder Tippfehler in der Suchmenge existieren. Um einen Lizenzschlüssel zu erhalten, registrieren Sie sich bitte über den Link auf der DVD kostenlos beim Hersteller. (akr)

 Wer ein Suchprogramm herbeisehnt, das nach digitalen Inhalten aller Couleur gleichermaßen fahndet, dem sei **Copernic Desktop Search** ans Herz gelegt. Es durchsucht nämlich nicht nur MS-Office-, HTML-, PDF-, Text- und OpenOffice-Dateien. Über verschiedene Reiter in der Kopfzeile lassen sich E-Mails aus Outlook- beziehungsweise Mozilla-Programmen sowie Kontakte, Musikdateien, Fotos und Videos gängiger Formate aufspüren. Der Einfachheit halber kann man die Einstellung aber auch auf „Alle“ (Dateitypen) belassen. In dem Fall bleiben die Dateien trotzdem fein säuberlich nach Sorten getrennt. Zum Inventar gehören boolesche sowie Abstandsoperatoren und Wildcards für ein (?) oder mehrere Zeichen (\*).

Auch beim Sichten hilft das Programm. Ein großzügiges Vor-



**Copernic Desktop Search** findet nicht nur Office-Dokumente und E-Mails, sondern auch Musikdateien, Bilder und Videos.

schaufenster zeigt den Text gefundener Dateien samt farbig markierten Suchtreffern an. Bilder erscheinen als Thumbnails, zur Wiedergabe unterstützter Videoformate bindet Copernic den Windows Media Player ein. (akr)

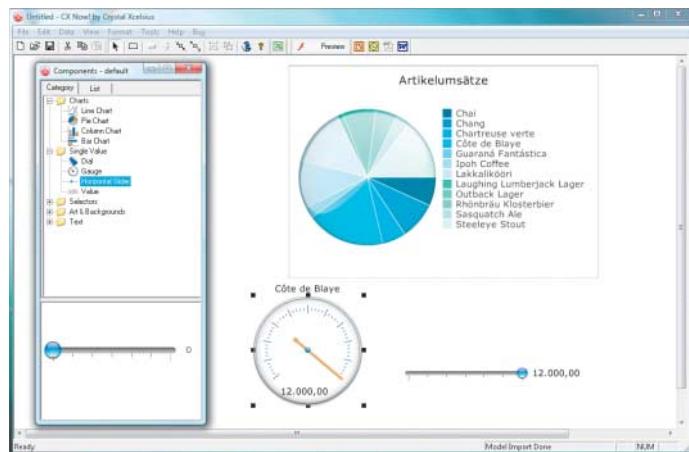
**InfoRapid Suchen & Ersetzen** eignet sich zwar weniger zur Recherche in großen Sammlungen, findet aber zügig Stichwörter in einer überschaubaren Menge an Text- oder HTML-Dokumenten und zeigt sie jeweils im Kontext mehrerer Zeilen an. Der gefundene Text lässt sich in allen Dateien mit oder ohne vorherige Kontrolle der individuellen Textstelle ersetzen. (akr)

## Wissensmanagement

**Mind Map 5** Die Personal Edition von **ConceptDraw** bringt einen Schwall von Ideen in eine grafisch ansprechende und übersichtliche Form. Alles beginnt mit einer kleinen Blase in der Mitte des Bildschirms, die das Hauptthema repräsentiert. Per Einfügen-Taste ergänzt man untergeordnete Stichpunkte, die Eingabe-Taste fügt nebengeordnete Konzepte ein. Mit den Pfeiltasten navigiert man durch seine Mind Map. Das schlichte Bedienkonzept erleichtert die Konzentration auf das Wesentliche, nämlich die Ausarbeitung der Idee. Abgerundete Kanten, unaufdringliche Farbtöne und eine Vielzahl an Formatierungsmöglichkeiten sorgen für ansprechendes Äußeres. Das Ergebnis speichert man grafisch als Bilddatei oder zur Weiterverarbeitung als einfache Outline im Text-, HTML- oder RTF-Format. Bis zum 15. August können c't-Leser sich beim Hersteller CS Odessa kostenlos registrieren (siehe Link in der HTML-Oberfläche der DVD). (akr)

## Office-Tools

**Das Microsoft Office Compatibility Packy** erweitert die Office-Versionen 2000, XP und 2003 um die Fähigkeit, Dokumente, Arbeitsmappen und Präsentationen in den neuen Dateiformaten von Word, Excel und PowerPoint 2007 zu öffnen, zu bearbeiten und zu



speichern. Nach Installation des Filterpaket kann im Übrigen auch vorhandene Viewer die neuen Office-Dateien anzeigen. (Ralf Nebelo/se)

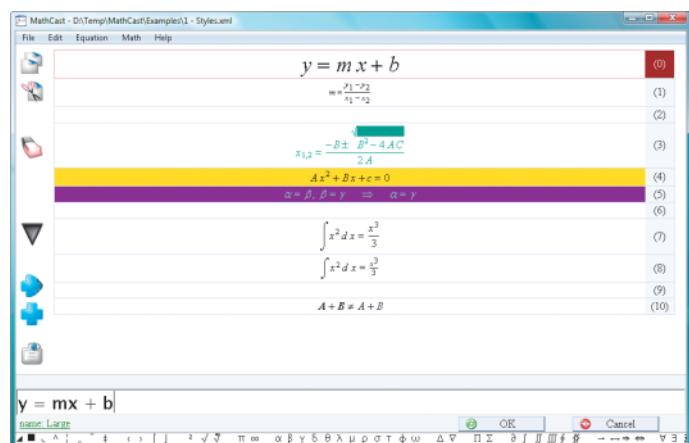
TAPI-fähiges Telefon, eine Telekommunikationsanlage mit CTI-Unterstützung oder ein Voice-Modem (sowie die notwendige Gerät-Software) ist erforderlich. (Ralf Nebelo/se)

**Das Sun ODF Plugin for Microsoft Office** ist ein Paket von weiteren Import- und Exportfiltern, welche die Word-, Excel- und PowerPoint-Versio- nien 2000 bis 2007 in die Lagesetzen, OpenDocument-Daten aus OpenOffice und StarOffice zu lesen und zu speichern. Für den erfolgreichen Einsatz dieser Erweiterung in Office 2007 ist die Installation des Service Packs 1 erforderlich. (Ralf Nebelo/se)

**Mit dem Add-in MS-Office 2007 Telefonfunktion** für Word und Excel 2007 kann man direkt aus Dokumenten oder Kalkulationstabellen heraus Telefonnummern wählen. In Excel erfolgt der Aufruf aus dem Kontextmenü der Zelle, welche die gewünschte Nummer enthält; in Word ist der neue Befehl Wählen im Start-Register für den Verbindungsaubau zuständig. Ein

**Pointofix**, ein praktisches und einfach zu bedienendes Tool für Bildschirpräsentationen, eignet sich insbesondere für IT-Trainer. Es „friert“ den aktuellen Desktop-Inhalt ein und verwandelt ihn in eine Zeichenfläche. Mit Hilfe der programm-eigenen Bearbeitungswerzeuge kann der Anwender Markierungen, Rechtecke, Ovalen, Freihandzeichnungen sowie Pfeile oder Text hinzufügen. Das Gesamtkunstwerk aus Desktop und überlagerten Grafiken lässt sich jederzeit als Bilddatei abspeichern, drucken oder in die Zwischenablage kopieren. (Ralf Nebelo/se)

**PocketPC** Wie der Name schon sagt, handelt es sich bei **bLADE Wiki** um ein Wiki, das allerdings anders als andere nicht im Internet bereitsteht, sondern für die Eingabe



**CX now!** verwandelt einfache Excel-Zahlen in eine sehenswerte Bildschirmshow mit interaktiven Elementen.

und Verwaltung eigener Notizen auf dem lokalen Computer oder unterwegs gedacht ist. Die Oberfläche des Programms sieht alle notwendigen Funktionen für die Texteingabe, das Verlinken von Dateien und Webadressen sowie die Verwaltung der Wiki-eigenen Seiten vor und erlaubt darüber hinaus eine einfache Synchronisierung zwischen Desktop- und Mobilversion. (Ralf Nebelo/se)

**Interessante Adressdaten** finden sich im Text von E-Mails, auf Webseiten, in Word-Dokumenten und vielen anderen digitalen Erscheinungsformen. Wie übernimmt man diese nun möglichst elegant – das heißt, ohne peinliches Abschreiben – in die eigenen Kontakte? Ganz einfach: indem man den relevanten Textabschnitt in die Zwischenablage kopiert und von **SigParser** auswerten lässt. Das Tool erkennt Namen, Adressen und Telefonnummern und exportiert diese entweder direkt nach Outlook oder als vCard, eine elektronische Visitenkarte, die viele PIM- und E-Mail-Programme importieren können. Zur Nutzung des Programms ist eine Online-Registrierung erforderlich. (Ralf Nebelo/se)

**Arbeitszeit 3.0**, eine komplexe Excel-Arbeitsmappe, hilft beim Protokollieren von Arbeits- und Urlaubszeiten einer Person. Das Tool berechnet aus den eingegebenen Daten automatisch den fälligen Arbeitslohn einschließlich eventueller Zuschläge. Unterschiedliche Stunden- und Zuschlagsätze für Tag- und Nachschichten finden allerdings keine Berücksichtigung. Arbeitszeit 3.0 gibt es in je einer Version für Excel 2000/2003 und Excel 2007. (Ralf Nebelo/se)

**CX now!** überführt nüchterne Excel-Zahlen in aufwendig gerenderte 3D-Charts

Die von MathCast generierten Formeln lassen sich unter anderem als Grafikdatei in nahezu jedes Dokument übernehmen.

(Kreis-, Linien-, Torten- und Säulen-Diagramme), wie man sie auch mit der neuen Diagramm-Engine von Excel 2007 nicht zu sehen bekommt. Ein Anzeiginstrument mit dem realistischen Look eines analogen Manometers erlaubt die sehenswerte Visualisierung von Einzelwerten. Für Was-wäre-wenn-Szenarien kann man bestimmte Zellen mit einem Regler-Control verbinden und ihre Werte dann in einer interaktiven Bildschirmpräsentation per Maus verändern. Dabei passen sich alle abhängigen Diagramme automatisch an die geänderte Zahlbasis an. Die Ergebnisse lassen sich unter anderem in eine Flash-Player-Datei (\*.swf) oder nach PowerPoint exportieren. CX now! liest ausschließlich Excel-Dateien im XLS-Format ein; das Dateiformat der jüngsten Excel-Version 2007 (\*.xlsm) wird nicht unterstützt.

(Ralf Nebelo/se)

 **HandyFind** sucht in Word, Excel, Notepad, dem Internet Explorer und anderen Programmen nach Begriffen. Das Tool wird durch ein festlegbares Tastenkürzel gestartet, nimmt den gesuchten Begriff in einem ballonartigen Eingabefeld entgegen und springt schon beim Eintippen zur ersten Fundstelle innerhalb des Dokuments. Über weitere Tastenkürzel ist ein Navigieren zur jeweils nächsten beziehungsweise vorherigen Fundstelle möglich. (Ralf Nebelo/se)

 Mit dem Open-Source-Programm **MathCast** lassen sich mathematische Gleichungen intuitiv erstellen und an andere Anwendungen, etwa Office-Programme, übergeben. Wie man das von einem Taschenrechner erwarten könnte, nimmt der Formeleditor normale Zeichen über die Tastatur und mathematische Operatoren, griechische Buchstaben sowie andere Sonderzeichen über eine umfangreiche Menüstruktur entgegen, um die getippte Formel dann automatisch im Programmfenster zu rendern. Statt sich durch die Menüs zu hangeln, dürfen Routiniers Sonderzeichen auch in HTML- oder Unicode-Notation eingeben. Matrix-Gleichungen sind über passende Eingabemenüs ebenfalls leicht zu setzen. Die erarbeiteten Ausdrücke sammeln sich in

## c't-Software-Kollektion: Office-Programme

Programm	Sprache	Betriebssysteme	Hersteller/Autor	Preis
<b>Adressen &amp; Termine</b>				
EssentialPIM 2.2	Deutsch	Windows 98, ME, 2000, XP, 2003, Vista	Astonsoft Ltd.	kostenlos
ICE Kommunikationsmanager IKom 2008.1	Deutsch	Windows 2000, XP, 2003, Vista	ICE Steuer- u. Regelungstechnik GmbH	kostenlos
<b>Business-Grafik</b>				
Concept Draw 7 Vollversion	Englisch	Windows XP, Vista	Computer Systems Odessa	kostenlos
Concept Draw 7 Vollversion	Englisch	Mac OS X, Mac OS X/Intel	Computer Systems Odessa	kostenlos
EDraw 3.5 Spezialversion	Deutsch	Windows 2000, XP, 2003, Vista	EDrawsoft	kostenlos
<b>OCR</b>				
ABYY FineReader Vollversion	Deutsch	Windows 95, 98, ME, NT, 2000, XP	ABYY Europe GmbH	kostenlos
<b>Office komplett</b>				
O3Spaces Workplace Community Edition 2.2.0	Deutsch	Windows 2000, XP, 2003, Vista	O3Spaces B.V.	kostenlos
O3Spaces Workplace Community Edition 2.2.0	Deutsch	Linux	O3Spaces B.V.	kostenlos
OpenOffice Portable 2.3.1	Deutsch	Windows 98, ME, NT, 2000, XP, 2003, Vista	OpenOffice.org	kostenlos
OxygenOffice Professional 2.3.1	Deutsch	Windows 98, ME, NT, 2000, XP, 2003, Vista	Kami	kostenlos
RagTime 6.0.2 Spezialversion	Deutsch	Windows 2000, XP, 2003, Vista, Mac OS X, Mac OS X/Intel	RagTime Development GmbH	kostenlos
<b>Projektmanagement</b>				
ConceptDraw Project 4 Vollversion	Englisch	Windows XP, Vista	Computer Systems Odessa	kostenlos
ConceptDraw Project 4 Vollversion	Englisch	Mac OS X, Mac OS X/Intel	Computer Systems Odessa	kostenlos
Merlin 2.5	Deutsch	Mac OS X, Mac OS X/Intel	ProjectWizards	kostenlos
Rillsoft Project 4.1 Spezialversion	Deutsch	Windows 98, ME, NT, 2000, XP, 2003, Vista	Rillsoft GmbH	kostenlos
<b>Sprache</b>				
Langenscheidt e-Handwörterbuch Englisch 5.0 Spezialversion	Deutsch	Windows 95, 98, ME, NT, 2000, XP, 2003, Vista	Langenscheidt KG	kostenlos
Office 2007 dict.cc Add-In 1.0	Deutsch	Windows XP, 2003, Vista	Norbert Eder	kostenlos
PONS Basiswörterbuch Spanisch – Deutsch Vollversion	Deutsch	Windows 2000, XP, Vista, Palm OS, Symbian OS, Pocket PC	Ernst Klett Sprachen GmbH	kostenlos
<b>Tabellenkalkulation</b>				
Gnumeric 1.6.3	Englisch	Windows NT, 2000, XP, Vista	The GNOME Project	kostenlos
Jahresplan für Excel 1.00	Deutsch	Windows NT, 2000, XP, 2003, Vista	SmartTools Publishing	kostenlos
Layouthexe 1.0	Deutsch	Windows 95, 98, ME, NT, 2000, XP, 2003, Vista	Excel-Baustelle	kostenlos
Listenhexe 1.31	Deutsch	Windows 95, 98, ME, NT, 2000, XP, 2003, Vista	Excel-Baustelle	kostenlos
Mac Excel Expander 4.5	Englisch	Mac OS X	Vonixx Software	kostenlos
<b>Textbearbeitung</b>				
Dokument-Splitter für Word 1.00	Deutsch	Windows NT, 2000, XP, 2003, Vista	SmartTools Publishing	kostenlos
TextMaker 2006 Vollversion	Deutsch	Windows 2000, XP, Vista	SoftMaker GmbH	kostenlos
<b>Tools</b>				
Arbeitszeit 3.0	Deutsch	Windows XP, Vista	Rene Holtz	kostenlos
bLADE Wiki 2.22.2	Englisch	Windows 2000, XP, Vista, Pocket PC	Dale Lane	kostenlos
CX now! 4.2.4.4	Englisch	Windows 98, ME, NT, 2000, XP, 2003, Vista	Business Objects	kostenlos
HandyFind 2.0.10	Englisch	Windows NT, 2000, XP, Vista	Edwin Evans	kostenlos
MathCast 0.88	Englisch	Windows 2000, XP	Open Source	kostenlos
Microsoft Office Compatibility Pack 1	Deutsch	Windows XP, 2003, Vista	Microsoft	kostenlos
MS-Office 2007 Telefonfunktion 3.6	Deutsch	Windows XP, Vista	Rene Holtz	kostenlos
Pointofix 1.2	Deutsch	Windows 95, 98, ME, NT, 2000, XP, 2003, Vista	Amerigomedia / Thomas Gottfried	kostenlos
SigParser 1.3	Deutsch	Windows 98, ME, NT, 2000, XP, 2003, Vista	O&O Services GmbH	kostenlos
Sun ODF Plugin for Microsoft Office 1.1	Deutsch	Windows 98, ME, 2000, XP, Vista	Sun Microsystems	kostenlos
<b>Viewer</b>				
Excel Viewer 2003	Deutsch	Windows 2000, XP, 2003, Vista	Microsoft	kostenlos
PowerPoint Viewer 2007	Deutsch	Windows 2000, XP, 2003, Vista	Microsoft	kostenlos
PowerPoint Viewer 2003	Deutsch	Windows 98, ME, NT, 2000, XP, 2003, Vista	Microsoft	kostenlos
Visio 2007 Viewer	Englisch	Windows 95, 98, ME, NT, 2000, XP, 2003, Vista	Microsoft	kostenlos
Word Viewer 1	Deutsch	Windows 95, 98, ME, NT, 2000, XP	Microsoft	kostenlos
<b>Volltextrecherche</b>				
Copernic Desktop Search 2.1.1	Deutsch	Windows 98, ME, NT, 2000, XP, 2003	Copernic Technologies Inc.	kostenlos
InfoRapid Suchen & Ersetzen	Deutsch	Windows 95, 98, ME, NT, 2000, XP	Ingo Straub Softwareentwicklung	kostenlos
Superior Search 2005 5.0 Vollversion	Deutsch	Windows 95, 98, ME, NT, 2000, XP, 2003, Vista	NeuroPower Technologies GmbH	kostenlos
Superior Search Home 5.0	Deutsch	Windows 95, 98, ME, NT, 2000, XP, 2003, Vista	NeuroPower Technologies GmbH	20 €
<b>Wissensmanagement</b>				
ConceptDraw Mind Map Personal 5 Vollversion	Deutsch	Windows XP, Vista	Computer Systems Odessa	kostenlos
ConceptDraw Mind Map Personal 5 Vollversion	Englisch	Mac OS X, Mac OS X/Intel	Computer Systems Odessa	kostenlos

einer Gleichungsliste, deren Einträge man später überarbeiten und wiederverwenden kann. Zum Abschluss der Komposition exportiert Mathcast das Ergebnis als Bitmap oder auf Wunsch in Form eines Windows-Metafile oder eines MathML-Ausdrucks

in die Zwischenablage. Darüber hinaus offeriert MathCast Anpassungsmöglichkeiten für farbliche Gestaltung und Kanten-glättung der editierten Formeln. Perfektionisten sollten vor der Arbeit die zusätzlichen, auf der Installationsseite verlinkten TeX-

und Mathematica-4.1-Fonts herunterladen. (Ralf Nebelo/hps)

Sie vermissen etwas? Das heise Software-Verzeichnis hält unter [www.heise.de/software](http://www.heise.de/software) mehr als 3500 Office-Programme bereit. (se) 

Dieter Brors

# 1:1-Dokumente überall

**PDFs erzeugen, bearbeiten und optimieren mit den Tools von der Heft-DVD**

Das Portable Document Format (PDF) bietet gegenüber proprietären Dokumentformaten wie DOC (Word) oder CDR (CorelDraw) den Vorteil, dass sich die Inhalte auf allen Rechnern layoutgetreu anzeigen und ausdrucken lassen. Die passenden Tools erstellen PDF-Dokumente im Nu und optimieren diese für verschiedene Einsatzzwecke – gratis.



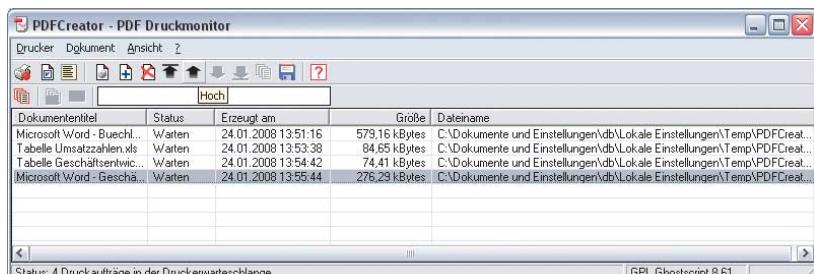
Ob Diplomarbeit, Geschäftsbericht oder komplexe CAD-Zeichnung, als PDF gespeichert spielt es keinerlei Rolle, aus welcher Anwendung sie stammen. Zum Betrachten genügt ein Programm, das der PDF-Erfinder Adobe für alle gängigen Betriebssysteme kostenlos verteilt. Wer ein PDF per E-Mail versendet, auf der Website anbietet oder auf CD-ROM verteilt, muss sich daher keine Gedanken machen, ob der Empfänger den Inhalt lesen kann. Schlimmstenfalls muss dieser den Adobe Reader oder einen alternativen Betrachter nachinstallieren.

Zum Erstellen von PDFs gibt es Tools wie Sand am Meer. In der Regel arbeiten sie als virtuelle Drucker, sodass sie allen Windows-Anwendungen zur Verfügung stehen. Um ein PDF zu erzeugen, genügt es, das Textdokument, die Tabelle oder die CAD-Zeichnung einfach auf den speziellen „Drucker“ zu schicken. OpenOffice ist von Haus aus und MS Office 2007 nach Installation eines Add-in (siehe Soft-Link) mit PDF-Funktionen ausgestattet. Deren integrierte Konverter sind auf die Fähigkeiten der Anwendung abgestimmt und können etwa Inhaltsverzeichnisse mit Hyperlinks zu den zugehörigen Stellen im Dokument erzeugen.

Allerdings scheitert beispielsweise der Versuch, mit den Bordmitteln von OpenOffice Calc oder Excel 2007 Tabellen unterschiedlicher Dateien in ein einzelnes PDF zu überführen. Geeignete Konverter sammeln dagegen auf Wunsch alle Ausgaben, um sie zum Schluss in

len allerdings weit höhere Ansprüche, bei denen die einfachen PDF-Erzeuger passen müssen. Sie erfordern beispielsweise Details zur Farbverarbeitung und diverse Angaben zur Seitengröße wie Beschnittzugabe oder Schnittgröße, die von der tatsächlichen Seitengröße abweichen können. Das leisten lediglich Profiwerkzeuge wie Adobe Acrobat, das in der dazu erforderlichen Professional-Variante fast 700 Euro kostet.

Gelegentlich gilt es, nachträglich Inhalte zu ändern, was aber nur wirklich zufriedenstellend funktioniert, wenn man zusätzlich zum PDF auch das Ursprungsdokument erhalten hat und die passende Anwendung zum Editieren besitzt. Kleinere Modifikationen lassen sich aber mit den Tools von unserer Heft-DVD durchführen. So extrahieren sie beispielsweise Seiten oder setzen Teile mehrerer PDFs zu einem neuen Dokument zusammen, ohne die Struktur der Originaldatei anzutasten. Wer PDFs optimieren will, um sie beispielsweise mit höherer Kompression ins Web zu stellen, braucht sie nicht neu zu erstellen. Wenige Klicks verringern sie mitunter dramatisch und verkleinern die Ladezeiten erheblich – die Besucher Ihrer Website werden es schätzen. Über einen



Trick lassen sich PDF-Inhalte sogar samt Layout so extrahieren, dass sie sich fast originalgetreu in Word und mit Einschränkungen auch in OpenOffice bearbeiten lassen.

### Sammelbehälter

Um möglichst einfach PDFs zu erstellen, ist man mit **eDocPrint-Pro** gut bedient. Es läuft als virtueller Drucker mit allen druckfähigen Programmen zusammen und hält sich weitgehend im Hintergrund. Nach der Druckausgabe über den eDocPrintPro-Treiber muss der Anwender per Dialog lediglich das Ausgabeverzeichnis wählen und einen Dateinamen eingeben – fertig ist das PDF. Optional lässt sich dies über die Druckeinstellungen automatisieren, was den Nutzer von jeglicher Interaktion befreit. Dann erzeugt das Tool den Dateinamen aus dem Originalnamen und hängt als Extension „.pdf“ an. Außerdem lassen sich diverse Optionen setzen, um etwa Schriften einzubetten oder Text und Bilder zu komprimieren. Anstelle von PDFs kann der Konverter auch Bilddateien in den gängigen Formaten (TIFF, JPEG, PNG, BMP) erstellen. Da die Dateien dann aber riesig werden, eignet sich dies allenfalls als Notbehelf, um etwa einzelne PowerPoint-Folien in eine Webseite einzubetten. Da das Än-

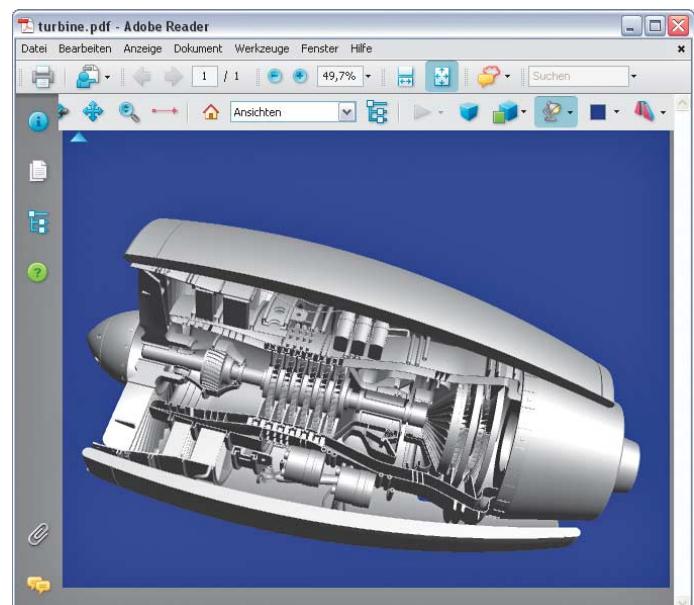
dern der Optionen etwas lästig ist, bietet sich eDocPrintPro vor allem für jene an, die PDFs immer mit denselben Einstellungen erstellen wollen. Außerdem fehlen dem Konverter einige Funktionen, darunter vor allem Sicherheitsmechanismen, die PDFs mit einem Passwort schützen oder gegen das Entnehmen von Inhalten sperren.

Solche Schutzeoptionen bietet der **PDFCreator**, der allerdings nicht ganz so komfortabel wie eDocPrintPro arbeitet. Er läuft ebenfalls als virtueller Drucker und erzeugt wie eDocPrintPro optional Bilddateien. Nach jedem Druckvorgang öffnet er einen Dialog mit den Einstellungen und sammelt per Mausklick alle Ausgaben in der Warteschlange, sodass der Anwender mehrere Dokumente oder Seiten auch aus unterschiedlichen Quellen zusammensetzen kann. Dazu muss er nicht einmal die gewünschte Reihenfolge einhalten, da sich die Aufträge in der Warteschlange beliebig umsortieren lassen. Diverse Optionen des PDFCreator bestimmen Auflösung oder Komprimierung von Text- und Bildobjekten oder bieten Schutzmaßnahmen, um PDFs durch ein Passwort zu sichern oder das Kopieren von Text und Bildern aus dem Adobe Reader heraus zu unterbinden.

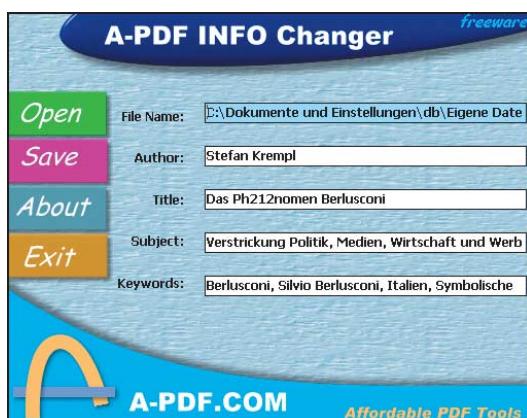
Der Langzeitarchivierung elektronischer Dokumente dient der

**Der PDFCreator sammelt Aufträge aus unterschiedlichen Quellen und speichert sie auf Wunsch zusammen in einem PDF.**

will, empfiehlt es sich, die Kompression anzupassen. So ist es sinnvoll, zur Archivierung die höchstmögliche Qualität für spätere Ausdrucke zu bewahren und die Dateien ohne Kompression abzulegen. Im Web kommt es eher darauf an, Informationen zu transportieren und die Besucher nicht durch minutenlange Downloads zu verstimmen. Durch höhere Kompression, insbesondere der Bilder, lässt sich die Dateigröße drastisch verringern. Dazu muss man die PDFs nicht einmal mit angepassten Einstellungen neu erzeugen. Im **Free PDF Compressor** braucht der Anwender nach Auswahl der Datei nur einen Kompressionsalgorithmus sowie die Kompressionsstärke auszuwählen, um nach kurzer Wartezeit eine optimierte Fassung unter neuem Namen



Dem „Portable Document Format“ ist es egal, aus welcher Anwendung die Daten stammen. Der Adobe Reader zeigt sie immer originalgetreu an.



**Fehlerhafte Einträge in die Metadaten lassen sich mit A-PDF Info Changer nachträglich korrigieren.**

**ter** erzeugt als Druckertreiber solche PDFs und stellt sicher, dass sie diesem Standard entsprechen. Bei jedem Druckvorgang öffnet das Tool einen Assistenten, über den man das Dokument bei Bedarf mit Passwort schützen und einige Zusatzoptionen wie die Bildkompression einstellen kann.

### Gezielt eingreifen

Je nachdem, ob man PDFs archivieren oder ins Web stellen

zu speichern. Damit lassen sich zum Beispiel ältere PDF-Dateien der Version 1.3 um mehr als die Hälfte komprimieren.

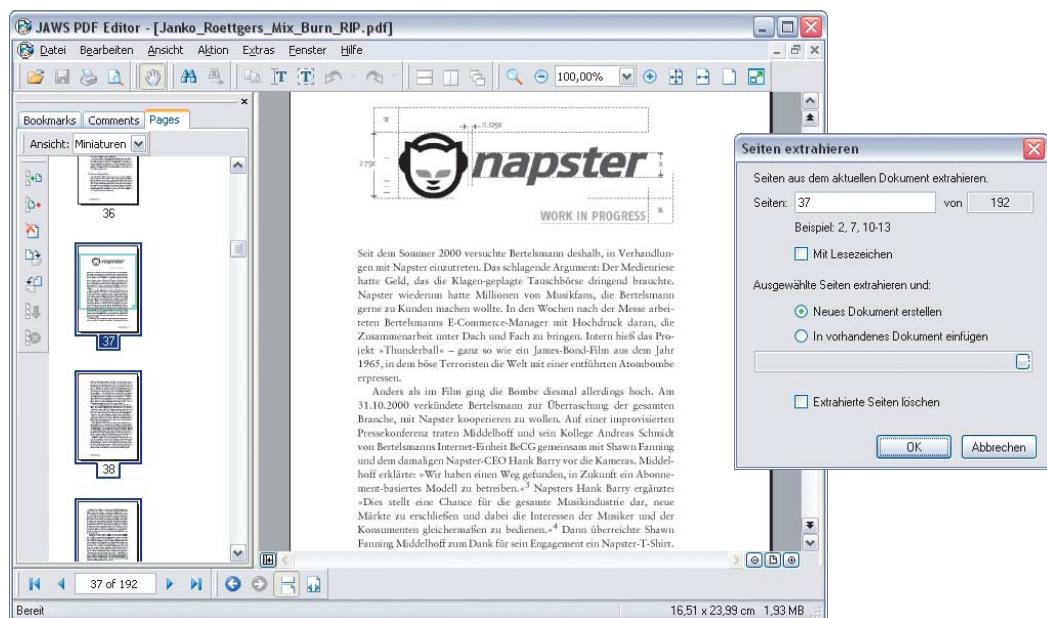
Gelegentlich muss man aus PDFs einzelne Seiten oder Bereiche extrahieren, um etwa nur ein einzelnes Kapitel oder die Tabelle von einer bestimmten Seite anderweitig zu verwenden. Hat man einen als Drucker laufenden Konverter installiert, funktioniert das sogar aus dem PDF-Betrachter heraus, indem man die jeweiligen Seiten beim

Zwar kann der Jaws PDF Editor keinen Text bearbeiten, vereint dafür aber eine Reihe Tools, um etwa Seiten umzusortieren oder zu extrahieren.

Drucken auf einen geeigneten Konverter wie PDFCreator umleitet, der mehrere Druckaufträge in ein PDF speichern kann. Auf diesem Weg lassen sich PDFs auch umsortieren oder mehrere zu einem Dokument zusammensetzen. Dazu muss man nur die Seiten oder Dateien in der gewünschten Reihenfolge in dieselbe PDF-Datei „drucken“. Dieser Weg ist allerdings umständlich und birgt durch die zusätzliche Konvertierung die Gefahr von Qualitätsverlusten.

Daher empfiehlt es sich gelegentlich, auf spezielle Tools wie den **PDF Helper** zu setzen, die den Inhalt nicht antasten. Das kleine Programm verzichtet auf jeglichen Schnickschnack. Als Oberfläche gibt es nur einen Dialog, der die Verarbeitung startet oder die Anwendung beendet. Ein Klick auf „Help“ blendet den Hinweis ein, man möge das zugehörige Readme-File lesen.

Für die Ein- und Ausgabe sieht das Tool zwei Verzeichnisse auf der Festplatte vor. Die zu bearbeitenden PDFs legt man einfach in den Input-Ordner. Die erzeugten Dokumente finden sich anschließend im Output-Verzeichnis. Dabei bestimmt die Anzahl der Input-Dateien, was der kleine Helfer erledigen soll. So zerlegt er eine einzelne PDF-Datei in Einzelseiten und schweißt mehrere PDFs zu einem Dokument zusammen.



Über eine Textdatei lässt sich der Ablauf mit einfachen Anweisungen steuern, um beispielsweise gezielt Seiten oder Bereiche zu extrahieren. So gibt etwa die Zeile „156-197,Kapitel5“ an, dass die Seiten 156 bis 197 in der Datei Kapitel5.pdf gesichert werden sollen.

Neben den Inhalten speichern PDFs auch Metadaten mit Angaben wie Autor, Titel und Stichwörter. OpenOffice übernimmt sie aus den Dokumenteneinstellungen oder man gibt sie beim Erzeugen an. Hat sich hier beispielsweise ein Tippfehler oder falscher Autorennname eingeschlichen, kann man das mit **APDF Info Changer** im Nu korrigieren. Dazu zeigt der Dialog den Inhalt aller editierbaren Eigenschaftsfelder an. Ein Klick auf „Save“ speichert die Daten direkt

im Original-PDF. Wer ganz sicher gehen will, sollte daher vorher den Originalzustand sichern.

Weitergehende Optionen bietet **BeCYPDFMetaEdit**, das unter anderem die Anzeigeeoptionen für den PDF-Reader ändert, um den Inhalt beispielsweise als Doppelseite darzustellen oder im Vollbildmodus zu öffnen. Für diesen Präsentationsmodus lassen sich auch nachträglich Animationseffekte in Seitenübergängen definieren. Den Effekt, die Dauer und weitere Parameter kann man für jede Seite einzeln bestimmen. Außerdem bearbeitet das Programm Lesezeichen und fügt beispielsweise Kapitelüberschriften mit Links hinzu, sodass im PDF-Betrachter ein Mausklick genügt, um zur jeweiligen Stelle zu gelangen.

Alle Änderungen speichert das Programm als inkrementelles Update, was zwar die Datei vergrößert, aber auch eine Rückkehr zum Ursprungszustand erlaubt. Öffnet man die Datei mit der Option „vollständiges Neuschreiben“, werden alle Inhalte endgültig durch die neuen ersetzt. In diesem Modus lassen sich PDFs auch durch ein Passwort schützen und verschlüsseln. Alle vorgenommenen Einstellungen kann man als Vorlagen speichern und

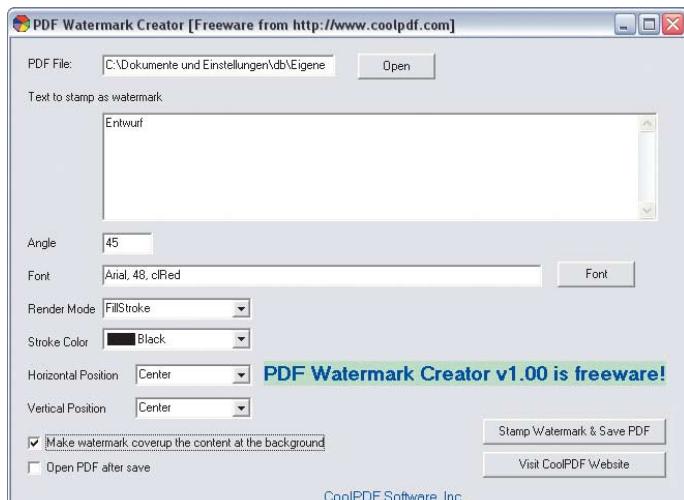
später auf andere PDF-Dokumente anwenden. Im Batch-Modus lassen sich Modifikationen ohne Benutzer-Interaktion auf alle PDFs eines Verzeichnisses inklusive Unterordnern durchführen. Dazu sind als Parameter wahlweise die neuen Einstellungen oder der Name einer Vorlagentdatei zu übergeben.

## Direkt editieren

Wer mehr ändern will, ist mit dem **Jaws PDF Editor** bestens bedient. Die Vollversion von der DVD läuft ohne Registrierung 14 Tage. Um sie zur unbegrenzten Nutzung freizuschalten, muss man auf der Hersteller-Website einen Code eingeben. Leider hat sich im Text auf der DVD ein Fehler eingeschlichen: Statt des dort angegebenen Schlüsselworts „ctEditor30“ geben Sie bitte „ct-editor35“ ein, um zur Registrierungsseite zu gelangen.



Das PDF-Werkzeug kann Seiten drehen, umsortieren, löschen, extrahieren und einfügen. Um fremde Dokumente zu kommentieren und sie an den Autor zurückzusenden, sind die Funktionen besonders hilfreich, die Text unter- oder durchstreichen, markieren und Notizen einfügen. Lesezeichen lassen sich korrigieren, in eine andere Gliederungsebene verschieben und fett, kursiv oder in einer beliebigen Farbe setzen. Stilvorlagen helfen, die Formatierung zu beschleunigen und zu vereinheitlichen. Anders als Adobes Reader kann das Programm aus-



**Stempelmaschine:** Der PDF Watermark Creator versieht die Seiten im Nu mit einem Wasserzeichen.

gefüllte Formulare auf Platte speichern, sodass sich häufig benutzte Formulare so vorbereiten lassen, dass man etwa Name oder Personalnummer nicht jedes Mal neu eintippen muss. Allerdings kann Jaws PDF Editor keine Formulare signieren und auch keine Felder anhand anderer Eingaben berechnen, um etwa Summen zu bilden.

Um die Seiten eines PDFs zu nummerieren, bietet sich **A-PDF Number** an. Neben Startseite und Seitenzahl für den Beginn lässt das Programm die Wahl, arabische oder römische Zahlen zu verwenden und diese in einer wählbaren Farbe unten links, rechts oder in der Mitte zu platzieren. Da sich die Position nicht frei bestimmen lässt, kann man eine eventuell vorhandene Nummerierung nicht einfach durch die neue überschreiben.

Wer PDF-Dokumente beispielsweise ins Internet stellt, will sie möglicherweise mit einem Hinweis wie „Entwurf“ als Wasserzeichen auf jeder Seite kennzeichnen. Dazu müsste man normalerweise die Ursprungsdokumente ändern und die PDFs neu erzeugen. Der **PDF Watermark Creator** erspart diese Arbeit. Das kleine Programm öffnet die PDF-Datei, woraufhin man im Dialog den Text für Wasserzeichen, Schrift, Farbe und Position bestimmt. Die Modifikationen speichert

## c't-Software-Kollektion: PDF-Tools

Programm	Sprache	Betriebssysteme	Hersteller/Autor	Preis
A-PDF INFO Changer 1.0	Englisch	Windows 95, 98, ME, NT, 2000, XP	A-PDF Solution	kostenlos
A-PDF Number 1.1	Englisch	Windows 98, ME, NT, 2000, XP, 2003	A-PDF Solution	kostenlos
Adobe Reader 8.1	Deutsch	Windows 2000, XP, Vista, Mac OS X, Linux	Adobe	kostenlos
BeCyPDFMetaEdit 2.36	Deutsch	Windows 95, 98, ME, NT, 2000, XP, Vista	Benjamin Bentmann	kostenlos
eDocPrintPro 3.1.11	Deutsch	Windows XP, 2003, Vista	MAY Computer GesmbH	kostenlos
Free PDF Compressor 1.12	Englisch	Windows 95, 98, ME, NT, 2000, XP	NicePDF Software	kostenlos
Jaws PDF Editor 3 Vollversion	Deutsch	Windows 2000, XP, 2003	Global Graphics Software	kostenlos
PDF Action Reader Free 1.6	Deutsch	Windows 98, ME, NT, 2000, XP, Vista	Future Solutions Media	kostenlos
PDF Bundle 1.0	Englisch	Windows 95, 98, ME, NT, 2000, XP	CoolPDF Software	kostenlos
PDF Helper 1.01	Englisch	Windows 2000, XP, 2003, Vista	Rpte	kostenlos
PDF Watermark Creator 1.00	Englisch	Windows 95, 98, ME, NT, 2000, XP	CoolPDF Software	kostenlos
PDF/A Quick Master 4	Deutsch	Windows 2000, XP, 2003, Vista	soft Xpansion	kostenlos
PDFCreator 0.9.5	Deutsch	Windows 95, 98, ME, NT, 2000, XP, 2003, Vista	Philip Chinery & Frank Heindörfer	kostenlos

das Tool in einer neuen Datei, sodass das Original unaufgetastet bleibt. Dieses „Stempeln“ aller Seiten verläuft sehr schnell und dauert selbst bei Manuskripten mit mehreren hundert Seiten nur wenige Sekunden.

Ähnlich wie E-Mails sind auch PDFs in der Lage, zusätzliche Dateien zu transportieren. Das ist beispielsweise praktisch, um zu Archivierungszwecken das Ursprungsdokument aus Word, OpenOffice oder einer anderen Anwendung mit dem PDF zu verschweißen. Damit bleiben alle Inhalte stets auch in editierbarer Form zusammen, sodass man später nicht erst das Original suchen muss, um es zu bearbeiten. Solche Anhänge lassen sich aus dem Adobe Reader heraus separat auf Festplatte speichern oder per Doppelklick in der zugehörigen

Anwendung öffnen. **PDF-Bundle** hängt eine Datei an ein PDF-Dokument an. Da das Programm nur die Auswahl einzelnen Attachments zulässt, wiederholt man dies einfach für weitere Dateien.

Falls das Originaldokument nicht mehr existiert und man trotzdem größere Änderungen vornehmen muss, lässt sich dies nicht einmal in Adobe Acrobat vollständig durchführen, da Adobe das Editieren von PDFs nicht vorgesehen hat. Ein Umweg bringt den Inhalt trotzdem in eine editierfähige Form. Zwar lassen sich Text und Bilder aus dem Reader über die Zwischenablage beispielsweise in Word kopieren, doch geht dabei das Layout zum größten Teil verloren. Der Trick besteht darin, das PDF mit geeigneter OCR-Software einzulesen. Dazu findet sich mit dem **Abby Fine-Reader** eine geeignete Anwendung als Vollversion auf der Heft-DVD, die neben Bilddateien auch PDF-Dokumente direkt verarbeitet. Dabei bleiben Struktur wie mehrspaltiger Satz und Inhalte inklusiv weitgehend erhalten. Übers Dateimenü sendet das OCR-Programm die eingelesenen Seiten an Word, Excel oder StarOffice beziehungsweise OpenOffice und öffnet die entsprechende Anwendung automatisch mit dem Inhalt. Dies funktioniert sehr gut mit Word und Excel, während in StarOffice und OpenOffice nur die Textformatierung, aber nicht

das Seitenlayout erhalten bleibt.

## Auf den Schirm

Der **Adobe Reader** zaubert PDFs auf den Bildschirm und druckt sie bei Bedarf aus. Er läuft auf allen wichtigen Betriebssystemen und ist mittlerweile auch für Linux bei Version 8.1 angekündigt. Sie läuft deutlich schneller als der 7er-Vorgänger, stört aber beim Aufbau mehrseitiger Dokumente mitunter durch Wartezeiten, um den Inhalt vorzubereiten. Ein in die Symbolleiste integriertes Suchfeld durchforstet Dokumente und erspart damit das Öffnen des Suchdialogs. Zu-schaltbare Miniaturansichten der Seiten erleichtern es, bestimmte Stellen schnell wiederzufinden, solange sich das Layout etwa durch die Position eingebetteter Grafiken deutlich unterscheidet.

Als schnellere Alternative bietet sich der **PDF Action Reader** an, der die wichtigsten Werkzeuge zum Betrachten und Drucken mitbringt, aber beispielsweise keine Präsentationen im Vollbildmodus starten kann. Die Suchfunktion markiert auf Wunsch alle Fundstellen, was sich jedoch nur im sichtbaren Bereich praktizieren lässt, da die Markierung aufgehoben wird, sobald man ins Dokument klickt oder weiterblättert. Zudem unterstützt der Reader nicht die vollständige PDF-Spezifikation und kann etwa keine verschlüsselten Dokumente öffnen. Deshalb sollten Sie besser nicht auf den Adobe Reader als Ausweichoption verzichten. Seine Stärken zeigt der Action Reader vor allem im Umgang mit Formularen, denn die kann er auch in ausgefüllter Form speichern. (db)

The screenshot shows a Windows application window titled "pdfactionreader". Inside, there's a form titled "AB/ANWESENHEITSMELDUNG". It contains several input fields and dropdown menus. At the top right, there's a "password" button. The form includes fields for "Name" (Michael Schumacher) and "Personalnummer" (7364). Below these, there are sections for "HIERmit beantrage ich" and "SONDERURLAUB". Under "SONDERURLAUB", there are fields for "vom" and "bis" dates, and "Tage" (days) and "Grund" (reason). There are also sections for "URLAUB", "GLEITZEIT", and "DIENSTREISE/DIENSTGANG", each with similar date and time input fields and "Tage" and "Stunden" fields. The overall interface is clean and functional, designed for managing absence requests.

Der **PDF Action Reader** speichert ausgefüllte Formulare, etwa mit Standard-einstellungen, die sich danach auch im Adobe Reader weiter nutzen lassen.

Soft-Link 0804136

c't

Dorothee Wiegand

# Helpershelfer

## Add-ins und Tools zur komfortablen Outlook-Nutzung

Mit der Zeit hortet Outlook jede Menge Adressen, Termine, Mails und deren Anhänge. Die praktischen Ergänzungen auf der Heft-DVD helfen, trotz Datenflut den Überblick zu behalten.



Der Start von Outlook gehört für viele Anwender so selbstverständlich zur morgendlichen Routine wie die erste Tasse Kaffee am Arbeitsplatz. Der PIM weiß, welche Termine anstehen, hält neue Mails bereit und erinnert an wichtige Aufgaben. Aber wie so oft bei Allround-Talenten vermissen Outlook-Nutzer gerade die eine Funktion, die in ihrem speziellen Anwendungsfall Zeit und Nerven sparen würde, Routine-Jobs übernehmen könnte oder einfachen Zugriff auf wirklich alle Informationen böte. Einige Tools von der Heft-DVD erweitern den Microsoft-PIM um solche pfiffigen Lieblingsfunktionen.

### Synchron

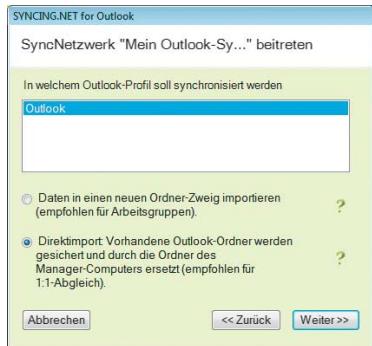
Wer viel mit dem Notebook reist, braucht auf dem Zweitrechner aktuelle Outlook-Daten. Ärgerlich, wenn die neue Telefonnummer eines Kontakts zwar zu Hause im Outlook-Adressbuch steht, man unterwegs aber nicht anrufen kann, weil das Adressbuch des Notebooks noch den alten Stand hat. **Syncing.net** sorgt für den Abgleich zwischen zwei Rechnern.

Das Tool muss zuerst auf dem Rechner eingerichtet werden, auf dem sich die aktuellen Outlook-

Daten befinden, denn diese Daten werden beim Erstellen des Synchronisationsnetzwerks auf den zweiten Computer übertragen. Das Fenster „Neues SyncNetzwerk anlegen“ bietet zwei Optionen für den Datenaustausch. Zur Einrichtung der vorliegenden Version wählt man auf dem ersten PC – dem künftigen „Manager-Computer“ – die Option „Über ein Netzlaufwerk oder Netzwerk-Freigabe“. Im nächsten Schritt erwartet das Programm die Eingabe des Austausch-Netzwerkordners. Falls Sie bereits eine Netzwerkfreigabe eingerichtet haben, können Sie diese nutzen. Erstellen Sie jedoch unbedingt einen neuen leeren Ordner innerhalb der Netzwerkfreigabe. Syncing.net speichert dort zahlreiche temporäre Dateien, die Sie nicht mit anderen verwechseln sollten. Falls Sie noch keine Netzwerkfreigabe eingerichtet haben, wählen Sie einen beliebigen leeren Ordner auf einem lokalen Laufwerk. Sobald das SyncNetzwerk angelegt ist, müssen Sie auf diesem Rechner den Ordner

**Das flotte Such-Tool Lookeen aktualisiert seinen Index im Hintergrund – wann und wie oft, bestimmen die Angaben im Optionen-Dialog.**

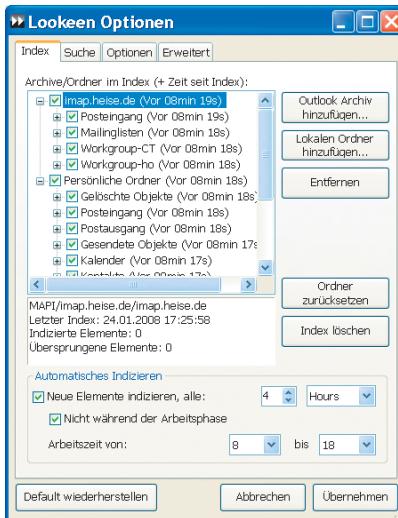
**Das Synchronisier-Tool Syncing.net gleicht Outlook-Daten auf zwei Systemen miteinander ab. Zur Synchronisation zwischen zwei privat genutzten Rechnern empfiehlt sich der Direktimport.**



„Mein Outlook-SyncNetzwerk“ im Netzwerk freigeben und, falls Sie auf dem zweiten Rechner mit einer anderen Benutzerkennung arbeiten, diesem Benutzer Schreibrechte auf die Freigabe gewähren. Damit ist die Einrichtung auf dem ersten Rechner abgeschlossen.

Beim zweiten Rechner ist die Vorgehensweise ähnlich, allerdings sollte im zweiten Schritt die Option „Einem vorhandenen SyncNetzwerk beitreten“ gewählt werden und als Austausch-Netzwerkordner der freigegebene Ordner des Manager-Computers. Bei der anschließenden Synchronisation ist es sehr wichtig, dass Sie das richtige Outlook-Profil auswählen – auf den meisten Rechnern gibt es allerdings nur eines – und dass Sie sich für die geeignete Art des Datenimports in die Outlook-PST-Datei entscheiden: Die erste Option ist für Arbeitsgruppen gedacht, zum Abgleich zwischen zwei Rechnern wählen Sie den 1:1-Abgleich. Nachdem der erste Datenimport abgeschlossen ist, gleicht das Tool Outlook-Daten auf beiden PCs und in beide Richtungen kontinuierlich automatisch ab. Die während des Importvorganges ersetzen alten Outlook-Dateien befinden sich in einem Backup-Ordner.

Ohne Registrierung lässt sich Syncing.net 30 Tage lang testen. Wird die Software beim Hersteller registriert (siehe Soft-Link) verlängert sich dieser Testzeitraum auf 100 Tage; anschließend kann sie dauerhaft zum Abgleich eines einzelnen Outlook-Ordners, beispielsweise des Adressbuchs oder des Kalenders, genutzt werden.



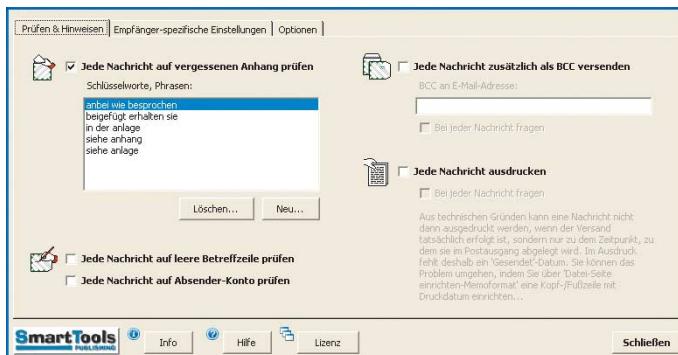
Outlook bietet nur eingeschränkte Suchmöglichkeiten, speziell in Mails und deren Anhängen, zudem lässt es sich beim Durchstöbern umfangreicher Postfächer viel Zeit. Das Suchtool **Lookeen** erledigt diesen Job einmal gründlich, indem es einen Index aller vorhandenen Daten erstellt. Anschließend fischt es auch aus gut gefüllten Adressbüchern, Kalendern oder Postfächern blitzschnell zu jedem Suchwort oder Eigennamen das Passende heraus.

Vor der Einrichtung des Programms, das .NET 2.0 benötigt, sollte Outlook beendet werden. Beim nächsten Start von Outlook erscheint eine Schritt-für-Schritt-Anleitung zur Konfiguration von Lookeen. In einem ersten Schritt untersucht der flinke Helfer alle vorhandenen E-Mails. Einzelne Unterordner, etwa Spam, kann man von dieser Indizierung ausschließen. Nachdem der Index erstellt ist – bei 3000 Mails dauerte das im Test auf einem Pentium 4 mit 2,6 GHz Arbeitsspeicher etwa eine Viertelstunde – aktualisiert Lookeen ihn regelmäßig im Hintergrund.

### Schnell

Zur schnellen Suche nach einem einzelnen Begriff dient das Textfeld ganz links in der Lookeen-Menüleiste. Dort tippt man Namen oder Stichwörter ein und erhält nach Abschluss der Eingabe per Enter-Taste alle E-Mails, Anhänge, Kontakte, Aufgaben und Notizen angezeigt, in denen der Begriff vorkommt. Längere Zeichenketten lassen sich durch Verwendung eines Platzhalters abkürzen, so wird der Begriff „Schlüsselbund“ auch nach der Eingabe „Schlü\*“ gefunden.

Speziellere Suchmöglichkeiten bietet das Lookeen-Dialogfenster, das man mit Ctrl-F öffnet. Der Konversations-Button fördert hier alle Mails zutage, die zwischen dem Anwender und einer bestimmten Person hin- und hergegangen sind. Zu bestimmten Themen – etwa einem Projekt – erstellt Lookeen auf Wunsch eine Zusammenfassung. Dazu durchsucht man Outlook zunächst nach dem Namen des Projektes; die Software listet daraufhin alle Fundstücke im Dialogfenster. Markiert man in dieser Liste nun alle gewünschten Mails, Dokumente und Termine und drückt anschließend den



roten Button mit dem Summenzeichen, so erzeugt Lookeen eine Kurzfassung.

Die Suchfunktion der Lookeen-Testversion auf der DVD ist dauerhaft voll funktionsfähig. Nach Ablauf des Testzeitraums fordert ein Hinweis zum Kauf der Vollversion auf. Diesen Hinweis kann man wegklicken. Wer Lookeen kaufen möchte, bekommt bei Eingabe des Promotioncodes „CTMEETSLOOKEEN“ einen Rabatt von 25 Prozent.

Wer per Mail immer wieder die gleichen Dokumente verschickt – etwa Infos zu Produkten oder Preislisten für Serviceleistungen – spart mit dem **Anhang-Assistenten** Zeit. Er öffnet sich nach einem Klick auf das Icon links neben dem Button „Nachricht mit Anhang“ unter der Outlook-Menüleiste. Falls Lookeen ebenfalls eingerichtet ist, verstecken sich diese Bedienelemente in Outlook 2002 rechts neben den Lookeen-Knöpfen in derselben Menüzeile, in Outlook 2007 darüber. Im Dialog des Anhang-Assistenten gibt man für jede Datei, die in der Liste möglicher Attachments erscheinen soll, zunächst eine Beschreibung ein.

Anschließend erwartet das Programm eine Verknüpfung dieser Beschreibung mit einem Dokument auf der Festplatte oder einem Netzaufwerk; falls Letzteres der Fall ist, muss zum Zeitpunkt des Mail-Versands Zugriff auf dieses Laufwerk bestehen. Soll ein Paket aus mehreren Dokumenten geschnürt werden, muss der Anwender diese von Hand zusammenfassen, etwa in einem ZIP-Archiv. Wer sich vom Anhang-Assistenten beim Ver-

sand von Dokumenten helfen lassen möchte, wählt nun zum Erstellen einer neuen Mail nicht den Standard-Knopf „Neu“ in Outlook, sondern den gewünschten Eintrag in der Drop-Down-Liste, die beim Klick auf den Button „Nachricht mit Anhang“ erscheint.

### Aufmerksam

Schusselige Mail-Versender können ein Lied davon singen: Im Text kündigt man eine Anlage an, drückt am Ende aber auf den „Senden“-Knopf, ohne das versprochene Dokument angehängt zu haben. Unnötige Rückfragen und Verzögerungen sind die Folge. Hier hilft der kostenlose **Mail-Assistent**, der ausgehende Post auf Signalwörter wie „anbei“ oder „beigefügt“ scannt und warnt, falls ein Attachment fehlt. Die Schlüsselwörter und Phrasen für diesen Service legt man individuell fest; die Wortliste befindet sich im Register „Prüfen & Hinweisen“. Das zweite Register dient zum Vermerken von empfängerspezifischen Einstellungen. Hier kann man für einzelne Mail-Adressen festlegen, ob von diesem Empfänger immer eine Lesebestätigung eingeholt werden soll oder Nachrichten nach dem Senden automatisch gelöscht werden.

Normalerweise stecken Mail-Anlagen unzugänglich in der PST-Datei von Outlook. Zum Schichern von Dokumenten, die an eingehende Mails angehängt sind, dient **Autosave**. Es wartet im Hintergrund auf neue Post und legt hereinkommende Attachments getrennt davon auf der Festplatte ab. In der Light-

**Nie wieder einen Anhang vergessen – der Mail-Assistent fragt nach, falls im Text der Mail ein solcher angekündigt wird.**

Version bearbeitet das Add-in diese Dokumente nach einer Standardregel; man kann hierbei entscheiden, ob sie nach Datum, Absender oder Empfänger sortiert abgelegt werden sollen. Dazu wählt man im Dialog-Fenster den zweiten Reiter, der mit „Regeln“ beschriftet ist. In der unteren Fensterhälfte findet sich ein Drop-Down-Feld zur Auswahl des Sortierkriteriums. Hier legt man auch den Ordner fest, in dem das Attachment landen soll und bestimmt, ob Autosave den Original-Anhang aus der Mail löschen soll.

Outlook erinnert den Anwender zuverlässig an bevorstehende Termine und zeigt Feiertage an. Das funktioniert aber nur, wenn diese dem PIM bekannt sind. Die nach wie vor sehr verbreitete Version 2002 etwa wusste standardmäßig nur bis zum Jahr 2005, auf welche Tage Ostern oder Pfingsten fielen. Der **Feiertags-Assistent** hilft Outlook auf die Sprünge. Dazu wählt man das Add-in im Menü „SmartTools“ aus, entscheidet sich im folgenden Dialog für die Gruppe Deutschland, Österreich oder Schweiz und gibt in den beiden Jahreszeiten-Feldern an, von wann bis wann die Festtage in den Kalender einge tragen werden sollen.

Wer private Jubiläen oder sonstige Blumenstrauß-Anlässe vermerken möchte, legt eine neue Gruppe an. Dazu tippt man ins



**Der Feiertags-Assistent kennt die offiziellen Festtagsdaten der nächsten hundert Jahre und bietet flexible Optionen beim Eintragen wiederkehrender Termine.**

Bevor man das automatische Speichern von Mail-Anhängen mit einem Haken oben links im Register „Überwachung“ scharf schaltet, müssen alle Einstellungen getestet werden. Der Testmodus wird ebenfalls auf der ersten Registerkarte mit einem Haken an- und ausgeschaltet und ist daran zu erkennen, dass der Button rechts oben mit „Testen“ beschriftet ist. Über diese Schaltfläche kann man gefahrlos ausprobieren, wohin angehängte Dokumente im Ernstfall verschwinden. Funktioniert alles wie gewünscht, kann man den Testmodus beenden; der Knopf trägt nun die Aufschrift „Ausführen“. Wichtiger Hinweis: Autosave überwacht keine IMAP-Ordner.

Gruppenfeld eine neue Bezeichnung, etwa „privat“, drückt die Enter-Taste und bestätigt das Anlegen der zusätzlichen Gruppe noch einmal explizit mit „Ja“. Per Klick auf einen der beiden „Neu“-Knöpfe öffnet man das Eingabeformular, das keine Wünsche offen lässt. Vom Datum für den Hochzeitstag bis zu Konstruktionen wie „3 Tage vor dem vierten Montag nach dem 1. Mai“ ist alles möglich.

Wir haben alle vorgestellten Helfer unter Windows XP mit Outlook 2002 sowie unter Windows Vista mit Outlook 2007 getestet – in beiden Fällen ist der parallele Einsatz aller Programme möglich, ohne dass sich diese untereinander in die Quere kommen. Man sollte dennoch genau überlegen, für welchen Zweck man Outlook nachrüsten möchte, denn nicht jeder Anwender benötigt alle hier genannten Zusatzfunktionen. Add-ins, die später gar nicht genutzt werden, machen die Outlook-Oberfläche nur unnötig unübersichtlich. (dwi)

Soft-Link 0804140

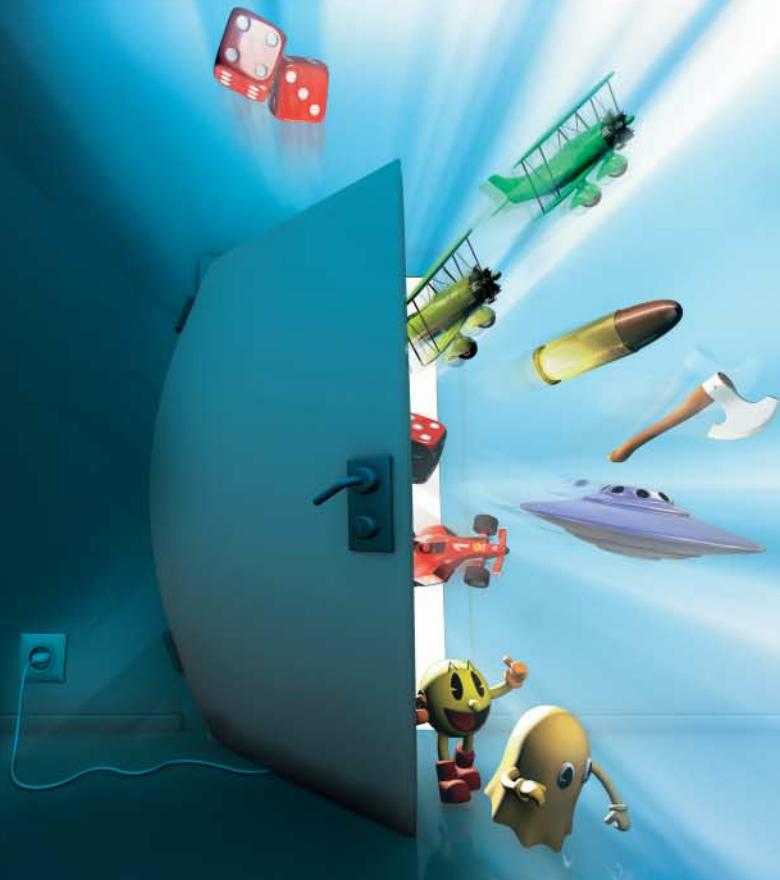
c't

## c't-Software-Kollektion: Outlook-Tools

Programm	Sprache	Betriebssysteme	Hersteller/Autor	Preis
Anhang-Assistent für Outlook 1.50	Deutsch	Windows NT, 2000, XP, 2003, Vista	SmartTools Publishing	kostenlos
AutoSave für Outlook 2.50	Deutsch	Windows NT, 2000, XP, 2003, Vista	SmartTools Publishing	kostenlos
Feiertags-Assistent für Outlook 2.0	Deutsch	Windows NT, 2000, XP, 2003, Vista	SmartTools Publishing	kostenlos
Lookeen 1.0.1.540	Deutsch	Windows XP, 2003, Vista	Axonik Informationssysteme GmbH	kostenlos
Mail-Assistent 2.5	Deutsch	Windows NT, 2000, XP, 2003, Vista	SmartTools Publishing	kostenlos
Syncing.net for Outlook 1.25 Spezialversion	Deutsch	Windows 2000, XP, 2003, Vista	Syncing.net Technologies GmbH	kostenlos

# Spielspaß satt

Vom Fantasy-Adventure übers Jump'n'Run bis zum Motorroller-Rennen



Bedenkenträger vielerlei Couleur werden nicht müde, Computerspiele für schädlich, gefährlich und kulturell wertlos zu erklären. Davon unbeeindruckt nehmen Computernutzer unterschiedlichen Alters in Büros, Arbeits- und Wohnzimmern ganz locker nach Feierabend Platz vorm Bildschirm, um sich ein anregendes oder entspannendes Spielchen zu gönnen. Wer den grauen Alltag ganz gern mal für ein paar bunte Momente hinter sich lässt, ist bei dieser Software-Kollektion goldrichtig.

**G**rafik-Gourmets mit Benzin-Affinität geben begeistert bei der „BMW M3 Challenge“ Gas, während Freunde fantasievoll gestalteter Science-Fiction-Rollenspiele Nächte in den Gefilden des „Septerra Core“ verbringen. Virtuelle Rollerpiloten mischen den Stadtverkehr bei „SIP Scooter War3z“ auf und gewiefte Strategen begeben sich mit „Knights and Merchants: The Peasants Rebellion“ ins Mittelalter. Derweil führen clevere Kombinierer das ewig hungrige Geschöpf „Eets“ durch trickreichen Einsatz

von Spezialnahrung über alle Hindernisse von Level zu Level. Kurzum, die vorliegende Sammlung von Voll- und Spezialversionen, Freeware und Open-Source-Programmen sorgt bei Spielefreunden verschiedenster Vorlieben für eine kräftige Dosis Spaß und Herausforderung. Auf der DVD sind Versionen für Windows, Mac OS X und Linux vertreten – was jeweils dabei ist, zeigen die Signets bei den Spielbeschreibungen im Artikel. Wir konnten allerdings nicht alle vorhandenen Fassungen unserer Spiele berücksichti-

gen. Das hat in manchen Fällen urheberrechtliche Gründe. In anderen Fällen waren technische Gründe ausschlaggebend und bei manchen dicken Brocken hat uns auch schlüssig der Platzmangel daran gehindert, einzelne Fassungen mit auf der DVD zu speichern. Interessenten finden die Angabe, für welche Plattformen die Spiele zu haben sind, in der Tabelle verzeichnet, und der Soft-Link am Artikelschluss führt zu den Downloads.

## Action/Arcade

 **Armagetron Advanced** bringt eine sehr gelungene 3D-Umsetzung des „Light Cycle“-Rennens aus dem 1982er Walt-Disney-Kultfilm „Tron“. Zu den besonderen Bonbons dieser Version zählen die Möglichkeit, Arena und Spielphysik zu verändern, sowie ein konfigurierbares virtuelles Head-up-Display (HUD), welches Daten zum Spielablauf einblendet.

Das Ziel besteht darin, mit einem Lichtrenner, der eine Energiewand hinter sich herzieht, länger auf dem Spielraster zu bestehen als die Kontrahenten. In dem Moment, in dem ein Fahrzeug mit der eigenen oder einer fremden Wand, der äußeren Begrenzung der Arena oder Hindernissen auf dem Raster kollidiert, hat der Pilot verloren. Man versucht also, Gegner so einzukreisen, dass deren Aktionsraum immer knapper wird und sich möglichst schnell verbraucht.

Solospiele treten gegen ziemlich clever agierende Bots an, Freunde von Multiplayer-Sessions können mit bis zu 22 Leuten im LAN oder per Internet gegeneinander spielen. Auf der Projekt-Site ist neben Serversoftware für verschiedene Plattformen auch ein Wiki mit umfangreichen Informationen zum Client- und Serverbetrieb verfügbar. Da eine Partie Armagetron Advanced meist nur etliche -zig Sekunden bis wenige Minuten dauert, eignet sich das Spiel auch für Arbeitspausen im Firmennetz. Es macht nicht nur demjenigen, der siegreich bleibt, großen Spaß.

(Reinhard Schmitz/psz)

 **Chicken Invaders** beruht auf dem von Taito entwickelten 1978er Automatenklassiker „Space Invaders“, würzt das alte Spielprinzip aber mit witziger Cartoon-Grafik und etlichen spieltechnischen Besonderheiten. Die dramatisch, wenn auch nicht ernst klingende Hintergrundgeschichte spricht von einer sich anbahnenden Katastrophe: Die Hühner protestieren gegen die Verarbeitung zu gebratenen Geflügelkeulen und Chickenburgern. Sie rotten sich im All zusammen – wie sie das rein sauerstofftechnisch hinkriegen, bleibt ihr Geheimnis – und wollen die Weltherrschaft an sich reißen. Der Held des Spiels versucht mit seinem kleinen Kampfschiff, die Geflügelinvaden aufzuhalten, die in mehreren, zunehmend gefährlicher werdenden Angriffswellen heranrollt.

Die nun stattfindende Ballerei gewinnt unter anderem dadurch an Abwechslung,

dass das Bordgeschütz durch verschiedene Waffen-Upgrades verstärkt werden kann. Gelegentlich bietet es sich an, eine besonders zerstörerische Rakete abzufeuern, die dann alles auf dem Bildschirm sichtbare Federvieh auf einen Schlag wegputzt. Die Invasoren wiederum sind bemüht, das lästige Raumschiff mit explosiven Eiern zu bewerfen. Diesen gilt es ebenso wie den hin und wieder auftretenden Asteroidenschauern auszuweichen.

Besonderen Spaß macht die Sache mit zwei Spielern an einem PC. Vor Spielbeginn sollte man die Einrastfunktion der Umschalt-Taste unter Windows deaktivieren, denn sonst findet das Geflügelgefecht schon nach kurzer Zeit ein unbeabsichtigtes Ende.

(Reinhard Schmitz/psz)

**Claustrosphere** ist ein Shooter der eher ungewöhnlichen Sorte. Der Spieler findet sich mit seinem Raumfahrzeug in einer Kugel im All gefangen. Dort speit eine Maschine laufend neue geometrische Figuren aus. Um von den vielen Formen nicht zerquetscht zu werden, setzt man sich mit dem Laser zur Wehr. Die Spielaufgabe besteht darin, möglichst lange zu überleben.

Das Besondere an *Claustrosphere* sind die sehr hübsche bunte 3D-Grafik und der wuchtige Sound. Die Farbe der Umgebung ändert sich ständig, Quadrate zerplatzen und Ringe rasen auf den Spieler zu – ein gewaltiges Spektakel spielt sich auf dem Bildschirm ab. Das Abschießen der verschiedenen Formen und Figuren bringt Punkte und gelegentlich auch Waffen-Upgrades.

Im Laufe der Zeit tauchen immer mehr Quadrate und Waben auf und lassen den Raum für den Spieler immer enger werden, bis dessen Raumfahrzeug irgendwann an die Grenzen der Kugel stößt und zerschellt. Eine Partie dauert normalerweise nicht lange – so eignet sich das Spiel bestens für den schnellen Ballerspaß zwischendurch.

(Reinhard Schmitz/psz)

**Duo** Es darf weitergebaut werden: Die Entwickler von **Duo** haben sich wie viele andere von 2D-Shootern à la „Space Invaders“ inspirieren lassen, erweitern das Gehwohnte jedoch stark. Das gilt nicht nur für die effektreiche Neon-Grafik und den nach voluminösen Boxen verlangenden Sound, sondern auch in spieltechnischer Hinsicht: Das Kampfschiff des Spielers befindet sich in der Bildschirmmitte und kann sich dort auf einer horizontalen Schiene hin und her bewegen. Feindliche Angriffe sind praktisch von überall her zu erwarten, und man tritt ihnen mit zwei Geschützen entgegen: Eines ist nach oben, eines nach unten gerichtet, und jedes kann durch Bonustreffer jeweils für sich Zusatzoptionen erhalten.

**Duo** lässt sich wahlweise mit Maus, Tastatur oder Joystick steuern. Drei verschiedene Spielmodi und fünf Schwierigkeitsgrade sorgen dafür, dass es nicht so schnell langweilig

wird. Wer mag, kann seine Lieblingsmusik im MP3-Format als Untermalung einspielen lassen. (Reinhard Schmitz/psz)

**Echoes** Dass klassische Spielideen auch nach Jahrzehnten noch neue, reizvolle Umsetzungen hergeben, beweisen Spiele wie **Echoes**, das auf dem Prinzip von Ataris 1979er Automaten „Asteroids“ aufbaut. Bei schönster Grafik, die abgeschossene Himmelskörper feuerwerksgleich in zahllose leuchtende bunte Partikel zerspringen lässt, und gelungenem, massivem Sound vergisst der Spieler beinahe, dass er es im Grunde mit einem aufgebohrten Oldie zu tun hat.

Wie am alten Automaten besteht die Aufgabe darin, mit einem kleinen Raumfahrzeug den wandernden beziehungswise herumschwirrenden Asteroiden, Kometen und anderen Objekten auszuweichen und sie mit punkteträchtigem Dauerfeuer aus dem Bordgeschütz zu zerstören. Gelegentlich lassen sich Waffenboni erringen. Erst nach einigem Training fasst man Mut, den zweiten oder auch dritten Schwierigkeitsgrad zu probieren. Wer eine bestimmte Punktzahl erreicht hat, schaltet dadurch das Bonuspiel „Crack“ frei. Auch dieses Spiel erlaubt es, zwischen Tastatur, Maus und Joystick zu wählen und bei Bedarf eigene MP3-Musik zu aktivieren.

(Reinhard Schmitz/psz)

**Extreme Tux Racer** Bei **Extreme Tux Racer** rauscht der Linux-Pinguin Tux bäuchlings eisige Abhänge und schneebedeckte Hügel herunter. Dabei sammelt er zu winterlicher Musik auf verschiedenen Strecken Heringe ein. Die so errungenen Punkte gehen zusammen mit der jeweiligen Bestzeit in den Highscore ein. Wer möchte, kann die Abfahrten statt bei Sonnenschein auch in der Abenddämmerung oder bei Nacht stattfinden lassen. Neben einem Trainingsmodus bietet Extreme Tux Racer verschiedene Wettbewerbe.

Das hübsche und rasante Spiel ist eine Weiterentwicklung von „Planet Penguin Racer“, welches wiederum auf dem alten „Tux Racer“ [1] aufbaut. Die auf der DVD enthaltene Version 0.4, die neben einer Codebereinigung gegenüber der vorigen Fassung 0.35 auch grafische Verbesserungen auf-

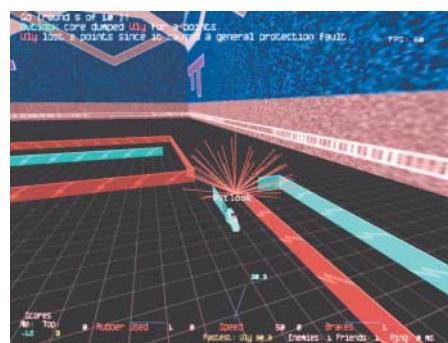
weist, war bei Redaktionsschluss nur für Windows verfügbar. Wenn dieses Heft erscheint, werden auch die Fassungen für Ubuntu und Open Suse auf der Projekt-Site zum Download bereitstehen. (Sebastian Dziallas/psz)

**Gene Rally** Wenn jemand auf die Idee käme, die niedlichen Spielzeugautorennen von „Micro Machines“ mit einem Do-it-Yourself-Stuntracer à la „Trackmania“ zu kreuzen, könnte etwas Ähnliches wie **Gene Rally** herauskommen. Die Rennstrecken sieht man hier aus der Vogelperspektive – sie sind alles andere als leicht zu meistern. Der Spieler hat die Auswahl zwischen zwölf Wagen; das Spektrum reicht dabei vom Kart bis zum Truck. Bis zu sechs Piloten fahren gegeneinander auf den 31 vorinstallierten Strecken um den Sieg, wobei man gegen menschliche Mitspieler und/oder computergesteuerte Wagen antreten kann.

Die Einstellungsmöglichkeiten des Spiels reichen von der Steuerung bis zum Einfluss, den die Reifenabnutzung auf das Rennen hat. Das Rammen von Wänden oder Zäunen hinterlässt Spuren am Auto und wirkt sich auf dessen Fahrverhalten aus. Bei Spritmanagel löst sich der Traum von rasanten Fahrten in hilflosem Schrittempogeschleiche auf. Der besondere Pfiff von Gene Rally besteht im dazugehörigen Streckeneditor, der es erlaubt, eigene Strecken zu entwerfen und mit anderen Programmern zu tauschen. Eine sehr aktive Community kümmert sich um das Spiel und bietet zahlreiche Strecken zum Download an. Gene Rally braucht nicht installiert zu werden, sondern man kopiert einfach die komplette Verzeichnisstruktur aus der ZIP-Datei auf die Festplatte und startet dann Hauptprogramm oder Editor. Wer deutsche Programmtexte bevorzugt, legt die extrahierte Datei *Deutsch-ls.lng* des beiliegenden Sprachpaketes ins Unterverzeichnis *Lang* des Gene-Rally-Programmordners und wählt im Spiel als Sprache „Deutsch-LS“.

(Reinhard Schmitz/psz)

**Master Blaster** spricht Freunde des Klassikers „Bomberman“ [2] an, bei dem mehrere Spieler auf labyrinthartig aufgebau-



**Armagetron Advanced: Das Light Cycle** zerschellt effektvoll an der Wand. Auf zur nächsten Runde ...



**Claustrosphere** heißt es, mit gezielten Laserschüssen Ordnung ins Chaos aus Blöcken und Waben zu bringen.

ten Spielfeldern, die aus der Vogelperspektive gezeigt werden, mit Sprengsätzen Hindernisse und Kontrahenten wegräumen. Hier arbeitet man nun nicht mit Bomben, sondern mit kleinen Elektroschockern. Das Spiel ist temporeich und verlangt gutes Reaktionsvermögen. Da die zwei bis vier Teilnehmer gleichzeitig am selben PC agieren, kann es vor der Tastatur schon mal eng werden. Bevor es losgeht, stellt man noch Optionen wie die Zeit bis zum „Sudden Death“ ein, also der Selbstzerstörung des Levels, die irgendwann erfolgt, sofern bis dahin niemand das Level-Ziel erreicht hat. Auch die Häufigkeit, mit der Energieschilde und andere Bonusobjekte zu finden sind, lässt sich wählen. Nach dem Start kämpfen die Figuren der Spieler sich zunächst zueinander durch, bevor jeder es mit gezielten Schüssen darauf anlegt, als letzter Überlebender auf dem Spielfeld zu bleiben. Solisten gucken bei Master Blaster in die Röhre, denn computergesteuerte Gegner gibt es hier nicht. Der beiliegende Editor erlaubt es konstruktionsfreudigen Zeitgenossen, eigene Maps zu bauen.

(Reinhard Schmitz/psz)

**Fairness ist etwas für Weicheier – bei der c't-Spezialversion von Speedball 2 Tournament geht es darum, den Gegenspieler möglichst rücksichtslos auszutricksen.**



**Mono** ist seinen Entwicklern zufolge eigentlich nicht als eigenständiges Spiel konzipiert worden, sondern stellt eher eine Studie dar, die „teils Asteroids, teils Robotron, teils Paint Shop Pro“ in sich trägt. Der Spieler färbt den Bildschirm um, während er Hindernisse beziehungsweise Gegner beseitigt, die wie leuchtend bunte Plasmabläschen aussehen.

Jeder Abschuss bringt den Spieler seinem Ziel näher, das darin besteht, aus einem schwarzen letztendlich einen weißen Bildschirm zu machen und umgekehrt. Ist das zu Beginn noch relativ leicht, wird es im Laufe des Spiels immer schwieriger, den Farbblobs und ihren Geschossen auszuweichen. Das Verhalten der Gegner ändert sich zudem mit dem Hintergrund, auf dem sie sich bewegen. Stehen sie beispielsweise auf rotem Grund, feuern sie häufiger auf den Spieler. Zum Glück lassen sie immer wieder mal Waffen-Upgrades fallen, die es erlauben, mehrere Plasmabläschen gleichzeitig zu treffen. Gesteuert wird wahlweise mit Maus, Tastatur oder Joystick.

(Reinhard Schmitz/psz)



Der Punkte-Vielfraß ist wieder da, und auch die anhänglichen bunten Gespenster fehlen nicht: Pac the Man X bringt das Feeling der Heimcomputer-Gründerzeit auf den Mac.

**X** 1980 veröffentlichte Namco in Japan ein Automatenspiel namens „Puck Man“, dessen Bezeichnung vom kleinkindersprachlichen „paku paku“ für „Essen“ abgeleitet wurde. Auf seinem weltweiten Siegeszug unter Midway-Lizenz erhielt das turbulente Labyrinth-Verfolgungsspiel den abgewandelten Namen „Pac-Man“, da Pubertierende im angelsächsischen Sprachraum dazu übergegangen waren, die ursprüngliche Aufschrift der Automaten zotig abzuwandeln. Auf Ataris VCS-Konsolensystem eroberte Pac-Man ebenso wie die mit Schleifchen agierende „Ms. Pac-Man“ Spielerherzen im Sturm.

Mit **Pac the Man X** hat das Team um Sebastian Wegner alias McSabi eine der schönsten Umsetzungen dieses Spiels auf moderne Systeme geschaffen; der Charme des Originals ist trotz einiger Erweiterungen voll erhalten geblieben. Man spielt wahlweise mit dem männlichen Vielfraß-Smilie, seinem weiblichen Gegenstück oder – als kooperatives Spielerduett am selben Rechner – mit beiden zugleich. Es gilt wie vor Jahrzehnten, die Level leerzufressen und sich dabei nicht von den bunten Gespenstern erwischen zu lassen. Das Verspeisen von „Power Pills“ lässt die Gegner kurzzeitig blau werden, was sie genießbar und punktträchtig macht. Dann und wann taucht ein Stück Obst auf dem Spielfeld auf; sein Verzehr verdoppelt die Punktzahl, macht vorübergehend unverwundbar oder erhöht die Geschwindigkeit. Alle 25 bis 200 Punkte gibt es ein Extraleben.

Gegenüber den Klassikern bietet „Pac the Man“ 25 neue Level und im Solospiel den zusätzlichen Schwierigkeitsgrad „Master“, bei dem der Punktesserer wie mit einer Taschenlampe im ansonsten dunklen Level herumläuft. Die Bedientasten lassen sich in der Programmkonfiguration wählen. Die Entwickler führen auf [www.mcsebi.com/ptmx\\_top100.php](http://www.mcsebi.com/ptmx_top100.php) eine Highscore-Liste.

(Jörg Pitschmann/psz)

**Und noch eine klassische Spielidee, aber diesmal im ganz aktuellen Gewand: Die c't-Spezialversion des Science-Fic-**

**tion-Brachialsportspiels Speedball 2 Tournament** lässt Action-Erinnerungen aus der goldenen Ära der 16-Bit-Hobbycomputer wieder wach werden. Bei einem gepflegten Match mit zwei Mannschaften zeigt sie zugleich eindrücklich, mit welcher grafischen Raffinesse das gerade auf dem Markt erschienene neue Spiel die längst zum Kult gewordene Bitmap-Brothers-Schöpfung neu interpretiert, die 1988 für Amiga, C64, Atari ST, MS/PC-DOS sowie das Sega Master System herauskam.

In einer futuristischen Arena treten schwer gerüstete Teams gegeneinander an und versuchen, eine kleine Eisenkugel ins gegnerische Tor zu bugsieren, wobei alle Mittel erlaubt sind. Verletzungsbedingte Aussetzer kommen somit häufiger mal vor. Die Spezialversion erlaubt es, im KO-Modus reguläre Matches zwischen zwei Teams zu spielen, und zwar entweder als Einzelspieler gegen den Computer oder mit zwei Teilnehmern und zwei Eingabegeräten am selben Rechner. Die Vollversion [3] bietet darüber hinaus unter anderem mehrere Arenen und einen Liga-Modus, bei dem man die Werte des eigenen Teams verbessern kann, dazu verschiedene Multiplayer-Varianten. (Nico Nowarra/psz)

**Als Eichhörnchen durch eine Alien-Militärbasis zu rennen klingt nicht gerade nach einer guten Idee? Aber genau darum geht es bei Molly Jamesons Super**



**Super Squirrel 2** glänzt durch sehenswerte Effekte und einen charakteristischen Comic-Stil mit Cel Shading.

**Squirrel 2**, das im Rahmen der Ausbildung am DigiPen Institute of Technology entwickelt wurde. Na gut, das Nagetier, in dessen Rolle der Spieler hier schlüpft, hat immerhin Superkräfte. Es turnt und springt durch drei große Level und kämpft dabei auch noch mit Energiepistole und Lichtschwert gegen verschiedene feindliche Aliens, die unterschiedliche Stärken und Schwächen aufweisen.

Neben einem Singleplayer-Modus bietet das Spiel auch eine Netzwerkoption. Je nach Wunsch kann man zu maximal acht Leuten im LAN oder per Internet kooperativ, im Deathmatch-Modus oder nach dem Capture-the-Flag-Prinzip spielen. Eine Besonderheit besteht darin, dass sich das Ganze wie ein First-Person-Shooter steuert, obgleich man den flauschigen Helden aus der Beobachterperspektive sieht. Der Spieler agiert wahlweise per Maus und Tastatur oder mit dem Gamepad.

(Sebastian Dziallas/psz)

 Seit 1995 bekämpfen sich militärisch ausgebildete Cartoon-Würmer in den strategisch-taktischen Ballistikspielen der „Worms“-Serie auf Computern, Handheld- und Konsolensystemen. Das Entwicklerteam von **Wormux** hat aus den Kriegern der klassischen runden-orientierten 2D-Worms-Ballereien Pinguinen gemacht, Spielprinzip und Drumherum aber ansonsten beibehalten. Mit gewöhnlichen wie auch mit ausgefallenen Waffen wie Disko-Granaten und Stinktierwerfern versucht man, den Sieg über das generische Team zu erringen. Dabei können bis zu vier Spieler einander am selben Rechner, im LAN oder übers Internet einheizen.

(Sebastian Dziallas/psz)

## Adventures und Rollenspiele

 Action-Rollenspiele sind oft in finsternen Fantasy-Welten angesiedelt, in denen grausame Monster umherstreifen und brave Einwohner terrorisieren. Okay, das gilt im Grunde auch für **Egoboo**, aber dank der bunten Comic-Grafik mag das Gefühl von Düsternis und existzieller Bedrohung hier nicht so recht aufkommen. Dabei geht es in den Dungeons mächtig zur Sache und dem Spieler wird nichts geschenkt. Aber meistens sehen die Ungeheuer, auf die er trifft, so niedlich aus, dass er kurzfristig glatt das Zuschlagen vergisst.

Die Steuerung ist ein bisschen gewöhnungsbedürftig. Statt wie genreüblich per Mausklick einen Helden auf einen Gegner zu hetzen, steuert man hier jeden Arm und die Bewegungen einzeln. Das geschieht wahlweise per Tastatur, Maus oder Gamepad. Wer möchte, kann mit einem Editor eigene Spielmodule zusammenbauen und sich so selbst zu neuen Abenteuern verhelfen. Unter Vista müssen hoffnungsvolle Monsterjäger das Spiel im Kompatibilitätsmodus für Windows 98/ME ausführen.

(Nico Nowarra/psz)

 Spätestens seit dem Überraschungserfolg des Millionenspiels „World of Warcraft“ [4] sind Online-Rollenspiele aus der Nische der exklusiv-exotischen Vergnügungen für Netznarren herausgetreten und haben weite Kreise ganz gewöhnlicher Computernutzer in den Bann des servergestützten Mit- und Gegeneinanders bei Quests, Monsterjagden und Artefakthandel gezogen.

Gemeinsam mit Spielern aus aller Welt online auf Schatzsuche zu gehen ist meist mit kostspieligen Abonnementverträgen verbunden. Bei **Eternal Lands** hingegen darf man gratis – einmal abgesehen von den reinen Kosten der Verbindung ins Internet – als Zwerg, Elf oder Mensch eine komplexe Multiplayer-Fantasy-Welt erleben. Wie es sich gehört, gibt es dort Zaubertränke, Waffen und Rüstungen unterschiedlicher Qualität und Auswirkung, zudem jede Menge Aufgaben, die man gemeinsam mit anderen Spielern angehen kann. Drei weitere Rassen lassen sich nur spielen, wenn man dafür zahlt. Auch besondere Objekte im Spiel, die der Bequemlichkeit zugute kommen und Zeit sparen, kann man für reales Geld erwerben.

Anders als die meisten anderen Online-Rollenspiele kennt Eternal Lands keine Charakterklassen. Ob der Spielcharakter sich zum Nahkämpfer, Magier oder Heiler entwickelt, bleibt jedem Spieler selbst überlassen. Eine weitere Besonderheit besteht darin, dass das Spiel sich deutlich ruhiger anlässt als andere Genrevertreter. Statt hektischer Monsterjagd von Anfang an gibt es hier zunächst eine Einführungsphase, in der man die Fantasy-Welt sowie die Steuerung der Figuren kennen lernt und erste Waffengänge gegen Kaninchen und Biber probiert.

Windows-Anwender, die die aktuellen Nvidia-Forceware-Grafiktreiber in der Version 169.07 nutzen, tun gut daran, zum Vermeiden von Abstürzen im Zusammenhang mit dieser Treiberversion vor dem Spielstart einen Patch für das Spiel zu installieren, der beim Erscheinen des vorliegenden Hefts unter [www. eternal-lands.com/page/update.php](http://www. eternal-lands.com/page/update.php) verfügbar sein soll.

(Nico Nowarra/psz)

 Der Genremix **Magic Arts 2 – Elbenwald** spielt im Jahr 1920, zwei Jahre nach Ende des Ersten Weltkriegs. Der Protagonist macht sich nach seiner Freilassung aus der Kriegsgefangenschaft auf den Weg nach Hause. Als er den Bahnhof seines alten Heimatdorfes erreicht, bemerkt er, dass irgend etwas nicht stimmt. Was fehlt, ist das geschäftige Treiben, das er von früher gewohnt ist. Dem Helden wird klar, dass er herausfinden muss, was geschehen ist – und darin besteht nun auch die Aufgabe des Spielers.

„Elbenwald“ ist von der Anlage her ein Adventure, und zwar eine Kombination aus Textabenteuer und Point-and-Click-Spiel. Allerdings haben die Entwickler dem Ganzen einen kräftigen Schuss Rollenspielemente spendiert. Bevor man sich durch die geren-



**Widrigkeiten lassen bei „Elbenwald“ nicht lange auf sich warten. Auf dem Bahnhof muss der Held verwundert erfahren, dass sein Reisepass veraltet ist.**



**Spektakulär umgesetzte Kampfsequenzen in einer asiatisch geprägten Welt erlebt man im Online-Rollenspiel Metin 2.**



**Unter einer harten Schale steckt oft ein fieser Kerl: In der Science-Fiction-Welt von Septerra Core bekommen die Helden es unter anderem mit streitlustigen Riesenkäfern zu tun.**

derte 3D-Welt tastet, entscheidet der Spieler, welcher der drei im Spiel vertretenen Rassen sein Charakter angehören soll. Ein Mensch verfügt über größere Körperkraft als ein Elf und besteht Kämpfe leichter. Andererseits haben Elfen oft mehr Geschick darin, mit Leuten zu sprechen. „Elbenwald“ ist ein anspruchsvolles Spiel; seine Rätsel erfordern einiges an Grübelei, Fantasie und Bereitschaft zum Herumprobieren. (Reinhard Schmitz/psz)

Drei Reiche, ein Krieg – und der Charakter des Spielers schlägt sich inmitten der Wirren in der asiatisch geprägten

Spielwelt durch, immer bestrebt, lohnende Aufgaben zu finden und die richtigen Leute zu treffen. **Metin 2** ist ein sehenswert gestaltetes Online-Multiplayer-Rollenspiel (das viel strapazierte Akronym dafür heißt MMORPG), das ohne kostenpflichtiges Abonnement auskommt. Zu Spielbeginn entscheidet man sich für eine der drei großen Parteien und für eine von vier Charakterklassen. Darunter gibt es den altbekannten Krieger, aber auch die eher untypische Klasse der Sura – diese Leute gehen mit dunklen Zaubern um. Der Spielercharakter beginnt seine Reise in dem für das gewählte Reich charakteristischen Startgebiet. Anfangs muss er sich mit den Wölfen und Tigern der Umgebung prügeln, um erste Erfahrung, ein wenig Ausrüstung sowie Yang, die spielinterne Währung, zu sammeln. Immer neue Quests lassen ihn nach und nach weite Gebiete erkunden, die dann wieder neue Herausforderungen befreihalten.

Im späteren Spielverlauf kann man sich dann auch Pferde und andere Reittiere zulegen, die das Reisen durch die ausgedehnten Gefilde der Spielwelt beschleunigen. Es gibt Gelegenheit, sich Gilden anzuschließen, die dann beispielsweise am Kampf um Festungen teilnehmen oder sich um den vierten, heiß umkämpften Teil der Spielwelt streiten.

Zu Bequemlichkeit neigenden sowie besonders ehrgeizigen Spielern bietet **Metin 2** Gelegenheit, mit sogenannten Drachenmünzen spezielle Items oder zeitlich begrenzte Boni zu erwerben, die es erlauben, schneller oder leichter höhere Spielstufen zu erreichen. Diese Drachenmünzen werden mit realem Geld erkauf. Wer sich dabei nicht zurückhält, gibt schnell einiges aus – so kostet es umgerechnet rund fünf Euro, einen Monat lang die bei Kämpfen zu erwerbenden Erfahrungspunkte zu verdoppeln. Wer sich aufs Gratisspiel beschränkt, braucht aber nicht zu befürchten, gegenüber zahlungskräftigen Kontrahenten aufgrund unfairer Bevorzügungen ins Hintertreffen zu geraten.

(Reinhard Schmitz/psz)

Die Welt ist eine Scheibe und wenn man etwas über den Rand wirft, fällt es herunter. Auf den sieben schwelbenden Kontinenten unserer ungewöhnlichen Rollenspiel-Vollversion **Septerra Core – Legacy of the Creator** würde keiner der Einwohner an einer solchen Aussage etwas Merkwürdiges finden. Durch die übereinanderliegenden Schichten ihrer Heimat hindurch verläuft eine Achse. Auf einem Kontinent nutzt man Maschinen-schrott, der vom darüberliegenden Teil der Welt herabregnet, als Baumaterial und Handelsgut. Tief im Inneren dieses eigenartigen Gebildes liegt der Core, eine Energiequelle, die seit langer Zeit alles in Bewegung hält. Ein machtiger Fürst will dorthin vordringen und die Kraft des Core für seine eigenen Zwecke nutzen. Ihm stellt sich der Spieler mit seinem Heldenteam entgegen.

Nicht nur die Spielwelt mit ihren sieben sehr unterschiedlich aussehenden Teilen ist

außergewöhnlich gestaltet; auch die Charaktere entsprechen nicht dem üblichen Schema. Gemeinsam mit Hauptheldin Maya, die zu Unrecht als Schmugglerin gesucht wird, kämpfen intelligente Roboterhunde, Cyborg-Piraten und ehemalige Mitglieder der kaiserlichen Garde. Je nach Situation kann man das Team immer wieder neu zusammensetzen. Es darf auch gezaubert werden, allerdings nicht mit klassischer Fantasy-Magie, sondern mit Hilfe von Schicksalskarten. Diese kann der Spieler sammeln, um sie dann im Kampf zu kombinieren. Je nachdem, in welcher Reihenfolge sie ausgespielt werden, ergeben sich verschiedene Wirkungen.

Ebenso eigenständig wie Story und Konzeptdetails ist auch die Grafik dieses Rollenspiels ausgefallen: Die Figuren erinnern an japanische Zeichentrickfilme (Animés), ohne dabei kindlich-drollig zu wirken. Die sehr gelungene deutsche Sprachausgabe und die Tiefe der dialoglastigen Handlung tun ein Übriges, um **Septerra Core** zu einem charmanten, lohnenden Spiel für lange Nächte zu machen.

(Nico Nowarra/psz)

**SoulFu** ist ein Action-Rollenspiel, das mit seiner niedlichen 3D-Comic-Grafik stark an die *Zelda*-Spiele der Nintendo-Welt erinnert. Der Held möchte mit seinen bis zu drei Mitstreitern gern das ultimative Abenteuer bestehen. Sie starten, mit dem Nötigsten an Ausrüstung versorgt, in einer Burg und machen sich auf die Suche nach Ruhm und Ehre. Ihr Weg führt sie zuerst durch dunkle Kellergewölbe, wo auch schon die ersten Fieslinge warten.

Man kann das Spiel wahlweise in der Rolle eines Kriegers oder Zauberers erleben. Zu Beginn lassen sich zudem Aussehen und Basiswerte der Charaktere einstellen. Während der Krieger sich auf die Stärke seiner Muskeln und die Widerstandskraft seines Schildes verlässt, greift der Zauberer erwartungsgemäß auf seine magischen Fähigkeiten zurück. Im Verlauf des Spiels findet man Ausrüstungsobjekte, Zauberrunnen und gelegentlich auch magische Waffen, mit denen man die Kampffähigkeiten des Charakters verstärken kann. Partien mit insgesamt bis zu vier Teilnehmern lassen sich am selben PC oder über Netzwerke spielen. Gesteuert wird standardmäßig mit der PC-Tastatur. Mehr Spaß hat aber derjenige, der sich mit einem Gamepad ins **SoulFu**-Abenteuer stürzt.

(Reinhard Schmitz/psz)

## Brett- und Karten-, Kombinations- und Knobelspiele

Nachdem Umsetzungen strategischer Brettspiele von Backgammon über Go bis hin zu Mühle bereits in der Software-Kollektion der c't-Ausgabe 24/07 [5] ausgiebig vertreten waren, widmet sich die Kategorie für Gehirnzellentraining diesmal verstärkt rätselhaltigen Knobel- und Kombinationsspielen, bei denen es weniger darum geht, den Compu-

ter als Spielpartner auszustechen, als vielmehr darum, reizvolle Denkaufgaben zu lösen und damit Schritt für Schritt dem Spielziel näher zu kommen.

 Frei nach dem Grundsatz „Ausnahmen gibt es immer“ konnten wir es uns dennoch auch diesmal nicht ganz verkneifen, ein paar lohnende Herausforderungen für strategische Duellanten mit hinzuzupacken. Eine dieser Ausnahmen betrifft **N Schach**.

Das Programm bietet neben der Möglichkeit, Partien mit verschiedenen Schwierigkeitsgraden gegen den Computer zu spielen, auch einen Zwei-Spieler-Modus, bei dem die Partner per Internet gegeneinander antreten. Es erlaubt das Speichern des aktuellen Standes einer Partie, damit man diese später fortsetzen kann. Besondere Komfortmerkmale für Fortgeschrittene hat es nicht – somit empfiehlt es sich vorrangig für Gelegenheitsspieler, die weniger aus schachsportlichem Engagement heraus als vielmehr aus Lust und Laune eine Partie des königlichen Spiels auch gegen einen nicht unschlagbaren Gegner schätzen. Wer die Reaktionszeit des Computers als zu lang empfindet, dem sei empfohlen, in den Programmeinstellungen die maximale Suchtiefe zu reduzieren. Auch mit gemäßigter Vorausberechnung gibt „N Schach“ immer noch einen achtbaren Spielpartner ab.

(Sebastian Dziallas/psz)

 Der zweite Vertreter der „Ich gegen dich“-Fraktion ist **Quianhong**, ein Leckerbissen für Freunde asiatischer Brettspieltraditionen. Das Programm setzt das Prinzip des chinesischen Schachspiels (auch Xiangqi genannt) auf dem PC um. Einsteiger können die gut gemachte Hilfefunktion zu Rate ziehen, die die Regeln in verständlicher Form auf Englisch erklärt. Man kann wahlweise gegen den Computer oder gegen einen menschlichen Partner spielen – letzteres entweder am selben Rechner oder per Internet. Für das Spiel gegen den Rechner lassen sich verschiedene Schwierigkeitsgrade wählen; so sind auch Anfänger nicht chancenlos. Eine Chatfunktion und ein Tipgeber für den nächsten Zug runden die Sache ab.

(Sebastian Dziallas/psz)



Bei **Crayon Physics** bekommt Gezeichnetes Gewicht – ein Rechteck wird zum Block, der herunterfällt und die rote Kugel in Bewegung setzt. So erreicht diese den Stern, der das Ziel jedes Levels bildet.

 Zum derzeit stark anwachsenden Bereich der Hirnjogging-Programme gehört **Brainspeeder**. Das nüchtern und schnörkellos gestaltete Programm wartet mit möglichst schnell zu lösenden Kopfrechenaufgaben in 13 Schwierigkeitsgraden, Ziffernfolgen-Gedächtnistraining und einer Sudoku-Abwandlung auf. Wer sich auf der Brainspeeder-Website registriert, kann seine erreichten Ergebnisse mit denen anderer Spieler vergleichen. Zudem werden online weitere Spielvarianten und diverse Wettbewerbskategorien, ferner nach Ankündigung stattfindende Chat-Quiz-Nächte geboten. (Sebastian Dziallas/psz)

 Geniale Spielideen erfordern nicht unbedingt jahrelange Entwicklung. Dass man auch in unter einer Woche etwas Begeisterndes hinzaubern kann, hat der Finne Petri Purho mit **Crayon Physics** bewiesen, der Konzeptstudie eines ebenso ungewöhnlichen wie kniffligen Mal-Rätsel-Spiels. Ähnlich wie bei den Experimentieraufgaben von „Crazy Machines“ [6] gilt es in jedem Level ein Ziel zu erreichen, welches hier darin besteht, dass eine als roter Kreis gezeichnete Kugel mit einem Stern kollidiert. Wie er diese dazu bringt, ist Sache des Spielers.

Er zeichnet dafür mit der Maus oder, noch schöner, mit einem Grafiktablett, Blöcke verschiedener Größe. In der Szenerie auf dem Buntstift-Zeichenblatt, die von der Seite gezeigt wird, werden diese dann zu Körpern mit realitätsnahe Physik. Sie fallen zu Boden und lösen dadurch ihrerseits Bewegungen bei den Objekten aus, mit denen sie kollidieren. Mit seinen Blöcken kann der Spieler auch Abgründe überbrücken oder Rampen bauen. Ein Rechtsklick auf ein gezeichnetes Objekt löscht dieses wieder. Ein Druck auf die Leertaste startet das Spiel neu.

Das vorliegende, aus sieben Leveln bestehende Spiel ist bislang nur ein Prototyp. Purho hat angekündigt, „Crayon Physics Deluxe“ zu entwickeln, das es erlauben soll, auch andere Formen als rechteckige Blöcke zu erschaffen. (Sebastian Dziallas/psz)

 Zeichnen darf man auch bei Allen Liao's **Marker World**, und auch hier gilt es, eine rote Kugel zu einem Stern zu bugsieren. Allerdings kommt dabei zusätzlich noch das Echtzeit-Moment ins Spiel und sorgt für besonderen Spaß: Man setzt die Kugel mit der Tastatur in Bewegung. Während sie über das Zeichenblatt rollt, von dem der Bildschirm nur einen winzigen Ausschnitt zeigt, muss der Spieler zeichnend rechtzeitig eingreifen, damit sie das gewünschte Ziel erreicht.

Dazu gilt es etwa, ganz flink Rampen, Stützen, Rollen, Wippen und andere Bauwerke hinzukrakeln, wobei die virtuelle Schwerkraft dem Konstrukteur oft einen Strich durch die Rechnung macht. Man kann grundsätzlich jede beliebige gezeichnete Form nutzen, ist also nicht auf rechteckige Blöcke beschränkt.



Auch Marker World ist bislang nur eine Konzeptstudie und wartet noch darauf, zu einem umfangreichen Spiel ausgebaut zu werden. Vista-Nutzer sollten darauf achten, in den Programmeigenschaften den Kompatibilitätsmodus für Windows 98/ME zu wählen, da das Spiel unter Microsofts neuem Betriebssystem ansonsten nicht über den Titelbildschirm hinauskommt.

Besonders faszinierend wirken „Crayon Physics“ und „Marker World“ übrigens, wenn man sie mit Johnny Chung Lees Idee kombiniert, Nintendos Wii-Remote an den PC anzuschließen und dann mit einer Beamer-Leinwand ein Whiteboard oder mit einem TFT-Bildschirm einen Touchscreen zu simulieren [7].

(Sebastian Dziallas/psz)

 **Duotris** baut auf dem Prinzip des Kombinations-Klassikers „Tetris“ auf, hat aber seinen ganz eigenen Pfiff. Die Aufgabe des Spielers besteht darin, Reihen aus je drei gleichen Steinen zu bauen. Diese Bauelemente kommen jedoch gleichzeitig von oben und von unten ins Bild. Als weitere Besonderheiten bietet Duotris – neben der sehenswerten grafischen Gestaltung – noch verschiedene Spielmodi und Power-ups.

(Sebastian Dziallas/psz)

 Der Hunger treibt „es“ nicht bloß rein, sondern manchmal sogar kleine Abenteurer voran. **Eets** ist immer auf der Suche nach dem nächsten Leckerbissen. Je nachdem, was man ihm vorsetzt, verändert sich seine Stimmungslage: Entweder verlegt er sich dann aufs vorsichtige Schleichen oder er schlendert fröhlich und draufgängerisch drauflos; Scharfes lässt ihn in Wallung geraten und versetzt ihn in die Lage, große Sprünge auszuführen.

In jedem der schier unzähligen Spielabschnitte gibt es ein Puzzleteil einzusammeln. Um es zu erreichen, muss Eets reichlich vertrackte Um- und Auswege finden. Die ebnet ihm der Spieler, indem er allerlei skurrile Elemente an den richtigen Stellen platziert. Zu

**Im Dunkeln ist Eets eher der ängstliche Typ – Grund genug, ihn mit den passenden Spezial-Marshmallows gezielt zu motivieren.**

zur volkstümlichen Liebhaberei avanciert. Es geht grundsätzlich darum, in neun Blöcke, die jeweils aus neun Feldern bestehen, Zahlen von 1 bis 9 einzutragen. Dabei darf allerdings weder in einer Reihe, noch in einem Block eine Zahl mehrfach vorkommen. Solamun bietet sechs Schwierigkeitsgrade, die sich auf die Anzahl der bereits vorgegebenen Zahlen auswirken. Wer mag, darf statt mit Zahlen auch mit Buchstaben arbeiten.

Falls Solamun auf Vista-Systemen nach dem Start ein Problem im Zusammenhang mit dem ActiveX-Control *tabctl32.ocx* bemängelt, lädt man diese Datei zunächst aus dem Netz herunter (siehe Soft-Link) und meldet sie dann in der System-Registry an. Dazu müssen Vista-Nutzer aber zunächst die Benutzerkontensteuerung umgehen, da Vista den Zugang zu den betreffenden Registry-Schlüsseln von Haus aus eifersüchtig verteidigt. Man kopiert *tabctl32.ocx* ins Verzeichnis *windows/system32* und führt dort *cmd* unter Administratorrechten aus. In der Kommandozeile ist dann *regsvr32 c:\windows32\tabctl32.ocx* einzugeben; die Pfadangaben passt man gegebenenfalls an die eigenen Systemverhältnisse an.

(Sebastian Dziallas/psz)

den hilfreichen Objekten gehört beispielsweise der Jux-Wal, der alles einsaugt, was ihm vor die Futterluke kommt, um es dann nach oben zu spucken. Ein nicht minder hilfreiches niesendes Schwein lässt, wenn man es reizt, einen Miniatur-Superman im Ferkel-Look los, der Löcher in alles schlägt, was ihm im Weg ist. Diese und viele andere Elemente wollen je nach Verfügbarkeit in den verschiedenen Leveln richtig miteinander kombiniert werden.

Das kultige Spiel, das Elemente aus „Crazy Machines“, „Lemmings“ und „Kirby’s Dream Land“ in sich vereint, war bereits als Community-Spezialversion Teil der Software-Kollektion in c’t 25/2006 [8]. Jetzt können wir die komplette Vollversion [9] präsentieren.

(Nico Nowarra/psz)

 Black Jack, ein Abkömmling des auch hierzulande traditionell gepflegten „17 und 4“, gilt neben Poker als weltweit beliebtestes Casino-Kartenspiel. Nicht zuletzt die simplen Regeln machen den Reiz aus: Nach dem Geben der ersten beiden Karten entscheiden die Spielpartner wechselseitig, ob sie weitere Karten aufnehmen wollen. Wer auf seiner Hand schließlich weniger als 17 Punkte versammelt, verliert ebenso wie derjenige, der sich übernimmt und durch weitere Kartenaufnahme mehr als 21 Punkte er-gattert.

Wer genau 21 Punkte erreicht, hat den „Black Jack“, das bestmögliche Ergebnis. Eine Partie gewinnt derjenige, der als erster diesen Wert vorweisen kann oder dessen Ergebnis näher als das der Mitspieler und des am Spiel beteiligten Dealers (Gebers) daran herankommt. **Pontoon** erlaubt es Solo-zockern, am Mac sehr schnell umfangreiche Spielserien gegen den Dealer mit dem Einsatz virtueller Dollars zu absolvieren, die keine echten Löcher ins Portemonnaie reißen.

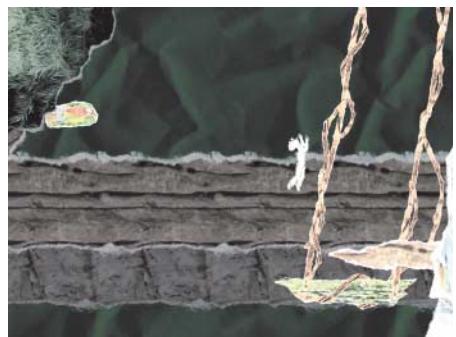
(Jörg Pitschmann/psz)

 **Solamun** gibt Gelegenheit, Sudoku-Rätsel zu lösen – das japanische Spielkonzept ist mittlerweile auch hierzulande

## Geschicklichkeitsspiele, Jump'n'Run

 Wer bei **And Yet It Moves** mit einem simplen Jump’n’Run-Spiel alter Schule rechnet, wird in mehrreli Hinsicht überrascht: Die Entwickler haben ihr Werk mit allerlei Rätsellementen und Physikeffekten angereichert. Zudem hatten sie die reichlich schrägen, aber ziemlich geniale Idee, dem Spiel das Aussehen einer Papierausriss-Kollage zu verpassen.

So turnt der Schnipsel-Held durch zwei Level, in denen er es zwar nicht mit aggressiven Gegnern, dafür aber mit ausgesprochen vertrackten Hindernissen zu tun hat. Er würde sehr schnell scheitern, wenn sich nicht durch Drücken der Cursortasten die gesamte Spielwelt jederzeit mitsamt ihrer Gra-



**And Yet It Moves:** Der ungewöhnliche Papierausriss-Look passt zu dem nicht minder originellen Einbau eines Physiksystems mit variabler Gravitationsrichtung in ein Jump’n’Run-Spiel.

**Dream Pinball 3D:** Vor lauter Glanzeffekten sieht man beinahe die Flipperkugel nicht mehr. Der kostenlose „Two Worlds“-Tisch zeigt bereits sehr eindrücklich das grafische Niveau des Zuxxex-Spiels.



vitationsrichtung in 90-Grad-Stufen kippen ließe – das ist der eigentliche Clou von „And Yet It Moves“. Dabei gilt es aufzupassen, dass die Spielfigur nicht irgendwo aus zu großer Höhe herabstürzt, da sie sonst in Einzelteile zerfällt und man dann am letzten Speicherpunkt von neuem beginnen muss.

(Sebastian Dziallas/psz)

**Beghouled** ist ein Bejeweled-Clone, allerdings benutzt man hier als Spiellemente nicht Edelsteine, sondern Halloween-Kürbisse, Fledermäuse, Mondsicheln, Gespensterchen und Ähnliches. Wie beim bekannten Vorbild tauscht man immer zwei benachbarte Objekte so gegeneinander aus, dass Reihen aus mindestens drei gleichen Symbolen entstehen. Diese Reihen lösen sich dann auf, was je nach Gruppengröße unterschiedlich viele Punkte bringt. Die darüberliegenden Objekte rutschen nach. Dadurch können sich bereits wieder neue Gruppen bilden, sodass es zu einem netten Kaskadeneffekt kommt.

Von oben erscheinen neue Figürchen, so dass das Spielfeld ständig gefüllt ist. Wer geschickt vorgeht und die günstigste Reihenfolge für die Vertauschungen wählt, kann die Punkteausbeute optimieren. Das Spiel endet, wenn auf dem gesamten Spielfeld keine Vertauschung mehr mindestens eine Dreierreihe ergeben würde. Beghouled eignet sich als kleine Konzentrationsübung für die Pause und macht auch jüngeren Kindern Spaß.

(René Kaiser/psz)

**Bubble Escape** stellt den Spieler vor die Aufgabe, gefangene Boblins aus schwebenden Luftblasen zu befreien. Dazu bedient er ein Geschütz, welches auf Druck der linken Maustaste die anvisierten Blasen zerschießt. Damit die Befreiten nicht unbremst auf dem Boden aufschlagen, muss man sie auffangen und sicher zur Erde zurückbringen – dafür nutzt man eine besondere Art von Blasen, deren Produktion mit der rechten Maustaste ausgelöst wird. Innerhalb einer gewissen Zeit muss man eine Mindestzahl von Boblins gerettet haben, um im nächsten Level weitermachen zu können.

(Sebastian Dziallas/psz)

Flipperfreunde werden sich über den „Two Worlds“-Tisch freuen, den Zuxxex als Appetitanreger für das aktuelle **Dream Pinball 3D** freigegeben hat. Das De-

sign des Tisches verwendet Motive aus dem Rollenspiel desselben Hauses. Die reguläre, für rund 25 Euro angebotene Version bietet sechs Tische.

Die Grafik des Programms verwöhnt das Spielerauge auf hochaktuelle Weise: Zu Spiegelungen und Glanzlichtern kommen Blooming-Effekte und High Dynamic Range Rendering (HDR, Überstrahleffekte). Das alles lässt sich freilich nur mit Direct3D-9-Grafikkarten der Performance-Klasse richtig genießen. Gespielt wird mit der Tastatur; die Tastenbelegung lässt sich bei Bedarf im Optionsmenü anpassen.

(Reinhard Schmitz/psz)

**Frets on Fire** ist ein inzwischen weithin bekanntes Open-Source-Musikspiel, das Activisions „Guitar Hero“ nachempfunden wurde. Statt des beim Vorbild verwendeten speziellen gitarenförmigen Controllers, der sich – sofern vorhanden – ebenfalls einsetzen lässt [10], kann der „Frets“-Klamper die gewohnte PC-Tastatur nutzen, wenn sein Exemplar in der Lage ist, mehrere gleichzeitige Tastendrücke zu übermitteln. Er sollte das Keyboard allerdings am besten auf etwas ungewohnte Weise halten (siehe Bild). Bei Verwendung der Standard-Tastenbelegung greift die linke Hand mit <F1> bis <F5> die „Saiten“ auf den „Bünden“, und die rechte Hand schlägt durch rechtzeitiges Drücken der Eingabetaste die Töne an.



Wer die Tastatur im Stehen wie eine Gitarre an sich drückt, kommt mit Frets on Fire besser klar als in der klassischen Tipphaltung am Schreibtisch.

Der Spieler sammelt dadurch Punkte, dass er das ablaufende Lied korrekt „begleitet“, indem er die auf einem Laufband markierten Anschlagmomente genau abpasst und dazu die passenden „Saiten“ aktiviert. Die je nach Song maximal vier Schwierigkeitsgrade beeinflussen die Geschwindigkeit, in der die Symbole auf dem Bildschirm erscheinen, und deren Anzahl. Wer einiges an Übung mit dem Spiel gewonnen hat, kann seine besten Ergebnisse ins Internet stellen, eigene Songs zum Nachspielen präparieren oder das Repertoire durch neue Downloads erweitern. Interessierte Spieler finden unter <http://frets-onfire.sf.net> viele lohnende Inhalte.

(Sebastian Dziallas/psz)

 Unter den klassischen 2D-Plattformspielen gibt es friedlichere und welche, bei denen ausgiebig geschossen wird. Die „Mega Man/Rockman“-Dynastie, die Capcom 1987 mit einem Bestseller für das Nintendo Entertainment System der 8-Bit-Generation begründete, gehörte immer zur letzteren Seite. Ein tapferer Kampfroboter überwindet Level um Level, um die Welt vor den bösen Schöpfungen seines Konstrukteurs zu retten. Am Ende jedes Levels steht traditionell ein Boss-Gegner, dessen Ausschalten mit einer neuen Waffe belohnt wird. Die Krönung jedes Spiels bildet der Sieg über den Oberbösewicht in dessen Festung. Eine wichtige Rolle spielen Ausrüstungsgegenstände, die es dem Helden erlauben, widrige Stellen in den Levern zu überwinden.

Das alles findet sich liebevoll umgesetzt bei **Megabot** wieder, das im Jahr 2577 in einer Stadt namens Mechacity spielt. Diese ist zu einem Großteil von Robotern bewohnt, die sich um die dort lebenden Menschen kümmern sollen. Doch jemand zieht im Verborgenen die Fäden und bringt die Maschinen zum Rebellieren. Der Spieler steuert wie bei der klassischen Vorlage seinen heldenhaften Kampfroboter durch vorbeiscrollende Jump'n'Run-Szenarien, die er von der Seite sieht. Dabei gilt es, sparsam mit der Munition und dem Treibstoff für den Raketenrucksack umzugehen. Nachschub lässt sich allerdings unterwegs einsammeln. Dasselbe gilt für Waffenerweiterungen, die es ihm leichter machen, die verräterischen Omnidots auszuschalten. Erst recht gilt es beim Showdown gegen den bösen Omegabot, möglichst viel Feuerkraft einzusetzen.

(Reinhard Schmitz/psz)

 Der Raumreisende Zeebo, Held des Zuordnungs- und Reaktionsspiels **Monster Frenzy**, hat auf einer Insel Bruchlandung gemacht, vor deren Küste ausgerechnet hungrige Wassermansterchen herumlungern. Bis es ihm gelungen ist, sein Raumschiff zu reparieren, muss er die lästigen Geschöpfe immer wieder füttern, damit sie ihn in Ruhe lassen. Zu diesem Zweck lässt er ihnen Früchte zukommen, die vom oberen Bildschirmrand herabfallen – allerdings mögen die verschiedenen Monster nur Nah-

rung, die ihrer Farbe entspricht, und verdorbenes Obst gilt es auf jeden Fall auszusortieren, denn das mag niemand. Das Ganze findet unter Zeitdruck statt – der „Hungerbalken“ am unteren Bildschirmrand zeigt, wann es gefährlich wird. Jeder vergehende Tag entspricht einem Level; die Früchte fallen zunehmend schneller. (Sebastian Dziallas/psz)

 Das Open-Source-Programm **Pingus** stellt einen gut gemachten „Lemmings“-Clone dar – statt der berühmten grünhaarigen Wuselwesen manövriert man hier Pinguine durch die unterschiedlich kniffligen Aufgaben der Spiellevel und weist einzelnen Individuen Berufe wie Gräber, Blocker oder Sprenger zu. Möglichst viele Pinguine sollen jeweils ins Ziel geleitet und daran gehindert werden, völlig sorglos massenweise irgendwo herunterzuplumpsen. Im Story-Modus schaltet man zu einer kleinen Geschichte nach und nach neue Aufgaben frei. Wem die acht neuen Level nicht reichen, die zu dem traditionellen Sortiment hinzukommen, der konstruiert mit dem beiliegenden Editor seine eigenen. Linux-Nutzer, deren Distribution keine Pakete für Pingus bereitstellt, finden in der Datei *INSTALL.unix* nähere Informationen zu dem, was sie zum Kompilieren des Quellcodes benötigen. (Sebastian Dziallas/psz)

## Simulationen

 Mehr Realismus kann man kaum in ein Rennspiel packen: Wer sich an **BMW M3 Challenge** versucht, sollte nicht nur bereits Erfahrung mit Fahrsimulationen, sondern auch gute Nerven haben. Jeder Fahrfehler rächt sich hier bitter. Kein Wunder – immerhin baut dieses Spiel auf der Fahrengine von GT Legends auf. Steuerte man dort noch klassische Fahrzeuge, darf man nun ein neues BMW-M3-Coupé über den Nürburgring jagen.

Das Programm arbeitet wahlweise mit Tastatur, Gamepad oder Lenkrad und unterstützt standesgemäß auch Force-Feedback-Equipment. Die Art der Steuerung ist immer



**BMW M3 Challenge** lässt virtuellen Benzinduft atmen: Die sportnahe Simulation erlaubt rasante und durchaus schwitztreibende Runden mit dem BMW-Coupé auf dem Nürburgring.



**Cannon Smash**: Die Open-Source-Tischtennissimulation verlangt gutes Timing und Reaktionsvermögen.

auch Geschmackssache – jedenfalls fühlten wir uns bei M3 Challenge hinter dem Force-Feedback-Rad deutlich wohler als beim Fingergrätzchen am PC-Keyboard. Kuppeln, Schalten, jede kleine Lenkkorrektur – all das bedeutet für Tastaturlisten einige Hektik. In puncto Grafik ist das Spiel ein Genuss, ob man nun in der Cockpit-Perspektive die Gegner in den Blick nimmt oder das eigene Fahrzeug von außen betrachtet. Bevor der Spieler seinen BWM auf die Piste führt, darf er sich ein farblich genehmes Exemplar aussuchen. Der Mehrspielermodus erlaubt es, sich übers LAN oder per Internet Wettkämpfen mit menschlichen Kontrahenten zu liefern.

(Nico Nowarra/psz)

 Auch wenn der Name **Cannon Smash** an kriegerische Auseinandersetzungen denken lässt: Es handelt sich um eine anspruchsvolle 3D-Tischtennissimulation mit hochklassiger Grafik und glaubwürdig umgesetzter Physik. Man steuert das Spiel mit Maus und Tastatur und sieht dem eigenen Spieler, der halbtransparent dargestellt wird, über die Schulter. Vier Schwierigkeitsgrade erlauben die Anpassung der Leistung, die der computergesteuerte Kontrahent bringt, an die Kondition des Spielers. Trainingseinheiten und Tutorials helfen dabei, sich an die einigermaßen komplexe Handhabung zu gewöhnen. Das Open-Source-Programm erlaubt nicht nur das Spielen gegen den Rechner, sondern auch Matches gegen einen menschlichen Gegner im LAN oder per Internet. (Reinhard Schmitz/psz)

 **Cloud** von Jenova Chen, dem Schöpfer des Urtierchen-Fressspiele „Flow“ [8], präsentiert eine der vielleicht originellsten Spielideen der letzten Jahre: Hier gibt es nichts Zerstörerisches, keinen Stress und keine Kämpfe. Stattdessen überrascht das Programm den Spieler mit meditativer, ruhiger Stimmung, freundlichen, hellen Farben und einem konstruktiven Ziel, das zu erreichen sich im Verlauf des Spiels aber als gar nicht so wichtig herausstellt.

Man steigt in den Traum eines Kindes ein, das in seinem weißen Nachthemd über Meer und Inseln fliegt und dabei mit Wolken spielt. Wenn man das Licht, das man in Form

eines blendend hellen Kernwölkchens gewissermaßen als Ausgangsmaterial vorfindet, zu einer anderen kleinen Wolke bringt, wird diese leuchtend weiß, bleibt haften und eignet sich dann dazu, auch etwas dunklere Artgenossen zu weißen Schäfchenwolken umzufunktionieren, sofern man sich dabei nicht an zu gewaltige Kumuli wagt. So schwebt das Kind weiter und zieht das „ansteckende“ Licht zusammen mit einem immer weiter wachsenden weißen Wolkengebilde hinter sich her.

Das Entscheidende ist dabei, dass man nicht zu eilig vorgeht, denn sonst verliert man einen Teil der Wolken wieder und muss umkehren, um das Verlorene erneut zu integrieren. Das Spielziel besteht darin, sich gezielt als Regenmacher zu betätigen, wobei das Programm im Verlauf des Wolkensammlungs auch geeignete Positionen dafür vorgibt. Manche Cloud-Spieler haben aber so viel Freude am langsam-sorfläufigen Wolkenverweben, dass es ihnen völlig genügt, diese entspannende Tätigkeit einfach nur auszuführen, ohne sich um weitere Ziele zu kümmern.

(Sebastian Dziallas/psz)

 Als U-Boot-Kapitän im Zweiten Weltkrieg macht der Spieler in **Danger from the Deep** Jagd auf feindliche Konvois und deren Begleitschiffe. Dafür muss er die Fähigkeiten seines Bootes genau kennen und ausnutzen. Nicht nur im Hinblick auf die komplexe Steuerung erreicht das Open-Source-Spiel durchaus das Niveau bekannter Simulationen etwa aus der Silent-Hunter-Serie. Auch die grafische Gestaltung lässt nichts zu wünschen übrig. Das Entwicklerteam arbeitet daran, das Spektrum der Einsätze stetig zu erweitern, sodass für Nachschub gesorgt scheint. Wer „Danger from the Deep“ unter Vista nutzen möchte, sollte das Programm im Kompatibilitätsmodus für Windows XP/SP 2 ausführen. (Nico Nowarra/psz)

 **FlightGear** ist ein Open-Source-Flugsimulator, der sich durch hohe Realitätsnähe sowie eine Vielzahl von Flugzeugtypen und Erweiterungsmöglichkeiten auszeichnet. Nach fast sechs Jahren Entwicklungszeit präsentierte das Entwicklerteam Mitte Dezember 2007 die stabile Version 1.0. Sie glänzt gegenüber den vorherigen 0.x-Fassungen [11] durch viele Detailverbesserungen. Flugfeld-Verkehr, Wasserflugzeug-Support, ein neuer Algorithmus für den Autopiloten sowie Details wie die Unterstützung des Garmin-400-GPS-Protokolls, die nichtvirtuelle Piloten interessieren, bereichern jetzt das Programm.

Realistischer als bisher haben die Macher nun auch die Bereiche Start und Landung umgesetzt. War es bislang nicht möglich, nach einer Bruchlandung im Wasser unterzugehen, so sinken notgewasserte Maschinen jetzt nach kurzer Aufschwimmphase. Wer eher an einem spielerischen Umgang mit dem Programm interessiert ist, wird sich über neue beziehungsweise verbesserte Standard-

**Mehr Realitätsnähe:**  
Für die neue Version 1.0 von FlightGear wurden viele Flugzeugmodelle wie das der De Havilland Beaver verbessert.



Flugzeugmodelle sowie neue Chat- und Audio-Multiplayer-Funktionen freuen. Einige neue Modelle wie beispielsweise die Me 262 oder die „Tante Ju“ 52 gehören nicht zum Standard-Set, sondern sind per Download über die Projekt-Site zu ergänzen.

Zum Paket gehört eine umfangreiche Programmbeschreibung, die angesichts des realistischen Verhaltens der Flugzeugtypen auch notwendig ist. Außer beim Modell des UFOs, das sich gut für entspanntes Fliegen ohne die Belastung durch die Flugphysik eignet und dadurch auch Kindern das Hineinschnuppern in die Flugsimulation erlaubt, muss man überall die grundlegenden Parameter wie Motordrehzahl, Fluggeschwindigkeit, Trimmung und (An-)Flugwinkel beachten, um die Maschinen in der Luft zu halten beziehungsweise erfolgreiche Starts und Landungen zu absolvieren.

Wer mit dem englischsprachigen PDF-Handbuch nicht zurechtkommt, findet im Buchhandel deutschsprachige Literatur zum Programm, etwa das empfehlenswerte offizielle Anwenderhandbuch „FlightGear kompakt“ (ISBN 3-939316-12-1), das für knapp 14 Euro eine gute Einführung in den komplexen Simulator bietet.

(Ulrich Schmitz/psz)

 **Sharpshooter's Miniature Golf** ist in visueller Hinsicht nicht gerade ein Krascher – die minimalistisch gestaltete Simulation bringt Freunden virtueller Schlägerakrobatik dennoch viel Spaß. Bis zu vier Teilnehmer können ihre Fähigkeiten am selben Rechner miteinander messen. Ein beiliegender Editor erlaubt es, eigene Bahnen zu entwerfen.

(Sebastian Dziallas/psz)

 Laut aufheulend bäumt sich der Motorroller auf und schießt dann mit einem gewaltigen Ruck nach vorn. Nur knapp entgeht er dabei einem entgegenkommenden Auto. Das heftige Ausweichmanöver kostet Zeit, und schon zieht eine der anderen knallbunt aufgemachten Maschinen vorbei. Bei **SIP Scooter War3z** finden mitten in einem Großstadtszenarium rasante Rennen statt. Sprünge über Schanzen, Schlitter-

einlagen um Kurven oder durch enge Röhren gehören dazu. Früher oder später landet der eigene Scooter an irgendeinem Hindernis; dann kann man einen spektakulären Crash und filmreife Verrenkungen des Ragdoll-Fahrermodells beobachten.

Das Programm verlangt dem Spieler an der PC-Tastatur oder dem Force-Feedback-Lenkrad einiges ab, denn die Steuerung ist hochempfindlich ausgelegt. Zu empfindlich fürs Gamepad: Obgleich das Programm es unterstützt, lässt sich der virtuelle Roller damit nicht sicher beherrschen.

Verantwortlich für diese Edition des S.A.D-Zweiradspektakels „Scooter War“, von der sich auf unserer Heft-DVD die Vollversion befindet, zeichnet der Landsberger Rollerspezialist und Versandhändler SIP ScooterShop, der auf seiner Website eine Community mit moderierten Foren, Event-Galerien und Blogs für Rollerfans betreibt. Bei der Installation des Spiels unter Vista sollte man statt der Setup-Datei besser direkt die Anwendung *Scooter\_SIP* starten. (Nico Nowarra/psz)

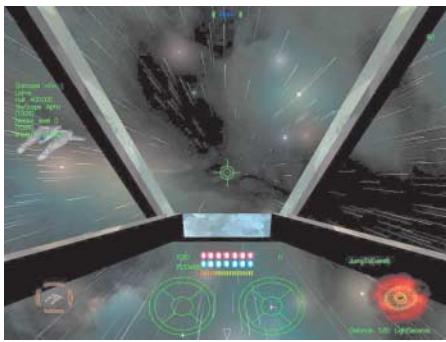
 Draußen kündigt sich demnächst der Frühling an, doch auf dem heimischen Rechner besteht nach wie vor Gelegenheit zu schneeseligen Wintersportfreuden: Mit **Ski Challenge 08** können sich auch Ungeübte zu rasanten Abfahrten auf die Piste begeben,



**Kopf runter und Vollgas – nur so erreicht der Rollerfahrer bei „SIP Scooter War3z“ konkurrenzfähiges Tempo.**



Abfahrtläufe auf vorbildgetreuen Strecken, wie zum Beispiel in Kitzbühel, bietet Ski Challenge 08.



VegaStrike entführt den Science-Fiction-Freund auf allerlei Missionen in die Weiten des Alls.



Glest: Ein Hinterhalt – die Truppen der Magier sind den feindlichen Bogenschützen geradewegs in die Falle gelaufen.

ohne die üblichen Verletzungen fürchten zu müssen. Das grafisch sehr anspruchsvoll gestaltete Spiel, das auch Einsteiger aufgrund der einfachen Steuerung gut beherrschen, bietet von Haus aus Probelaufe, Qualifikationen und Wettkämpfe. Die letzten beiden Optionen beziehen sich allerdings auf die Rennstage des vom Österreichischen Rundfunks mit vielen Partnern organisierten, online ausgetragenen internationalen Wettbewerbs. Wenn das vorliegende Heft am Kiosk verkauft wird, sind dessen Events bereits absolviert. Was man mit dem Programm aber unabhängig von jeglichen Events durchführen kann, sind Trainingsläufe, für die man keine Online-Registrierung benötigt – und die allein machen schon mächtig Laune.

Gegenüber der Ski Challenge 06, die bereits in unserer Software-Kollektion vertreten war [8], bietet die neue Programmversion deutliche Verbesserungen in Grafik, Fahrphysik und Konfigurationsoptionen sowie neue Strecken. Die reichhaltigen Einstellungsmöglichkeiten, etwa für Wetter oder verschiedene Ski-Typen, tragen zur Abwechslung bei. In den Optionen lassen sich unter „Profil“ beziehungsweise „Spielfigur“ auch Aussehen und Geschlecht der jeweiligen Fahrerperson wählen (Registrierfunktion übergehen!).

Die verschiedenen Strecken lädt das Programm beim ersten Start aus dem Internet – sie wurden mit den bereits erwähnten Wettbewerben freigeschaltet.

(Sebastian Dziallas/psz)

X Mancher wird sich beim Ausprobieren der Weltraumkampf- und Handelssimulation VegaStrike an Klassiker wie „Elite“ oder „Privateer“ erinnert fühlen. Das bemerkenswerte Open-Source-Projekt schafft es bereits in der vorliegenden frischen Version, durch sein gewaltiges Spieluniversum viel von der Weite und Freiheit, die gute Science-Fiction vermittelt, spüren zu lassen. Es gibt über 5000 Sonnensysteme und 22 verschiedene Fraktionen, die jeweils ihre eigenen Ziele verfolgen.

Als Raumpilot ist der Spieler bestrebt, möglichst viel Geld zu sammeln, um sich zunehmend wirkungsvolle Waffen oder gar flotttere und kampfstärkere Raumschiffe leis-

ten zu können. Er kann im Spiel sehr weitgehend frei agieren – ob er als Händler arbeitet, Piraterie betreibt oder einfach nur den Missionen folgt, bleibt ihm selbst überlassen. Zu den Aufträgen gehören genreübliche Einsätze wie Eskortierung und Kopfgeldjagden. Um das Spiel herum hat sich übrigens eine sehr aktive Entwicklergemeinde gebildet, die unter anderem lohnende Modifikationen bereitstellt. (Sebastian Dziallas/psz)

Virtual Breckenridge ist eine Snowboard-Simulation und zugleich eine Gelegenheit zum Sightseeing; die Landschaft wurde dem Wintersport-Tourismusgelände Breckenridge Resort in Colorado, USA, nachgebildet. Das Spiel baut auf der SoulRidge-Engine auf, die auch etliche im Handel vertretene Spiele nutzen. Es bietet verschiedene Abfahrten, auf denen man bestimmte Stunts ausführen kann. Diese bringen Punkte, die zur Freischaltung weiterer Abfahrten führen. Neben der Option, sich an nahezu beliebiger Stelle auf dem Berg vom virtuellen Helikopter absetzen zu lassen und dann dort zu starten, gibt es noch die Möglichkeit, Wetter und Tageszeit zu wählen. (Sebastian Dziallas/psz)

## Strategiespiele

X Im rundenorientierten Strategieposse Battle for Wesnoth [11], dessen Entwicklung im Laufe von bislang vier Jahren zu stabilen und attraktiven Versionen geführt hat, geht es darum, mit einem von fünf Völkern eine Schlacht gegen eine der rivalisierenden Parteien zu gewinnen. Zu den Akteuren gehören Zwerge, Untote, Orks, aber auch Menschen und Elfen.

Das Terrain, auf dem sich das Geschehen abspielt, ist in wabenförmige Segmente eingeteilt. Auf diesen gilt es, mit zuvor ausgehobenen Truppen Dörfer einzunehmen, um die Rohstoffversorgung zu sichern. Alsdann ist man bemüht, strategisch wichtige Punkte auf der Karte zu halten und schlussendlich den Gegner in die Knie zu zwingen. Genreüblich werden rundenweise eigene Einheiten bewegt und rekrutiert sowie feindliche

Truppen angegriffen, bis alle Aktionspunkte verbraucht sind. Dann ist der nächste Spieler an der Reihe. Solospiele dürfen sich in insgesamt fünf Feldzügen oder bei Einzelschlachten gegen den Computer betätigen; das Programm unterstützt aber auch Multiplayer-Partien im LAN und per Internet. Zwei Leute können auch im Hotseat-Modus am selben PC gegeneinander spielen.

(Reinhard Schmitz/psz)

Glest ist ein besonders bekanntes quellloches Echtzeitstrategiespiel. Zwei Parteien kämpfen miteinander um den Sieg auf dem Schlachtfeld; beide setzen dabei unterschiedliche Mittel ein. Während die Technik-Fraktion mit Rittern und Bogenschützen vorgeht, versucht die Partei der Magier, Dämonen und Untote zu beschwören oder die Gegner mit Zaubersprüchen in den Staub zu werfen. Der Spieler beobachtet das Geschehen aus einer isometrischen Perspektive. Wie die Grafik, die mit schönen Partikeleffekten aufwartet, bewegt sich auch der Sound des Spiels auf hohem Niveau. Beides erinnert vom Stil her ein wenig an Warcraft 3. (Reinhard Schmitz/psz)

Endlich wuseln sie wieder – dieser Gedanke könnte Freunden der frühen „Siedler“-Spiele nach dem Start von Knights and Merchants – The Peasant Rebellion [12] spontan durch den Kopf schießen. Da sind sie doch – die Holzfäller, die Fischer, die Bauarbeiter und die Schmiede. Man hat Muße, den drolligen Kerlchen bei der Arbeit zuzusehen und ihr geschäftiges Treiben zu genießen.

Wie es sich für eine ordentliche Aufbausimulation vor mittelalterlichem Hintergrund gehört, ist der Spieler bestrebt, als Regent sein Volk zu Ruhm und Wohlstand zu führen. Dafür gilt es vor allem eine funktionierende Wirtschaft aufzubauen. Hierfür ist ein gut strukturiertes Wegenetz unerlässlich. Nur über feste Straßen gelangen Waren und Rohstoffe an ihren Bestimmungsort. Ein gut gerüstetes Heer braucht man dagegen erst, wenn man auf missgünstige Nachbarn stößt. Man kann sich also beim Aufbau der eigenen Siedlung ein wenig Zeit lassen; hektisches

Anzeige



Trügerische Idylle in der mittelalterlichen Welt von „Knights and Merchants – the Peasant Rebellion“: Bald muss man die aufstrebende Siedlung gegen missgünstige Nachbarn verteidigen.

Klicken ist nicht nötig. Besonderes Augenmerk sollte man auf die Versorgung der Bevölkerung mit Nahrungsmitteln und auf eine genügende Anzahl von Gasthöfen legen. So-wohl Zivilisten als auch Militärs zeigen einen schier unstillbaren Hunger. Unsere Vollversion auf der DVD enthält neben der Kampagne „The Peasants Rebellion“ auch noch „The Shattered Kingdom“, die Feldzüge des Vorgängerspiels. Damit ist lange Zeit für Spielspaß gesorgt. (Nico Nowarra/psz)

 Wenn Hasenfüße genug Mut fassen, um sich gegen die Sauereien aufzulehnen, die in ihrem Land passieren, dann dauert es nicht mehr lange, bis es knallt. Von einem solchen Konflikt handelt das pfiffige Echtzeitstrategiespiel **S.W.I.N.E.** [13], das als Vollversion auf der DVD vorliegt. Die Armee der Schweine fällt ohne Vorwarnung in Rübenland ein und macht den dort ansässigen Hasen das Leben zur Hölle. Der Spieler kann den Konflikt aus beiden Perspektiven erleben. Zuerst vollzieht er den Einmarsch der Schweine nach, dann erst setzt die Kampagne der Hasen ein.

Trotz des spürbaren Augenzwinker-Faktors, der das Spiel auszeichnet, erweisen sich die Schlachten durchaus als ernsthafte Herausforderung. Mit Panzern, Artillerie und Aufklärern rücken Schweine und Hasen einander auf den Pelz. Für erfolgreich absolvierte Sze-



**S.W.I.N.E.:** Ein tierischer Konflikt – diesmal haben die Hasen zu viel Schwein gehabt.

narien bekommt man Punkte, die anschließend in Verbesserungen für die Einheiten investiert werden können. Das Schlachtfeld ist beliebig drehbar; außerdem kann der Spieler sehr nah ans Geschehen heranzoomen.

Was alles in diesem Spiel steckt, wird spätestens klar, wenn man auf die Vertonung achtet. Jede Einheit gibt Kommentare ab, die typisch für den jeweiligen Job sind, aber auch charakteristisch für die betreffende Partei: Schweine lieben es schmutzig und deftig, Hasen sind eher Fein- und Freigeister.

(Nico Nowarra/psz)

 Was tun, wenn Außerirdische der Erde den Krieg erklären? Die Antwort darauf gibt **UFO: Alien Invasion**. Das Strategiespiel ist inspiriert von den Klassikern der X-Com-Reihe. Trotz zahlreicher Annäherungen bietet das Open-Source-Projekt viel Eigenständiges. Vor allem das Forschungssystem wurde überarbeitet. So schlägt der wissenschaftliche Leiter nun seinem Kommandanten erfolgversprechende Forschungsprojekte per E-Mail vor, und zwar im Plauderton.

Außerdem weist das Spiel eine deutlich bessere Grafik auf als die Klassiker. Grundlage dafür ist eine modifizierte Quake-2-Engine. Was das Spielprinzip betrifft, sind die Entwickler aber dem Vorbild treu geblieben. Mittels Forschung erschließt sich der Spieler neue Technologie, die den Kampf gegen die Aliens erleichtert.

Geld stellen ihm die verbliebenen Staaten der Erde zur Verfügung, allerdings nur, wenn er sie auch wirklich schützt. Während der Missionen ist höchste Vorsicht geboten, denn man kann den Spielstand zwischen-durch nicht speichern. Dieser Umstand trägt mit dazu bei, dass dieses Spiel für Gelegenheitsstrategen eine ganz schön harte Nuss darstellt. (Nico Nowarra/psz)

 Ein Open-Source-Projekt, das sich sehr eng an „Die Siedler 2“ anlehnt, ist **Wideland**. Aufbaustrategie in Echtzeit ist angesagt. Nach der Auswahl eines Stammes findet man sich auf einer noch unerforschten Landkarte wieder und kann nun damit beginnen, Ressourcen zu sammeln, um

## c't-Software-Kollektion: Computerspiele

Programmname/Genre	Sprache	Betriebssystem	Hersteller/Autor	redaktionelle Altersempfehlung	Preis
<b>Action/Arcade</b>					
Armagetron Advanced 0.2.8.2.1	Deutsch	Windows (Linux, Mac OS X, BSD <sup>1</sup> )	Manuel Moos & Team	ab 8	kostenlos <sup>2</sup>
Chicken Invaders 1.30	Englisch	Windows	InterAction Studios	ab 6	kostenlos
Claustrophere 1.0	Englisch	Windows	Bats = Death!, Digipen Institute of Technology	ab 7	kostenlos
Duo 2.01	Englisch	Windows	Binary Zoo Studios	ab 6	kostenlos
Echoes 1.03	Englisch	Windows	Binary Zoo Studios	ab 6	kostenlos
Extreme Tux Racer 0.4	Deutsch	Windows (Linux <sup>1</sup> )	The Extreme Tux Racer Team	ab 5	kostenlos <sup>2</sup>
GeneRally 1.05 + Sprachdateien	Englisch	Windows	GeneRally Development Team	ab 6	kostenlos
Master Blaster 1.0	Englisch	Windows	Iris Studios	ab 8	kostenlos
Mono 1.03	Englisch	Windows	Binary Zoo Studios	ab 6	kostenlos
Pac the Man X 1.0.9	Deutsch	Mac OS X	McSabi	ab 5	kostenlos
Speedball 2 Tournament 1.1, c't-Spezialversion	Deutsch	Windows	FIP Publishing GmbH	ab 12 (USK: ab 12)	kostenlos
Super Squirrel 2	Englisch	Windows	Adequate Games, Digipen Institute of Technology	ab 11	kostenlos
Wormux 0.8 Beta 4	Deutsch	Windows, Mac OS X	Wormux-Team	ab 9	kostenlos <sup>2</sup>
Wormux 0.7.9	Deutsch	Linux	Wormux Team	ab 9	kostenlos <sup>2</sup>
<b>Adventures und Rollenspiele</b>					
Egoboo 2.75	Englisch	Windows (Linux <sup>1</sup> )	Aaron & Ben Bishop	ab 12	kostenlos <sup>2</sup>
Egoboo 2.36	Englisch	Mac OS X	Aaron & Ben Bishop	ab 12	kostenlos <sup>2</sup>
Eternal Lands 1.5.0 + Soundpaket	Englisch	Windows, Mac OS X (Linux <sup>1</sup> )	Radu Privantu	ab 12	kostenlos
Magic Arts 2 – Elbenwald	Deutsch	Windows	Yanlab	ab 12	kostenlos
Metin 2, V. 12.07	Deutsch	Windows	Gameforge 4D GmbH	ab 14	kostenlos
Septerra Core: Legacy of the Creator, Vollversion	Deutsch	Windows	Zuxxer Entertainment AG	ab 12 (USK: ab 12)	kostenlos
SoulFu 1.5	Englisch	Windows (Linux, Mac OS X <sup>1</sup> )	Aaron Bishop	ab 8	kostenlos
<b>Brett- und Karten-, Kombinations- und Knobelspiele</b>					
Brainspeeder 3.0.2078	Deutsch	Windows	Andreas Müller & Wolfgang Palesch	ab 10	kostenlos
Crayon Physics Release 1	Englisch	Windows	Petri Purho	ab 5	kostenlos
DuoTris 1.02	Englisch	Windows	Binary Zoo Studios	ab 7	kostenlos
Eets, Vollversion	Deutsch	Windows	FIP Publishing GmbH	ab 6 (USK: ohne Altersbeschränkung)	kostenlos
Marker World 1.01	Englisch	Windows	Allen Liao	ab 5	kostenlos
N Schach 3	Deutsch	Windows	Nikolaus Neuerburg	ab 8	kostenlos
Pontoon 2.5	Englisch	Mac OS X	BlockSoft	ab 8	kostenlos <sup>3</sup>
Qianhong 3.5.1	Englisch	Windows	Jeremy Craner	ab 8	kostenlos
Solamun 1.2.0.1	Deutsch	Windows	Project-None Software Production	ab 10	kostenlos <sup>3</sup>



Bei „UFO: Alien Invasion“ sind die fremden Eindringlinge wie so oft alles andere als freundlich. Als geeignete Antwort auf ihr Verhalten empfiehlt sich die nonverbale Kommunikation per Flammenwerfer.

nach und nach Gebäude zu errichten. Sobald genügend Rohstoffe beisammen sind, hat der Spieler Gelegenheit, sein Territorium auszudehnen und weitere Landstriche zu entdecken. Dabei empfiehlt es sich, die Verteidigung nicht zu sehr zu vernachlässigen.

gen. Von den alten „Siedlern“ haben die Widelands-Macher unter anderem das kultige Transportsystem mit den Fähnchen übernommen.

Neben dem Solospeler-Modus und einer kleinen Kampagne wird auch noch ein Multiplayer-Modus für LAN- oder Internet-Partien geboten – je nach Map-Auswahl für bis zu sieben Spieler. Die Internet-Spieloption ist allerdings noch nicht ganz ausgereift und funktioniert auch nur über das Netzwerk der GGZ Gaming Zone. Das Wiki auf [www.widelands.org](http://www.widelands.org) liefert Hinweise, wie der hierfür benötigte Client zu installieren ist. Dort finden sich auch weitere Informationen zum Betrieb des Spiels auf verschiedenen Plattformen.

(Sebastian Dziallas/psz)

## (K)ein Kinderspiel?

Das deutsche Jugendschutzgesetz erfordert von jedem, der Spiele auf Datenträgern anbietet und diese auch Kindern oder Jugendlichen zugänglich machen möchte, eine verbindliche Alterseinstufung durch die Unter-

haltungssoftware-Selbstkontrolle (USK) in Berlin vornehmen zu lassen. Auch die vorliegende Heft-DVD hat eine solche Einstufung erhalten: „ab 12 Jahre“. Diese Klassifizierung richtet sich bei Softwaresammlungen nach den enthaltenen Spielen mit der höchsten Einstufung.

Naheliegenderweise gibt es in dieser Software-Kollektion auch vieles, was sich von Konzept und Anforderungen her für Kinder verschiedener Altersstufen eignet. Spiele wie „Marker World“ oder „Beghouled“ machen selbst Vorschulkindern schon viel Spaß. Daher haben wir uns entschlossen, für jedes Spiel auf der Heft-DVD auch eine redaktionelle Altersempfehlung auszusprechen. Sie finden sie in der Tabelle auf diesen Seiten – sie gibt wohlgerne nur unsere Einschätzung wieder, also eine Meinung, die nicht jeder unter allen Umständen teilen muss.

Wo Programme bereits zuvor einzeln von der USK eingestuft wurden, haben wir das in der Tabelle vermerkt. Verschiedentlich weicht unsere Empfehlung von der USK-Einstufung ab. Das bedeutet keine Kritik unsererseits an der amtlichen Entscheidung; wir gehen nicht in erster Linie von jugendschutzrechtlichen, sondern vorrangig von pädagogischen Überlegungen aus. Wenn uns also ein Spiel von der Handhabung schlüssigweg zu anspruchsvoll für einen durchschnittlichen Sechsjährigen erscheint, dann sprechen wir möglicherweise eine Empfehlung „ab 8“ aus, auch wenn das Programm völlig zu Recht eine USK-Freigabe „ohne Altersbeschränkung“ erhalten hat. (psz)

## Literatur

- [1] Martin Eigmüller, Nico Nowarra, Spaßfaktor, Spielen unter Linux, c't 6/04, S. 256
- [2] David Adamczewski, Rückkehr der Daddelkisten, Emulatoren machen den PC zur Multikonsole, c't 1/03, S. 118
- [3] Nico Nowarra, Hart am Ball, c't 1/08, S. 194
- [4] Nico Nowarra, Orkkundliche Exkursionen, c't 6/05, S. 274
- [5] Lars Bremer, Denk-Duelle, Der Computer als Gegner im strategischen Spiel, c't 24/07, S. 160
- [6] Nico Nowarra, Schrägdenkens Bastelparadies, c't 4/04, S. 222
- [7] Christiane Rütten, Multipoint-Display mit der Wi-Remote, c't 1/08, S. 51
- [8] Gerast, gegrüßelt, gewonnen, c't-Software-Kollektion: Kraftfutter für Computerspielfreunde, c't 25/06, S. 158
- [9] Nico Nowarra, Verfressener Problemspezialist, c't 13/06, S. 246
- [10] Dr. Volker Zota, Klampfen-Karaoke, Guitar Hero für PC-Spieler, c't 1/07, S. 72
- [11] Köpfchen, Kampf und Kollisionen, c't-Software-Kollektion: Computerspiel-Schätze, c't 13/05, S. 120
- [12] Lorenz Steinke: Retter, Ritter und Rekruten, c't 19/98, S. 192
- [13] Frank Willms, Militärisch gegrunzt, c't 24/01, S. 222

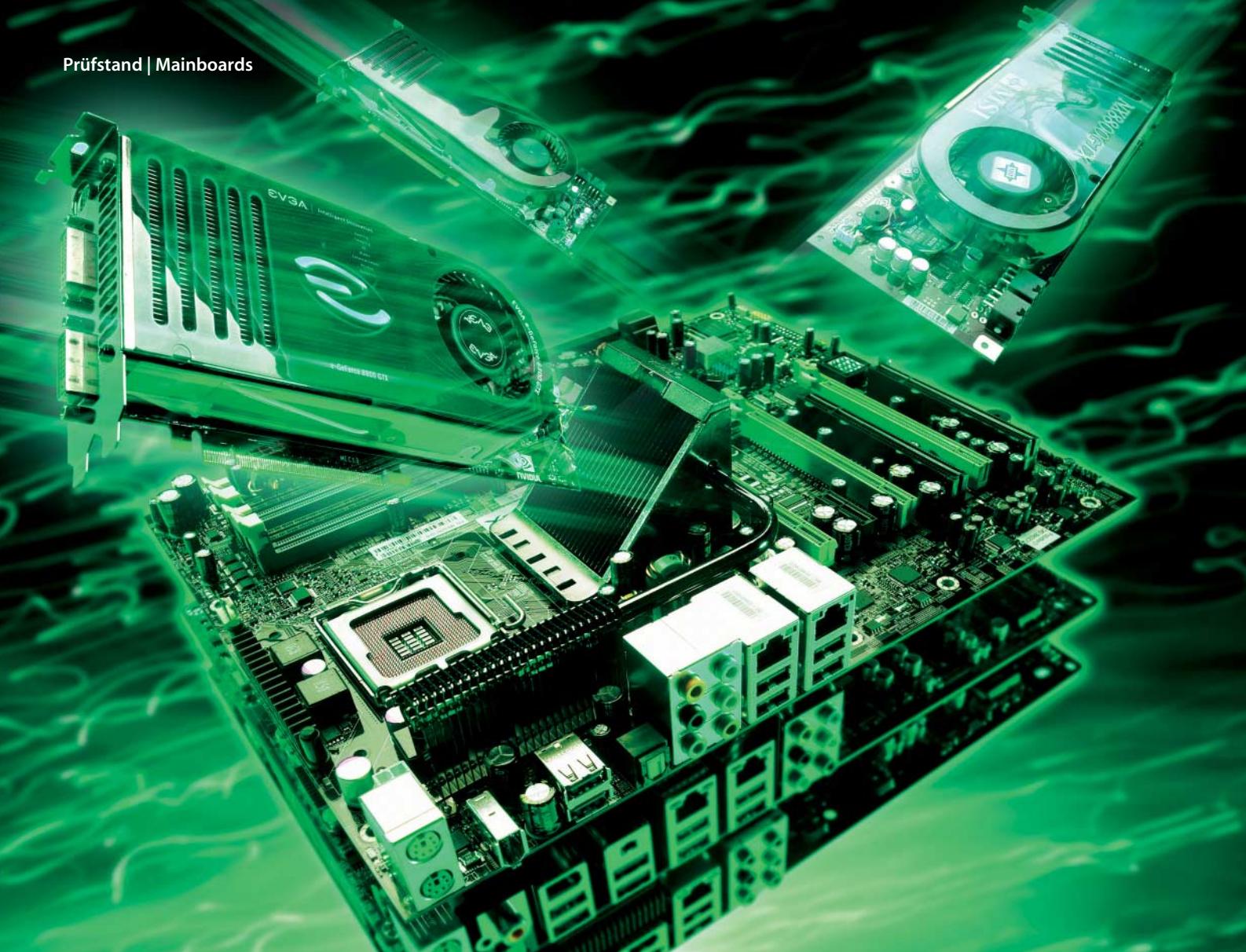
## c't-Software-Kollektion: Computerspiele

Programmname/Genre	Sprache	Betriebssystem	Hersteller/Autor	redaktionelle Altersempfehlung	Preis
<b>Geschicklichkeitsspiele, Jump'n'Run</b>					
And Yet It Moves 1.4	Englisch	Windows, Mac OS X	Christoph Binder & Team	ab 6	kostenlos
Beghouled 1.2	Englisch	Windows	Taurus Media Games	ab 5	kostenlos
Bubble Escape	Englisch	Windows	Taurus Media Games	ab 8	kostenlos
Dream Pinball 3D „Two Worlds“ 1.0	Deutsch	Windows	Zuxxer Entertainment AG	ab 5 (USK: ohne Altersbeschränkung)	kostenlos
Frets On Fire 1.2.512	Deutsch	Windows, Linux (Mac OS X <sup>1</sup> )	Unreal Voodoo	ab 7	kostenlos <sup>2</sup>
Megabot	Englisch	Windows	Taurus Media Games	ab 10	kostenlos
Monster Frenzy	Englisch	Windows	Taurus Media Games	ab 5	kostenlos
Pingus 0.7.2	Englisch	Linux, Windows (Mac OS X <sup>1</sup> )	Pingus-Team, Ingo Ruhnke	ab 6	kostenlos <sup>2</sup>
<b>Simulationen</b>					
BMW M3 Challenge 1.0	Deutsch	Windows	10tacle studios AG	ab 8	kostenlos
Cannon Smash 0.6.6	Englisch	Windows (Linux <sup>1</sup> )	Kanna Yoshihiro	ab 6	kostenlos <sup>2</sup>
Cloud 1.43	Englisch	Windows	Jenova Chen	ab 5	kostenlos
Danger from the Deep 0.3.0	Deutsch	Windows (Linux, FreeBSD <sup>1</sup> )	Thorsten Jordan	ab 12	kostenlos <sup>2</sup>
FlightGear 1.0.0 + Manual	Englisch	Windows (Mac OS X, Linux <sup>1</sup> )	FlightGear-Team	ab 10	kostenlos <sup>2</sup>
Sharpshooter's miniature golf 4.285	Englisch	Windows	John Kotas	ab 6	kostenlos
SIP Scooter War3z 1.2, Vollversion	Deutsch	Windows	SIP Scootershop	ab 8 (USK: ab 6)	kostenlos
Ski Challenge 08	Deutsch	Windows	Greentube AG	ab 6	kostenlos
VegaStrike 0.4.3	Englisch	Windows, Mac OS X (Linux <sup>1</sup> )	VegaStrike-Team	ab 12	kostenlos <sup>2</sup>
Virtual Breckenridge 1.1a	Englisch	Windows	Slingshot Game Technology, Inc.	ab 5	kostenlos
<b>Strategiespiele</b>					
Battle For Wesnoth 1.2.8	Deutsch	Windows, Mac OS X	The Battle for Wesnoth Team	ab 12	kostenlos <sup>2</sup>
Battle For Wesnoth 1.1.1	Deutsch	Linux (BeOS, FreeBSD, OS/2 u.a. <sup>1</sup> )	The Battle for Wesnoth Team	ab 12	kostenlos <sup>2</sup>
Glest 2.0.1 + Daten	Englisch	Windows (Mac OS X, Linux, BSD, Flash <sup>1</sup> )	Glest-Team	ab 12	kostenlos <sup>2</sup>
Knights & Merchants: The Peasants Rebellion, Vollversion	Deutsch	Windows	Zuxxer Entertainment AG	ab 12 (USK: ab 12)	kostenlos
S.W.I.N.E. 1.9, Vollversion + Soundtrack	Deutsch	Windows	Stormregion	ab 14 (USK: ab 12)	kostenlos
UFO: Alien Invasion 2.2	Deutsch	Windows (Linux, Mac OS X <sup>1</sup> )	„UFO: AI“-Team	ab 13	kostenlos <sup>2</sup>
Widelands, Build 11	Deutsch	Linux (Windows <sup>1</sup> )	Widelands Development Team	ab 9	kostenlos <sup>2</sup>

<sup>1</sup> Versionen für in Klammern genannte Plattformen befinden sich nicht auf der DVD

<sup>2</sup> freie Software unter GNU-GPL

<sup>3</sup> Entwickler bitten um Spenden (Donationware)



Thorsten Leemhuis

# Trio mit vier Kernen

## Core-2-Mainboards für PCs mit ordentlich Leistung

**D**ie neusten High-End-Desktop-Boards paaren Intels flotte Vierkernprozessoren mit drei der derzeit schnellsten Grafikkarten. So entstehen PCs mit einem Leistungspotenzial, das so manche professionelle Workstation in den Schatten stellt.

Gleich zu Jahresbeginn tauchten in den Preislisten der Online-Händler zahlreiche neue Mainboards mit LGA775-Sockel und frischen Intel- und Nvidia-Chipsätzen auf. Diese Boards versprechen nicht nur Kompatibilität zu den neusten Intel-CPUs, sondern einige ermöglichen die Kopplung von bis zu drei Grafikkarten. Solch ein Trio soll die 3D-Berechnungen unter sich aufteilen und so

genug Rechenpower bieten, um selbst komplexe 3D-Shooter auf hochauflösenden Monitoren mit allen Details darzubieten.

So richtig neu sind Intels Chipsatz X48 und Nvidias 750i SLI und 780i SLI aber gar nicht. Der X48, den Intel wohl erst zur CeBIT offiziell einzuführen gedenkt, unterscheidet sich praktisch nur durch die Unterstützung für FSB1600-CPUs vom X38 [1]. Prozessoren mit solch

flotter Verbindung zwischen CPU und Chipsatz sind aber bislang nicht erhältlich. Mit dem Vierkernprozessor Core 2 Extreme QX9770 hat Intel einen solchen allerdings in Vorbereitung, der zusammen mit dem X48 auf den Markt kommen soll.

Auch die zwei Chipsätze der nForce-700i-Serie sind eng mit ihren Vorgängern verwandt; zu den überarbeiteten Bausteinen der 600i-Serie gesellt sich mit dem PCIe-Switch nForce 200 allerdings ein weiterer Chip, der für die PCI-Express-2.0-Unterstützung sorgt und beim 780i SLI Boards mit drei vollwertigen Slots für PEG-Grafikkarten ermöglicht. Zudem kommen die

700i-Boards anders als die meisten der derzeit verkauften 600i-Boards mit den FSB1333-Quad-Core-CPUs (Yorkfield) zurecht. Bislang ist mit dem Core 2 Extreme QX9650 zwar nur einer dieser im 45-nm-Prozess gefertigten Prozessoren erhältlich; zahlreiche weitere CPUs mit dem Yorkfield-Kern hat Intel aber zu attraktiven Preisen für die kommenden Wochen angekündigt.

### Unter der Lupe

Im c't-Labor sollten Boards mit den neuen Chipsätzen zeigen, ob sie ihre Vorgänger und Konkurrenten überflügeln. Das für DDR2-RAM geeignete X48-Board

GA-X48-DQ6 konnte uns Gigabyte für einen Test zukommen lassen. Es soll zur X48-Einführung für zirka 240 Euro in den Handel kommen und so ein wenig mehr als das Vorgänger-Board GA-X38-DQ6 kosten; beide scheinen auf den ersten Blick abgesehen vom Chipsatz identisch zu sein, unterscheiden sich aber in einigen Details. Ähnlich dürften auch die anderen Mainboard-Hersteller bei ihren X48-Boards vorgehen.

Boards mit dem nForce 780i SLI fanden sich zum Testzeitpunkt bei Asus, Evga, MSI und XFX im Angebot. Für den Test zogen wir das Asus P5N-T und das XFX nForce 780i SLI heran, die der Handel für jeweils zirka 220 Euro anbietet. Der nForce 750i kam bei Asus, Gigabyte und MSI zum Einsatz. Für den Test fiel die Wahl auf das für zirka 135 Euro erhältliche MSI P7N SLI Platinum. Da wir zahl-

reiche der aktuell erhältlichen Boards mit P35 und X38 bereits näher unter die Lupe genommen haben, bleiben sie für diesen Test außen vor [1, 2, 3].

## Selbst gemacht

Asus, Gigabyte und MSI haben ihre Boards selbst entworfen und produziert; mit dem Striker II Formula (zirka 275 Euro) bietet Asus sogar noch ein zweites 780i-Board an.

Bei dem von XFX vertriebenen Board handelt es sich um ein von Nvidia entwickeltes und von einem Auftragsfertiger produziertes Referenzdesign, das XFX um Verpackung und Zubehör bereichert und unter eigenem Logo vertreibt. Diesen Service nehmen neben XFX auch andere Hersteller wahr: Etwa der eigentlich ebenfalls auf Grafikkarten spezialisierte Hersteller Evga, der das Board unter dersel-

ben Bezeichnung wie XFX zu einem ähnlichen Preis vertreibt.

Da Nvidia sich bei diesen Boards auch weitgehend um die BIOS-Pflege kümmert, sollten die Testergebnisse des XFX-Boards auch für das von Evga gelten. Da der Chipsatz die meisten für Spiele- und Anwendungs-Performance entscheidenden Aufgaben erledigt, erreichen erfahrungsgemäß Boards mit den gleichen Chipsätzen beim Test mit derselben Hardware und Konfiguration Ergebnisse auf ähnlichem Niveau. Einzig BIOS-Putzer beeinflussen die Performance einzelner Boards gelegentlich negativ – so im Test geschehen beim Asus-Board im Betrieb mit Quad-Core-CPUs. Asus hatte den Fehler jedoch bereits vor c't gefunden und in einem Beta-BIOS korrigiert. Die Boards von Asus und XFX liegen daraufhin in den Tests im Rahmen der Messgenauigkeit

gleichauf. Auch das MSI-Board mit 750i erreichte in den Benchmarks ähnliche Werte. Beim Kcbench zeigte sich der selbe Fehler wie Anfangs beim Asus-Board.

Das X48-Board sowie zwei zum Vergleich herangezogene Boards mit P35 und X38 konnten sich in den stark von der Speicherperformance abhängigen Benchmarks wie dem Kcbench ein wenig von den nForce-Boards absetzen. Die wiederum ließen den X48 beim BAPCo SYSmark 2007 (Preview) hinter sich, da der Treiber beim Bootvorgang automatisch NCQ (Native Command Queuing) für die SATA-Festplatten aktiviert. Schaltet man bei den Intel-Boards vor der Betriebssystem-Installation den AHCI- oder RAID-Modus im BIOS-Setup ein, arbeiten auch diese beim SYSMark ebenso flott wie die nForce-Boards.

## Basisarbeit

Der Mainboard-Chipsatz ist für viele Funktionen verantwortlich und daher ein wichtiges Auswahlkriterium beim Board-Kauf.

Nvidias 780i SLI unterstützt von Haus aus zwei Gigabit-Ethernet-Anschlüsse, der 750i SLI oder die Intel-Chips nur einen; über in der Regel per PCIe angebundene Chips realisieren die Mainboard-Hersteller jedoch teilweise einen zweiten. Spezielle ATA-Chips kommen auf den meisten Boards mit neueren Intel-Chipsätzen für Parallel-ATA (PATA) und eSATA zum Einsatz, da Intel keinen PATA-Adapter mehr in die Southbridge integriert; Nvidias 750i eignet sich hingegen noch für zwei PATA-Kanäle. SATA-RAIDs der Level 0, 1, und 5 lassen sich mit allen Chipsätzen aufsetzen; allenfalls bei günstigen P35-Boards mit der Intel-Southbridge ICH9 (ohne R) fehlt die RAID-Unterstützung. Auf einem Festplatten-Verbund parallel zwei unterschiedliche RAID-Level zu verwalten – etwa vorn ein RAID 0 und hinten ein RAID 1 (Intel nennt das „Matrix RAID“) –, gelingt bei besseren P35-Boards mit ICH9R-Southbridge sowie X38 und X48, nicht jedoch beim nForce von Nvidia.

750 SLI und 780i SLI binden ausschließlich DDR2-Speicher an, während Intel bereits beim Mitte 2007 eingeführten P35 oder dem jüngeren X38 den Einsatz von DDR3-RAM ermöglicht. DDR2-Speichermodule sind allerdings derzeit deutlich günstiger als solche mit DDR3-Chips; einer der Gründe, warum das Gros an Boards mit den Intel-Chipsätzen derzeit auf DDR2-RAM setzen.

Um trotzdem nicht vom X38 mit seiner Unterstützung für PC3-10600-Speichermodulen (DDR3-1333, 666 MHz) abgehängt zu werden, wirbt Nvidia beim 780i SLI, DDR2-Speicher mit bis zu 600 MHz anzusteuern. So schnelle DDR2-Speichermodule hat das zuständige Gremium Jedec aber nicht normiert, weswegen es DIMMs mit diesen Traktfrequenzen nur als sogenannte Overclocker-Module gibt.

Intel legt die aktuellen Chipsätze für maximal DDR2-800 (400 MHz) aus. Trotzdem lässt sich auf vielen DDR2-Boards mit Intels Chipsätzen die für DDR2-1066 nötige Speicherfrequenz einstellen. Mit einer FSB1600-CPU können einige

X48-Mainboards sogar DDR2-1200-Speicher ansteuern.

Wie die Chipsatzhersteller die PEG-Slots anbinden, ist bei der Kopplung mehrerer Grafikkarten entscheidend. Beim 780i kümmert sich der PCIe-Switch nForce 200 um zwei über je 16 Lanes angeschlossene PEG-Slots mit Unterstützung für PCI-Express 2.0. Die Verbindung zwischen Northbridge und Switch soll laut Nvidia bis zu 7,2 GByte an Daten pro Sekunde und Richtung übertragen. Das ist etwas weniger als die theoretischen 8 GByte/s einer PCIe-2.0-Grafikkarte und deutlich weniger als das theoretisch maximale Aufkommen zweier Grafikkarten.

Im SLI-Betrieb soll der Switch jedoch Daten, die die beiden Karten im PEG-Slot austauschen, gar nicht erst an die Northbridge weiterleiten. Die Southbridge des 780i bindet wie beim 680i einen weiteren PEG-Slot mit 16-PCIe-1.x-Lanes an; beim Betrieb mit einer oder zwei Grafikkarten sollte man diese am besten in die über den Switch versorgten Steckplätze einsetzen.

Der 750i SLI unterstützt ebenfalls PCI Express 2.0; er versorgt

allerdings entweder einen PEG-Slot über 16 Lanes oder zwei PEG-Slots mit jeweils 8 PCIe-Lanes. Durch diese schmalere Anbindung halbiert sich die theoretische Datenübertragungsrate mit einer PCIe-2.0-Grafikkarte auf 4 GByte pro Sekunde und Richtung. Damit liegt sie aber immer noch auf dem Niveau einer PEG-Grafikkarte in einem über 16 Lanes angebundenen PCIe-1.x-Slot.

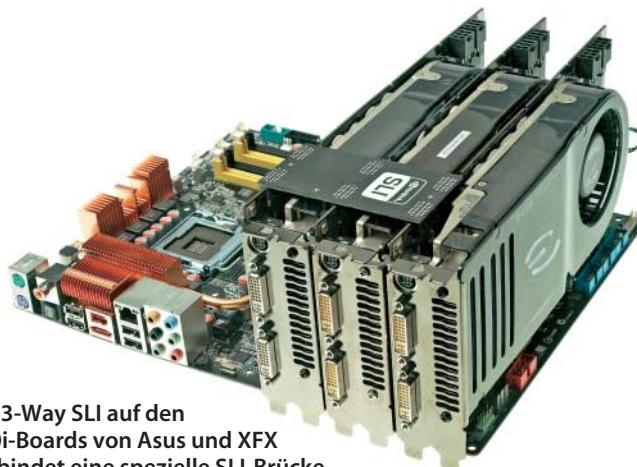
Wie bisher geben Nvidias Grafikkartentreiber die SLI-Kopplung nur auf nForce-Boards frei. In den zwei über 16 PCIe-2.0-Lanes angebundenen PEG-Slots von X38-Boards arbeiten zwei GeForce-Grafikkarten allenfalls parallel für Multi-Monitor-Lösungen. Mit den Intel-Chipsätzen lassen sich dafür zwei Radeon-Grafikkarten über AMDs CrossFire zusammenschalten; das gelingt wiederum nicht auf den nForce-Boards. Auf P35-Boards mit zwei PEG-Steckplätzen funktioniert CrossFire ebenfalls, den zweiten PEG-Slot binden die Board-Hersteller aber über 4 PCIe-1.x-Lanes der Southbridge an, was sich negativ auf die 3D-Performance auswirkt.

Ein Core 2 Extreme QX9770 mit FSB1600 lief in den X48- und 780i-SLI-Boards störungsfrei, obwohl der Nvidia-Chipsatz laut Spezifikation maximal FSB1333 unterstützt. Im MSI-Board mit 750i SLI arbeitete die CPU dagegen nicht.

## Optimiert

Bei allen Chipsätzen lässt sich mit schnellerem Speicher mehr Performance herauskitzeln. Ein zum Vergleich herangezogenes X38-Board für DDR3-Speicher erreicht mit PC3-10600-Modulen (DDR3-1333, 667 MHz) erwartungsgemäß den Spitzensitz in den meisten Benchmarks – aber nicht nur bei der Geschwindigkeit, sondern auch beim Preis, denn solche Speichermodule kosten drei- bis fünfmal so viel wie PC2-6400-DIMMs. Dieser Aufpreis steht in keinem Verhältnis zum eher mageren Geschwindigkeitsgewinn. Das Geld investiert man besser gleich in eine schnellere CPU. Das gilt auch für den Betrieb von DDR2-1066-Speicher (533 MHz) auf den DDR2-Boards mit Intel- oder Nvidia-Chipsätzen. Der Performance-Zuwachs ist noch geringer als bei DDR3-1333, der Geldbeutel wird aber immer noch doppelt so stark belastet wie beim Kauf der mit DDR2-800-Chips bestückten PC2-6400-Module.

Da das zuständige Normierungsgremium Jedec bislang keinen Standard für Speichermodule mit DDR2-1066-Chips ratifiziert hat und DDR3 eine noch recht junge Speichertechnik ist, kommt es bei den schnellen Speichermodulen häufig zu Inkompatibilitäten. Die allgemeine Empfehlung, nur vom Hersteller für das jeweilige Board zertifizierte DIMMs einzusetzen,



Bei 3-Way SLI auf den 780i-Boards von Asus und XFX verbindet eine spezielle SLI-Brücke mit zwei Anschlüssen pro Karte die drei GeForce 8800 GTX oder Ultra.

gilt bei den schnellsten Speichermodulen daher umso mehr.

Asus drückt eine Liste getester Module im Handbuch ab und pflegt eine aktualisierte Version im Web. Bei den anderen drei Boards suchten wir solche Angaben vergeblich; bei Gigabyte und MSI sind diese normalerweise üblich, waren aber zum Testzeitpunkt nicht verfügbar.

Die Webseiten von XFX halten auch für ältere Boards keine Listen zertifizierter Speichermodule vor; zudem ließen sich Handbuch und Treiber nur umständlich auf den Support-Webseiten finden, da XFX genauere Informationen erst nach Angabe der Board-Seriennummer oder der XFX-internen Produktbezeichnung freigibt.

## Gekoppelt

Auf allen Boards finden sich mindestens zwei PEG-Slots für den Betrieb mehrerer Grafikkarten. So lassen sich Multimonitor-Lösungen für vier oder mehr Bildschirme mit mehreren normalen PEG-Grafikkarten aufbauen. Man kann diese aber nicht immer zur Steigerung der 3D-Leistung zu-

sammenschalten, denn auf den Chipsätzen von Intel arbeiten nur Radeon-Karten gekoppelt (CrossFire), auf denen von Nvidia nur GeForce-Karten (SLI).

Über diese Einschränkung sollte man sich aber nicht den Kopf zerbrechen, wenn man den Aufbau eines Grafikkartenverbundes nicht konkret plant. Denn anders als etwa eine vergleichsweise einfach durchzuführende Speicheranpassung verlangt die zweite Grafikkarte nicht nur nach einem passenden Steckplatz auf dem Board, sondern auch nach einem passenden PC-Umfeld. So muss insbesondere das Netzteil ausreichend dimensioniert sein, um zwei Grafikkarten zuverlässig zu versorgen; auch der Prozessor sollte zu den schnelleren zählen.

Wer die nötigen Vorbereitungen für einen späteren Einsatz einer zweiten Grafikkarte zu treffen erwägt, sollte stattdessen die Investition in eine leistungsstarke Grafikkarte aus dem High-End-Segment in Betracht ziehen. Denn wenn über kurz oder lang viel 3D-Leistung benötigt wird, bietet eine High-End-Grafikkarte in der Regel ein deutlich besse-

res Preis/Leistungsverhältnis als zwei halb so teure im Verbund.

Die Grafikleistung steigt durch die zweite Grafikkarte allerhöchstens unter Idealbedingungen auf knapp das Doppelte. In der Praxis zeigte sich bei verschiedenen Messungen im c't-Labor je nach Spiel sowie gewählter Auflösung und Einstellung im Durchschnitt eine Steigerung um zirka das 1,6-fache – aber nur, wenn die Grafikkarte auch der limitierende Faktor ist.

## Trizeps

Nvidia hat kurz vor der Einführung der 700i-Serie die SLI-Technik um die Fähigkeit zum Zusammenschalten von drei Grafikkarten erweitert. Diese 3-Way SLI genannte Kopplung soll laut Hersteller im optimalen Fall die 2,8-fache Performance im Vergleich zu einer einzelnen Grafikkarte bieten. 3-Way SLI gelingt allerdings nur auf Boards mit den nForce-SLI-Chipsätzen 680i oder 780i in Kombination mit drei der teuren High-End-Grafikkarten GeForce 8800 GTX oder Ultra.

Der Aufwand und die Kosten für ein System mit drei Grafikkarten sind erheblich. Bereits das Grafikkarten-Trio schlägt schnell mit mehr als 1000 Euro zu Buche. Ein passendes Netzteil – das kleinste von Nvidia für 3-Way SLI zertifizierte hat eine Leistung von 1100 Watt – kostet 250 Euro oder mehr. Dazu muss sich neben einer schnellen CPU auch eine aufwendige Kühlung gesellen.

Und nicht nur in der Anschaffung, sondern auch im Betrieb belastet 3-Way SLI die Geldbörse erheblich: Unser Testaufbau mit drei GeForce 8800 GTX nahm bereits ohne CPU- und Grafikkartenlast stetig 370 Watt auf; in 3D-Benchmarks stieg die Leis-

## 775 Mainboards: Leistungsdaten

Mainboard	Chipsatz	Speicher	Kbench	3DMark 2006	World in Conflict	Call of Juarez	Sysmark 2007 Preview
			2.6.20 o. Module kompilieren [1/(1 000 000 s)] besser ▶	Standard, Version 1.1.0 [3DMarks] besser ▶	1280 × 1024 HQ, Default [fps] besser ▶	1024 × 768 Balanced [fps] besser ▶	SYSmarks [SYSmarks] besser ▶
Asus P5N-T Deluxe	nForce 780i SLI	DDR2-800	16010 <sup>1</sup>	11706	38	33	142
Gigabyte X48-DQ6	X48	DDR2-800	20305	11870	41	36	136 <sup>3</sup>
MSI P7N SLI Platinum	nForce 750i SLI	DDR2-800	16287	11715	39	33	143
XFX nForce 780i SLI	nForce 780i SLI	DDR2-800	18965	11729	38	33	143
<b>Zum Vergleich</b>							
Asus P5K Deluxe	X38	DDR2-800	19869	11802	40	36	144 <sup>4</sup>
Asus P5E3 Deluxe	X38	DDR3-1333	20534	11918	42	35	144 <sup>4</sup>
Asus P5N-T Deluxe	nForce 780i SLI	DDR2-1066	16711 <sup>2</sup>	11771	40	33	142 <sup>4</sup>
Gigabyte P35-DS3P	P35	DDR2-800	20064	11834	41	36	145 <sup>4</sup>
Gigabyte X48-DQ6	X48	DDR2-1066	20358	11928	42	36	145 <sup>4</sup>

alle Messungen durchgeführt nach Laden der Standard-Einstellungen im BIOS; Testumgebung: SATA-II-Festplatte Seagate ST3250620AS, 2 × 1024 MByte Speicher, GeForce 8800 GTX; Fedora 8 (x86-64) mit Kernel 2.6.23 und Core 2 Extreme Q9660 für Kbench; sonst Windows Vista (x86-32) mit Core 2 Duo E6750

<sup>1</sup> mit Beta-BIOS 0702: 18801

<sup>2</sup> mit Beta-BIOS 0702: 19661

<sup>3</sup> mit aktiviertem AHCI: 145

<sup>4</sup> AHCI manuell aktiviert

tungsaufnahme auf Spitzenwerte von knapp 700 Watt. 3-Way SLI darf man daher getrost als Prestigeprodukt für einen kleinen Markt gut betuchter PC-Gamer bezeichnen.

Die Spiele-Tests zeigten allerdings, dass es tatsächlich Einsatzgebiete für Schlachtschiffe mit drei Grafik-Antrieben gibt: Erst mit solch massiver Grafikpower ließen sich anspruchsvolle 3D-Shooter wie Crysis und Call of Juarez auf einem 24-Zoll-Display mit voller Auflösung (1920 × 1080) und hohen Detaileinstellungen spielen.

## Datenaustausch

Wer jedoch keinen so großen Monitor sein Eigen nennt oder Spiele auch mit weniger Details genießt, den dürfte vielfach schon eine einzige aktuelle Grafikkarte mit ordentlich 3D-Leistung zufriedenstellen. Die I/O-Funktionen und andere Eigenschaften der Boards und ihrer Chipsätze rücken dann bei der Mainboard-Wahl in den Vordergrund.

Während etwa das Gigabyte-Board acht interne SATA-Anschlüsse bietet, finden sich derer beim P7N SLI Platinum nur vier; dafür hat es als einziges Board zwei Parallel-ATA-Kanäle (PATA). FireWire-Geräte lassen sich an alle vier Boards anschließen. Sowohl beim Schreiben als auch beim Lesen übertrugen die Boards von Asus und MSI via FireWire zirka 10 bis 15 MByte weniger Daten pro Sekunde als die anderen beiden.

Beim Schreiben auf eine USB-2.0-Festplatte konnte das Gigabyte-Board nicht mit den nForce-Platinen mithalten. Anschlüsse für externes SATA (eSATA) integrieren Asus und MSI. Gigabyte legt das schon von anderen Boards bekannte Slotblech bei, das zwei interne SATA-Buchsen für eSATA-Geräte herausführt.

Die Boards von Asus und MSI-Board bieten einen, die beiden anderen zwei Gigabit-LAN-Anschlüsse. Beim Datenaustausch via Gigabit-Ethernet erreichen alle Testkandidaten Werte nahe am theoretischen Maximum. Auf dem Asus P5N-T arbeitet der LAN-Chip unter Windows Vista allerdings erst nach Deinstallation der LAN-Treibers von Nvidia und Einspielen des in Vista enthaltenen Treibers.

Alle Boards bieten sechs Audio-Anschlüsse für 7.1-Sound,

Mikrofon und Line-In. Die analoge Audio-Qualität reicht für den Heimgebrauch aus, um etwa Musik wiederzugeben oder die Schallplattensammlung zu digitalisieren.

## Kühlzauber

Bei allen Boards sollen kupferglänzende Heatpipes und große, verspielt geformte Kühlkörper die Wärme vom Chipsatz und

den Spannungswandlern an die Umluft abgeben. Asus und XFX legen jeweils einen auf die Kühlkörper aufsteckbaren Lüfter bei. Laut Asus-Handbuch soll man diesen nur bei mit Wasser oder passiv gekühlten Systemen aufstecken, da dort der Luftstrom des CPU-Kühlers fehlt. Bei XFX hingegen soll der Lüfter die Kühlung beim Übertakten verbessern, sodass der Chipsatz auch bei höheren Taktfrequenzen

noch stabil arbeitet. Im Testbetrieb mit Luftkühler liefen beide Boards auch ohne die Lüfter zuverlässig.

Ob die Ein-/Aus- und Reset-Taster auf dem XFX-Board oder der bei MSI extern erreichbare CMOS-Clear-Taster sinnvoll sind oder nicht, ist wohl Geschmacksache. Falls der Bildschirm beim Einschalten des PC allerdings schwarz bleibt, ist die auf dem XFX-Board integrierten Port-80-

Anzeige hilfreich beim Aufspüren der Fehlerursache.

Wer PCI- oder PCIe-Erweiterungskarten einzusetzen gedenkt, sollte beim Boardkauf drauf achten, welche Steckplätze doppelt breite Grafikkarten eventuell blockieren. Die PEG-Slots eignen sich bei allen Boards auch zum Betrieb anderer PCIe-Erweiterungskarten. RS-232-Anschlüsse oder ein Parallel-Port finden sich bei keinem der Boards mehr im ATX-Anschlussbereich. Auf einigen Platinen sind intern Steckleisten zu finden, sodass man die Anschlüsse über optionale Slotbleche nachrüsten kann.

## Leistungstricks

Das X48-Board von Gigabyte unterscheidet sich von seinem Vorgänger mit X38 durch den „Dynamic Energy Saver“. Diese Funktion schaltet bei geringer CPU-Last einige der Phasen der Prozessor-Kernspannungswandler ab. Dieser Trick soll zu einer besseren Energie-Effizienz führen. Asus hat mit der „EPU“ (Energy Processing Unit) ein ähnliches Konzept bereits bei einigen X38-Boards eingeführt und stattet auch das P5N-T damit aus. Die EPU nutzt nur zwei Einstellungen (4 oder 8 Phasen), während Gigabyte insgesamt fünf Stufen verwendet.

Die Lösung von Asus arbeitet autark, während man bei Gigabyte für den Spareffekt die zugehörige Windows-Software installieren und im Hintergrund laufen lassen muss. Linux-Anwender und PC-Nutzer, die die Gigabyte-Software nicht installieren, bleiben so außen vor. Zu viel versprechen sollte man sich von dem Aufwand der beiden Hersteller ohnehin nicht; die Leistungsaufnahme sank in unseren Test bei unbelastetem Prozessor nach aktivieren des „Dynamic Energy Saver“ um knapp drei Watt.

Asus, Gigabyte und MSI legen Windows-Software bei, die die Leistungsaufnahme durch Drosseln der FSB-Frequenz, Einschalten von Throttling oder andere Tricks weiter senken soll. Als Nebeneffekt arbeitet der PC dadurch teilweise langsamer; die Energieersparnis liegt bei wenigen Watt. Das dürfte gerade bei High-End-Boards, die meist mit flotten stromhungrigen Grafikkarten gepaart werden, kaum jemanden interessieren.

So nahm das Netzteil zur Versorgung aller Komponenten inklusive einer GeForce 8800 GTX beim Gigabyte-Board schon ohne Last für Prozessor und Grafikkarte 156 Watt auf. Bei CPU- und Grafiklast schnellt der Wert auf 273 Watt hoch. Die nForce-Boards brauchen jeweils zirka

15 (MSI) bis 20 Watt (Asus, XFX) mehr. Zum Vergleich: ein P35-Board verbraucht bei diesem Testaufbau zirka 20 Watt weniger als das X48-DQ6. Die Gesamtleistungsaufnahme von PCs mit einer sparsameren Grafikkarte oder mit integrierter Grafik liegt deutlich niedriger; der Artikel auf Seite 90 geht darauf näher ein.

## Spielkram

Übertakter finden bei allen Boards im BIOS-Setup flexible Einstellmöglichkeiten. Gigabyte taktet den FSB bereits in der Standard-Einstellung um zirka 2 MHz zu hoch; durch diesen beliebten Trick sieht das Board in Benchmarks ein klein wenig flotter aus.

Alle Hersteller legen Windows-Software zum Übertakten, Überwachen der Hardware oder Einstellen von Board-Parametern bei. Die Programme sind bei Asus ein wenig, bei MSI und Gigabyte sehr unübersichtlich und schwierig zu bedienen. Man fühlt sich durch die farbenfrohen und verspielten Designs fast an Software für Kinder erinnert.

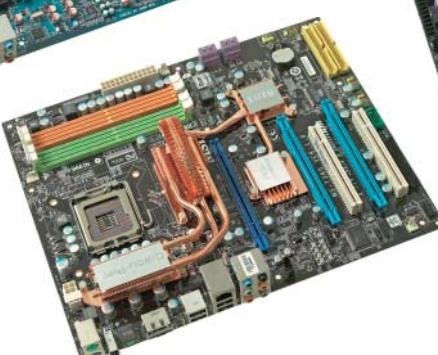
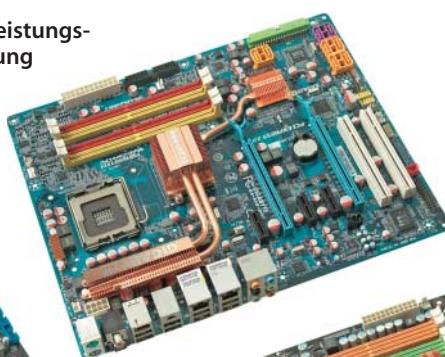
Deutlich übersichtlicher und strukturierter zeigt sich die Oberfläche von Nvidias Diagnose- und Overclocking-Software nTune. Der volle Funktionsumfang des Programms steht nur beim XFX-

Board zur Verfügung. Auf den anderen nForce-Boards arbeitet nTune nur eingeschränkt, da die Board-Hersteller gewisse Funktionen anders implementieren als von Nvidia vorgesehen; so sind Anpassungen der FSB-, Speicher- oder PEG-Takte bei den Boards von Asus und MSI nicht mit nTune möglich. Teilweise zeigt das Programm auf den nicht von Nvidia entworfenen Boards sogar störende Nebeneffekte: Beim Wechsel ins nTune-Menü „Adjust Motherboard Settings“ wird etwa beim Asus-Board die Lüftersteuerung bis zum nächsten Neustart oder Aufruf der Asus-QFan-Software lahmgelegt.

Die BIOS-Setups der Boards von Asus und XFX sind recht übersichtlich. Einige Patzer gibt es bei den Voreinstellungen: Asus deaktiviert die CPU-Stromsparmodi EIST (Enhanced Intel SpeedStep Technology) und C1E, MSI den ACPI S3 sowie die NX-Unterstützung und Gigabyte den Legacy-Support für USB-Geräte. Der bereitet dem Board auch im Betrieb gelegentlich Probleme, sodass der Boot-Manager keine Tastatureingaben empfing.

Beim Boot lässt sich das Asus-Board mit 18 Sekunden etwas mehr Zeit als die anderen getesteten Boards, die bereits nach 15 Sekunden den Bootloader des Betriebssystems aufrufen.

**Gigabyte X38-DQ6:** niedrigste Leistungsaufnahme im Test, Lüftersteuerung für CPU-Kühler mit 3-Pin-Anschluss, lange Boot-Zeit in RAID-Konfiguration, nur CrossFire-tauglich



**Asus P5N-T:** FireWire lahm, stellt DDR2-1066-Speichermodule trotz EPP nicht richtig ein, Liste zertifizierter Speichermodule verfügbar

**MSI P7N SLI Platinum:** FireWire lahm, SLI flott trotz schlechterer Anbindung, günstig, Voreinstellungen des BIOS-Setups schlecht, trotz dreier PEG-Slots offiziell kein 3-Way SLI möglich

**XFX nForce 780i SLI:** von Nvidia entwickeltes Board, Web-Support dürftig, integrierte Port-80-Anzeige, flexible und übersichtliche Konfigurations- und Überwachungs-Software

Aktiviert man den RAID-Modus im Chipsatz, lässt sich Gigabyte mit knapp 30 Sekunden am meisten Zeit. Per Memory Remapping blenden alle Boards den unterhalb der 4-GByte-Grenze vom PCI-Adressraum überlagerten Speicherbereich jenseits dieser Marke wieder ein, sodass 64-Bit-Betriebssysteme den ganzen eingebauten Speicher erreichen. 32-Bit-Betriebssysteme sprechen bei Ausstattung mit 4 GByte Arbeitsspeicher auf dem Gigabyte-Board 3,5 GByte an, auf den anderen nur zirka 3 GByte.

Alle Boards regeln die Drehzahl von CPU-Kühlern mit 4-poligem Lüfteranschluss bei unbelasteter CPU um 40 bis 50 Prozent herunter; nur beim XFX-Board ist die Regelung automatisch aktiv. Als einziges Board senkt das von Gigabyte auch die Drehzahl von CPU-Lüftern mit 3-poligem Anschluss; die Gigabyte-Software warnte bei aktiver Regelung jedoch vor einer angeblich gefährlich niedrigen Drehzahl.

Das für den Linux-Kompatibilitätstest installierte Fedora 8 (x86-64) mit Linux-Kernel 2.6.23 lief ohne Auffälligkeiten. Die Treiber-DVD von Asus enthält sogar einige Linux-Treiber. Sie sind jedoch schwierig zu installieren und in aktuellen Kerneln bereits in neueren Versionen enthalten – statt sich mit den Treibern von der DVD herumzürgern, sollte man besser auf moderne Linux-Distributionen mit aktuellem Kernel setzen, denn die installieren und konfigurieren die Treiber automatisch.

Einige Schmankerl von Nvidias 780i SLI konnten im Test nicht überzeugen. So sollen 780i-Boards über die „Enhanced Performance Profiles“ (EPP) in Overclocker-Speichermodulen den Speicher beim Übertakten optimal einstellen. Doch das Asus-Board war bei zwei verschiedenen EPP-Speichermodul-Pärchen mit DDR2-1066-Chips nicht in der Lage, die richtige Taktfrequenz zu finden. Manuell ließ sich der richtige Takt auf zwei verschiedene Weisen im BIOS-Setup konfigurieren; in der „Un-linked“-Konfiguration stürzte das Board jedoch ab. Nvidias mit dem 780i eingeführte Enthusiast System Architecture (ESA) zur Überwachung und Konfiguration von PC-Hardware-Komponenten ist bisher erstmal ein Päpstiger, da bis auf DIMMs keine

## 775-Mainboards: technische Daten

Hersteller	Asus	Gigabyte	MSI	XFX
Typ	P5N-T Deluxe	X48-DQ6	P7N SLI Platinum	nForce 780i SLI
Version (Revision)	1.02G	1.1	1.0	1.0
<b>Bauform, Ausstattung</b>				
Format (mm × mm)	ATX (305 × 245)	ATX (305 × 245)	ATX (305 × 245)	ATX (305 × 245)
Chipsatz	Nvidia nForce 780i SLI	Intel X48 (ICH9R)	Nvidia nForce 750i SLI	Nvidia nForce 780i SLI
Chipsatz-Kühlung	passiv	passiv	passiv	passiv
Fehlerdiagnose / Lüfterregelung	– / ✓	– / ✓	– / ✓	2×7-Segment-Anzeige / ✓
Chipsatz: PATA / SATA II (Eigenschaften)	1 / 6 (SATA-RAID 0, 1,0+1,5)	– / 6 (SATA-RAID 0, 1,0+1,5)	1 / 4 (SATA-RAID 0, 1,0+1,5)	1 / 6 (SATA-RAID 0, 1,0+1,5)
ATA-Chip(s) (Eigenschaften)	Marvell 88SE6111 (PCIe; 1×eSATA)	Jmicron JMB363 (PCIe; 1×PATA, 2×eSATA II; RAID 0, 1,0+1)	Jmicron JMB363 (PCIe; 1×PATA, 2×eSATA II; RAID 0, 1,0+1)	–
LAN-Chip(s) (Eigenschaften)	Marvell 88E1116 (PHY; 1000 MBit/s) –	Realtek RTL8111B (PCIe; 1000 MBit/s) Realtek RTL8111B (PCIe; 1000 MBit)	Realtek RTL8211BL (PHY; 1000 MBit/s) –	Marvell 88E1116 (PHY; 1000 MBit/s) Marvell 88E1116 (PHY; 1000 MBit)
Sound-Chip (Eigenschaften)	Analog Devices AD1988B (HDA; 7.1, SPDIF-In/Out)	Realtek ALC889A (HDA; 7.1, SPDIF-In/Out)	Realtek ALC888 (HDA; 7.1, SPDIF-In/Out)	Realtek ALC888S (HDA; 7.1, SPDIF-In/Out)
FireWire-Chip (Eigenschaften)	VIA VT6308P (PCI; 2×FW400)	Texas Instruments TSB43AB23 (PCI; 3×FW400)	VIA VT6308P (PCI; 2×FW400)	Texas Instruments TSB43AB22A (PCI; 2×FW400)
<b>Interne Anschlüsse, Steckplätze und Taster</b>				
ATX / ATX12V 2.0 / ATX12V / EPS12V / HD	– / ✓ / – / ✓ / –	– / ✓ / – / ✓ / –	– / ✓ / – / ✓ / –	– / ✓ / – / ✓ / –
Slots: PCI / PCIe x1 / PEG / Sonstige	1 / 2 / 3 / –	2 / 3 / 2 / –	2 / – / 3 / –	2 / 1 / 3 / –
Speicherslots / max Ram vom Typ	4 / 8 GByte PC2-6400	4 / 8 GByte PC2-6400	4 / 8 GByte PC2-6400	4 / 8 GByte PC2-6400
PATA-Kanäle / SATA-II-Ports / Floppy	1 / 6 / 1	1 / 8 / 1	2 / 4 / 1	1 / 6 / 1
USB / FW400 / FW800	3×2 / 1 / –	2×2 / 1 / –	2×2 / 1 / –	2×2 / 1 / –
RS-232 / LPT / IrDA / Case Open	1 / – / – / ✓	1 / 1 / – / ✓	1 / – / – / ✓	1 / – / – / ✓
Front-Panel-I/O / Lautsprecher	✓ <sup>1</sup> / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / –
Lüfter 3-Pin / 4-Pin	3 / 1 /	3 / 2 / –	3 / 1 / –	5 / 1 /
Audio: CD / AUX / FrontPanel	✓ / – / ✓	✓ / – / ✓	✓ / – / ✓	– / – / ✓
SPDIF-Out / In	– / –	✓ / ✓	✓ / –	✓ / ✓
Taster / sonstige Anschlüsse	– / –	– / –	– / TPM	Power- und Reset-Taster / –
<b>Externe Anschlüsse und Taster</b>				
PS/2 / RS-232 / Parallel / LAN / Analog Audio	2 / – / – / 1 / 6	2 / – / – / 2 / 6	2 / – / – / 1 / 6	2 / – / – / 2 / 6
SPDIF Out: Koax / Tos-link / In: Koax / Tos-link	✓ / ✓ / – / –	✓ / ✓ / – / –	– / ✓ / – / –	– / ✓ / – / –
USB / FW400 6p. / 4p. / eSATA / sonstige	4 / 1 / – / 1 / –	8 / 1 / 1 / – / –	4 / 1 / – / 2 / –	6 / 1 / – / –
beiliegende Slotbleche	1 × FW 6-pol.; 2 × USB	2 × eSATA	1 × FW 6-pol., 2 × USB	1 × FW 6-pol.
<b>BIOS, BIOS-Setup</b>				
Hersteller / Version	Phoenix Award 6.00PG	Phoenix Award 6.00PG	AMI	Phoenix Award 6.00PG
Datum / Revisionsbezeichnung	14.01.2008 / 0502	19.12.2007 / F5C	28.12.2007 / 1.0BJ	21.12.2007 / P02
Sprachen <sup>2</sup> / Hilfertexte	E, F, D / ✓	E / ✓	E / ✓	E / ✓
Schreibschutz / Flash-Tool	– / ✓	– / ✓	– / –	– / –
während POST: Bootmenü / HW-Monitoring	✓ / –	✓ / –	✓ / –	✓ / –
Monitoring: Temperatur / Lüfter / Spannung	2 / 4 / 4	2 / 4 / 4	2 / 3 / 4	3 / 5 / 8
Power-on after Power-Loss: ein / aus / wie zuvor	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / –
Power-on by: Alarm / PME / Tast. / Maus / USB	✓ / ✓ / ✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓ / ✓ / –	✓ / ✓ / – / – / –	✓ / – / ✓ / ✓ / –
<b>BIOS-Setup-Einstellungsmöglichkeiten PCI, SATA, CPU, RAM</b>				
CPU: Multiplikator / Enhanced Speedstep	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓
AHCI / HDD-Passwort-Optionen	– / –	✓ / –	– / –	– / –
Overclocking Profile: vorgefertigt / eigene	4 / 2	5 / –	5 / 2	– / 3
FSB-Taktfrequenz: (von...bis)	✓ (133...750 MHz)	✓ (100...700 MHz)	✓ (100...625 MHz)	✓ (100...625 MHz)
PEG-Taktfrequenz: (von...bis)	✓ (100...200 MHz)	✓ (90...150 MHz)	✓ (100...200 MHz)	✓ (100...200 MHz)
V <sub>core</sub> (von...bis)	✓ (0,83125...1,90 V)	✓ (0,500...2,35 V)	✓ (+0,012...+0,4 V)	✓ (0,50...1,80 V)
V <sub>dram</sub> (von...bis)	✓ (1,85...3,11 V)	✓ (+0,05...+1,55 V)	✓ (1,80...3,10 V)	✓ (1,800...2,500 V)
V <sub>NB</sub> (von...bis)	✓ (1,20...2,46 V)	✓ (+0,025...+0,8 V)	✓ (1,20...1,75 V)	✓ (1,500...1,750 V)
V <sub>SB</sub> (von...bis)	✓ (1,55...1,85 V)	–	✓ (1,50...1,95 V)	✓ (1,30...1,55 V)
RAM: Takt / T <sub>CL</sub> / T <sub>RP</sub> / T <sub>RCD</sub> / T <sub>RAS</sub>	✓ / ✓ / ✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓ / ✓ / ✓
<b>Lieferumfang, Preis</b>				
Software: HW-Monitoring / Sonstige	PC-Probe II / –	Easy Tune / –	DualCore Center / –	nTune / –
Treiber: CD <sup>3</sup> / Disketten für RAID	✓ / –	✓ / –	✓ / –	✓ / –
Kabel FD / PATA 40a. / 80a. / SATA I / SATA II	1 / – / 1 / 6 / –	1 / – / 1 / – / 4	1 / – / 1 / – / 4	1 / – / 1 / 6 / –
SATA-Stromadapter / ATX-Blende / sonstiges	1×2 / ✓ / Asus Fan, 3-Way-SLI-Bridge, SLI-Bridge	– / ✓ / –	2 / ✓ / M-Connector, SLI-Bridge	3×2 / ✓ / Nothbridge-Lüfter, 3-Way-SLI-Bridge, SLI-Bridge
Hersteller-Website	www.asus.de	www.gigabyte.de	www.msi-computer.de	www.xfxforce.com
Straßenpreis (zirka)	220 €	250 € <sup>3</sup>	135 €	220 €

<sup>1</sup> entspricht nicht dem Front-Panel-Design-Guide<sup>2</sup> Deutsch, Englisch, Französisch<sup>3</sup> empfohlener Verkaufspreis laut Hersteller; Straßenpreis dürfte bei Erscheinen niedriger liegen

Komponenten mit EPP-Unterstützung verfügbar sind.

## Fazit

Der engen Verwandtschaft mit den Vorgängern der X48- und

nForce-700i-Chipsätzen dürfte zu verdanken sein, dass die Mainboards in diesem Test weniger Kinderkrankheiten aufweisen, als es sonst bei neuen Boards und Chipsätzen der Fall ist. Trotzdem leisten sich alle

Testkandidaten kleinere Patzer – mit denen man sich aber zu meist arrangieren können sollte.

Das MSI-Board mit 750i-Chip- satz hat im Testfeld den kleinsten, aber für die meisten Ansprüche mehr als ausreichenden Funk-

tionsumfang. Gegen den P35 wird es der 750i SLI aber schwer haben, denn der etablierte Intel-Chipsatz überzeugt durch geringere Leistungsaufnahme, flexible Speicheranbindung und gerade für Heim-PCs interessante Funktionen wie Matrix-RAID; zudem lockt ein großes Angebot an P35-Boards, in dem sich für die verschiedensten Ansprüche etwas Passendes finden lassen sollte. Wer allerdings die Kopplung zweier Nvidia-Grafikkarten konkret plant, der findet dafür im P7N SLI Platinum und anderen 750i-Boards sicher eine passende und nicht allzu teure Grundlage.

Die Boards mit X48 und 780i SLI zielen – ebenso wie die mit x38 und 680i SLI zuvor – auf Schrauber, Enthusiasten, Overclocker und Gamer, die für größtmöglichen Funktionsumfang, Flexibilität und Zukunftssicherheit ein wenig mehr zu zahlen bereit sind. Die drei Boards von Asus, Gigabyte und XFX dürfen solche Käufer befriedigen; die unzureichenden Informationen auf der XFX-Webseite erwecken allerdings nicht gerade Vertrauen in das Mainboard-Angebot dieses auf Grafikkarten spezialisierten Unternehmens.

Bei Anschaffungskosten von jeweils über 200 Euro für die drei Boards stellt sich aber doch die Frage, welche Vorteile den erheblichen Mehrpreis im Vergleich zu günstigeren Boards rechtfertigen. Die Fähigkeit zur Kopplung dreier Grafikkarten ist ein solcher Mehrwert beim 780i – doch Grafikkartentrios dürfen nur die wenigssten Käufer tatsächlich aufbauen. Die Kompatibilität zu den FSB1600-CPUen und die Eignung für CrossFire sind ein Mehrwert beim X48-Board; aber die FSB-1600-CPUen werden auf absehbare Zeit rar und teuer bleiben. Bleiben die flexiblen Overlocking-Funktionen; doch die finden sich auch bei günstigen Boards. (thl)

## Literatur

- [1] Thorsten Leemhuis, Limousinen, Coupés und Cabriolets, High-End-Mainboards mit X38 und nForce 680i SLI, c't 24/07, S. 184
- [2] Thorsten Leemhuis, Staffelübergabe, Mainboards mit Intels neuer Chipsatzgeneration, c't 14/07 S. 160
- [3] Thorsten Leemhuis, Alles zur Genüge, Günstige P35-Mainboards für Intels FSB1333-Prozessoren, c't 22/07, S. 160

## 775 Mainboards: Grafikleistung mit und ohne Kopplung

Chipsatz	Grafik	3DMark06	World in Conflict	Call of Juarez	Crysis 1.1.1 GPU
	Standard, Version 1.0 [3DMarks] besser►	1600 × 1200 Very High Quality, Default [fps] besser►	1600 × 1200 High Details [fps] besser►	1600 × 1200 High Quality [fps] besser►	1600 × 1200 High Quality [fps] besser►
nForce 780i SLI	2 × GeForce 8600GTS	9471	3	5	8
nForce 780i SLI	1 × GeForce 8800GT	10630	20	11	25
nForce 780i SLI	2 × GeForce 8800GT	14115	24	21	36
nForce 780i SLI	1 × GeForce 8800GTX	11030	28	19	28
nForce 750i SLI	2 × GeForce 8800GTX	15177	33	32	38
nForce 780i SLI	2 × GeForce 8800GTX	14240	33	33	40
nForce 780i SLI	3 × GeForce 8800GTX	15076	34	52	42
X48	1 × AMD Radeon HD3870	10316	14	22	22
X48	2 × AMD Radeon HD3870	15557	25	43	23

Testumgebung: Intel Core 2 Extreme QX9660, DDR2-800; sonstige Konfiguration wie in der Tabelle „Leistungsdaten“ beschrieben

## 775-Mainboards: Funktionstests

Hersteller	Asus	Gigabyte	MSI	XFX
Typ	P5N-T Deluxe	X48-DQ6	P7N SLI Platinum	nForce 780i SLI
<b>Elektrische Leistungsaufnahme<sup>1</sup></b>				
untergefahren / Standby / ruhender Desktop	4,4 / 5,6 / 174 W	4,2 / 5,6 / 156 W	4,2 / 5,7 / 169 W	4,7 / 5,8 / 173 W
Vollast: CPU / CPU und Grafik	229 / 291 W	207 / 273 W	222 / 283 W	231 / 293 W
<b>Funktionstests</b>				
ACPI S3 / Ruhezustand	✓ / ✓	- / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓
USB-Boot: DVD / Stick / Stick mit MBR	✓ / - / ✓	✓ / - / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / - / ✓
Bootdauer / RAID / ATA-Chips	18 s / +5 s / +2 s	15 s / +13 s / +4 s	15 s / +5 s / +5 s	15 s / +5 s / n.v.
ATA-Freeze Lock gesetzt / Memory Remapping	✓ / ✓	- / ✓	✓ / ✓	- / ✓
von 4 GByte RAM mit 32-Bit-Vista verfügbar	3,0 GByte	3,5 GByte	3,0 GByte	2,8 GByte
<b>Lüftersteuerung</b>				
CPU 3-Pin / 4-Pin (maximale Reduzierung)	- / -50 %	-50 / -50 %	- / -45 %	- / -40 %
Gehäuse 3-Pin / 4-Pin (maximale Reduzierung)	-60 % / n.v.	-60 / -55 %	n.v. / n.v.	- / n.v.
<b>Datentransfer-Messungen</b>				
USB 2.0 HDD: Lesen / Schreiben	35,3 / 35,2 MByte/s	35,5 / 31,0 MByte/s	34,2 / 34,0 MByte/s	35,3 / 35,2 MByte/s
FireWire-HDD: Lesen / Schreiben	26,6 / 19,5 MByte/s	38,7 / 33,5 MByte/s	26,3 / 21,6 MByte/s	38,8 / 36,4 MByte/s
eSATA2: Lesen / Schreiben	76,8 / 73,7 MByte/s	n.v.	76,8 / 75,9 MByte/s	n.v.
Chipsatz-SATA-RAID-0 mit 2 HDDs4: Lesen / Schreiben	143 / 143 MByte/s	143 / 143 MByte/s	142 / 144 MByte/s	143 / 142 MByte/s
Chipsatz-SATA-RAID-5 mit 3 HDDs4: Lesen / Schreiben	144 / 141 MByte/s	143 / 142 MByte/s	144 / 142 MByte/s	144 / 142 MByte/s
LAN-1: Lesen (RX) / Schreiben (TX)	117 / 118 MByte/s	117 / 118 MByte/s	117 / 118 MByte/s	118 / 118 MByte/s
LAN-2: Lesen (RX) / Schreiben (TX)	n.v.	117 / 118 MByte/s	n.v.	118 / 118 MByte/s
<b>Linux Kompatibilität mit Fedora 8</b>				
Sound	snd-hda-intel	snd-hda-intel	snd-hda-intel	snd-hda-intel
LAN-1 / PCI-ID	forcedeth / 10de:0373	r8169 / 10ec:8168	forcedeth / 10de:0269	forcedeth / 10de:0373
LAN-2 / PCI-ID	n.v.	r8169 / 10ec:8168	n.v.	forcedeth / 10de:0373
Chipsatz: Parallel-ATA / PCI-ID	pata-amd / 10de:036e	n.v.	pata-amd / 10de:0265	pata-amd / 10de:036e
Chipsatz: SATA / PCI-ID	sata-nv / 10de:037f	ata-piix / 8086:2920 und 8086:2926	sata-nv / 10de:0266 und 10de:0267	sata-nv / 10de:037f
Chipsatz: SATA als AHCI / PCI-ID	n.v.	ahci / 8086:2922	n.v.	n.v.
Chipsatz: SATA als RAID / PCI-ID	sata-nv / 10de:037f	ahci / 8086:2822	sata-nv / 10de:0266 und 10de:0267	sata-nv / 10de:037f
Zusatz-ATA-Chip: PATA / AHCI / RAID / PCI-ID	pata-marvell / 11ab:6121	pata-jmicron / 197b:2363	pata-jmicron / 197b:2363	n.v.
<b>Audio-Qualität</b>				
Wiedergabe: Rauschabstand	⊕ -93,7 dB(A)	⊕⊕ -100 dB(A)	⊕⊕ -97 dB(A)	⊕ -92,3 dB(A)
Dynamik	⊕ -92,1 dB(A)	⊕ -93 dB(A)	⊕ -92,9 dB(A)	⊕ -90,2 dB(A)
Klirrfaktor	⊕⊕ 0,005 %	⊕⊕ 0,004 %	⊕⊕ 0,004 %	⊕⊕ 0,003 %
Aufnahme / W. Line-In: Dynamik	⊖ -85 dB(A)	⊖ -82,6 dB(A)	⊖ -86,1 dB(A)	⊖ -80 dB(A)
Klirrfaktor	⊕ 0,016 %	⊕ 0,014 %	⊕ 0,016 %	⊕ 0,013 %
Frequenz: SPDIF out / SPDIF in	44,1; 48; 192 / -	44,1; 48; 192 / 44,1	44,1; 48; 192 / -	44,1; 48; 192 / 44,1
7.1 / 7.1 + 2	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / n.v.
Gesamtnote Audio-Qualität	⊕	⊕	⊕	⊕
<sup>1</sup> primärseitig gemessen, also inkl. Core 2 Duo E6750, GeForce 8800 GTX, 2 GByte RAM, Netzteil, HDD, DVD				
<sup>2</sup> mit Philips SP5121CC One-Touch				
<sup>3</sup> mit Maxtor One Touch II				
<sup>4</sup> mit Samsung SP2504C				
<sup>5</sup> funktioniert nicht n. v. nicht vorhanden				



André Kramer

# Rauschgift

Photoshop-kompatible Plug-ins zum Reduzieren von digitalem Bildrauschen

Besonders Kompaktkameras neigen zu verrauschten Bildern, doch auch Spiegelreflexkameras kämpfen bei schwacher Beleuchtung mit dem hässlichen digitalen Schneegestöber. Die Fotos gehören aber nicht zwangsläufig in die Tonne. Photoshop-kompatible Plug-ins holen selbst aus scheinbar hoffnungslosen Aufnahmen einiges heraus. Manche zerstören dabei jedoch wichtige Bildinformationen.

Die Hersteller digitaler Fotokameras bringen immer mehr Pixel auf immer kleineren Sensoren unter. Pro Sensorelement bleibt da weniger Platz, und in der Konsequenz nimmt es weniger Licht auf als bei einem Modell mit weniger Pixeln. Licht wird aber beim Fotografieren in Spannung und diese schließlich in digitale Farbinformation umgewandelt. Tref-

fen nicht genügend Photonen auf den Sensor, wird neben dem abgelichteten Motiv noch anderes sichtbar. Beispielsweise regt auch Wärme Elektronen an. Wenn die Lichtmenge nicht ausreicht, die durch die Kameratemperatur angeregten Elektronen zu überdecken, wird das Umgebungsklima in Form fein verteilter Abweichungen in Farbe und Helligkeit sichtbar – und zwar

umso deutlicher, je weniger Platz dem einzelnen Sensorelement zur Verfügung steht.

Auch Spiegelreflexfotografen, deren Kameras mit größeren Sensoren ausgestattet sind als die kompakten, kämpfen mit dem Bildrauschen. Bei spärlichem Licht und ohne Blitz kann man nur mit großer Blendenöffnung und hohem ISO-Wert scharfe Bilder schießen, weil man das Foto sonst wegen zu langer Belichtungszeit verwickelt. Sportfotografen sind auf sehr kurze Verschlusszeiten angewiesen, um schnelle Bewegungen scharf abzubilden, und setzen zuweilen auch bei gutem Licht auf hohe ISO-Werte. Je höher die gewählte ISO-Zahl ausfällt, desto intensiver muss das Signal verstärkt werden. Das zieht wiederum starkes Rauschen nach sich.

Früher verwendete man einen Film mit größeren lichtempfindlichen Kristallen, die man später im Foto als Korn wahrnahm. Während diese Körnung teilweise gewollt ist und als edel empfunden wird, wirkt das digitale Pendant eher störend. Bei den Artefakten

unterscheidet man zwischen Helligkeits- oder Luminanzauschen und Farb- oder Chromarauschen. Bei ersterem treten die Fehler nur im Helligkeitskanal auf. Beim zweiten Typ zeigen einzelne Farikanäle unabhängig voneinander Artefakte. Je nach Kamera-typ unterscheidet sich die Zusammensetzung des Rauschens aus den beiden Typen sowie deren Stärke und Frequenz.

In Bildbearbeitungsprogrammen implementierte Algorithmen versprechen, dem Rauschen Herr zu werden. Meistens enttäuschen die Ergebnisse: Der Befehl „Rauschen entfernen“ beispielsweise in Photoshop CS3 bewirkt nahezu gar nichts. Die Funktion „Helligkeit interpolieren“ im selben Untermenü vernichtet erhaltenswerte Bilddetails. Der Filter „Rauschen reduzieren“ stellt immerhin einige Regler zum Bearbeiten von Farbrauschen zur Verfügung; bei Helligkeitsrauschen streicht er die Segel.

Diverse kostenlose Programme wie PictureCooler, Absolute Denoise oder das daraus hervorgegangene NDNoise spezialisieren sich auf das Abmildern von

digitalem Rauschen; von ihnen darf man allerdings nicht mehr verlangen als eine Weichzeichnung des Fotos. Sie vermindern das Rauschen, zerstören dabei aber auch Details. Außerdem braucht man dazu kein Spezialtool, denn aufs Weichzeichnen versteht sich jede Bildbearbeitung. Das für 35 US-Dollar erhältliche PureImage verspricht mit Wavelet Noise Reduction einen Algorithmus, der störende Pixel durch die Farbe der Umgebung ersetzt; nach kurzem Ausprobieren mit dem einzigen verfügbaren Regler zum Steuern der Hauptfunktion wurde jedoch schnell klar, dass dieses Programm keine hochwertigen Ergebnisse erzielt.

Wenige Photoshop-kompatible Plug-ins können die feine Balance zwischen dem Entfernen von Rauschen und dem Erhalten feiner Detailzeichnung wahren. Am Test nahmen Plug-ins teil, die das Rauschen im Bild messen und sich detailliert manuell steuern lassen. Wir haben verschiedene Vertreter der Profiklasse von 40 bis 120 Euro unter die Lupe genommen. Das sind im Einzelnen DFine 2.0 von Nik Software, der Akvis Noise Buster, Neat Image von ABSoft, Picture Code Noise Ninja und Noiseware von Imagenomic. Alle ließen sich problemlos unter Photoshop CS3, Photoshop Elements 6, Paint Shop Pro X2 und Corel Photo-Paint X3 verwenden.

## Klick und gut

Zur Bildanalyse wählen die vorgestellten Programme eine Fläche mit besonders wenig Detailzeichnung, beispielsweise den blauen Himmel. Die so ermittelte Rauschmenge rechnet das Programm aus dem Bild heraus und erlaubt dem Nutzer anschließend, manuell in das Ergebnis einzutragen. Um Helligkeits- und Farbrauschen getrennt behandeln zu können, machen sich die Plug-ins Farbmodelle wie YCbCr oder Lab zu Nutze, die neben zwei Kanälen für die Farbinformationen einen gesonderten Kanal nur für die Helligkeit aufbieten.

Neben Reglern für Intensität und Radius der beiden genannten Rauschtypen differenzieren einige Programme nach Farb- oder Tonwertbereichen. Abschließend lässt sich das Ergebnis häufig schärfen, da mit dem Entfernen des Rauschens die Kanten

etwas weicher werden. Je nach Plug-in gewinnt das Bild beim Schärfen entweder tatsächlich an Schärfe oder verstärkt wieder das soeben verminderte Rauschen.

Hat man viel Handarbeit in die perfekte Einstellung investiert, empfiehlt es sich häufig, das Ergebnis als Profil für Kamera und ISO-Wert abzuspeichern und auf eine ganze Bilderreihe anzuwenden. Allerdings sollte man nicht allzu leichtfertig zu Werke gehen. Je nachdem, ob das Blau des Himmels oder der Wüstensand, ein Gesicht oder ein Wald das Motiv sind, können unterschiedliche Einstellungen ratsam sein.

## DFine

Das Plug-in DFine 2.0 von Nik Software analysiert ein geladenes Bild auf Knopfdruck und ermittelt automatisch ein Set Einstellungen für die Rauschreduzierung. Kontrast und Farbrauschen kann man mit zwei fein reagierenden Schieberegulierern auf Basis der ermittelten Werte nachjustieren. Das so gefundene Profil lässt sich zur späteren Verwendung abspeichern.

Häufig möchte man nicht die gleichen Einstellungen auf das ganze Bild anwenden, denn dunkle Bereiche rauschen mehr als helle und der Himmel in gleichförmigem Blau verträgt eine stärkere Behandlung, als ein Holzfass mit feiner Maserung. Für solche Fälle hat DFine verschiedene Methoden in petto. Mit der Methode „Farbumfang“ lassen sich beliebig viele Einstellungssets, bestehend aus zwei Reglern für Kontrast- und Farbrauschen, auf das Bild anwenden. Zu jedem Set gehören ein

Farbwähler und eine Pipette. Ein Klick ins Bild legt einen Farbbereich fest, der sich anschließend individuell bearbeiten lässt.

Die so genannten Kontrollpunkte bieten eine Alternative zum Farbbereich. Mit ihnen bearbeitet man Farb- und Helligkeitsrauschen punktuell. Den Wirkungsbereich beschreibt in der Bedienoberfläche ein Kreis, der sich um den Kontrollpunkt herum ausdehnt. Die tatsächliche Wirkung bezieht sich aber auf Farbe und Helligkeit. Welche Pixel ein Kontrollpunkt bearbeitet, zeigen Ansichten für Kontrast- und Farbrauschen im Modi-Menü.

Das fertige Ergebnis legt DFine auf Wunsch als neue Ebene samt Ebenenmaske über das Original. Per Pinsel und Radiergummi kann man die Maske bearbeiten und so Bildteile hervorheben, für die die Einstellung gedacht ist. Das funktioniert allerdings nur mit Photoshop. Wer Paint Shop Pro, PhotoPaint oder ein anderes Programm einsetzt, muss das Ergebnis auf die aktuelle Ebene anwenden lassen. Wer lieber mit Masken als mit Farbbereichen arbeitet, kann mit Hilfe einer schwelbenden Palette verschiedene Voreinstellungen für Hintergrund, Himmel, feine Strukturen, Schatten, Haut oder starkes Rauschen wählen.

Der zugrunde liegende Algorithmus erhält feine Details weitgehend und produziert kaum störende Artefakte.

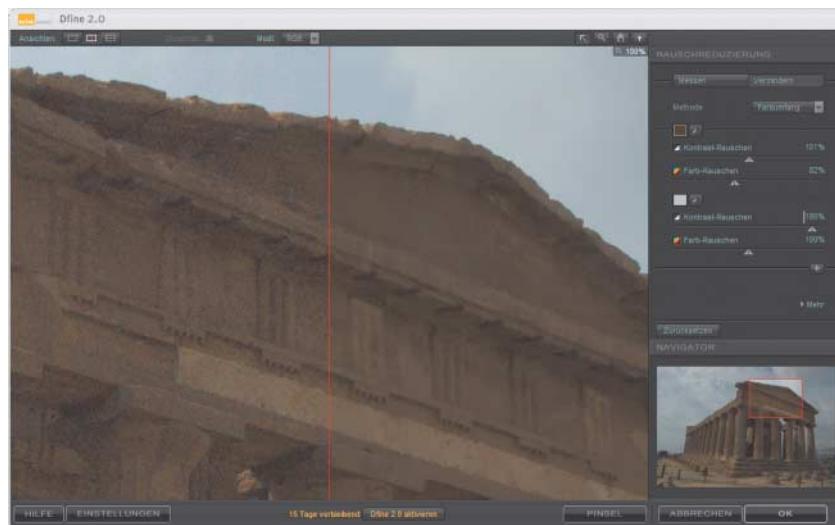
## Neat Image

Auch Neat Image errechnet automatisch ein Bildprofil und erlaubt, das ermittelte Ergebnis

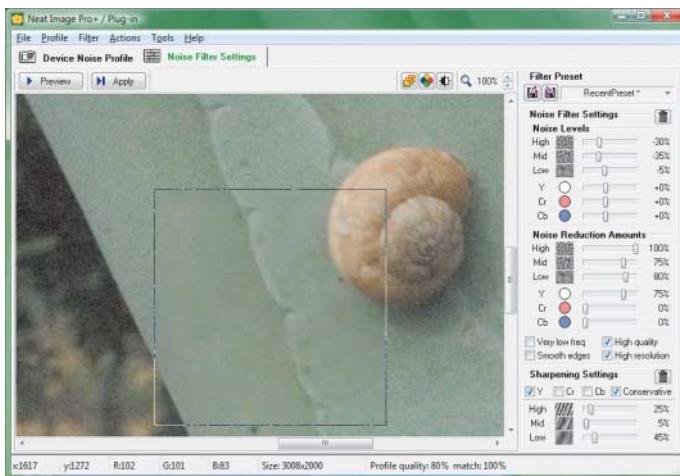
manuell zu verfeinern. Dazu bietet das Plug-in den Standard- und den Advanced-Modus. In zuerst genanntem bearbeitet man Luminanz- und Farbrauschen. Dabei korrigiert der Nutzer lediglich die ermittelten Werte, im Einzelnen wie intensiv das Rauschen jeweils für die beiden Fehlerarten vorkommt und wie stark Neat Image es jeweils reduzieren soll. Das Ganze wäre intuitiver, wenn Neat Image Intensitäts- und Reduktionsregler für je eine Art des Rauschens zusammenfasste, aber hat man das Konzept einmal begriffen, lässt sich das automatisch erstellte Profil damit gut bearbeiten. Per Stapelverarbeitung erstellt Neat Image ein Profil aufgrund der Bilddaten oder lädt eines, das zu den EXIF-Informationen passt.

Neat Image arbeitet mit dem für Fernsehübertragung verwendeten YCbCr-Farbmödell. Das offenbart sich im eher unübersichtlichen Advanced-Modus. Das Modell beschreibt Farbwerte durch drei Kanäle, nämlich den Luminanzkanal (Y) für die Helligkeit des Bildes und die beiden Chroma-Werte Cb (rot-türkis) sowie Cr (gelb-blau). Dem Chrominanzrauschen lässt sich im erweiterten Modus also über zwei gesonderte Reglersets beikommen. Die Stärke des Rauschens in den nunmehr drei Bereichen beschreibt Neat Image mit High, Mid und Low, was in der Husch-Husch-Übersetzung etwa kleine, mittelgroße und große Spratzer bedeutet.

In stark rauschenden Bildteilen können bei der Behandlung Artefakte entstehen, die an eine vereiste Fensterscheibe oder durchsichtige Mikroben unter



Mit DFine von Nik Software kann der Nutzer Farbbereiche per Pipette auswählen und so verschiedene Bildteile punktgenau behandeln.



Neat Image verwendet YCbCr als Arbeitsfarbmödell. Dass es Kontrast- und Farbrauschen kommentarlos mit Y, Cr und Cb bezeichnet, wirkt allerdings unintuitiv.

einem Mikroskop erinnern. Bearbeitet man seine Bilder weniger intensiv, bleiben die Artefakte aus, allerdings bleibt auch ein größerer Teil des Rauschens erhalten.

Für die Nachbereitung ist im Prinzip alles da, was man braucht. Die Bedienelemente bilden sehr genau ab, was hinter den Kulissen passiert. Gerade deswegen wirken die Regler im erweiterten Modus aber unintuitiv.

## Noise Buster

Wie man mit Noise Buster umzugehen hat, erschließt sich von selbst: Einer der zwei grünen Buttons startet die Analyse des Bildrauschen, der andere übergibt das Ergebnis zurück an Mutter Bildbearbeitung. Mit den automatisch ermittelten Einstellungen geht das Programm eher grob zu Werke. Daher kann und sollte man Intensität und Anwendungsstärke jeweils von Helligkeits- sowie Farbrauschen nachregeln. Damit erschöpfen sich leider die Eingriffsmöglichkeiten. Der Nutzer kann weder das Verhalten bei verschiedenen hellen noch bei verschiedenfarbigen Bereichen beeinflussen. Das Ergebnis ernüchtert: Flächen ohne Detailzeichnung korrigiert Noise Buster gut, feine Details gehen bei der Behandlung allerdings verloren. Der Scharfzeichner macht die geringen Erfolge beim Entrauschen wieder rückgängig.

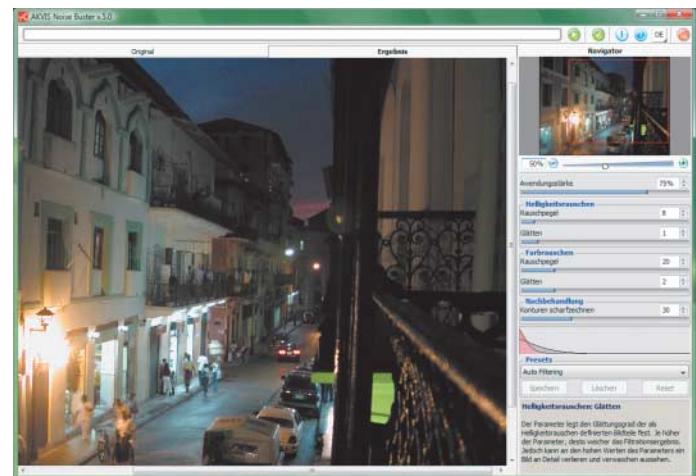
Noise Buster ist durchaus in der Lage, Digitalfotos aufzubessern, allerdings nur solche mit geringem Rauschanteil. Gingen wir mit ISO 800 oder mehr auf

ein Motiv los, kam das Plug-in derart ins Schleudern, dass das Resultat eher von einem Gemälde- oder Glas-Effekt statt von einem Entrauschenfilter zu stammen schien. Details und Textur des Motivs gingen verloren.

## Noise Ninja

Noise Ninja analysiert ein Bild anhand von Bereichen ohne weitere Detailzeichnung, der Hersteller Picture Code bietet auf seiner Webseite allerdings auch Profilsammlungen für populäre digitale Spiegelreflexkameras zum Download an. Stehen die Werte fest, kann man das Ergebnis manuell anpassen, was man auch bei Noise Ninja nicht ohne Studieren des Handbuchs tun sollte.

Die Registrierkarte Filter vereint die wichtigsten Regler in den



Noise Buster beschränkt sich auf wenige, global wirkende Einstellungen. Selektives Entrauschen sieht das Plug-in nicht vor.

Blöcken „Luminance“ und „Colors“ für die beiden bekannten Rauschzustände sowie zwei Regler für den integrierten Unschärfe-Maskieren-Algorithmus. Die Regler erledigen Ähnliches wie die bei Neat Image: „Strength“ gibt an, wie stark der Filter angewendet wird. Mit „Smoothness“, zu Deutsch Glätte, regelt man den Grad des Rauschens. Die Funktion des Contrast-Reglers soll dem des Unschärfe-Maskieren-Blocks ähneln. Visuell scheint er einen Teil des mit den anderen Reglern erzielten Effekts wieder zurückzunehmen. Da sich der Hersteller im Handbuch kaum zur Aufklärung über dessen Funktion in der Lage sieht, rät er sogleich davon ab, ihn zu benutzen.

Mit dem „Noise Brush“ kann man per Maskierung im Vorschaufenster Bildbereiche von

der Behandlung ausnehmen. Dabei geht das Programm nicht global vor; das ginge besser in der Bildbearbeitung. Über Masken lässt sich die Korrektur des Farb- und Kontrastrauschen unabhängig voneinander auf einzelne Bildbereiche anwenden.

Im „Actions“-Bereich lässt sich festlegen, wie sich Noise Ninja beim Aufruf per Stapelverarbeitung verhält. Beispielsweise kann man das zuletzt erstellte Profil laden, ein neues aus den Bilddaten berechnen oder das Programm verlassen, anhand der EXIF-Informationen ein passendes auszuwählen.

Ein von Noise Ninja automatisch erstelltes Bildprofil geht behutsamer zu Werke als die Automatik in DFine. Das Bild enthält noch sichtbares Rauschen aber auch mehr Detailzeichnung. Im Unterschied zu Neat Image und Noise Buster bleibt das Bild auch bei höher dosierter Anwendung von Artefakten verschont.

## Noiseware Professional

Sowohl Schnellklicker als auch Freunde umfangreicher Reglerbatterien können sich mit Noiseware anfreunden. Beim Aufruf analysiert es das geöffnete Bild und zeigt die ermittelten Einstellungen an. Das Vorschaufenster in der Mitte lässt sich auf Wunsch horizontal sowie vertikal in Original und Fälschung teilen. Andernfalls zeigt es das Resultat und den Urszustand des Bildes nur per Mausklick an.

Ein automatisches, vom Hersteller IntelliProfile genanntes Verfahren entfernt das Rauschen

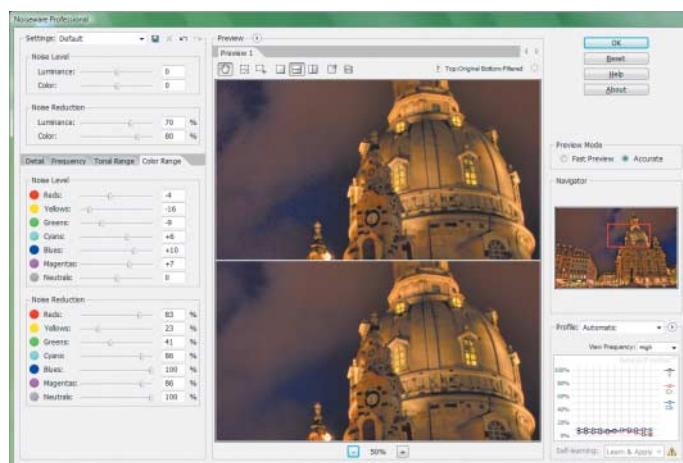


Noise Ninja bekommt Bildrauschen mit automatischer Analyse recht gut in den Griff. Leider mangelt es an manuellen Korrekturmöglichkeiten.

auf behutsame Art und Weise. Zugunsten feiner Details belässt es eher einen Teil des Rauschens im Bild, als alles glattzubügeln. Alternativ zur Vollautomatik kann der Nutzer eine Region im Bild, beispielsweise den wolkenlosen Himmel für die Analyse bestimmen. Anhand der EXIF-Daten speichert Noiseware die Einstellungen zu Kameras und ISO-Werten und soll im Laufe der Zeit dazulernen können.

Presets für Landschafts-, Nacht- und Porträtaufnahmen tragen unterschiedlichen Gegebenheiten wie Himmel, Dunkelheit oder Hautfarbe Rechnung. Je nach Laune oder Motiv kann man die Automatikeinstellungen manuell nachbearbeiten. Dazu dienen neben den üblichen Stärke- und Intensitätsreglern für Farb- und Helligkeitsrauschen verschiedene Einstellungsregister.

Im ersten Set „Detail“ kann man über Luminanz, Farbe, Schärfe und Kontrast versuchen, Bildinformationen in besonders detailreichen Fotos zu schützen. Der „Frequency“-Bereich nimmt sich der Größe der Rauschpartikel an. Wie stark das Rauschen ist und mit welcher Intensität Noiseware



Die beleuchtete Kuppel der Frauenkirche zeigt kaum Bildrauschen, der dunkle Himmel eine Menge davon. Mit Hilfe der sechs Farbregler in Noiseware bekommt man das Rauschen in den Griff, ohne bildwichtige Details in Mitleidenschaft zu ziehen.

es reduzieren soll, bestimmt man über je vier Regler von hoher (kleine Partikel) bis niedriger Frequenz (große Partikel). Über „Tonal Range“ beziehungsweise „Color Range“ kommt man dem Rauschen bestimmter Tonwerte beziehungsweise Farbbereiche bei. Insbesondere die Regler für Schatten, Mitteltöne und Lichter

im Bereich „Tonal Range“ erweisen sich als nützlich, da Schatten deutlich mehr Rauschen als gut ausgeleuchtete Bildteile.

## Fazit

Das Entfernen von Bildrauschen ist und bleibt eine Gratwanderung. Daran ändert auch das

beste Programm nichts. Je mehr Rauschen man entfernt, desto mehr Details gehen flöten, also muss man einen Kompromiss finden. Noise Ninja arbeitet behutsam, lässt aber in schweren Fällen Rauschen im Bild zurück. Davon abgesehen mangelt es an selektiven Korrekturmöglichkeiten. Neat Image erzielt gute Ergebnisse, neigt aber bei stark rauschenden Bildern zu störenden Artefakten und verwirrt mit den Kanälen Cr und Cb, die im Alltag eines Bildbearbeiters kaum vorkommen. Die erweiterten Einstellungen sind daher schwer zu durchschauen.

Beim automatischen Entrauschen zeigen sich vor allem DFine und Noiseware besonders effizient, allerdings gehen sie mit Details wenig zimperlich um. Leichte Bildfehler können auch bei DFine auftreten. Hier gefällt das intuitive Bedienkonzept, Farbbereiche per Pipette aufzunehmen. Etwas weniger überschaubar, aber gut zu bewältigen ist die Oberfläche von Noiseware. Mit Noise Buster bleiben zwar verwirrende Reglerwälder, aber eben auch brauchbare Resultate aus. (akr)

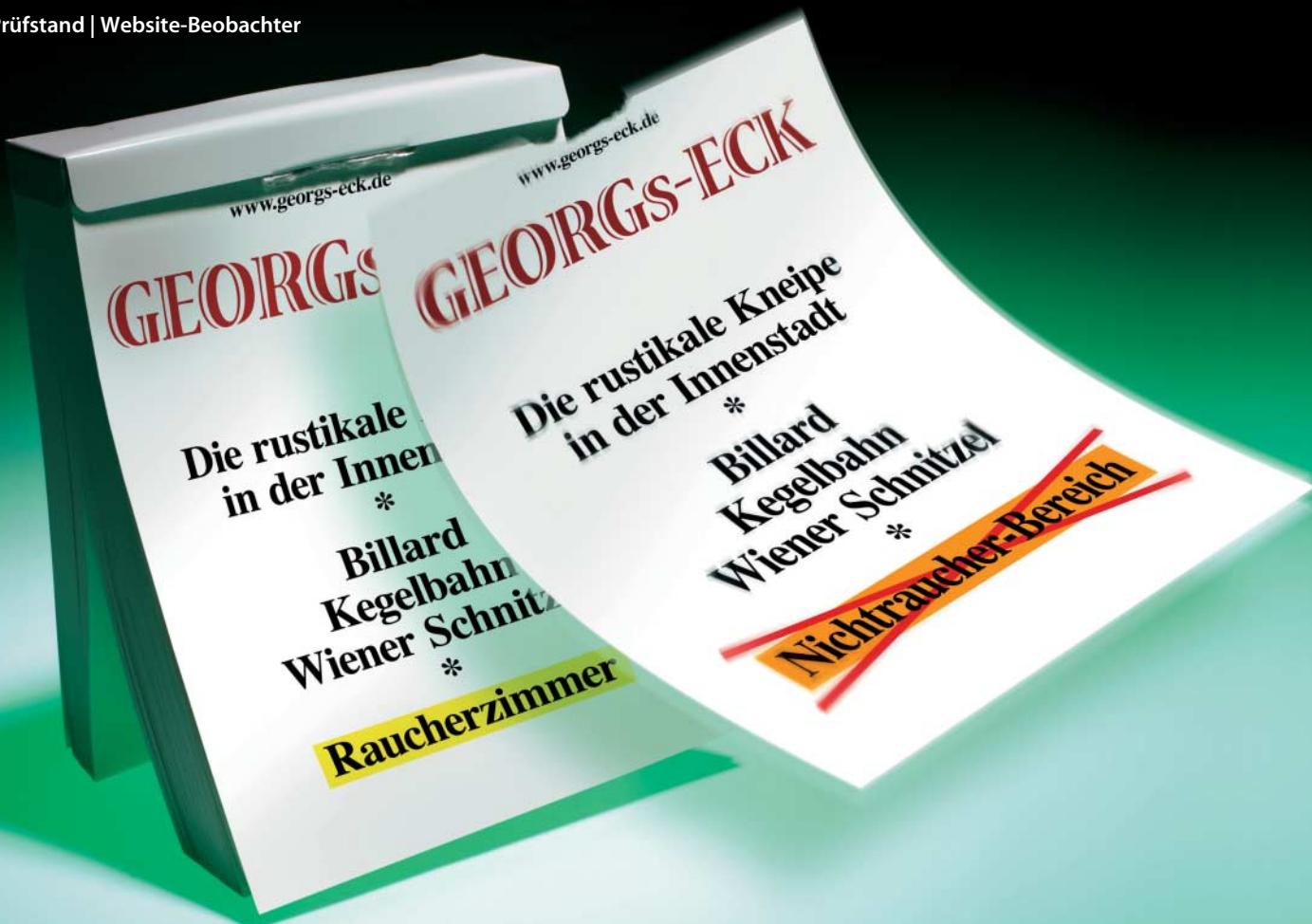
## Photoshop-kompatible Plug-ins gegen Bildrauschen

Produkt	Dfine 2.0	Neat Image Pro+	Noise Buster 5.0	Noise Ninja Pro Bundle	Noiseware Professional 4.1
Hersteller	Nik Software	ABSoft	Akví	PictureCode	Imagenomic
URL	<a href="http://www.niksoftware.com">www.niksoftware.com</a>	<a href="http://www.neatimage.com">www.neatimage.com</a>	<a href="http://www.akvis.com">www.akvis.com</a>	<a href="http://www.picturecode.com">www.picturecode.com</a>	<a href="http://www.imagenomic.com">www.imagenomic.com</a>
Systemanforderungen	Windows 2000/XP/Vista, ab Mac OS X 10.4	ab Windows 95, Mac OS X	Windows 2000/XP/Vista, ab Mac OS X 10.3.9	Windows 98SE-XP, ab Mac OS X 10.2	Windows 2000/XP/Vista, ab Mac OS X 10.2
Photoshop-Kompatibilität	ab Photoshop 7	ab Photoshop 5	ab Photoshop 6	ab Photoshop CS	ab Photoshop 7
weitere (Herstellerangaben)	Photoshop Elements 2–5	Corel Photo-Paint 12/X3, Paint Shop Pro 7–X2, Photolmpact 8–12, PhotoLine, PhotoPlus, Photoshop Elements 2–5	Photoshop Elements, Paint Shop Pro, Photolmpact und kompatible Programme	Photoshop Elements und kompatible Programme	Corel Photo-Paint 10–12, Paint Shop Pro 9/X, Photolmpact XL–11, Photoshop Elements 2–5
Sprache	Deutsch	Englisch	Deutsch	Englisch	Englisch
<b>Funktionen</b>					
Standalone Tool / Plug-in	- / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	- / ✓
Plug-in-Ordner automatisch erkennen	✓	-	-	-	-
Rauschen: Helligkeit / Farbe	✓ / ✓	✓ (Y) / ✓ (Cr, Cb)	✓ / ✓	✓ (Y) / ✓ (CrCb)	✓ / ✓
Rauschprofil speichern	✓	✓	✓	✓ (außerdem SLR-Profile zum Download)	✓
Auto-Profil	✓	✓	✓	✓	✓
Stapelverarbeitung	automatisch profiliert	Auto Match, Auto Profile	Auto Match	Profile nach EXIF auswählen/erstellen	Photoshop-Aktionen zum Download
Vorschaugröße	skalierbar	300 × 300 Pixel	300 × 300 Pixel	320 × 220, 350 × 350, 500 × 500, 700 × 700 Pixel	skalierbar
Vorher/Nachher-Ansicht	Mausklick, Bild teilen	nur im Stand-alone-Tool	Mausklick	Original links, Vorschau rechts	Mausklick, Bild teilen
Verarbeitung: 8 Bit / 16 Bit	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓
selektiv enträuschen	Farbbereiche (Pipette), Pinsel	-	-	Pinsel für Farbe und Helligkeit	Farbbereiche, Tonwerte
Kanten schärfen	✓	✓	✓	✓ (USM)	✓
Speichern	Host-Anwendung	BMP, JPEG, TIFF	BMP, JPEG, PNG, TIFF	Host-Anwendung	Host-Anwendung
<b>Bewertung</b>					
Bedieneingabe	⊕	○	⊕	○	○
Helligkeitsrauschen	⊕⊕	⊕	⊖⊖	⊕	⊕⊕
Farbrauschen	⊕⊕	⊕	⊖⊖	⊕	⊕
Unterdrückung von Artefakten	○	⊖	⊖⊖	⊕	⊕⊕
Bildschärfe	○	⊕	○	○	⊕
Eingriffsmöglichkeit	⊕⊕	○	⊖⊖	⊖	⊕
Preis	120 €	75 US-\$ + MWSt	40 €	80 US-\$ + MWSt	90 €
⊕⊕ sehr gut	⊕ gut	○ zufriedenstellend	⊖ schlecht	⊖⊖ sehr schlecht	✓ vorhanden
✓ vorhanden	- nicht vorhanden	-	-	k. A. keine Angabe	ct

Anzeige

Anzeige

Anzeige



Urs Mansmann

# Schnelldurchsicht

## Tools für Windows melden Website-Aktualisierungen

Nicht jede Website bietet den Service, neue Inhalte im RSS-Format zwecks bequemer Auswertung bereitzustellen. In diesem Fall helfen Tools, die die Webseiten in regelmäßigen Zeitabständen aufsuchen und bei Änderungen Alarm schlagen oder das Auftauchen von zuvor festgelegten Stichwörtern melden.

**D**as mühsame Abklappern von Lesezeichen zur Suche nach neuen Informationen lässt sich nicht immer vermeiden. Zwar bieten manche Seitenbetreiber dafür RSS an, viele tun das aber nicht, sei es aus Bequemlichkeit, mangels Kenntnissen oder weil die verwendete Seitenstruktur den Einsatz von RSS nicht nahelegt. Außerdem findet nicht jede Änderung auf der Seite den Weg in den RSS-Feed.

Auf News-Seiten finden sich meist noch RSS-Feeds, nicht aber etwa bei Betreibern von Internet-by-Call-Diensten, DSL-Providern oder Software-Download-Seiten. Das Problem lösen Website-Beobachter. Sie helfen dem Anwender, aktuelle Tarife, neue Angebote, AGB-Änderungen oder neue Software-Versionen auszumachen. Auch einzelne Threads in Diskussionsforen lassen sich mit einem solchen Tool bequem beobachten.

Wir haben sieben Windows-Programme getestet, die diese Funktion bieten und im Internet zum Download bereitstehen. Alle Programme lassen sich zumindest kostenlos testen und verfügen entweder über einen integrierten Browser oder übergeben den jeweiligen Link an den Standard-Browser, wobei sie in aller Regel per Default einen neuen Tab öffnen.

Die Website-Beobachter rufen die einzelnen Seiten in regelmäßigen Intervallen ab, vergleichen sie mit der Vorversion und schlagen bei Änderungen sogleich Alarm. Die meisten dieser Programme integrieren den Internet Explorer in ihre Oberfläche und liefern damit den sofortigen Zugriff auf die Informationen. Zur erweiterten Ausstattung, die

nicht jedes Programm mitbringt, gehört eine Funktion, die neu hinzugekommene Bestandteile farblich hervorhebt, was insbesondere in langen Texten oder Listen der Übersichtlichkeit zugute kommt.

Die Beobachter haben beim Vergleich der Versionen eine durchaus komplexe Aufgabe. Wird beispielsweise eine neue Meldung eingeschoben, muss das Programm auch die unveränderten Teile lokalisieren, um die Änderungen korrekt zu markieren. Ideal, wenn das Tool in der Lage ist, auch verlinkte Seiten auf Änderungen zu untersuchen und diese anzuzeigen. Den anderen Tools muss der Anwender jede einzelne Unterseite beibringen, die überwacht werden soll. Ideal zum Ausprobieren eignen sich Nachrichtenseiten, die in kurzen Zeitabständen aktualisiert werden.

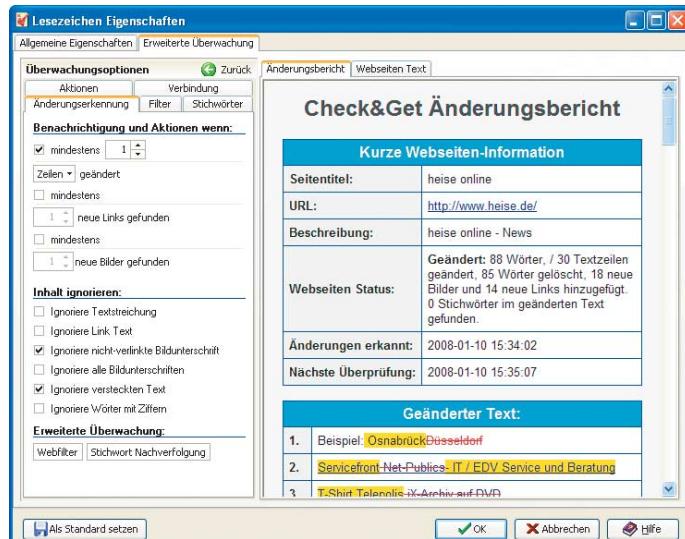
Bei der Rückverfolgung von Änderungen konzentrieren sich die meisten Programme auf hinzugefügte Informationen, obwohl es für den Betrachter natürlich schwieriger ist, entfernte

Bestandteile zu bemerken als neu hinzugekommene. Die wenigsten Tools sind in der Lage, auch diese darzustellen und herauszuheben, beispielsweise mit durchgestrichenem oder farblich markiertem Text.

Ganz nebenbei ermöglichen viele Programme, ein Versions-Archiv anzulegen. Das ist für deren Betrieb ohnehin notwendig, müssen doch zwei unterschiedliche Versionen der Seite verglichen werden, um Änderungen überhaupt feststellen zu können. Der Website-Watcher verwendet dazu ein externes Archivierungstool, das nicht nur im Gespann mit dem Beobachtungsprogramm funktioniert, sondern auch auf Wunsch mit dem Browser besuchte Seiten für die Ewigkeit festhält. Das ist zwar für sich genommen keine gerichtsfeste Dokumentation, kann aber zumindest als Gedankenstütze dienen, wann bestimmte Inhalte hinzugefügt oder gelöscht wurden.

Viele Webseiten werden mit dynamischen Informationen aufgepeppt, etwa durch einen Zugriffszähler, der sich logischerweise bei jedem Seitenaufruf ändert, durch aktuelle Wettermeldungen, wechselnde Einblendungen von interessanten Links oder Börsenkursen. Clevere Programme erlauben es, solche Bereiche zu definieren und auszuklammern, da sonst zwangsläufig bei jedem Aufruf ein Fehlalarm produziert wird. Andersherum ist es praktisch, wenn man die Prüfung auf einzelne Bereiche der Seite beschränken kann, wenn man schon weiß, wo neue, interessante Informationen auftauchen werden, etwa wenn man auf Antworten in einem Forum wartet und hierfür keine Benachrichtigungsfunktion angeboten wird oder wenn man lediglich prüfen will, ob eine neue Software-Version zum Download auf der Webseite bereitsteht.

Die umfangreichen Möglichkeiten für Web-Programmierer stellen die Tools vor recht komplexe Herausforderungen. Ein mögliches Problem stellt etwa ein notwendiger Login dar: Hier muss das Programm Informationen übergeben, bevor es die gewünschte Seite aufrufen kann. Die meisten Programme nahmen diese Hürde, doch die kostenlosen Newswatch und Webmon kamen damit nicht zurecht. An geänderten PDF-Dokumenten



**Check&Get bietet viele Möglichkeiten, den Abgleich zwischen alter und neuer Webseite auf die eigenen Bedürfnisse anzupassen. Eine Übersicht gibt an, wie umfangreich die festgestellten Änderungen sind.**

oder mit Ajax aufgepeppeten Webseiten scheitern die Programme durchweg. Anbieter wie un seriöse Internet-by-Call-Betreiber, die ständig ihre Tarife wechseln und deren Geschäftsmodell darin besteht, es ihren Kunden möglichst schwer zu machen, wichtige Änderungen auch tatsächlich wahrzunehmen, greifen daher gerne auf solche Tricks zurück, die einen automatisierten Versionsvergleich erschweren oder unmöglich machen.

Auf einigen Webseiten mit UTF-8-kodierten Umlauten verstimmen die meisten Programme die Sonderzeichen. Deutlich weniger Probleme traten auf, wenn die UTF-8-Kodierung in den Metatags der Seite definiert war. Positiv fiel hier Update Patrol auf: Für jede Seite kann der Anwender die verwendete Kodierung festlegen, unabhängig von der Auszeichnung in HTML.

Unnötiger Traffic und unnötige CPU-Last lassen sich durch die Anpassung des Abrufintervalls vermeiden. Wartet man auf ein Software-Update, das bestenfalls einmal im Monat erfolgt, reicht ein täglicher Check. Nachrichtenseiten hingegen möchte man gerne möglichst in Echtzeit verfolgen. Die meisten Prüflinge rieben die zu beobachtenden Seiten auf Wunsch auch einmal pro Minute ab, lediglich News Watch prüfte nur alle fünf Minuten auf Aktualisierungen, was in der Praxis aber meistens auch ausreicht. Die Grenze nach oben ist meist

großzügig gesetzt; alle Programme boten Abrufintervalle von mindestens einem Monat an.

Die Programme können aber noch mehr: Viele prüfen nicht nur, ob eine Änderung vorliegt, sondern erstatten nur dann Meldung, wenn ein zuvor festgelegter Suchbegriff dabei auftaucht. Das ist besonders bei umfangreichen Seiten sinnvoll, wenn man auf ganz bestimmte Informationen wartet, die beispielsweise mit einer festen Überschrift versehen sind oder ein Reizwort enthalten.

## Check&Get

Check&Get ist auch auf Deutsch verfügbar, allerdings reicht die Übersetzung nicht bis in die letzten Winkel der Benutzerführung. Auch die Hilfedatei ist ausschließlich englisch gehalten. Das Programm lässt sich intuitiv bedienen und erledigt alle Routineaufgaben mit Bravour. Konfiguration und Einstellungen finden sich an den Stellen, wo man sie erfahrungsgemäß vermutet. Die Einstellungsmöglichkeiten sind klar und logisch strukturiert, deshalb leidet die Übersichtlichkeit auch nicht unter der Vielzahl der Funktionen. Durch zahlreiche Stellschrauben lässt sich die Überwachung jeder Website den persönlichen Bedürfnissen anpassen.

Einiger Wermutstropfen ist die etwas mager ausgefallene Archivfunktion, die keinen Export ermöglicht und lediglich 100 Versionen speichert. Bei minütlicher Aktualisierung reicht das Archiv

## Online-Dienste

Außer Programmen für den PC gibt es Online-Dienste, die Änderungen auf den Webseiten auf ähnliche Weise überwachen. Vorteil ist, dass die Dienste rund um die Uhr laufen, unabhängig vom eigenen Rechner. Die Angebote sehen aber nur ein- oder mehrmals täglich Aktualisierungen vor. Wer zeitnah über Änderungen informiert werden will, kann diese Dienste nicht sinnvoll nutzen. Die Zahl der überwachten Seiten ist obendrein meist begrenzt. Diese Einschränkungen sind verständlich, denn wenn man die Zahl der Kunden, die Zahl der Webseiten und die Zahl der täglichen Abrufe miteinander multipliziert, kommt man schnell auf beeindruckende Zahlen, die auch breitbandige Serververbindungen an die Grenze bringen können.

Eine Sonderstellung nimmt Google Alerts ein: Der Dienst des Suchmaschinenriesen durchsucht den gesamten Datenbestand nach einem festgelegten Suchbegriff und teilt neue Treffer mit. So lässt sich beispielsweise die Vanity-Suche nach dem eigenen Namen vorzüglich automatisieren. (uma)

somit keine zwei Stunden zurück. Mit einem Preis von umgerechnet rund 55 Euro ist das Programm für Gelegenheitsnutzer wohl eher uninteressant; beim täglichen Einsatz zahlt sich die Investition indessen schnell aus. Wer auf die Funktion, bestimmte Teile der Websites auszuklammern und nach Schlüsselwörtern zu suchen, verzichten kann, darf auch zur rund 30 Euro teuren Personal Edition greifen.

## News Watch

News Watch ist anders ausgelegt als die anderen Programme im Test: Es prüft nur, ob ein Suchbegriff auf der Seite auftaucht und schlägt dann Alarm. Das lässt sich mit nur wenigen Handgriffen einrichten und nutzen, und man muss sich nicht mit zahlreichen anderen Funktionen auseinandersetzen, die umfangreichere Tools bieten. Das Programm ist

kostenlos, erfordert aber eine anonyme Freischaltung. Ein öffentlicher Registrierungsschlüssel dafür wird auf der Website genannt – offensichtlich ein Überbleibsel aus der Zeit, als die kostenlose Version in ihrem Leistungsumfang eingeschränkt war.

## Right Web Monitor

Der Right Web Monitor lässt sich mit wenigen Handgriffen in Betrieb nehmen. Weniger schön ist, dass es keinen Lesezeichen-Import aus dem Firefox oder anderen Browsern gibt; das Tool bietet lediglich eine Schnittstelle für den Internet Explorer. In unserem Test stellte das Programm zwar Änderungen auf der jeweiligen Seite zuverlässig fest, weigerte sich aber zunächst beharrlich, die Änderungen farblich hervorzuheben. Die Suche in der

Hilfe gestaltete sich unerquicklich: Eine Volltextsuche ist nicht möglich. Irgendwann klappte die Hervorhebung aber dann doch noch, nachdem wir testweise weitere Bookmarks hinzugefügt hatten. Allerdings ließ die Erkennung zu wünschen übrig.

Besonderen Wert haben die Programmierer auf die Benachrichtigungsfunktionen gelegt, die sich auf jeden Wunsch anpassen lassen. Neben Klängen, einem Benachrichtigungsfenster und einer E-Mail steht auch eine SMS-Benachrichtigung zur Verfügung, die allerdings mit deutschen Handy-Nummern nicht funktioniert. Die Benachrichtigungs-E-Mail teilt lediglich mit, dass sich die überwachte Seite verändert hat, bietet aber keine weiterführenden Informationen an.

Die eingebettete Archivfunktion speichert die Seiten in

einem festzulegenden Verzeichnis ab, sie ist allerdings nur in der vergleichsweise teuren getesteten Pro-Variante vorhanden. Die günstigere Basis-Version für 40 US-Dollar beherrscht das Archivieren nicht. Unterm Strich erhält man mit dem Right Web Monitor nur eine mäßige Leistung für verhältnismäßig viel Geld. Andere Programme können deutlich mehr.

## Tracker

Der Tracker von Copernic lässt sich mit wenigen Handgriffen installieren und erfüllt seine Aufgaben schnell und zuverlässig. Die Bedienung ist selbsterklärend, die Hilfe vollständig und übersichtlich strukturiert. Als Besonderheit kann der Tracker feststellen, wie oft eine Seite verändert wurde und die Abfragehäu-

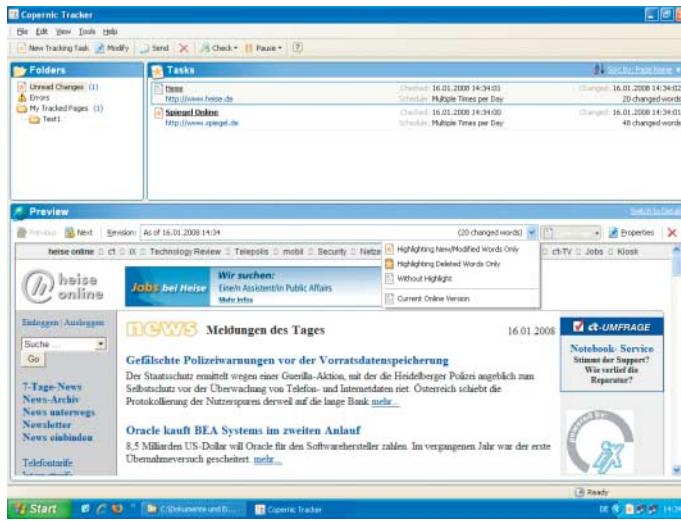
figkeit daran automatisch anpasst. Alternativ kann der Anwender einen festen Zyklus vorgeben, wann die Abfrage zu erfolgen hat.

Das Programm startet per Default automatisch mit der Anmeldung des Anwenders im Betriebssystem. Das kann man ihm noch nicht einmal austreiben, indem man den Systemstart-Eintrag im MSconfig herausnimmt. Es legt im Start-Menü keinen Autostart-Eintrag an, der dann manuell entfernt werden könnte. Der Anwender hat im Programm selbst nur die Wahl, ob der Tracker erst nach der Anmeldung des Windows-Nutzers oder schon beim Start des Betriebssystems seine Arbeit aufnimmt.

Die zu überwachenden Seiten lassen sich übersichtlich in einer Baumstruktur verwalten. Seiten, die sich seit dem letzten Aufruf

## Website-Beobachter

Produkt	Check&Get	News Watch	Right Web Monitor	Tracker	Update Patrol	Webmon	WebSite-Watcher	Wysigot
Version	3.2 Professional	1.0	2.3 Pro	1.1	3.0	1.0.11	4.35 Personal	6.0 light
Hersteller	Dmitry Skorniakov	XemiComputers	RightSoft	Copernic	Bitberry Software	Colin Markwell	Martin Aignesberger	Wysigot
Website	www.activeurls.com	www.xemico.com/newswatch/	www.right-soft.com/webmon/	www.copernic.com/en/products/tracker/	www.updatepatrol.com	www.btinternet.com/~markwell/webmon/	www.website-watcher.com	www.wysigot.com
Systemanf. laut Hersteller	Windows 98-XP	Windows 95-XP	k. A.	Windows 95-XP	Windows 95-Vista	k. A.	Windows 95-Vista	Windows 95-XP
Programmsprache	Deutsch <sup>1,2</sup>	Englisch	Englisch	Englisch	Englisch	Englisch	Deutsch	Englisch
<b>Funktionen</b>								
integrierter Browser	✓	-	✓	✓	✓	-	✓	✓
Suche nach Begriffen im Browser/für Änderungen	✓/✓	-/✓	-/✓	✓/✓	-/✓	-/-	✓/✓	✓/- <sup>6</sup>
Import/Export Lesezeichen	✓/✓ IE, Mozilla, Opera	-/-	✓/- IE	✓/- IE	✓/✓ IE, Mozilla	✓/- IE, Mozilla	✓/✓ <sup>5</sup> IE, Mozilla, Opera	✓/- IE
Prüfung von Änderungen	zeitgesteuert, manuell	zeitgesteuert, manuell	zeitgesteuert, manuell	zeitgesteuert, manuell	zeitgesteuert	zeitgesteuert, manuell	zeitgesteuert, manuell	zeitgesteuert, manuell, adaptive Zeitsteuerung
kleinstes Abrufintervall	1 Minute	5 Minuten	1 Sekunde	1 Minute	1 Minute	1 Minute	1 Minute	1 Minute
Überwachen/Ignorieren einzelner Bereiche	✓/✓	-/-	✓/-	-/-	-/-	✓/-	✓/✓	-/-
Hervorhebung für neuen/gelöschten Text	✓/✓	-/-	✓/✓	✓/✓	✓/✓	-/-	✓/✓	✓/-
E-Mail-Benachrichtigung	✓	-	✓	✓	✓	-	✓	-
Ausführen eines OS-Kommandos als Benachrichtigung	-	-	✓	-	-	✓	-	-
HTTP-/POST-Authentifizierung möglich	✓/✓	-/-	✓/-	✓/✓	✓/-	-/-	✓/-	✓/-
Proxy-Einstellungen möglich	✓	✓	✓	(✓) <sup>1</sup>	✓	-	✓	✓
Verbindung herstellen/trennen	✓/✓	-/-	(✓)/-	-/-	-/-	-/-	✓/✓	✓/-
Cookies für einzelne Webseiten deaktivieren	✓	-	-	-	✓	-	✓	-
<b>Archivierung</b>								
Links folgen	✓	-	✓	✓	-	-	✓	✓
Speichern eingebetteter Bilder	✓	-	✓	✓	-	-	✓	✓
Werbefilter	-	-	-	-	-	-	-	✓
Zahl der vorgehaltenen Versionen	100	-	beliebig	beliebig	-	-	beliebig <sup>4</sup>	99
Suche in Inhalten	✓	-	-	-	-	-	✓	- <sup>6</sup>
Archiv sichern	-	-	-	✓	-	-	✓	✓
Exportformat	-	-	-	MHTML, HTML	-	-	HTML, gezippt	HTML
<b>Bewertung</b>								
Installation, Ersteinrichtung	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	○	⊕	⊕
Bedienung	⊕	⊕	⊕	⊕⊕	⊕	⊕	⊕	⊖
Preis	79,95 US-\$	kostenlos	75 US-\$	49,95 US-\$	49,95 US-\$	kostenlos	49,95 €	kostenlos
<sup>1</sup> Übersetzung nicht vollständig <sup>2</sup> Hilfe auf Englisch <sup>3</sup> übernimmt Einstellungen von Windows <sup>4</sup> zusätzliches Programm erforderlich <sup>5</sup> Export nur IE, CHM <sup>6</sup> in kostenpflichtiger Version vorhanden								
⊕⊕ sehr gut	⊕ gut	○ zufriedenstellend	⊖ schlecht	⊖⊖ sehr schlecht	✓ vorhanden	- nicht vorhanden	k. A. keine Angabe	ct



**Das Hauptfenster des Trackers von Copernic ist sehr übersichtlich. Nur ständig benötigte Funktionen sind über Buttons erreichbar.**

geändert haben, finden sich zusätzlich in einem Sonderordner „Changed Pages“. Das erleichtert besonders dann die Übersicht, wenn man sehr viele Seiten überwacht, auf denen sich eher wenig tut.

### Update Patrol

Update Patrol lässt sich mit wenigen Handgriffen einrichten. Mit Seiten, die Umlaute verwenden, kam das Programm hervorragend zurecht. Optional kann man es sogar dazu veranlassen, die passende Zeichenkodierung zu verwenden, um Probleme mit Umlauten oder Sonderzeichen aus dem Weg zu räumen.

Kontextsensitive Menüs haben die Entwickler ein wenig sparsam eingesetzt. Das Bearbeiten von Lesezeichen etwa lässt sich nicht über die rechte Maustaste erreichen, sondern nur über die Buttonleiste. Der Funktionsumfang ist insgesamt aber ordentlich, wenn man vom fehlenden Webseiten-Archiv absieht. Mit 50 US-Dollar liegt es preislich gleichauf mit den meisten Konkurrenten, die aber teilweise deutlich mehr zu bieten haben.

### Webmon

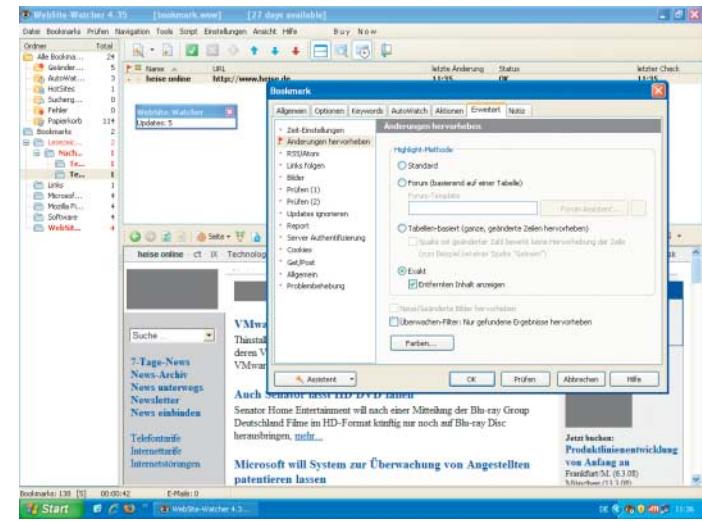
Webmon ist ein einfach aufgebautes Tool mit recht geringem Leistungsumfang. Es benachrichtigt den Anwender, sobald sich eine Webseite verändert hat und erlaubt deren Aufruf im Standard-Browser. Webmon ist auch in der Lage, bestimmte Bereiche der Seite zu ignorieren. Dazu muss der Anwender diese aber im Quelltext lokalisieren und Start und Ende des über-

wachten Bereichs angeben. Mehrere getrennte Bereiche auf einer Seite lassen sich auf diese Weise nur überwachen, indem man eine Seite mehrfach anlegt und dafür separat Überwachungsbereiche definiert.

### WebSite-Watcher

Der WebSite-Watcher ermöglicht nicht nur das Überwachen einer einzelnen Seite, sondern auch von verlinkten Inhalten. Je nach Zahl der Links ist diese Prüfung aber sehr zeitaufwendig, man sollte also das Abfrageintervall nicht zu kurz wählen, wenn viele Unterseiten zu prüfen sind. Diese Art der Überwachung ist besonders dann von Vorteil, wenn Änderungen vor allem auf verlinkten Unterseiten zu erwarten sind.

Das Programm hebt nicht nur neu hinzugekommene Elemente hervor, sondern auf Wunsch auch entfernte. Der Punkt dafür ist in den Einstellungen aber ein klein wenig versteckt. Zunächst muss man dazu die Prüfmethode „exakt“ und dann zusätzlich die Option „entfernten Inhalt anzeigen“ wählen.



**Der WebSite-Watcher bietet umfangreiche Konfigurationsmöglichkeiten, die sich für jedes Lesezeichen getrennt definieren lassen.**

Das Anlegen und Verwalten von Lesezeichen ist übersichtlich und komfortabel. Findet das Programm Änderungen, markiert es nicht nur den Eintrag, sondern auch den kompletten Ordnerpfad dorthin. Nicht auf Anhieb zu finden ist die Löschoption.

WebSite-Watcher glänzt zwar mit zahlreichen Funktionen und Einstellungsmöglichkeiten, die aber gehen auch zu Lasten der Übersicht. Gelegenheitsnutzer werden sich damit nur schwer anfreunden können, für den häufigen Einsatz ist das Verhältnis zwischen Funktionalität und Übersichtlichkeit aber akzeptabel. Auch der Preis von knapp 50 Euro spricht vermutlich eher Vielnutzer an, die das Tool regelmäßig einsetzen.

### Wysigot

Wysigot hat den größten Funktionsumfang der kostenlosen Programme in diesem Test. So kann das Tool beispielsweise auch Links folgen und deren Inhalt überwachen. Diesen Vorteil macht es aber zumindest teilweise durch die wenig durchdachte und umständliche Bedie-

nung wieder zunichte, die sich teilweise nicht an Windows-Standards hält. Markierung und Fokus in der Ordnernavigation etwa führen ein getrenntes Leben. Der Versuch, die Lesezeichen aller Unterseiten in einem Aufwasch zu löschen, scheiterte, weil die Markierung verloren geht, sobald man herunterzuscrollen versucht.

Auch sonst ist das Programm wenig übersichtlich. Was genau die Buttons auslösen, erschließt sich erst nach einer gewissen Einarbeitungszeit. Wer über die hakelige Bedienung hinwegsehen kann, erhält ein recht komplett ausgestattetes Programm, das auch in der Lage ist, die aufgerufenen Seiten zu archivieren.

### Fazit

Die kostenlosen Programme im Test konnten nicht recht überzeugen. Entweder stellten sie nur die Grundfunktionen zur Verfügung oder wiesen erhebliche Mängel bei der Bedienung auf. Sie eignen sich also nur für den gelegentlichen Einsatz oder für Spezialaufgaben wie die Suche nach bestimmten Begriffen.

Für die regelmäßige Beobachtung von Webseiten und deren Archivierung muss der Anwender in aller Regel rund 30 bis 50 Euro ausgeben. Richtig überzeugen konnten uns nur Check&Get, WebSite-Watcher und Tracker. Die ersten beiden bieten jede Menge Funktionen, der Tracker fiel vor allem durch seine Übersichtlichkeit und die gut durchdachte Bedienung positiv auf. (uma)

### Webbasierte Website-Beobachter

Name	URL	kleinstes Abrufintervall	Zahl der überwachten Seiten	Kosten
ChangeDetect	www.changedetect.com	zweimal täglich <sup>1</sup>	5-500	gratis bis 39,95 US-\$/Monat
ChangeDetection	www.changedetection.com	täglich	beliebig	gratis
InfoMinder	www.infominder.com	bis zu viermal täglich	20-1000	9 bis 499 US-\$/Jahr
TrackEngine	www.trackengine.com	stündlich <sup>2</sup>	5-50	gratis bis 4,95 US-\$/Monat
WatchThatPage	www.watchthatpage.com	mehrmais täglich	beliebig	gratis

<sup>1</sup> kostenpflichtig, einmal wöchentlich gratis

<sup>2</sup> kostenpflichtig, einmal täglich gratis



Frank Puscher

# Flashback

## Nutzen und Legalität von Flash-Decompilern

Sie nennen sich „Recovery-Werkzeug“, „ActionScript-Viewer“ oder „Asset-Management-Tool“ und helfen vorgeblich dem Flash-Autor, wenn er zufällig seine Originaldatei verloren hat. Vor allem aber zerlegen die SWF-Decompiler Flash-Anwendungen in ihre Bestandteile und extrahieren Bilder, Videos und Sounds oder stellen gar den kompletten Programmcode wieder her.

**D**er Hamburger Profifotograf Bernd Ebers staunte nicht schlecht, als ihm ein Bekannter den Ordner auf seiner Festplatte zeigte. Darin lagen 50 erstklassige JPEGs aus dem Portfolio von Ebers, soeben frisch aus dem Netz gezogen. Dabei hatte der Fotograf seine Arbeiten nie unverschüttelt veröffentlicht. Stattdessen lagen sie in einem komprimierten und passwortgeschützten Flash-Film, der die Bilder als animierte Diashow auf Ebers Website anzeigen – eine trügerische Sicherheit.

Im Web publizierte Flash-Dokumente sind öffentlich zugänglich. Mit einigen Kenntnissen und den richtigen Werkzeugen gelingen der Download der SWF-Datei und die Extraktion der Bestandteile mühelos. Heute sollten weder Agenturen noch Dienstleister ihren Kunden weismachen, die Inhalte in Flash-Filmen seien kopiergehützt und die aufwendige Code-Entwick-

lung könne sich vor neugierigen Blicken verstecken.

### Legitim oder illegal

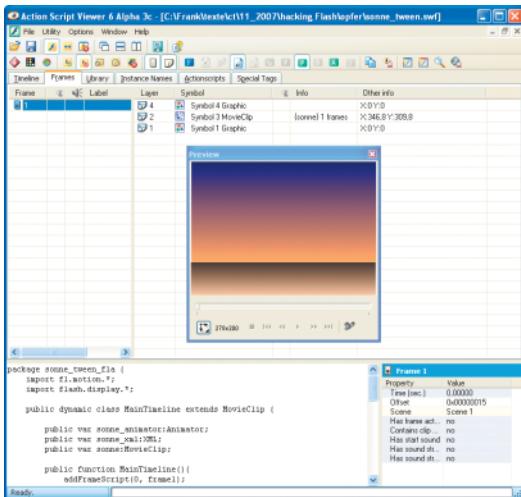
Sicher werden kreative Agenturen und Unternehmen mit gut besuchten Websites schon aus Imagegründen keine abgewandelten Kopien eines Flash-Films veröffentlichen, der für eine andere Site erzeugt wurde. Ebenso wenig dürften sie urheberrechtlich geschützte Bilder und Sounds einsetzen.

Kleinreden sollte man das Problem dennoch nicht. Die Hoffnung, vom Urheber nicht entdeckt zu werden, oder ein Firmenstandort im Ausland mag manche Webagentur zum Code-Klau verführen. Im Bereich der Webseitengestaltung mit den offen einsehbaren Formaten HTML, CSS und JavaScript sind Plagiatsvorwürfe an der Tagesordnung.

Für Ideendiebstähle im Flash-Bereich sind Decompiler das entscheidende Werkzeug. Es wäre jedoch voreilig, diese Programme deshalb pauschal zu verteufeln, denn es gibt durchaus nachvollziehbare Gründe, eine Flash-Anwendung auseinanderzunehmen und den Quelltext zu analysieren.

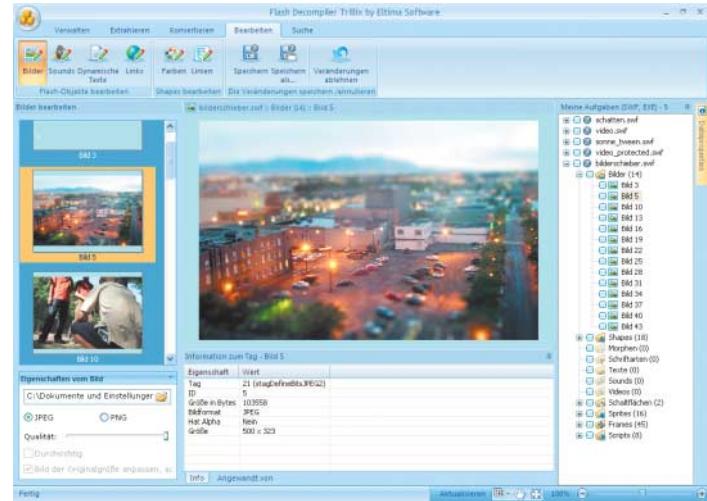
So setzt eine große Zahl an Flash-Entwicklern derartige Software ein, um zu lernen und bestimmte Effekte oder Lösungen im eigenen Projekt einzusetzen. Die Weiterverwendung von ActionScript-Code verlangt in der Regel ziemlich viel Know-how vom „Hacker“; in vielen Fällen dürfte die selbstständige Entwicklung von Code nicht wesentlich schwerer fallen als das Auswerten des dekompilierten Materials.

Nach deutschem Recht ist allerdings diese Art des Lernens von der Praxis verboten – ebenso wie das „rein private“ Herausziehen der Musik oder eines schicken Designs aus einer Flash-Anwendung. Das gilt sogar für Sicherheitsexperten, die Flash-Anwendungen zur Analyse möglicher Schadfunktionen auseinandernehmen wollen. Der einzige legale Einsatz solcher Werkzeuge ist in Deutschland tatsächlich das Dekomprimieren eigener Flash-Filme.



**Die Alpha-Version des ASV 6 kann mit Action-script 3 umgehen.**

**Trillix erlaubt das Bearbeiten geschützter SWF-Dateien.**



Die Werkzeuge auf dem Markt decken die ganze Bandbreite der Möglichkeiten ab, von der einfachen Extraktion der Inhalte bis hin zur näherungsweisen Rekonstruktion der originalen FLA-Datei. Mit einer Ausnahme bewegen sich die Preise um die 60 Euro.

Außer den hier vorgestellten Werkzeugen von GlobFX, Buraks, futureCandy, Sothink, Eltima und Imperator könnte für einfache Manipulationen an SWF-Dateien, etwa die Konvertierung zur Autorun-CD, auch das vielseitige Flash Toolset ([www.flashtoolset.com](http://www.flashtoolset.com), 70 US-Dollar) in Frage kommen; dieses wird allerdings seit 2003 nicht mehr weiterentwickelt.

Als kostenlose und teilweise quelloffene Alternative zu den hier vorgestellten kommerziellen Produkten bietet sich das Geöffnete Flasm/Flare ([www.nowrap.de](http://www.nowrap.de)) an – allerdings nur dem fortgeschrittenen Anwender, denn die beiden Kommandozeilenwerkzeuge erfordern erhebliche Sachkenntnis. Während das quelloffene Flasm den SWF-Bytecode in eine leserliche Form umwandelt und so dem Profi-Entwickler mögliche Optimierungsspielräume aufzeigt, versucht sich Flare am Extrahieren des Action-Script-Codes (bislang jedoch nur für Version 1 und 2 der Skriptsprache); grafische Inhalte bleiben dabei auf der Strecke.

## Action Script Viewer 5

Der Action Script Viewer von Buraks.com zählt zu den ältesten Flash-Hacking-Tools. Wie der Name ahnen lässt, ist das Werkzeug ursprünglich geschrieben worden, um komplexe ActionScript-Verschachtelungen aufzulösen und die Programmierung auch für nicht so versierte AS-Coder lesbar zu machen. Inzwischen beherrscht das Werkzeug aber viel mehr. Es extrahiert Bilder, Töne und Vektorgrafiken und schreibt auch vor Videos nicht zurück, die es im Flash-eigenen FLV-Format exportiert. Eingebettete Schriftkonturen lassen sich sogar als TrueType-Dateien speichern.

## Auf dünnem Eis

Wer vorhat, von anderen programmierte Flash-Anwendungen zu dekomprimieren, muss mit diversen rechtlichen Konsequenzen rechnen. Schadensersatzansprüche drohen aus dem Bereich des Urheberrechts. Nach § 69a UrhG unterliegen Computerprogramme dem urheberrechtlichen Schutz. Dieser Schutz umfasst auch Bearbeitungen des Werks. Wer sich also einen Spaß macht und eine fremde Flash-Anwendung modifiziert, muss damit rechnen, vom Urheber in Anspruch genommen zu werden.

Sogar das bloße Dekomprimieren verstößt nach § 69e bereits gegen das Urheberrecht: Erlaubt wäre das nur, wenn die Anwendung von vorneherein über eine Schnittstelle mit anderer Software zusammenarbeiten soll, dies aber nicht tut, und der Urheber die zur Interoperabilität nötigen Informationen nicht preisgibt – was auf Flash-Anwendungen im Internet nur selten passen dürfte. Die Regelung ist so streng, dass nicht einmal das Dekomprimieren zwecks Sicherheitsanalyse urheberrechtlich zulässig ist. Der Gesetzgeber sieht also das Kompilieren grundsätzlich als probates Mittel, um Know-how vor den Augen Dritter zu schützen.

Dieser Punkt macht das Dekomprimieren auch in strafrechtlicher Hinsicht brisant.

Denn § 202a StGB droht demjenigen eine Freiheitsstrafe von bis zu drei Jahren an, der sich oder einem Dritten Zugang zu Daten verschafft, die nicht für ihn bestimmt und gegen einen unberechtigten Zugang besonders geschützt sind. Wenn also schon das Kompilieren als Schutz vor unberechtigtem Zugang zu begreifen ist, könnte das Dekomprimieren einer Flash-Anwendung, deren Anbieter (etwa durch einen Passwortschutz) eindeutig den direkten Zugriff auf die Daten verhindern wollte, als Straftat verfolgt werden. Die Gefahr, dafür tatsächlich strafrechtlich belangt zu werden, ist aber anscheinend gering: Bislang ist kein einschlägiges Urteil bekannt.

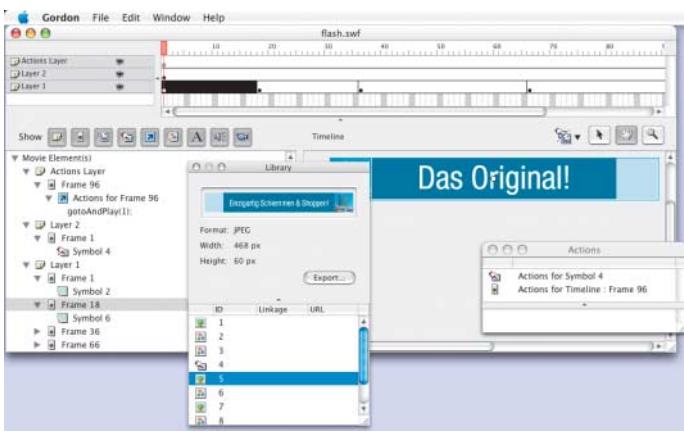
Damit bleibt die Frage, ob nicht schon die Dekompler selbst als „Hacker-Tools“ gegen das Gesetz verstößen. Die Einführung von § 202c StGB im Jahr 2007 sorgte für viel Unruhe. Der Gesetzgeber hat darin präventiv Software aufs Korn genommen, die typischerweise bei Computerstraftaten zum Einsatz kommt. Unter Freiheitsstrafe von bis zu einem Jahr gestellt sind jetzt nahezu alle denkbaren Vorbereitungshandlungen von der Programmierung über die Distribution bis hin zum Download der „Hacker-Tools“. Gemeint sind damit Programme, die ausschließlich zur unerlaubten Datengewin-

nung gemäß §§ 202a und 202b StGB taugen, nicht dagegen sogenannte „dual use tools“. Dieser Begriff ist aber unscharf definiert [1]; die für die Praxis wichtigeren Stimmen sehen darin nur Software, die grundsätzlich legitimen Zwecken dient und deren krimineller Einsatz sich als Missbrauch darstellt.

Bei Anwendungen mit hohem Missbrauchspotenzial ist Vorsicht geboten. So ist eine Strafverfolgung eher bei solchen Dekompliern wahrscheinlich, die ausschließlich das Bild- und Audiomaterial extrahieren – zumindest vom SWF Extractor von GlobFX sollte man also vorsichtshalber die Finger lassen, denn es könnte bereits der Download zur Anklage führen.

Das hört sich aber dramatischer an, als es ist. Beim Download setzt nämlich der Straftatbestand zudem voraus, dass vorsätzlich gehandelt wird – das heißt, dass der Downloader es zumindest für möglich hält, dass es sich um ein Hacker-Tool handelt, und damit eine Straftat vorbereiten will. Wer die heruntergeladene grenzwertige Software stattdessen für Zwecke nutzt, die das Computerstrafrecht nicht erfasst, ist strafrechtlich ziemlich sicher aus dem Schneider.

(Benjamin Weber/heb)



Der ASV 5 wirkt leicht angegraut in der Menüführung und Oberflächenstruktur. Nützlich ist aber die Timeline-Ansicht, in der sich der komplette Ablauf des Films ablesen lässt. Das 80 US-Dollar teure Produkt wird mit Zusatzwerkzeugen ausgeliefert, die die Sache rund machen. Der Exe-Konverter verwandelt jeden SWF-Film in eine selbstausführende Datei. Noch wertvoller ist der Cache-Browser, der es ermöglicht, Filme komfortabel in den „Temporary Internet Files“ aufzustöbern und von dort in den ASV zu laden. Dank Shell-Integration gelingt das auch per Rechtsklick auf einen Film, der im Browser gerade angezeigt wird.

Version 6 ist in Vorbereitung. Sie wird mit CS3-Dateien und ActionScript 3 umgehen können. FLA-Dateien wiederherstellen wird aber auch sie nicht können. Das Programm bleibt beim Umweg über eine JSFL-Datei, also eine Art Flash-Automatisierungsskript.

### Flash Decompiler Trillix 3.0

Das Werkzeug der Software-Schmiede Eltima aus Frankfurt/Main zählt auf dem Gebiet der Flash-Dekomplizierung zu den Platzhirschen. Schon beim ersten Start überzeugt es durch eine schicke und komfortable Benutzeroberfläche. Das beginnt bereits vor dem ersten Dekompilieren, wenn Trillix den Anwender die Assets innerhalb von Filmen sehr leicht austauschen lässt: Im Register „Bearbeiten“

wird einfach das bestehende Element durch ein neues von der Festplatte ersetzt; ein Klick auf „Speichern unter“ stellt den neuen Flash-Film fertig, sofern die Assets in Größe und Formatierung dem Original entsprechen.

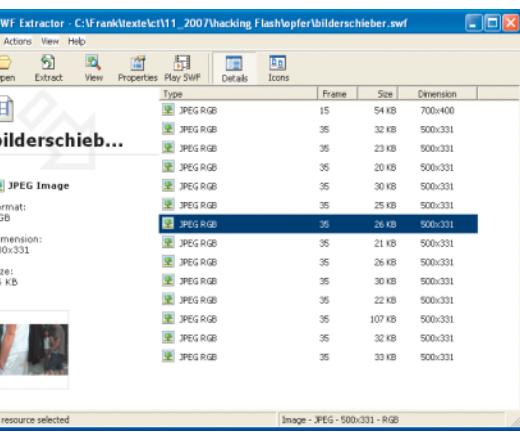
Auch bei der Umwandlung in FLA-Dateien kann Eltima zwei schöne Komfort-Features vorweisen. So gelingt die Umwandlung mehrerer Dateien im Stapel mühelos. Und bei komplexeren Dateien erzeugt der Eltima-Decompiler auch gleich noch eine handliche Projekt-Datei als Zugabe.

Aber Schwächen hat das Produkt auch. Noch wird AS3 nicht unterstützt. Filme in diesem Format laufen zwar ab, aber sie wählen dazu die Fallback-Lösung, nämlich den Rückgriff auf eine Frame-basierte Darstellung. Überraschenderweise hatte die Testversion auch Probleme mit ganz simplen Tweenings auf der Grundlage von Filtereffekten. Und zweimal schaltete sich der Decompiler komplett selbstständig aus und verwarf die letzten gemachten Einstellungen.

Dennoch gilt, dass Eltimas Tool ein mächtiges Werkzeug für fast alle Zwecke ist. Das gilt auch für Anwender mit nicht ganz so tiefen ActionScript-Kenntnissen. Trillix ist auch in einer Version für Mac OS X erhältlich.

### Gordon 1.7.3

Flash Gordon, Comic-Superheld der 30er-Jahre, stand Pate für den einzigen Decompi-



**Über die Bibliotheks-Ansicht holt Gordon Bilder und Skripte aus Flash-Anwendungen.**

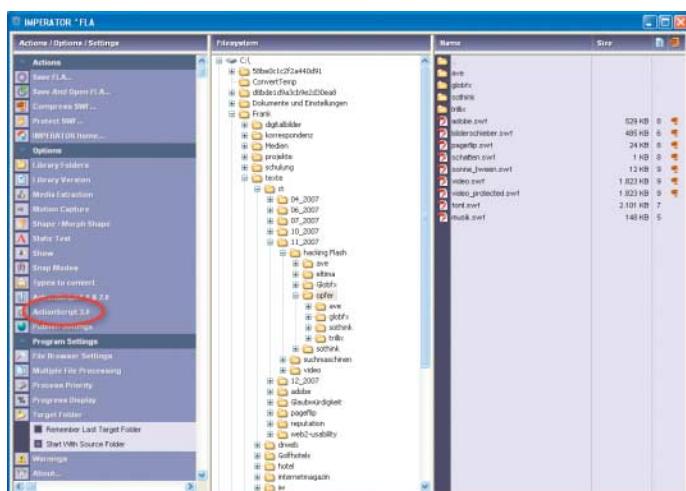
**Der SWF Extractor extrahiert Bilder und Sounds aus Flash-Filmen.**

ler, der nur unter Mac OS läuft. Gordon lädt lokale oder im Netz liegende Flash-Dateien und erschließt sie über eine Zeitleiste und eine Objekthierarchie. Die Benutzeroberfläche lehnt sich eng an Flash MX 2004 an; ein Alleinstellungsmerkmal ist der hierarchisch strukturierte Movie Explorer. Über das Bibliotheksfenster lassen sich eingebettete Medien sehr einfach herausziehen.

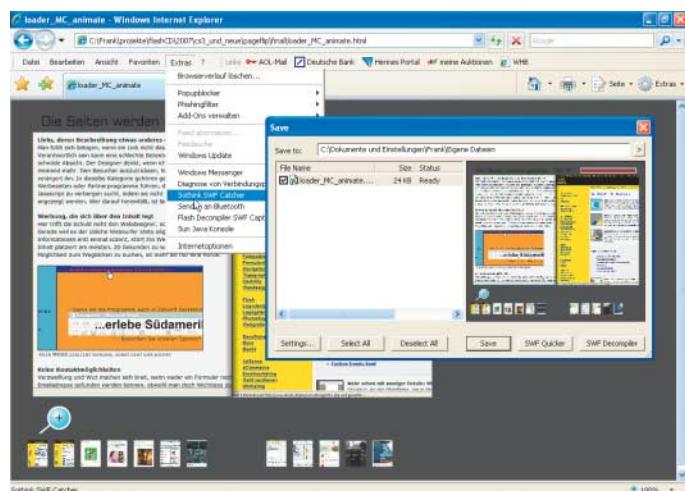
Gordon rekonstruiert die FLA-Quelldatei aus dem SWF-Film. Besonders zuverlässig ist es dabei nicht, vor allem bei größeren Anwendungen war mit der resultierenden FLA-Datei nichts anzufangen. ActionScript 3 kennt das Programm noch nicht. Außer in FLA und kompiliertes SWF exportiert Gordon auch die eingebundenen Medien als Tiff oder PDF – eine nette Komfortfunktion. Die kostenlose Testversion kann keine Dokumente speichern.

### Imperator \*Fla 4

Wie Eltimas Trillix zählt der Flash-Decompiler mit dem klingenden Namen Imperator (gehostet auf [www.ave-imperator.com](http://www.ave-imperator.com)) zur Oberklasse. Allerdings kann es hinsichtlich der Oberfläche nicht mit diesem mithalten. Der Hamburger Entwickler Richard Schmahl hat den Imperator seit den Anfängen 2003 mit viel Spaß an innovativen Benutzer-Interfaces gewaltig verändert. Im Test war der Imperator das einzige Werkzeug, das Ac-



Der Imperator erkennt als einziger Decompiler ActionScript 3.



Sothink bietet den SWF-Cacher als kostenloses Browser-Plug-in an.

Anzeige

## Flash-Decompiler für Windows

	Actionscript Viewer 5	Flash Decompiler Trillix 3.0	Gordon 1.7.3	Imperator Fl 4	Sothink SWF Decompiler 3.7	SWF Extractor 2.2
Anbieter	Manitu Group, Istanbul	Eltima, Frankfurt/Main	futureCandy, Berlin	Imperator Development, Hamburg	SourceTec Software, Wuhan (China)	GlobFX, Ecully
Website	<a href="http://www.buraks.com/asv">www.buraks.com/asv</a>	<a href="http://www.eltilma.com">www.eltilma.com</a>	<a href="http://www.futurecandy.net">www.futurecandy.net</a>	<a href="http://www.ave-imperator.com">www.ave-imperator.com</a>	<a href="http://www.sothink.com">www.sothink.com</a>	<a href="http://www.globfx.com/products/swfre">www.globfx.com/products/swfre</a>
Betriebssystem	Windows ab 95/NT	Windows ab 2000, Mac OS X ab 10.4	Mac OS X ab 10.3	Windows ab 2000	Windows ab 98/NT 4	Windows ab 2000
JSFL-Export	✓	–	–	✓	–	–
FLA-Rekonstruktion	–	✓	✓	✓	✓	–
<b>Export</b>						
Bilder	✓	✓	✓	✓ <sup>1</sup>	✓	✓
Audio	✓	✓	✓	✓ <sup>1</sup>	✓	✓
Video (FLV)	✓	✓	✓	✓ <sup>1</sup>	✓	–
ActionScript 2/3	✓/-	✓/-	✓/-	✓/✓	✓/-	✓/-
Bemerkungen	Timeline-Ansicht im ASV selbst	modernes Interface, interne Editing-Tools	guter Eigenschaftsinspektor, exportiert auch als PDF oder Tiff	fehlertolerante Vektor-Engine, guter Eigenschaftsinspektor	übersichtliche AS-Ansicht, geringer Funktionsumfang	einfache Bedienung
Bedienung	○	⊕⊕	○	⊕	○	⊕⊕
Funktionsumfang	⊕	⊕	○	⊕⊕	○	⊖
Preis	80 US-\$	80 US-\$	49 €	59 €	80 US-\$	25 €
<sup>1</sup> erst nach Umwandlung in FLA-Datei						
⊕⊕ sehr gut	⊕ gut	○ zufriedenstellend	⊖ schlecht	⊖⊖ sehr schlecht	✓ vorhanden	– nicht vorhanden
k. A. keine Angabe						

tionScript 3 lesen und wiederherstellen konnte. Auch bei der Umsetzung der anderen Codes blieb kein Werkzeug so akkurat wie der römische Herrscher. Zudem bietet er volle Flex-Unterstützung, eignet sich also zur Dekomplizierung selbst großer Flash-Anwendungen.

Der Philosophie des Machers entsprechend fehlen die gängigen Komfort-Funktionen zum Extrahieren einzelner Dateien aus dem Flash-Film, zum direkten Verändern von Assets oder eine Live-Vorschau. Allerdings kann der Imperator Bilder, Videos, Töne und ActionScript aus einem Film herauslösen – aber erst, wenn der Nutzer ihn in eine FLA-Datei konvertiert hat. Und bei den Feineinstellungen dieser Umwandlung ist der Imperator unübertroffen. Schmahl gibt offen zu, dass die Rückumwandlung von Tweenings nur näherungsweise klappt, bietet seinen Nutzern aber gleich mehrere Varianten der Interpretation an.

## Sothink SWF Decompiler 3.7

Das Interface des Sothink-Produkts ist einfach zu verstehen, aber ziemlich konservativ. In der Standardeinstellung werden die Filme bereits nach dem ersten Klick im Explorer abgespielt – ein gehöriger Nervfaktor, vor allem bei Dateien mit Sound. Ansonsten überzeugt die sehr übersichtliche Darstellung.

Der Decompiler extrahiert alle Medien aus verschiedenen Dateiformaten. Das gilt auch für On2VP6-Video und AS2-Klassen. Allerdings vermisst man einen einfach zu bedienenden Direktexport via rechter Maustaste. Der Decompiler kann CS3-Dateien zwar lesen, doch ActionScript 3 nicht interpretieren.

Bei der Wiederherstellung von FLA-Dateien geht der Sothink Decompiler recht eigene Wege. Er scheitert bereits bei einfachen Tweenings mit Filtereffekten und zerlegt diese in Einzelbildanimationen. Das ist für die Nachbearbeitung ein Graus. Bei rein interak-

tiven Anwendungen macht das Tool hingegen eine gute Figur.

Der Decompiler von Sothink ist also ein gutes Werkzeug zur Analyse von Flashfilmen und deren ActionScript. Er eignet sich bestens, um einzelne Elemente aus dem Film zu fischen oder alle Assets zu extrahieren. Das ausgezeichnete Info-Paneel gibt detailliert über jedes einzelne Element im Film Auskunft. Wer übrigens den alten Decompiler kennt, wird ein Merkmal schmerzlich vermissen: Die aktuelle Version kann eingebettete Fonts nicht mehr in TrueType-Schriften zurückwandeln.

## SWF Extractor 2.2

Der SWF Extractor wird bereits seit geraumer Zeit nicht mehr weiterentwickelt. Dennoch bietet ihn Hersteller GlobFX aus Frankreich nach wie vor an. Die Einstellung der Entwicklung ist bedauerlich, da das Programm sei-

## So schützen Sie Ihren Flash-Film

Vertrauen Sie nicht auf die Sicherungsmechanismen, die das Flash-Autorenwerkzeug anbietet. Die Option „Film vor Import schützen“ im Dialog zum Veröffentlichen des Flash-Films hilft nur, wenn der potentielle Schwarzkopierer nicht über eines der hier vorgestellten Werkzeuge verfügt. Die Schutzoption wird nämlich lediglich als Text-Flag in den Quelltext des Flash-Films eingebunden. Sie sitzt stets an der gleichen Stelle und kann von jedem Dekompliierer deaktiviert werden. Auch die Option „Film komprimieren“ bringt keinen Schutz.

Videos in Flash-Filmen lassen sich nur dann schützen, wenn es sich um kleine Sequenzen handelt. Dann bietet es sich an, den Film aus dem Videobearbeitungsprogramm als Einzelbildsequenz zu exportieren und so auch in den Film zu laden. Der Flash-Film erkennt die Sequenz anhand des ersten geladenen Bildes und macht den Rest automatisch. Ein Dritter kann dieses Video nur rekonstruieren, wenn er es in einem Videoprogramm wieder zusammensetzt.

Bei längeren Videos bietet es sich an, Urheberhinweise in den Film einzubauen. Diese lassen sich ebenfalls nur via Videobearbeitung unkenntlich machen.

Bei Fotos gibt es genau einen echten Schutz: die Integration eines Wasserzeichens, die allerdings die Bildqualität mindert. Um das Wasserzeichen im Film nicht anzuzeigen, ließe sich ein unbehandelter Ausschnitt des Fotos auf eine höhere Ebene legen. Ein Schwarzkopierer müsste dann beide Teile via Bildbearbeitungsprogramm zusammensetzen, um das Bild zu rekonstruieren. Ähnlich verhält es sich,

wenn der Autor das Bild in Einzelteile zerschneidet.

Sound ist praktisch nicht zu schützen, ebenso wie Fließtext. Bei letzterem sollte man die Option „Auswählbar“ deaktivieren, wenn man das Textfeld anlegt. Dann muss der Kopierer den Film knacken, um an den Text zu kommen.

Schriften lassen sich hingegen trefflich schützen. Der Flash-Autor sollte darauf achten, nur den Zeichenvorrat einzufügen, der auch tatsächlich als Text auftaucht. Dann enthält der extrahierte Zeichensatz Lücken und ist praktisch unbrauchbar. Die entsprechende Option findet sich in den „Eigenschaften“ des Textfelds auf der rechten Seite unter „Zeichen“.

Die ActionScript-Programmierung und überhaupt der gesamte Film lassen sich gegen unerlaubte Benutzung schützen, indem der Code komplex aufgebaut und verschachtelt wird. Wenn man den Gesamtfilm in mehrere kleine Filme aufteilt und AS-Funktionen zum Beispiel in einem geladenen Film ablegt, braucht es schon einen Flash-Profi, um diese Spuren zu verfolgen und die Programmierung zu restaurieren. Ein weiteres Hilfsmittel sind versteckte URL-Aufrufe, die Content vom Server abrufen.

Hilfe versprechen den Flash-Autoren auch kostenpflichtige Verschlüsselungswerzeuge wie SecureSWF ([www.kindisoft.com/secureSWF](http://www.kindisoft.com/secureSWF)). Dieses modifiziert die verwendeten Instanz- und Variablennamen mit teilweise unsichtbaren Zeichen. Außerdem verschlüsselt es Pfade zu externen Dateien und scrambelt den AS-Code.

nen einzigen Trick, nämlich das Extrahieren von Bildern und Sounds aus Flash-Filmen, gut beherrscht. Allerdings fehlt die Unterstützung für FLV-Videos.

Besonders die Integration in Windows ist gelungen. Jeder Film kann direkt aus dem Explorer in den Extractor gezogen werden. Ein kleines Vorschaufenster zeigt dann die jeweiligen Inhalte an, bevor das Tool die gewählten Elemente auf die Festplatte zaubert.

Der SWF Extractor eignet sich folglich nur für Nutzer, die Bilder und Musik aus SWF-Daten extrahieren wollen. Dazu passt auch der für Gelegenheitsanwender freundliche Preis von 25 Euro. Da sich dieses Programm allerdings kaum für legitale Zwecke eignet, könnte sein Besitz seit 2007 strafbar sein.

dem Markt der Flash-Decompiler. Das Eltima-Produkt legt Wert auf intuitive Bedienung und spricht auch Gelegenheits-Flash-Hacker an. Der Imperator hingegen zielt klar auf die professionelle Klientel. Das andere Ende des Spektrums bedient der benutzerfreundliche, billige SWF Extractor, der allerdings möglicherweise die Grenze zur Illegalität überschreitet.

Trillix, Imperator und zu Teilen auch der Decompiler von Sothink holen so viel an Inhalten und Programmierung aus SWF-Daten heraus, dass sie für Entwicklerstudios und ambitionierte Flash-Programmierer interessant werden – um damit zu testen, wie weit ihre Schutzmaßnahmen gegen Code- und Inhaltsklau greifen. (heb)

## Fazit

Mit Eltima Trillix und Imperator °Fla kämpfen seit inzwischen fast fünf Jahren zwei deutsche Produkte um die Vormachtstellung auf

## Literatur

- [1] Zum Begriff der „dual use tools“: [www.jlussi.eu/wp-content/uploads/2007/10/jlussi\\_leitfaden\\_web.pdf](http://www.jlussi.eu/wp-content/uploads/2007/10/jlussi_leitfaden_web.pdf); T. Fischer, Strafgesetzbuch und Nebengesetze, 55. Auflage 2007, § 202c Rz. 6

Andrea Müller

# Politur mit Tiefenwirkung

## Neuerungen in KDE 4.0

Mit einem fulminanten Endspurt – allein in der Woche vor dem Release empfing der Code über 3000 Commits – hat die KDE-Community Version 4.0 des Desktops fertig gestellt. Neben grundlegenden Änderungen an der Architektur bietet KDE 4.0 neue Funktionen und Programme sowie eine frische Optik.



**K**DE 4.0 ist, nachdem der Release-Termin mehrmals verschoben wurde, endlich fertig. Bei der ersten Version der 4er-Linie treffen die Benutzer allerdings immer wieder auf Baustellen. Noch sind nicht alle Anwendungen an die geänderte Desktop-Architektur angepasst und die Optionsvielfalt früherer KDE-Versionen fehlt. Das erste Release zeigt jedoch bereits, was man von KDE 4 an Neuerungen erwarten kann. Anwender, die Stephan Bimmers Zitat „KDE 4.0 is not KDE 4“ [1] im Hinterkopf behalten, werden von der Desktop-Umgebung nicht enttäuscht sein, sondern sich vielmehr auf eine reifere, für Juli dieses Jahres angekündigte Version 4.1 freuen.

### Aufpoliert

Eine der größten Änderungen fällt sofort ins Auge: die Desktop-Shell Plasma [2], die kdesktop und das bisherige KDE-Panel Kicker ablöst. Entwicklungsziel von Plasma war es, einen Desktop

aus einem Guss zu schaffen, bei dem es möglich ist, Objekte per Drag & Drop zwischen den Elementen der Oberfläche – Desktop, Menü und Panel – hin- und herzubewegen. Das erreichen die Entwickler mit Plasmoids genannten Minianwendungen, die sich nahtlos in den Desktop integrieren. Das neue Panel haben die Entwickler selbst als Plasmoid implementiert – und es beherrscht „Containments“, ist also in der Lage, als Container für andere Plasmoids zu fungieren. So kann man Plasmoids entweder auf den Desktop oder ins Panel ziehen.

KDE 4.0 bringt bereits eine große Auswahl an Plasmoids mit. Man findet sowohl Klassiker wie Pager, Uhren und Newsticker als auch Gadgets wie alter-

**KDE-Desktop mit Plasmoids und geöffnetem Widget-Dialog:** Die Minianwendungen lassen sich wahlweise ins Panel oder auf den Desktop ziehen.

native Menüs und einen Comic-Reader. Plasma unterstützt nicht nur die eigenen Plasmoids, sondern nimmt auch Superkaramba-Applets auf und soll später auch Apple-Dashboard- und Opera-Widgets einbinden können.

Entwickler haben beim Schreiben von Plasmoids den Vorteil,

dass diese nicht zwingend in C++ programmiert werden müssen. Dank des Kross Scripting Framework lassen sich neue Plasmoids auch in Skriptsprachen wie Python, Ruby oder JavaScript entwickeln.

Da KDE 4.0 bei Anwendungsgrafiken und Icons konsequent



auf das Vektorformat SVG setzt, lässt sich die Größe aller Plasmoids stufenlos ändern. Das SVG-Format kommt auch den KDE-Spielen zugute, die jetzt nicht mehr auf eine vorgegebene Größe beschränkt sind. Damit die Performance nicht unter der Größenberechnung leidet, arbeitet KDE mit einem Pixmap Cache. Das Projekt entstand beim Google Summer of Code [3] und gehört seit der ersten Beta-Version zu KDE 4. Anwendungen fordern nur eine SVG-Datei in einer bestimmten Größe an, woraufhin die Datei gerendert und zur späteren Verwendung im Pixmap-Cache abgelegt wird. Das Nachladen aus dem Cache geht sogar schneller, als eine vorliegende Bitmap in der Verzeichnisstruktur zu suchen und dann zu laden.

Neben den skalierbaren Grafiken trägt das neue Oxygen-Theme [4] zu einer frischeren Optik bei. Ursprünglich nur ein Icon-Set, bestimmt Oxygen inzwischen auch den Desktop-Hintergrund, die Fensterdekoration und das Look & Feel von Menüs und Buttons. Die Schwerpunkte beim Design, das sich an die Freedesktop-Vorgaben [5] hält, liegen auf einer gefälligen Optik und Usability.

Auch dem Fenstermanager Kwin haben die Entwickler neue Funktionen spendiert: Er bringt eigene Compositing-Features mit und macht den Einsatz eines speziellen Fenstermanagers wie Compiz für 3D-Effekte überflüssig. Standardmäßig ist die Compositing-Unterstützung deaktiviert, lässt sich aber im Abschnitt Desktop des Kontrollzentrums einschalten, sofern die Grafikkarte AIGLX oder Xgl unterstützt.

## Solide Basis

Besonders viel hat sich bei KDE 4.0 hinter den Kulissen getan. Statt wie bisher auf DCOP setzt die neue Version des Desktops in Sachen Interprozess-Kommunikation auf D-bus [6]. Um die Hardware-Integration kümmert sich das Framework Solid [7], das sich als zusätzliche Abstraktionsschicht zwischen Komponenten des Betriebssystems und den Anwendungen legt. Es nutzt dabei vorhandene Mechanismen zur Hardware-Erkennung, unter Linux HAL, den Netzwerk-Manager und den Bluez-Bluetooth-Stack und ver-

bessert damit KDEs Umgang mit wechselnden Geräten und Netzwerkverbindungen.

Solid ist modular aufgebaut und es lassen sich leicht weitere sogenannte Hardware-Domains hinzufügen. Das nimmt nicht nur Anwendungsentwicklern Arbeit ab, da sie sich nicht mehr um die verschiedenen Hardware-Erkennungsmechanismen kümmern müssen, sondern legt auch den Grundstein für eine leichte Por-

tierbarkeit von KDE 4.0 auf andere Betriebssysteme.

Um als Anwender mit Solid zu kommunizieren, kann man sich des Kommandozeilenprogramms solidshell bedienen. Mit dem Parameter --commands aufgerufen, zeigt es alle Befehle an, die es kennt. So listet

`solidshell hardware list details`

die angeschlossene Hardware auf. Darüber hinaus lassen sich

mit dem Kommandozeilen-Tool auch Befehle an die Hardware senden, sodass man beispielsweise Netzwerkverbindungen skriptgesteuert einschalten und wieder deaktivieren kann.

In KDE 4.0 greifen Plasma und seine Plasmoids schon auf Solid zu, etwa wenn Informationen über die angeschlossene Hardware angezeigt werden oder ein Applet das Anstecken eines Wechseldatenträgers meldet.

Auch das neue Multimedia-Framework Phonon [8] nutzt Solid zur Ermittlung der angeschlossenen Audio-Hardware.

## Bild und Ton

Phonon, das sich um Audio und Video kümmert, löst den angestaubten Soundserver artsd ab und arbeitet ähnlich wie Solid. Es greift selbst nicht auf die Hardware zu, sondern nutzt bereits existierende Lösungen, die es den Anwendungen über ein einheitliches API zugänglich macht. Phonon kann auf mehrere Backends zugreifen, standardmäßig kommt wegen der Vielzahl unterstützter Formate Xine zum Einsatz. Alternativ steht NMM (Network integrated Multimedia Middleware) zur Wahl, Gstreamer [9] und avKode sollen bald folgen. Phonon entkoppelt Anwendungen von einem bestimmten Soundsystem und erleichtert es den Entwicklern, Audio- und Video-Applikationen zu schreiben, da sie sich nicht mehr um die Integration mehrerer Lösungen kümmern müssen. Ändert sich das API eines Soundsystems, müssen nicht alle Programme, sondern nur die entsprechenden Phonon-Komponenten entsprechend angepasst werden. Der Audio-Player Amarok2, der im Sommer erscheinen soll, wird komplett auf Phonon aufsetzen. Phonon erlaubt den fliegenden Wechsel zwischen verschiedenen Soundsystemen und man kann mehrere Audio-Geräte parallel nutzen. So kann man beispielsweise Systemklänge über die Onboard-Karte ausgeben, Audio-Dateien dagegen über eine USB-Soundkarte.

## Neuzugänge

Auf einige lieb gewonnene Tools wie Kaffeine und Korganizer muss man verzichten. Der Video-Player Kaffeine wird in KDE 4 durch Dragonplayer ersetzt. Das Kdepm-Paket, das unter KDE 4 Akonadi, ein Framework zur Speicherung von PIM-Daten nutzen soll, ist nicht rechtzeitig zum Release-Termin fertig geworden und soll ab Version 4.1 wieder Bestandteil von KDE sein.

Wie mit jeder neuen Version wartet auch KDE 4.0 mit einigen Neuzugängen auf. Den ersten beiden, dem Dateimanager Dolphin und dem neuen Kontrollzentrum namens System



Vor allem Spiele profitieren von der Umstellung auf das Vektorgrafikformat SVG, da sie sich auf eine beliebige Größe skalieren lassen.

Settings, begegnet man schon bei den ersten Schritten in KDE. Dolphin löst Konqueror, der sich jetzt auf seine Aufgaben als Browser konzentriert, als Dateiverwalter ab. Das Programm bietet eine übersichtlichere Oberfläche und aufgeräumte Menüs. Statt einer Adressleiste bringt Dolphin eine Button-Navigation mit, wie man sie vom Gnome-Dateimanager Nautilus kennt. Man kann einen zusätzlichen Informationsbereich einblenden, in dem Dolphin nicht nur Einzelheiten zur Datei anzeigt, sondern in dem man auch zu jeder Datei einen Kommentar oder eine Bewertung hinzufügen kann. Während das Programm die Kommentare speichert, gingen die zugewiesenen Bewertungen in unserem Test jedoch verloren.

Kommentare und Bewertungen sind nur die ersten Bausteine auf dem Weg zum semantischen Desktop. Die neue Desktop-Suche Strigi [10] soll zusammen mit dem semantischen Such-Backend Nepomuk [11] allen KDE-Programmen Zugriff auf eine Datenbasis gewähren, die es dem Benutzer ermöglicht, nach Dateien anhand ihrer Herkunft zu suchen und die auch komplexere Fragen beantwortet wie die, welche Quellen man zum Erstellen eines bestimmten Dokuments genutzt hat.

Das neue KDE-Kontrollzentrum System Settings löst kcontrol ab. Bislang gibt es dort noch nicht so viele Einrichtungsmodule wie in den 3er-Versionen von

Ähnlich wie mit Google Earth lässt sich mit dem Geografieprogramm Marble die Welt entdecken.

KDE und die vorhandenen lassen einige Optionen vermissen. Allerdings wirkt die neue KDE-Schaltzentrale aufgeräumter und übersichtlicher als kcontrol und die einzelnen Module sind konstanter aufgebaut.

Als Dokument-Viewer kommt unter KDE 4 Okular zum Einsatz. Er stellt nicht nur PDF- und Postscript-Dateien dar, sondern kann auch mit OpenOffice-Dokumenten im OpenDocument-Format, Windows-Hilfdateien im CHM-Format und diversen Grafiken umgehen. Im Review-Modus kann man alle Dokumente mit Kommentaren und Unterstrichen versehen. Diese Daten speichert Okular in XML-Dateien und nicht im Dokument selbst.

Ein Highlight im Kdeedu-Paket ist das Geografieprogramm Marble. Ähnlich wie in Google Earth, dessen KMZ-Daten Marble lesen kann, lässt sich dort die Welt erkunden. Von Haus aus bringt Marble nur

wenig Kartenmaterial für den Offline-Betrieb mit, man kann jedoch jederzeit neue Ansichten und geografische Daten von der Online-Enzyklopädie Wikipedia herunterladen. Marble erlaubt es, die Karten zu vergrößern und zu drehen und läuft auch ohne 3D-Grafikbeschleunigung angenehm flüssig. Für Entwickler stellt das Marble-Team ein Kartens-Framework zur Verfügung, über das man Funktionen des Programms in andere Anwendungen einbinden kann.

Ein weiterer Neuzugang im Kdeedu-Paket ist das Flash-Card-Programm Parley, das den Anwender beispielsweise beim Vokabellernen unterstützt. Dabei kann er wahlweise auf vordefinierte Lektionen zurückgreifen oder eigene erstellen. Auch die Vokabulardateien des Kdeedu-Pakets aus KDE 3.x lassen sich einbinden. Neben der einfachen Vokabelabfrage bietet Parley weitere Tests wie Lückentexte und Multiple-Choice-Fragen.



Auch Anwendungen, die schon länger zu KDE gehören, haben neue Features bekommen. Der Bildbetrachter Gwenview erhielt zusätzliche Bildbearbeitungsfunktionen und das Terminal-Programm Konsole bietet eine neue horizontale oder vertikale geteilte Ansicht an. Bei den KDE-Spielen beeindruckt vor allem die frischere, zeitgemäße Optik.

## Praxis-Fazit

Das Ausprobieren von KDE 4.0 macht einfach Spaß, und den vermissen einem auch die Baustellen nicht, auf die man überall stößt. Ein vollwertiger Ersatz für einen KDE-Desktop der 3er-Serie kann KDE 4.0 allerdings noch nicht sein. Dazu fehlen zu viele Funktionen und es treten noch zu viele Fehler und Abstürze auf. Plasma ist zwar optisch faszinierend, allerdings kommt es beim Ausprobieren, Drehen und Skalieren der Plasmoids immer wieder zu einem Einfrieren der Oberfläche. Auf einem Testsystem

weigerte sich Plasma, das Panel zu starten, wenn man es zuvor mit einigen Plasmoids bevölkert hatte. In dem Fall erhielten wir nur durch Löschen der Datei plasma-appletsrc das Panel zurück. Zur Not könnte man auch auf das Panel verzichten, da es sich zurzeit kaum konfigurieren lässt. Es ist weder möglich, seine Größe zu ändern, noch kann man es an eine andere Position verschieben. Manche Dinge erscheinen inkonsistent: So ist es zwar möglich, Plasmoids aus der Auswahlliste aufs Panel zu ziehen, man kann sie jedoch nicht vom Desktop ins Panel verfrachten. Auch das nachträgliche Ändern der Position im Panel ist noch nicht möglich.

Keine KDE-4.0-Anwendung beachtet die in System Settings eingestellte Proxy-Konfiguration, sodass in Proxy-Umgebungen weder das Browse mit dem Konqueror noch das Nachladen geografischer Daten mit Marble funktioniert. Der Fehler ist bekannt [12] und sollte bereits in KDE 4.0.1 behoben sein.

Viele KDE-Entwickler empfehlen den Einsatz von Version 4.0 nur experimentierfreudigen Anwendern, doch da alle Distributionen eine parallele Installation von KDE 4.0 und KDE 3.x erlauben, sollte einen das nicht abschrecken. Vorsicht ist bei den Mandriva-Paketen geboten: Das Startskript von KDE 4.0 setzt die Variable KDEHOME auf ~/kde, in dem auch KDE 3.x seine Daten speichert. Um Konflikte zu vermeiden, sollte man KDEHOME in der Datei /opt/kde4/bin/startkde auf einen anderen Wert setzen, etwa ~/kde4.

Trotz aller noch vorhandenen Fehler zeigt KDE 4.0, wohin die Reise geht. Mit Plasma hat die Arbeitsumgebung einen frischen, modernen Anstrich bekommen und die Plasmoids sind ausgesprochen praktisch. Das Kontrollzentrum ist gut strukturiert und macht es dem Benutzer einfacher, das richtige Modul zu finden. Besonders gelungen sind der Dateimanager Dolphin und das Geografieprogramm Marble, für die allein es sich schon lohnt,

sich KDE 4.0 zumindest einmal anzusehen. (amu)

## Literatur

- [1] Stephan Binner zu KDE 4.0: [www.kdedevelopers.org/node/3174](http://www.kdedevelopers.org/node/3174)
- [2] Plasma: <http://plasma.kde.org/>
- [3]Pixmap-Cache-Projektbeschreibung: <http://code.google.com/soc/2007/kde/appinfo.html?csaid=1EF6392A4C8AEADD>
- [4] Oxygen: [www.oxygen-icons.org](http://www.oxygen-icons.org)
- [5] Freedesktop.org: [www.freedesktop.org](http://www.freedesktop.org)
- [6] Mirko Dölle, USB-Automator, USB-Geräte unter Linux erkennen, c't 16/07, S. 184
- [7] Solid: <http://solid.kde.org/>
- [8] Phonon: <http://phonon.kde.org/>
- [9] Andrea Müller, Richtig verbunden, Multimedia-Framework für Linux, c't 18/07, S. 182
- [10] Strigi: <http://strigi.sourceforge.net/>
- [11] Nepomuk: <http://nepomuk-kde.semanticdesktop.org/xwiki/bin/view/Main/>
- [12] Proxy-Bug in KDE 4.0: [http://bugs.kde.org/show\\_bug.cgi?id=155707](http://bugs.kde.org/show_bug.cgi?id=155707)

Dr. Ingolf Prinz

# Bumerang

## Harte Strafen für Schülerrache im Web

**Schüler, die Lehrkräfte in Web-Foren beleidigen, bedrohen oder diffamieren, setzen sich nicht nur möglichen zivilbeziehungsweise strafrechtlichen Konsequenzen aus, die Jugendliche bisweilen wenig abschreckend finden. Ihnen drohen außerdem empfindliche Schulstrafen bis hin zum Rauswurf, gegen die auch streitbare Eltern mit guten Anwälten wenig ausrichten können.**

Zwei 14-jährige Achtklässlerinnen einer niedersächsischen Gesamtschule hatten sich mächtig über ihre Deutschlehrerin aufgereggt und sannen auf Rache. Ein erfolgversprechendes Mittel dazu war schnell gefunden: Man suchte das nächstbeste Internetcafé auf und erstellte online ein eigenes Profil auf einer Single-Plattform, die in der Schülerszene bekannt und beliebt ist. Dort wurde dann unter der Rubrik „Was ich nicht mag“ eingetragen: „Meine Deutschlehrerin, Frau ...“ – mit vollständiger Nennung des Vor- und Nachnamens.

Was weiterhin folgte, war eine beachtliche Ansammlung von obszönen und grob beleidigenden Schimpfwörtern, mit der die wütenden Mädchen die Pädagogin bedachten. Damit hatten die beiden, wie man so schön sagt, mal so richtig Dampf abgelassen. Sie kümmerten sich anschließend nicht weiter um die Angelegenheit. Das Internet ist groß, und geschrieben wird viel; wen sollte schon eine in irgendeinem Winkel des Netzes abgesetzte Attacke im Fäkal- und Pornosprachstil kümmern? So könnte man meinen. Der Verlauf der Dinge hätte damit tatsächlich ein Ende finden können, wenn ... – ja, wenn Suchmaschinen nicht in den entlegensten Ecken des Web herumschnüffeln würden.

### Google bringt es an den Tag

Rund ein Jahr später kam die betreffende Lehrerin auf die Idee, bei Google ihren eigenen Namen als Suchbegriff einzugeben. Sie war reichlich erstaunt darüber, diesen Namen nicht nur im Zusammenhang mit einer Single-Plattform präsentiert zu

bekommen, sondern in dem angefügten Abstract auch noch reichlich extreme Beschimpfungen im Einzelnen zitiert vorzufinden. Beim Durchkämmen der Webseiten war Google offensichtlich ausgerechnet an dem Userprofil hängen geblieben, das die beiden Schülerinnen ein Jahr zuvor eingerichtet hatten, und so tauchten die Beschimpfungen gleich im angezeigten Abstract auf.

Die Identität der beiden Übeltäterinnen war schnell ermittelt. Schon am nächsten Tag wurden sie für eine Woche vom Unterricht ausgeschlossen. In der dann folgenden Sitzung verfügte die Klassenkonferenz, dass die beiden künftig in eine Parallelklasse gehen sollten. Von einer Überweisung an eine andere Schule derselben Schulform wollte man nur deswegen absehen, weil es in der betreffenden Stadt keine weitere Gesamtschule gab.

Der Umstand, dass die Missetat bereits rund ein Jahr zurücklag und bei den Mädchen bereits in Vergessenheit geraten war, konnte die Klassenkonferenz ebenso wenig zu einer milden Beurteilung bringen wie die aufrichtige Reue der beiden. Vielmehr wog für die Entscheidungsträger besonders schwer, dass die Schülerinnen ihr Profil nicht nach einiger Zeit wieder gelöscht, sondern es – gewissermaßen bis in alle Ewigkeit – in unveränderter Fassung im Internet belassen hätten.

### Gesetzlich verankerter Ordnungshammer

So wie die Rechtslage in dieser Hinsicht aussieht, bewegte die Klassenkonferenz sich mit ihrer Entscheidung auf sicherem Boden. Die Eltern der Mädchen

verzichteten denn auch auf den Versuch, rechtlich dagegen vorzugehen.

Nach § 61 des Niedersächsischen Schulgesetzes (NSchG) [1] können Schulen gegen Schüler, die ihre Pflichten grob verletzen, verschiedene Ordnungsmaßnahmen ergreifen. Die Palette reicht von der Überweisung in eine Parallelklasse über den zeitlich begrenzten Ausschluss vom Unterricht bis zum Verweis von sämtlichen Schulen.

Diffamierung, Beleidigung und Bedrohung von Lehrkräften im Internet („Cyber-Mobbing“ oder „Cyber-Bullying“) gelten aufgrund ihrer weltweiten und zeitlich unbegrenzten Verbreitung nicht mehr als Schülerstreiche und werden demzufolge auch nicht mit vergleichsweise moderaten pädagogischen Maßnahmen wie etwa dem Nachsitzen oder der Anfertigung einer Strafarbeit geahndet. Stattdessen machen die Schulen von den ihnen gesetzlich eingeräumten Möglichkeiten Gebrauch, Ordnungsmaßnahmen zu verhängen.

### Kein digitales Freiwild

Das erfuhr bereits 2006 ein seinerzeit zwölfjähriger Realschüler, der das Verhalten der beiden Schülerinnen im vorgenannten Fall noch locker überbot. Er begnügte sich nicht damit, unter seinem eigenen Account jemanden zu beschimpfen, sondern meldete sich gleich unter dem Namen seiner Lehrerin bei einem Single-Portal an, verbreitete dort allerlei Anzügliches und nahm auch die Gelegenheit zum Anlass, weitere Lehrkräfte mit obszönen Begriffen und sexuell geprägten Unterstellungen zu bedenken.

Nachdem das Lehrerkollegium davon Wind bekommen hatte, wurde der Schüler durch Beschluss der Klassenkonferenz an eine andere Realschule überwiesen. Man ordnete zudem an, dass der Schulwechsel sofort zu erfolgen habe. Die Eltern gingen mit einem Eilantrag dagegen vor, aber das Verwaltungsgericht (VG) Hannover wies ihre Beschwerde im Eilverfahren als unbegründet zurück [2] und bestätigte dies später auch im Hauptsacheverfahren [3].

Das Gericht sah im Verhalten des Schülers eine grobe Verletzung von dessen Pflichten aus dem Schulverhältnis. Eine solche

liege nicht erst dann vor, wenn von Schülern Erpressungen, Bedrohungen, Gewalttätigkeiten, Rauschgiftdelikte, pornografische Darstellungen und dergleichen ausgingen. Zu den Schülerpflichten zähle auch die Beachtung der Persönlichkeitsrechte der Lehrkräfte. Deren Geltung ziehe insbesondere im außerschulischen, durch den Begriff der Privatsphäre gekennzeichneten persönlichen Bereich eine nicht zu überschreitende Grenze.

### Um Erziehung geht es nicht

Dass die scheinbar anonymen Kommunikations- und Äußerungsformen im Internet es als besonders verlockend erscheinen lassen, Lehrkräfte als eine Art digitales Freiwild anzusehen, ändere an der Beurteilung der Sache nichts. Nach Auffassung des Gerichts sprach auch der Umstand, dass bereits das Verfahren als solches bei dem Schüler eine nachhaltige Wirkung gezeigt hatte, und dass er bei seiner Tat noch nicht strafmündig war, nicht dagegen, eine Ordnungsmaßnahme gemäß § 61 NSchG zu verhängen.

Eine solche Maßnahme sei keine jugendstrafrechtliche Sanktion mit Erziehungsfunktion, sondern diene in erster Linie der Aufrechterhaltung eines geordneten Schulbetriebs. Den wiederum habe der Schüler durch sein Verhalten nachhaltig gestört. Die belastenden Folgen des Schulwechsels, wie etwa die Notwendigkeit einer Einarbeitung in den Stand des Unterrichts einer anderen Klasse derselben Jahrgangsstufe, lägen in der Natur der verhängten Maßnahme. Das, so das Gericht, werde vom Gesetzgeber in Kauf genommen und stelle keine unverhältnismäßige Härte dar. (psz)

### Literatur

[1] Gleiche und/oder ähnliche Sanktionen sind auch in den Schulgesetzen der anderen Bundesländer vorgesehen, etwa in Art. 86 ff. des Bayerischen Gesetzes über das Erziehungs- und Unterrichtswesen, in § 37 des Sächsischen, § 49 des Hamburgischen und § 82 des Hessischen Schulgesetzes

[2] Entscheidung des VG Hannover vom 7. 6. 2006, Az. 6 B 3325/06

[3] Entscheidung des VG Hannover vom 30. 5. 2007, Az. A B 3372/06



Anzeige

**HOTLINE** Sie erreichen uns per E-Mail über unsere Webseite [ctmagazin.de/faq](http://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.

## MacBook entrauscht

**?** Nach der Installation eines Apple-Updates dreht der Lüfter meines MacBook ständig mit maximaler Geschwindigkeit. Wie stelle ich mein Notebook wieder ruhig?

**!** Beim MacBook und MacBook Pro kommt es gelegentlich vor, dass der System Management Controller (SMC) aus dem Takt gerät. Dann lädt das Notebook entweder den Akku nicht mehr auf oder der Lüfter dreht durch.

Der SMC lässt sich recht einfach zurücksetzen. Schalten Sie das MacBook zunächst aus, ziehen Sie dann den Netzstecker und entnehmen Sie den Akku. Drücken Sie jetzt fünf Sekunden lang auf den Einschaltknopf. Danach können Sie den Akku wieder einbauen, das Gerät an den Strom hängen und das MacBook neu starten.

Zum Reset der Power Management Unit (PMU) älterer PowerBooks und iBooks sind andere Methoden nötig. Details finden sich unter <http://docs.info.apple.com/article.html?artnum=14449> auf den Support-Seiten von Apple.

(ghi)

## Kein Netinfo Manager mehr

**?** Mit Mac OS X 10.5 hat Apple den Netinfo Manager in Rente geschickt. Wie verwalte ich jetzt Gruppenzugehörigkeiten?

**!** Das Anlegen und Verwalten von Gruppen übernimmt die Benutzeroberfläche in den Systemeinstellungen. Sie legen eine neue Gruppe an, indem Sie links unterhalb der Benutzerliste auf das Plus-Symbol klicken und anschließend den Account-Typ auf „Gruppe“ umstellen. Den Namen oder die ID

von vorhandenen Gruppen können Sie mit der Funktion „Erweiterte Optionen“ ändern, die Sie über einen Rechtsklick auf den Gruppen-Eintrag erreichen.

Vom System vordefinierte Gruppen wie admin oder staff erscheinen ebenso wie die zahlreichen automatisch angelegten Spezialbenutzerkonten nicht in der Benutzerverwaltung. Diese kann man im Terminal mit Befehlen wie dscl oder dseditgroup bearbeiten. (adb)

## MIDI in MP3 wandeln

**?** Sie schreiben in der FAQ zu MIDI (c't 10/07, S. 158): „Alternativ können Sie den Umweg über eine MIDI-Aufnahme mit einem Audio-MIDI-Sequencer nehmen.“ Eine MIDI-Datei habe ich, und der Windows Media Player kann sie auch ganz ordentlich abspielen. Doch mit welchem kostenlosen Programm kann ich denn die MIDI-Dateien nun als MP3 ausspielen?

**!** Der Media Player XMPlay (siehe Soft-Link) bietet nach dem Installieren des MIDI-Input-Plug-in die Möglichkeit, unter Verwendung von SF2-SoundFonts MIDI-Files als WAV-Dateien zu exportieren. Diese können Sie dann mit iTunes oder einem anderen Programm, das einen MP3-Encoder enthält, in das MP3-Format umwandeln. Programme, die direkt aus MIDI-Files MP3-Audiodateien erzeugen können, stehen zu- meist unter Shareware-Lizenz oder werden kommerziell vertrieben. So liest und schreibt beispielsweise die Pro-Version von Apples QuickTime-Player diverse Medienformate und führt auch die geforderte Konvertierung durch.

Beachten sollten Sie, dass die Qualität der MIDI-Wiedergabe – und damit auch der aus-gegebenen MP3-Datei – maßgeblich von dem GeneralMIDI-Sound-Set abhängt, das beim Abspielen und Exportieren zum Einsatz kommt. Hier unterscheiden sich beispiels-weise WinAmp, QuickTime und der Windows Media Player hörbar. Falls Sie nur wenige Da- teien konvertieren wollen, können Sie einen

Online-Dateikonvertierer verwenden, zum Beispiel <http://media-convert.com>. (Christoph Laue/nij)

**Soft-Link 0804186**

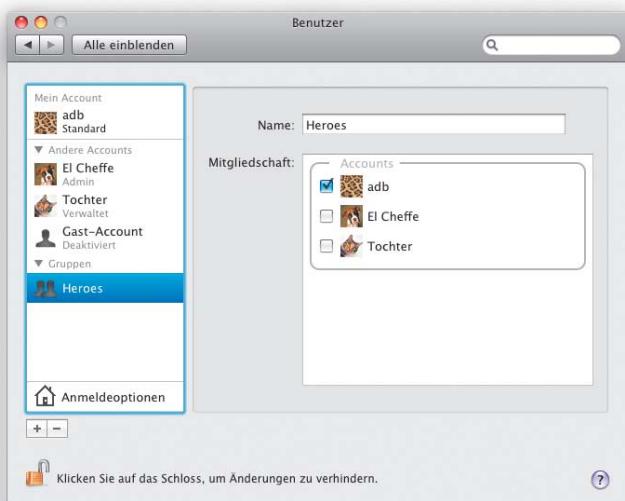
## iLife lebt

**?** Ich habe auf meinem Mac mini Mac OS X 10.4 (Tiger) gelöscht und die Systemver- sion 10.5 (Leopard) installiert. Jetzt fehlen alle Programme des iLife-Pakets. Wo bekomme ich sie wieder her?

**!** Das iLife-Paket gehört zum Lieferum- fang des Rechners, nicht zum Betriebs- system. Sie finden es deshalb auf der ersten Installations-CD („Mac OS X Install Disc 1“), die dem Rechner beilag. Über das Paket „Install Bundled Software Only“ starten Sie das Installationsprogramm. Im dritten Schritt können Sie über den Button „Anpas- sen“ auswählen, welche Software Sie instal- lieren möchten. (adb)



Die mit einem Mac mitgelieferten iLife- Programme lassen sich nach dem Einspielen einer neuen Mac-OS-Version über das Paket „Install Bundled Software Only“ separat installieren.



Die Verwaltung von Gruppen und ihren Mitgliedern übernimmt in Mac OS X 10.5 das Kontrollfeld „Benutzer“ der Systemeinstellungen.

## Policies in Windows XP Home

**?** Ich möchte einem Benutzer mit einge- schränkten Rechten unter Windows XP Home die Möglichkeit geben, Netzwerkver- bindungen zu aktivieren und zu deaktivie- ren. Unter XP Professional würde ich dazu die Gruppenrichtlinien nutzen, aber die gibt es ja bei XP Home nicht. Kennen Sie einen anderen Weg?

**!** Unter Windows XP Home gibt es zwar keinen Gruppenrichtlinien-Editor, aber wenn man eine Policy direkt in der Registry konfiguriert, beachtet das System sie durch- aus. Die Erlaubnis zum Aktivieren und Deak- tivieren von Netzwerkverbindungen steckt im Registry-Schlüssel `HKEY_CURRENT_USER\Software\Policies\Microsoft\Windows\Network Connections`.

Sie müssen sich zunächst unter dem Konto anmelden, dem Sie die Erlaubnis erteilen wollen. Mit dem Programm regedit erstellen Sie nun bei Bedarf die noch fehlenden Unterschlüsse – auf einem frisch installierten Windows XP ist der Pfad nur bis ...\\Microsoft vorhanden; die Schlüssel Windows und Network Connections fehlen in der Regel. Unter Letzterem erzeugen Sie nun einen DWORD-Wert namens NC\_LanConnect und weisen ihm eine 1 zu. Die Änderung wird wirksam, nachdem Sie den Benutzer ab- und wieder angemeldet haben. (hos)

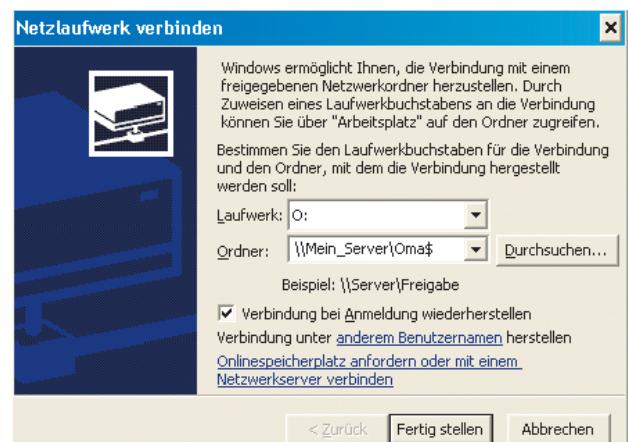
## Freigaben nur für einzelne User

**?** Ich habe auf einem Windows-PC Freigaben erstellt, die zur Übersichtlichkeit den Namen der Nutzer enthalten, die darauf zugreifen sollen, zum Beispiel „Kinder“ und „Oma“. Die Zugriffsberechtigungen sind so gesetzt, dass jeder Nutzer nur in seinen Freigaben etwas ändern kann. Ich hätte aber gern, dass jeder auch nur die für ihn gedachte Freigabe sehen kann und keine der anderen. Gibt es da eine Möglichkeit?

**!** Sie könnten alle Freigaben vor Windows auf den Client-PCs verstecken und dann die jeweils erlaubten fest mit Laufwerksbuchstaben verbinden, damit sie auf dem „Arbeitsplatz“ erscheinen: Windows zeigt Freigaben nicht an, deren Name mit dem Dollar-Zeichen endet.

Legen Sie also alle Freigaben mit einem solchen Namen an, zum Beispiel „Oma\$“. Auf Omas PC klicken Sie rechts auf den Arbeitsplatz und wählen „Netzlaufwerk verbinden“. Im folgenden Dialog müssen Sie dann den kompletten Namen der Freigabe eintippen (z. B. \\Mein\_Server\\Oma\$), da Windows die im ersten Schritt per \$ versteckten ja nicht anzeigt. Schließlich wählen Sie noch „Verbin-

Wenn man weiß, wie sie heißen, kann man auch versteckte Netzwerkfreigaben mit einem Laufwerksbuchstaben verbinden.



dung bei der Anmeldung wiederherstellen“, damit die Freigabe auch nach dem nächsten Booten noch verfügbar ist, ohne dass Sie Oma den \$-Trick verraten müssen.

(Oliver Klarmann/je)

## Desktop-Symbole ordnen

**?** Ich suche nach einer Software, die es mir erlaubt, auf dem Windows-XP-Desktop Icons so zu gruppieren, dass sie in einer Art Kasten oder Fenster erscheinen. So könnte ich verschiedene Programme nach deren Funktion gruppieren, verschieben oder ergänzen. Kennen Sie so etwas?

**!** Das ist sogar mit Windows-Bordmitteln möglich. Die Vorbereitung beginnt damit, dass Sie für die zu organisierenden Programmverknüpfungen neue Ordner irgendwo auf Ihrer Festplatte anlegen, jeweils einen Ordner pro Programmgruppe. Um diese Ordner auf den Desktop zu kleben, wählen Sie aus dessen Kontextmenü den Befehl Eigen-

schaften, wechseln in das Register Desktop, klicken unten auf „Desktop anpassen“ und anschließend auf den Reiter Web. Über die Schaltfläche Neu können Sie nun die vorbereiteten Ordner dem Desktop hinzufügen. Weil dieser Mechanismus eigentlich dazu gedacht ist, Webseiten auf dem Desktop zu fixieren, funktioniert die „Durchsuchen“-Schaltfläche hier nicht wie gewünscht – am besten übertragen Sie die Ordnerpfade per Kopieren und Einfügen aus der Adressleiste des Explorer.

Weil es sich bei diesen Fenstern in Wirklichkeit um kleine Explorer handelt, stehen in ihnen die üblichen Funktionen zur Verfügung: Desktop-Symbole lassen sich mit der Maus hinein- und hinausschieben, Kontextmenübefehle etwa zum Sortieren und Anordnen der Symbole funktionieren wie gewohnt. Eine Kopfleiste zum Verschieben eines solchen Fensters erscheint, wenn Sie den Mauszeiger für einen Moment im oberen Zentimeter seines Rahmens ruhen lassen. (hos)

## VMware startet zu fix

**?** Ich möchte eine virtuelle Maschine, die ich mit VMware erstellt habe, von einer ISO-Datei booten lassen, die ich dem virtuellen CD-ROM-Laufwerk zugeordnet habe. Allerdings startet die Maschine so schnell, dass ich es nicht schaffe, am BIOS-Bildschirm die ESC-Taste zu drücken, mit der sich das Bootmenü erreichen lässt.

**!** Wenn Sie den Reset-Knopf am VMware-Fenster verwenden, müssen Sie die virtuelle Maschine zunächst per Strg+Alt verlassen. Starten Sie dann neu, hat die Maschine zunächst keinen Eingabefokus. Den erhält sie erst, wenn sie wieder ins Fenster klicken – und dann ist es oft zu spät, um das Bootmenü aufzurufen.

Für einen Soft-Reset reicht es aber meist noch. Den lösen Sie mit Fokus auf dem virtuellen PC per Strg+Alt+Einfg aus. Danach reagiert die Maschine sofort auf die ESC-Taste. (kav)

## VMware blockiert Internet Sharing

**?** Über mein Windows-Mobile-Handy mit UMTS möchte ich mit meinem (Windows-XP-)Laptop unterwegs ins Internet. Dazu bringt Windows Mobile 6 die Funktion Internet Sharing (ähnlich wie das Internet Connection Sharing bei Windows seit 98) mit. Doch es ist zum Verzweifeln: Bei mir funktioniert die Verbindung einfach nicht. Zwar erkennt mein Laptop eine neue Netzwerksverbindung, aber im TCP/IP-Protokoll ist schlichtweg kein Gateway eingetragen. Auch das manuelle Eintragen der Gateway-IP-Adresse 192.168.0.1 (der Laptop bekommt die 192.168.0.2) funktioniert nicht.

**!** Möglicherweise haben Sie VMware Workstation auf Ihrem Laptop installiert oder ein anderes Programm paket, das virtuelle Netzwerkkarten im System installiert. VMware Workstation jedenfalls richtet seine zusätzlichen Netzwerkadapter gerne mal auf der IP-Adresse 192.168.0.1 ein – die kann dann die recht schlichte Internet-Sharing-Automatik nicht mehr nutzen. Abhilfe: Starten Sie das Programm „Manage Virtual Networks“ aus dem VMware-Ordner im Startmenü und deaktivieren Sie dort die virtuellen VMware-Netzwerkkarten. Wenn Sie sie während der Internetverbindung mit dem Smartphone benötigen, können Sie ihnen an derselben Stelle auch eine andere IP-Adresse zuweisen. (ciw)

## Kamera bleibt unsichtbar

**?** Meine Digitalkamera (HP Photosmart) taucht seit kurzer Zeit nicht mehr in iPhoto auf. Die Bildverwaltung startet zwar noch, der Dialog zum Importieren neuer Bilder erscheint aber nicht. Mit dem Programm

„Digitale Bilder“ arbeitet die Knipse weiterhin fehlerfrei zusammen. Was blockiert iPhoto?

**!** Sie haben vermutlich im Konfigurationsmenü der Kamera unter der Option „USB“ den Wert „Digitalkamera“ eingestellt. Wenn Sie dort „Laufwerk“ wählen, dann sollte iPhoto wieder korrekt den Import-Dialog anzeigen. (adb)

## iPod stürzt ab

**?** Mein iPod Video (heute würde man ihn als „classic“ bezeichnen) stürzt in letzter Zeit öfter mal ab, er „friert ein“. Dann bleibt mir nichts übrig, als ihn stundenlang liegen zu lassen, bis der Akku leer ist, und ihn anschließend wieder aufzuladen. Dann geht er nämlich wieder. Was tun?

**!** Zunächst: Statt ihn liegen zu lassen, können Sie den abgeschmierten iPod auch zurücksetzen, indem Sie zunächst den Hold-Schalter auf „on“ und wieder auf „off“ stellen und anschließend die Menü- und die mittlere Taste gleichzeitig für einige Sekunden drücken, bis das Apple-Logo auf dem Display erscheint. Bei einigen iPods unterscheidet sich die Prozedur, siehe <http://docs.info.apple.com/article.html?artnum=61705>.

Um die Abstürze langfristig abzustellen, sollten Sie überprüfen, ob auf Ihrem iPod bereits eine aktuelle Firmware installiert ist. Version 1.0, die standardmäßig mit den meisten Geräten ausgeliefert wird, stürzt auf dem iPod classic, aber auch auf dem iPod nano bekanntermaßen öfter ab. Neuere Firmware-Versionen beheben das Problem zuverlässig. Ob es für Ihr Gerät eine neue Firmware gibt, finden Sie mit iTunes heraus, und zwar über den Menübefehl „Hilfe/Nach Aktualisierungen suchen“ (Windows) beziehungsweise „iTunes/Nach Updates suchen“ (Mac).

Sollte danach Ihr iPod doch noch abstürzen, könnte es sich um einen Hardware-



Wenn der iPod häufig abstürzt, hilft meist ein Firmware-Update.

Defekt handeln. In diesem Fall gibt die Seite <https://selfsolve.apple.com/GetWarranty.do> Aufschluss über das beste Vorgehen. (se)



## TrueSize lügt bei langen Ordnernamen

**?** Ich benutze regelmäßig Ihr rsyncBackup-Skript („Fix verknüpft“, c't 9/06, S. 126). Um herauszufinden, wie viel Platz die Sicherungen auf der Backup-Platte belegen, kam mir das Utility TrueSize aus dem Artikel „Wahre Größe zeigen“ (c't 1/08, S. 180) gerade recht, denn die Hardlinks verfälschen das Bild in herkömmlichen Werkzeugen doch ganz gewaltig. Allerdings scheint Ihr Tool nicht ganz korrekt zu arbeiten: Durch die zusätzliche Ordnerstruktur des Skripts werden Pfade im Backup schon mal länger als 256 Zeichen, und dann findet TrueSize sie nicht mehr.

**!** Sie haben Recht, in der ersten Version konnte TrueSize tatsächlich nicht mit Ordnernamen über 256 Zeichen Länge umgehen. Mittlerweile gibt es eine Version 1.1, die darüber hinaus einige weitere Bugs behobt. Sie steht am gewohnten Ort zum Download bereit (siehe Soft-Link).

Wir haben unser Tool außerdem auf Bitten des Herstellers eines anderen populären Werkzeugs in „ctTrueSize“ umbenannt, um Namensverwechslungen zu vermeiden. Die ausführbare Datei heißt jetzt ctts.exe. (hos)



## Verlorene Bash-History

**?** Ich habe oft mehrere Terminal-Sitzungen auf ein und demselben Linux-Server offen. Je nachdem, welches der Fenster ich zuletzt schließe, verliere ich die Befehls-History der anderen. Gibt es dafür Abhilfe?

**!** Sie können das Verhalten der Shell mit zwei Zeilen in der .bashrc-Datei in Ihrem Home-Verzeichnis (unter Mac OS X heißt sie .bash\_profile) beeinflussen: Die Zeile shopt -s histappend setzt eine Option, die die Shell neue Befehle an die History-Datei anhängen lässt. PROMPT\_COMMAND="history -a" sorgt dafür, dass die Shell vor der Ausgabe des nächsten Prompt die History-Daten sichert. So verlieren Sie keine Befehle mehr. (ps)

## Treiberprobleme bei Radeon-AGP-Grafikkarten

**?** Mit dem beigelegten Treiber meiner AGP-Grafikkarte der Radeon-HD-2000-Serie habe ich unter Windows Vista schwere Grafikfehler bei 3D-Spielen. Kennen Sie Abhilfe? Mit dem offiziellen Catalyst-Treiber von der AMD-Website habe ich es schon versucht, aber der erkennt meine Grafikkarte nicht.

**!** Bereits bei der Ankündigung der AGP-Versionen der Radeon HD 2400 und Radeon HD 2600 im Juni 2007 wies AMD darauf hin, dass Direct3D-10-taugliche Treiber erst zu einem späteren Zeitpunkt veröffentlicht werden. Die offiziellen Catalyst-Treiber von AMD unterstützen die neuen AGP-Karten bisher immer noch nicht, für den Treiber-Support sind die einzelnen Grafikkartenhersteller zuständig. Allerdings liegen deren Treiber einige Versionsnummern hinter den offiziellen zurück und zeigen bei Direct3D-10-Spielen horizontal verlaufende Linien beziehungsweise ein flackerndes Bild.

Erst seit kurzem ist ein Hotfix-Treiber Catalyst 8.1 in der Knowledge Base von AMD erhältlich, der die Probleme im Zusammenhang mit Direct3D 10 behebt (siehe Soft-Link). Der Hotfix stellt jedoch keine offizielle, vom Support unterstützte Treiberversion dar und umfasst nur den eigentlichen Grafiktreiber ohne Bedienoberfläche. Das dazu gehörige Catalyst Control Center befindet sich als separates Installationspaket im Download-Bereich von AMD. (chh)



## Indexdienst per Skript anhalten

**?** Ich suche einen bequemen Weg, um die Datei-Indizierung von Windows anzuhalten, während ich bestimmte Programme ausführe. Mit diesen Programmen kommt mein Rechner an seine Leistungsgrenze, und wenn dann noch die Indizierung zuschlägt, sind sie kaum noch benutzbar. Ich habe herausgefunden, dass ich den Indexdienst über die Computerverwaltung anhalten kann, aber geht das nicht auch mit weniger Klickerei? Den Dienst komplett zu beenden wäre allenfalls eine Notlösung, denn dann steht der Datei-Index auch bei der Suche nicht mehr zur Verfügung.

**!** Alles, was Sie per Mausklick in der Computerverwaltung unter „Dienste“ mit Systemdiensten anstellen können (und noch einiges mehr), kann man auch von der Kommandozeile bewerkstelligen, und zwar mit dem Programm sc. Seine genauen Optionen gibt es aus, wenn man es mit

sc /?

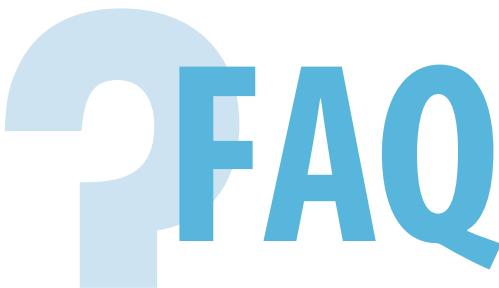
aufruft. Die von Ihnen gesuchten Befehle lauten

sc pause cisvc

um den Indexdienst anzuhalten und

sc continue cisvc

um ihn wieder fortzusetzen. In eine auf dem Desktop abgelegte Batch-Datei verpackt, stehen Ihnen diese Befehle bequem per Doppelklick zur Verfügung, wenn Sie mal wieder in die Verlegenheit kommen, dem Indexdienst eine Pause verordnen zu müssen. (hos)



Florian Müssig

# UMTS in Notebooks

## Antworten auf die häufigsten Fragen

### Einwahl

**?** Wie kann ich mich über mein Handy ins Internet einwählen?

**!** Nach dem Verbinden des Handys mit dem Notebook finden Sie im Gerätemanager der Systemsteuerung unter Modems einen entsprechenden Eintrag. Steuern Sie in den Eigenschaften des Geräts die Registerkarte Erweitert an und geben Sie dort den Initialisierungsbefehl

AT+CGDCONT=1,"IP","apn"

ein. *apn* ist dabei durch den Namen des Einwahlpunkts zu ersetzen; dieser heißt je nach Mobilfunk-Provider *internet.t-mobile*, *web.vodafone.de* (für WebSessions *event.vodafone.de*), *internet.eplus.de* oder *surfo2*. Die Einwahlrufnummer für die anzulegende DFÜ-Verbindung lautet \*99#, die Felder für Benutzernamen und Passwort bleiben leer. Mit diesen Einstellungen wählen Sie sich immer mit der schnellsten paketorientierten Datenverbindung ins Internet ein, die das Handy und die Funkzelle, in die es eingebucht ist, beherrschen – von GPRS über EDGE bis hin zu UMTS mit HSxPA.

### UMTS nachrüsten

**?** Ich möchte mit dem Notebook unterwegs per UMTS ins Internet – welche Möglichkeiten gibt es?

**!** Jedes uns bekannte UMTS-Handy eignet sich als Funkmodem. Sie können es per Bluetooth oder Datenkabel an das Notebook anschließen und darüber eine Verbindung ins Internet aufbauen. Höhere Download-Raten als die für UMTS typischen 0,4 MBit/s sind nur mit HSDPA möglich; den UMTS-Beschleuniger beherrschen aber nicht alle Mobiltelefone –

ob Ihres dazugehört und welche HSDPA-Geschwindigkeitsstufe (1,8, 3,6 oder 7,2 MBit/s) es nutzt, verrät die Handy-Galerie auf [www.heisemobil.de](http://www.heisemobil.de). HSDPA-Handys sollten Sie zum Surfen per Datenkabel mit dem Notebook verbinden, da Bluetooth diese hohen Datenraten nicht übertragen kann.

Selbst mit HSDPA ist der Upload auf 0,4 MBit/s beschränkt; erst mit HSUPA sind Geschwindigkeiten bis 1,45 MBit/s möglich. Das beherrschen derzeit aber nur Steckkarten im PC-Card- und ExpressCard-Format oder externe USB-Kästchen.

Immer mehr Hersteller bieten Notebooks mit integriertem UMTS-Modem an. Oft kann man Modelle dieser Serien nachrüsten, denn die UMTS-Antennen sind bereits im Deckel eingebaut, und auch der Schacht für die SIM-Karte ist üblicherweise vorhanden.

### Brutto – netto

**?** Mit meinem Funkmodem erreiche ich nur Datenraten, die deutlich unter den Werten liegen, die die Netzbetreiber angeben – woran liegt das?

**!** Die verschiedenen HSDPA-Geschwindigkeitsstufen von 1,8, 3,6 und 7,2 MBit/s sind theoretische Maximalwerte, die in der Praxis nie erreicht werden; die Nettodatenraten liegen etwa ein Fünftel bis ein Drittel unter den theoretischen Maximalwerten.

Des Weiteren bedient eine Mobilfunkzelle mehrere Teilnehmer gleichzeitig und teilt die verfügbare Bandbreite dynamisch unter diesen auf. Je mehr Teilnehmer eingebucht sind, desto geringer ist die Wahrscheinlichkeit, hohe Transferraten über einen längeren Zeitraum aufrechterhalten zu können. Auch haben Telefongespräche grundsätzlich Vorrang vor Datenverbindungen.

Zudem beginnt eine UMTS-Funkzelle Datentransfers mit einer geringen Übertragungsrate und steigert diese dann bis zur gerade verfügbaren Maximalrate. Somit wird man beim Transfer einer kleinen Datei nie die volle Geschwindigkeit erreichen; schnelle HSDPA-Raten erreicht man erst ab einem Volumen von etwa einem halben Megabyte, das nonstop übertragen wird.



Notebooks können sich über ein angekoppeltes Handy, eine nachgerüstete Steckkarte oder ein internes MiniCard-Modul in Mobilfunknetze einwählen.

### Firmware-Upgrade

**?** Kann ich bei meinem UMTS-Modem HSDPA und HSUPA per Firmware-Update nachrüsten?

**!** Wenn Ihr Funkmodem UMTS ohne HSDPA nutzt, können Sie nichts nachrüsten. Ähnliches gilt, wenn der Adapter nur HSDPA mit bis zu 1,8 MBit/s beherrscht: Die Stufen 3,6 und 7,2 MBit/s erfordern ein anderes Modulationsverfahren und damit andere Funkchips. Auch HSUPA erfordert neue Hardware.

Zwar können einige 3,6-MBit/s-HSDPA-Modems per Firmware-Update die schnellere 7,2-MBit/s-Version lernen, aber die Produzenten der UMTS-Hardware (unter anderem Option, Novatel, Sierra und Huawei) bieten auf ihren Webseiten weder Firmware-Dateien noch Treiber oder Einwahlsoftware an, sondern verweisen an den Support des Anbieters – also den Notebook-Hersteller (bei eingebauten Modems) oder den Mobilfunk-Provider (bei Steckkarten und USB-Adaptoren). Falls Sie auf deren Webseiten nicht fündig werden, können Sie den Support gezielt auf ein Firmware-Update hin ansprechen – eine Garantie, dass der Anbieter ein Update bereitstellt, gibt es jedoch nicht.

### Kosten

**?** Wie teuer ist das mobile Internet-Surfen? Gibt es Schnuppertarife?

**!** Das kommt auf Ihren jeweiligen Mobilfunkvertrag an. T-Mobile und O2 rechnen die Interneteinwahl üblicherweise mit neun Cent pro Minute ab, wenn Sie keinen zusätzlichen Datentarif gebucht haben – das lässt sich zum Ausprobieren verschmerzen. Vodafone und E-Plus verlangen dagegen bis zu 20 Cent pro übertragenen 10 KByte; ein einziger Webseitenaufruf kann dann schon mehrere Euro kosten.

Als Vodafone-Kunde können Sie die Web-Session-Pakete nutzen: Wenn Sie über den Zugangspunkt „*event.vodafone.de*“ ins Internet gehen (siehe „Einwahl“), können Sie auf der dann angezeigten Startseite zeitlich begrenzte Sitzungen von 15 Minuten (1,95 Euro) bis 24 Stunden (14,95 Euro) auswählen. Ausführliche Informationen zu den Kosten und zu Datentarifen mit und ohne Flatrates liefert der Artikel „Kostenfaktor mobiles Internet“ unter [www.heise.de/mobil/artikel/92448](http://www.heise.de/mobil/artikel/92448). (mue)

Anzeige

# Proficillin

## Knoppicillin 6 ausreizen und individualisieren

Mit der Antivirus-CD der c't bekommen auch Anwender ohne Linux-Erfahrung ihren PC wieder fit. Der Virenjäger, der nun auch in einer abgespeckten Version zum Download bereitsteht, lässt sich auch an individuelle Bedürfnisse anpassen.



**D**ie Bedienoberfläche verbirgt einen beträchtlichen Teil von Knoppicillin: das Kommandozeilen-Werkzeug k6tool sowie einige Skripte, die das Erweitern und Mastern einer eigenen Knoppicillin-CD zum Kinderspiel machen. Wer sich mit ihnen beschäftigt, kann Knoppicillin 6 flexibler einsetzen und gezielt den eigenen Bedürfnissen anpassen.

Insbesondere k6tool bietet Kommandozeilennutzern erweiterte Unterbefehle (siehe Tabelle „k6tools im Überblick“), die in der Oberfläche nur eingeschränkt zur Verfügung stehen. Die parallel zum Artikel veröffentlichte und frei herunterladbare Knoppicillin-Download-Edition (Soft-Link) enthält zwar schon den ClamAV-Scanner, doch die im Folgenden beschriebene Vorgehensweise eignet sich zum Nachrüsten nahezu beliebiger Software. Linux-Profis können die Möglichkeiten einer individualisierten Knoppicillin-CD voll ausschöpfen, indem sie eigene Linux-Scanner einbauen

und den Boot-Vorgang nach ihren Vorstellungen verändern.

Die beste Grundlage zum Umbauen von Knoppicillin bildet das laufende Knoppicillin selbst, weil es alle notwendigen Werkzeuge von Haus aus an Bord hat. Das Metadateisystem Aufs macht das CD-Verzeichnis temporär schreibbar, sodass sich mit geringem Aufwand vor dem Re-Mastern eigene Programme hinzufügen oder Skriptdateien verändern lassen. Die fertige Version verpackt man wieder in ein ISO-Image – et voilà!

### Boot-Optionitis

Leider bootet Knoppicillin nicht auf allen Rechnern auf Anhieb. Der eingesetzte Linux-Kernel 2.6.23.1 beziehungsweise die zugehörigen Treibermodule verweigern den Systemstart vornehmlich auf einigen aktuellen Notebooks – diese Gerätekasse verhält sich unter Linux traditionell eher zickig.

Abhilfe können Boot-Optionen schaffen, die sich am Boot-

Prompt nach der Nummer des Startmodus angeben lassen. Die Tabelle „Boot-Optionen“ liefert eine Übersicht der wichtigsten „Knoppix-Cheatcodes“ und deren Wirkung. Insbesondere die Boot-Zeile

```
1 acpi=off noapic pnpbios=off pci=bios ↵
      irqpoll
```

gilt in Knoppix-Kreisen als Universaltipp bei Problemhardware. Hängt der Boot-Prozess direkt nach dem Entpacken des Kernels, helfen neben acpi=off oft vga=normal, nolapic, noapic oder hpet=disable. Doch zusätzliche Boot-Optionen haben mitunter unerwünschte Auswirkungen auf ansonsten unproblematische Treibermodule. Daher sollten Sie stets versuchen, durch Weglassen einzelner Optionen alle überflüssigen Zusätze zu eliminieren.

Wer sich einmal den passenden Satz Spezial-Optionen zusammengestellt hat, kann sie vor dem Brennen einer eigenen CD auch permanent im Boot-System der CD verewigen, um sie nicht jedes Mal am Boot-Prompt einge-

ben zu müssen. Dazu ist der von Knoppicillin verwendete Bootloader ISOLinux in der CD-Datei /boot/isolinux/isolinux.cfg anzupassen. Eine Möglichkeit ist, die Zusatzoptionen dort einfach an die APPEND-Zeilen anzuhängen, die auf die Zeilen „LABEL 1“, „LABEL 2“ und „LABEL 3“ folgen, sodass diese Boot-Einträge fortan mit den neuen Optionen starten.

Sie können aber auch die drei Konfigurationsblöcke kopieren, mit den Optionen erweitern und etwa „1b“, „2b“ und „3b“ als neue Labels wählen. So erhalten Sie am Boot-Prompt drei neue Startmodi mit Ihren individuellen Cheatcodes. Damit diese auch im Boot-Menü der CD zu sehen sind, müssen Sie zusätzlich den Text in /boot/isolinux/isolinux.msg ändern.

### Image-Bäckerei

ISOLinux lädt beim Systemstart den Linux-Kernel mit seiner Init-Ramdisk von CD. Anschließend übernimmt der Kernel die Kon-

## Boot-Optionen für Problemhardware

acpi=off	kein „Advanced Configuration and Power Interface“ verwenden
acpi=force	ACPI erzwingen
noapic	den „Advanced Programmable Interrupt Controller“ komplett umgehen
nolapic	nur den APIC-Teil in der CPU umgehen
pnpbios=off	kein Plug&Play-BIOS verwenden
pdi=bios	Workaround für falsch erkannte Interrupts
irqpoll	kompatibles Verfahren zur Interrupt-Abfrage
hpet=disable	den High Precision Event Timer nicht verwenden
nodma	kein Direct Memory Access verwenden
nousb	USB-Controller abschalten
nousb2	USB 2.0 abschalten
nofirewire	FireWire-Controller abschalten
nohwsetup	hwsetup-Autokonfiguration überspringen
noudev	udev-Autokonfiguration überspringen
nopcmcia	PCMCIA-Funktionen abschalten
noideraid	IDE-Soft-RAID als Einzelplatten ansprechen (gefährlich)
pci=irqmask=0x0e98	Workaround für nicht funktionierende PS/2-Mäuse
ide2=0x180 nopcnicia	Booten von PCMCIA-CD-ROM
vga=normal	erzwingt VGA-Standardmodus
screen=1280 × 1024	Auflösung 1280 × 1024 für Grafikmodus festlegen
vsync=60	60 Hz Bildwiederholrate im Grafikmodus
hsync=80	80 kHz Horizontalfrequenz (für manche TFT-Bildschirme erforderlich)
failsafe	verwendet eine Minimalkonfiguration
debug	startet einen besonderen Modus zur Fehlersuche

trolle und startet die Init-Skripte in der Ramdisk, die unter anderem alle Treibermodule nachladen, die zum Einbinden des endgültigen Root-Dateisystems nötig sind.

Anstelle von Festplattenpartitionen arbeitet die Knoppicillin-Basis Knoppix allerdings mit Image-Dateien im loop-Format (compressed loopback device) auf CD, die naturgemäß nicht schreibbar sind. Um trotzdem ein schreibbares Dateisystem zu erhalten, setzt Knoppix den Unionfs-Ableger Aufs ein. Sobald die CD unter /cdrom eingebunden ist, hängt es jedes loop-Image mit dem Namensmuster /cdrom/KNOPPIX/KNOPPIX<nr> im zugehörigen Verzeichnis /KNOPPIX<nr> ein. Anschließend schichtet es alle /KNOPPIX\* mit Aufs transparent im Verzeichnis /UNIONFS über-

einander. Eine Ramdisk in /ramdisk bildet die oberste Schicht und nimmt alle nachträglichen Veränderungen auf.

Mit demselben Kniff lässt sich auch das CD-Verzeichnis /cdrom vorübergehend schreibbar machen. Geben Sie dazu in einem Linux-Terminal das Folgende ein:

```
mkdir /cdromrw /cdrominc
mount -t tmpfs none /cdrominc
```

Dies erstellt das Zielverzeichnis /cdromrw und eine temporäre Ramdisk /cdrominc für die inkrementellen Änderungen, in der Aufs auch Löschtätigkeiten in sogenannten Whiteout-Dateien und -Ordner (Muster .wh.\*) protokolliert. Anschließend vereinigen Sie das nur lesbare CD-Verzeichnis /cdrom mit der schreibbaren Ramdisk zu einem neuen schreibbaren Aufs-Zweig mit dem Aufruf

```
mount -t aufs /
    -o br:/cdrominc=rw,/cdrom /
        /cdromrw /cdromrw
```

Wer sich für die Details zu den notwendigen mount-Aufrufen interessiert, findet im Aufs-Handbuch umfangreiche Lektüre. Der Bequemlichkeit halber sollten Sie noch alle Dateien und Verzeichnisse auf der virtuellen Schreib-CD mit chmod -R +w /cdromrw in einem Rutsch als schreibbar kennzeichnen. So lassen sich die Warnungen wegen nicht gesetzter Schreib-Bits abschalten. Das Resultat ist ein vollständig schreibbares CD-Verzeichnis in /cdromrw.

Tippfaule Zeitgenossen können diesen Schritt aber auch dem kleinen Skript k6overlay übertragen, das in der Knoppicillin-Download-Edition bereits integriert und in der Vollversion seit Update 6.0.2 enthalten ist. k6overlay cdromrw erstellt das schreibbare CD-Verzeichnis, damit Sie es vor dem Brennen nach Belieben umbauen können.

Eine Umbaumaßnahme ist das Hinzufügen eines neuen KNOPPIX-clone-Images mit Zusatzprogrammen. Anstatt handisch Pakete und Dateien aus dem System zu isolieren und in ein clone-Image zu verpacken, lassen sich mit Hilfe von Aufs die Schreibvorgänge im lokalen Dateisystem temporär in ein gesondertes Ramdisk-Verzeichnis umleiten:

```
k6overlay start
```

nimmt die für die Umleitung erforderlichen Änderungen am /UNIONFS-Zweig von Knoppicillin

lin vor. Nachinstallierte Pakete und neue Dateien landen fortan nicht mehr in /ramdisk, sondern in /dev/shm/OVERLAY. Nun können Sie beispielsweise die Paketdatenbank herunterladen und die Kommandozeilenversion des Netzwerkanalyse-Tools Wireshark nachinstallieren:

```
apt-get update
apt-get install tshark
```

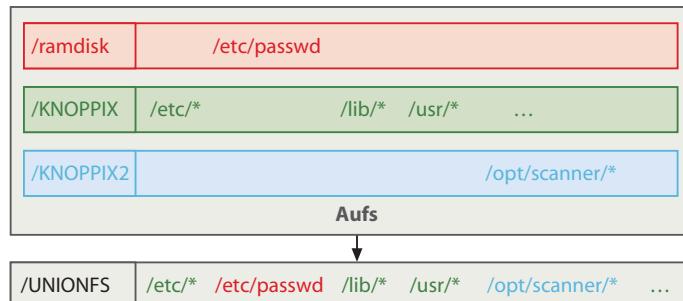
Leider ist es in den Wochen seit der Knoppicillin-Veröffentlichung in der Knoppix-Basis Debian zu einem Upgrade der fundamentalen C-Bibliothek libc6 gekommen, sodass die meisten Nachinstallationen nun ein libc6-Upgrade erzwingen. Damit dieser größere Umbau reibungslos vorstatten geht, müssen Sie vorübergehend in /etc/ld.so.conf den ersten Eintrag „/lib“ durch Voranstellen eines # auskommentieren (abschließendes Entkommentieren nicht vergessen!).

Statt einem Nachrüsten per Paketverwaltung können Sie ebenso gut auch neue Linux-Virenscanner der AV-Hersteller installieren. Derzeit bieten unter anderem Avira, BitDefender und Avast für Privatzwecke kostenlose Versionen ihres Linux-Kommandozeilenscanners an. Bei ihnen sollten Sie darauf achten, möglichst nur Kommandozeilentools und Update-Programme einzuspielen und grafische Frontends, Kernel-Module für On-Access-Scanning und andere nicht benötigte Komponenten auszulassen.

Achten Sie darauf, auch alle Paketabhängigkeiten erst nach

## k6tool im Überblick

Unterbefehle	Beschreibung
available	listet Virenscanner mit Kurzbuchstaben und Versionen
avnetupdate	startet das Online-Update der Virenscanner
avsigsave <ordner>	lädt aktuelle Signaturarchive von den Herstellerseiten und speichert sie im angegebenen Ordner
avupdate	spielt Signatur-Archive von CD ein und startet Online-Updates der Scanner
findupdates	durchsucht alle Partitionen nach einem Update-Verzeichnis
hdupdate <laufwerk>	spielt Updates aus /media/<laufwerk>/k6update ein
info	zeigt Versionsinformationen der Virenscanner an
partitioninfo	zeigt Informationen über Systempartitionen
scan <ordner>	startet Scan-Vorgang über angegebene Ordner
syslocalupdate <archiv>	installiert das angegebene Update-Archiv
sysnetupdate [-keep]	bringt die Systemdateien auf den neuesten Stand
showlog	zeigt den Inhalt bisher gesammelter Logs an
savelog <pfad> [<format>]	speichert alle Logs ab (Formate: plain, tar, zip, tgz, tbz)
version	zeigt Versionen von Knoppicillin und einzelnen Komponenten
Optionen für scan	
-s	Scannerauswahl nach Kurzbuchstaben (siehe Unterbefehl available)
-m	Scan-Modus smart oder full
-d	Desinfektionsmodus test, quarantine oder delete



Das Metadateisystem Aufs kann mehrere Ordner zu einem neuen Ordner vereinigen und so etwa mit Hilfe einer Ramdisk ein CD-Verzeichnis beschreibbar machen.

dem Beginn der Umleitung einzuspielen, nicht mehr nachzuinstallieren als in den Arbeitsspeicher passt und anschließend noch Platz für das cloop-Image zu lassen. Notfalls müssen Sie in mehreren kleinen Häppchen oder mit einer Festplattenpartition in /media zum Zwischenspeichern arbeiten. Sobald alle neuen Programme installiert und gegebenenfalls vorkonfiguriert sind, können Sie mit

k6overlay snapshot  
/ramdisk/tmp/OVERLAY

eine Kopie des Inkrement-Verzeichnisses anlegen beziehungsweise eine vorhandene Kopie aktualisieren. Da das Overlay-Skript mit rsync arbeitet, können Sie auch einen Netzwerk-Host im Format user@hostname:verzeichnis angeben.

k6overlay mkcloop  
/cdromrw/KNOPPIX/KNOPPIX3

baut vom aktuellen Overlay gleich ein fertiges cloop-Image. Für beliebige Verzeichnisse ist dies übrigens mit dem Skript /cdrom/KNOPPIX/ct/mkcloop.sh möglich. Wichtig ist, dass Sie als Zielverzeichnis einen Pfad unter /ramdisk/ oder /cdromrw wählen, da andernfalls die Daten wieder im Overlay-Verzeichnis landen würden, welches zum Kopierzeitpunkt jedoch vorübergehend nicht beschreibbar ist.

k6overlay stop

beendet die Umleitung, lässt aber die Änderungen sichtbar. Erst nach einem

k6overlay clear

ist alles wieder so, als wäre nichts gewesen. Dies befreit den Arbeitsspeicher vom Overlay-Verzeichnis, das neue cloop-Image unter /cdromrw bleibt natürlich erhalten.

## Eigenentwicklung

Noch tiefere Eingriffe ins Knoppicillin-System sind etwa mit einer selbstgeschriebenen Scanner-Steuerung in /cdromrw/KNOPPIX/ct/knoppicillin/scanner.d möglich. Dort abgelegte Handler-Skripte tauchen automatisch in den Listen von k6tool und in den Menüs von k6gui auf. Wenn Sie ein eigenes Scanner-Skript schreiben wollen, verwenden Sie am besten eines der dort abgelegten als Vorlage und passen es an die Kommandozeile auf-

### Framework-Befehle (Auszug)

Befehl	Beschreibung
cmdline <parameter>	testet Boot-Parameter und gibt gegebenenfalls ihren Wert aus
all_partitions	liefert eine Liste aller ansprechbaren Festplatten- und USB-Partitionen
fs_label <name>	zeigt Dateisystemlabel an
fs_type <name>	gibt Dateisystemtyp aus
fs_size [-h] <name>	gibt die Partitionsgröße aus, wahlweise in einem lesbarenen Format
is_latest_version <versionen> ...	wahr, wenn erstes Argument die neueste Version in der Liste darstellt, und falsch, wenn eine neuere vorkommt
log <string>	schreibt eine Zeichenkette ins Knoppicillin-Log (erfordert Include von conf)
mount_all	bindet unter /media alle ansprechbaren Partitionen auf einen Rutsch ein
umount_all	hängt alle Partitionen wieder aus
smartmount <name> [<mountopts> [<streams_flag>]]	berücksichtigt beim Einhängen die Besonderheiten von NTFS-Partitionen; ist das dritte Argument nicht leer, sind in NTFS-Partitionen die Alternate Data Streams sichtbar

rufe und Optionen des neuen Scanners an.

Außerdem lässt sich durch Anpassen der globalen Steuerdatei /cdromrw/KNOPPIX/ct/autostart.sh der Boot-Prozess weitgehend beeinflussen, einschließlich der Netzwerk-Konfiguration und der automatischen Online-Updates. Allerdings sind für solche Operationen fortgeschrittene Shellscrip-Kenntnisse nötig. Daher sei an dieser Stelle lediglich auf die kommentierten und hoffentlich selbsterklärenden Skripte als Referenz verwiesen.

Bash-Programmierer können außerdem das neue Knoppicillin-Framework benutzen, das sich unter /etc/knoppicillin findet. Es enthält neben den globalen Konfigurationsvariablen in der Include-Datei conf und Scanner-Skripten nämlich auch eine Reihe vorgefertigter Funktionen in common, die die Arbeit erleichtern. So müssen Sie das Rad nicht zweimal erfinden, wenn beispielsweise alle lesbaren Partitionen einschließlich ihrer Größe aufzulisten oder auf einen Schlag zu mounten sind.

Eine Übersicht der wichtigsten Framework-Befehle enthält die Tabelle. Sie sind nach dem

Include-Aufruf ./etc/knoppicillin/common auch auf der Kommandozeile verfügbar, wo sie ebenfalls eine Arbeitserleichterung sein können.

Sollten Sie eigene Scanner-Skripte oder andere Knoppicillin-Erweiterungen schreiben, bitten wir Sie darum, diese sofern möglich im Forum unter www.heise.de/ct/projekte/knoppicillin unter der GPL-Lizenz zu veröffentlichen. So können sowohl andere Knoppicillin-Enthusiasten als auch die weitere Knoppicillin-Entwicklung von Ihrer Arbeit profitieren.

## Es brennt

Bevor Sie Ihr angepasstes /cdromrw-Verzeichnis auf CD brennen, sollten Sie sich noch darüber im Klaren sein, dass Ihnen möglicherweise das Online-Update von Knoppicillin in die Quere kommt. Beim Booten führt Knoppicillin zunächst die cloop-Images zusammen und das autostart.sh-Skript kopiert dann die Dateien aus dem CD-Ordner /KNOPPIX/ct ins Dateisystem. Danach sucht es im CD-Verzeichnis /KNOPPIX/k6update und dann auf dem Heise-Server nach Updates. Wird es auf CD

oder online (nach Prüfung von Version und digitaler Signatur) fündig, entpackt es die Archivdatei mit Namen k6update.tgz über den Datebaum und überschreibt dabei unter Umständen mühsam angepasste Scanner-Skripte mit den offiziellen Dateien.

Ein möglicher Ausweg ist, das Update selbst in die Hand zu nehmen. k6tool sysnetupdate --keep lädt das aktuelle k6update.tgz nach /tmp herunter. Sie sollten zunächst schauen, ob in unserem Update überhaupt Dateien enthalten sind, die Sie ebenfalls bearbeitet haben. Aus dem Archiv können Sie nun alle kollidierenden Dateien entfernen und es nach /cdromrw/KNOPPIX/k6update legen, wo es keine gültige Unterschrift des Knoppicillin-GPG-Schlüssels benötigt, um eingespielt zu werden.

Um künftigen Online-Updates ein stets aktuelles Knoppicillin vorzugaukeln, können Sie den Versions-String in /cdromrw/KNOPPIX/ct/VERSION kurzerhand auf 6.0.99 setzen. In diesem Fall müssen Sie sich allerdings selbst regelmäßig über neue Updates auf dem Laufenden halten und diese in Ihre eigene CD einpflegen. Die Signaturen der Virensucher sind von einer solchen Update-Sperre nicht betroffen. Sobald Sie alle gewünschten Änderungen an der virtuellen Schreib-CD /cdromrw durchgeführt haben, können Sie mit

k6overlay iso ziel

die Arbeit abschließen. Wenn Sie für ziel eine Datei angeben (etwa auf einer Festplattenpartition in /media), erzeugt das Skript ein ISO-Image, das sich mit jedem Brennprogramm brennen lässt. Statt einer Image-Datei können Sie aber auch die Gerätedatei eines freien CD-Brenners angeben. Dann brennt das Skript das Abbild in einem Rutsch mit cdrecord auf einen Rohling. (cr)

## Literatur

- [1] Christiane Rütten, Reinigungsdienst, Virenbesitzigung mit Knoppicillin 6, c't 26/07, S. 110
- [2] Thorsten Leemhuis, Universalhelder, Knoppicillin als Retter in brenglichen Situationen, c't 26/07, S. 114

 Soft-Link 0804192



Anzeige

Andreas Beier

# Virtueller Laufstall

## Mac OS X 10.5 kindersicher konfigurieren

**Eltern stecken in einer Zwickmühle: Auf der einen Seite sollen die lieben Kleinen möglichst früh spielerisch den Umgang mit dem Computer erlernen, andererseits sollen sie dabei aber sicher vor dem Schmutz des Internets sein. Und Papa will außerdem verhindern, dass der Nachwuchs den mühevoll eingerichteten Familien-Mac nach eigenen Wünschen umkonfiguriert.**

**L**aut der „Kids-Verbraucher-Analyse 2007“ des Egmont-Ehapa-Verlags sitzen über 80 Prozent der 10- bis 13-Jährigen zu Hause vor einem Computer – Tendenz steigend. Über die Hälfte der Kids geht dabei auch ins Internet. Während sich die Kinder so – auch im Hinblick auf das spätere Berufsleben – wichtige Fertigkeiten im Umgang mit dem Computer aneignen, stecken Eltern in einem Gewissenskonflikt: Sollen sie dem Nachwuchs den Zugang zum Internet verwehren und ihm so ein wichtiges Arbeitsmittel vorenthalten oder aber hoffen, dass er nie mit pornografischem oder gewaltverherrlichendem Material in Berührung kommt?

Idealerweise würden Eltern zusammen mit ihren Kindern das Internet erforschen, ihnen dessen Vorzüge erläutern und sie auf die Gefahren aufmerksam machen – ein bisschen so, wie man den Kleinen das Radfahren beibringt. Derart unterstützt würden die Kids gefahrlos Medienkompetenz erwerben und üben, die Internet-Spreu vom -Weizen zu trennen – und die Eltern könnten sicher auch noch was lernen. Im Vordergrund sollte das gemeinsame Erleben und Lernen stehen und nicht das Überwachen des Kindes.

Leider hat auch der Tag von Eltern nur 24 Stunden und so lässt es sich häufig nicht vermeiden, dass Kinder unerlaubt oder unbeaufsichtigt den heimischen Mac benutzen. In Mac OS X 10.5 (Leopard) hat Apple die mit dem Vorgänger Tiger (10.4) eingeführte „Kindersicherung“ in den „Systemeinstellungen“ erweitert und unter einem eigenen Symbol zusammengefasst. Unter Tiger erreicht man sie über die Benutzerverwaltung. Der Schutz verlangt nur wenig Konfigurationsaufwand, um Kindergarten- und Grundschulkindern einen sicheren Surfspaß zu bereiten.

### Baukasten

Das Benutzerkonto, das der Mac-OS-X-Installer beim Einrichten des Systems anlegt, gehört zur Gruppe der Administratoren. Man sollte es nicht zum Arbeiten nutzen, sondern dafür in den Systemeinstellungen einen Standardbenutzer anlegen. Tipps zum Arbeiten mit solch einem Konto finden Sie in [1]. Auch für jedes Kind sollten Sie ein Standardkonto einrichten. Nur dann lässt sich nämlich dafür auch die Kindersicherung aktivieren.

Die Kindersicherung ist in die fünf Abschnitte System, Inhalt, Mail & Chat, Zugriffszeiten und Protokolle aufgeteilt. Im linken Fensterbereich der Kindersicherung wählen Sie das Konto aus, das Sie einschränken möchten.

Unter „System“ stellt man ein, ob ein Anwender Drucker verwalten, sein Kennwort ändern, das Dock bearbeiten oder CDs und DVDs brennen darf. Ferner können Sie dort dem System mitteilen, welche Programme er starten darf. Die Kindersicherung sucht automatisch alle Anwendungen auf der Festplatte zusammen und bietet eine voraktivierte Auswahl an – ohne gefährliche Systemprogramme. Lernprogramme oder Spiele lassen sich für die Kids ohne Probleme genehmigen.

Das Programm „Systemeinstellungen“ ist standardmäßig deaktiviert. Ein verwalteter Benutzer kann deshalb keinen Einfluss auf die Systemkonfiguration nehmen – Papa kann sich beruhigt zurücklehnen. Da sich einzelne Teile der Systemeinstellungen nicht separat freigeben lassen, kann ein verwalteter Benutzer allerdings auch triviale Einstellungen nicht selbst vornehmen, etwa seinen Schreibtischhintergrund ändern oder einen anderen Bildschirmschoner einstellen.



**Das Anmeldefenster von Mac OS X zeigt an, wann das nächste Anmelden an ein Konto erfolgen kann, das unter der Obhut der Kindersicherung steht.**

Diese Beschränkung lässt sich überwinden, indem man die Rechte für die einzelnen Komponenten der Systemeinstellungen verändert. Soll beispielsweise nur der Eintrag „Schreibtisch & Bildschirmschoner“ in den Systemeinstellungen des Kontos „Tochter“ erscheinen, erlauben Sie in der Kindersicherung den Start der Systemeinstellungen und sperren anschließend im Terminal durch Eingabe von

```
sudo chmod -R o-r /System/Library/PreferencePanes/*
```

vorübergehend für alle Benutzer alle Module. Anders gesagt, der Befehl entzieht allen Mitgliedern der Benutzergruppe „everyone“ das Leserecht für die Module. Dazu müssen Sie als Administrator angemeldet sein. In den Systemeinstellungen tauchen die Module jetzt noch auf, sie lassen sich aber nicht mehr verwenden.

Anschließend räumen Sie dem Tochter-Konto das Nutzungsrecht ein, indem Sie im Fenster „Informationen“ (Rechtsklick auf /System/Library/PreferencePanes/Desktop-ScreenEffectsPref.prefPane) im Abschnitt „Sharing & Zugriffsrechte“ für Tochter das Recht „Nur Lesen“ einfügen. Sie müssen in jedem Modul für jeden Anwender, der es nutzen können soll, das Leserecht anlegen.

Achtung: Nutzen Sie nicht den Finder, um der Gruppe „everyone“ das Leserecht zu entziehen – das erzielt nicht den gewünschten Effekt. Sollte etwas schief laufen, können Sie mit dem Festplatten-Dienstprogramm und der Funktion „Zugriffsrechte des Volumes überprüfen“ den Zustand nach der Installation wiederherstellen.

Im Abschnitt „System“ der Kindersicherung lässt sich außerdem der „Einfache Finder“ einschalten. Er zeigt unerlaubte Programme gar nicht erst an, sondern ordnet nur die erlaubten Programme übersichtlich auf einer Art Karteikarte an – mit viel Platz zwischen den Symbolen für die tapsige Mausführung kleinerer Kinder. Über das Dock hat der Anwender lediglich noch Zugriff auf seine Dokumente- und Download-Verzeichnisse sowie den allen Anwendern zugänglichen Ordner „Für alle Benutzer“. Über den Öffnen- und Sichern-Dialog können Anwendungen jedoch auch auf andere Verzeichnisse zugreifen – genügend Rechte vorausgesetzt.

### Kleiner Bruder

Im Abschnitt „Inhalt“ bestimmen Sie, ob Sie dem verwalteten Konto unbeschränkten Zugriff auf alle Websites erlauben wollen oder ob das System anhand von Adressen und Seiteninhalten filtern soll. Mit der Option „Zugriff nur auf diese Websites erlauben“ aktivieren Sie eine Positivliste (whitelist). Nur die explizit in der Liste aufgeführten Seiten lassen sich aufrufen – das funktioniert mit einem beliebigen Web-Browser, nicht nur Apples Safari.

Dieses Konzept stößt aber sehr schnell an seine Grenzen. Selbst wenn man eine kindertaugliche Suchmaschine wie blinde-kuh.de als Ausgangsseite im Browser einträgt, kommt schnell der Zeitpunkt, wo eine externe Seite aufgerufen werden soll, die nicht auf

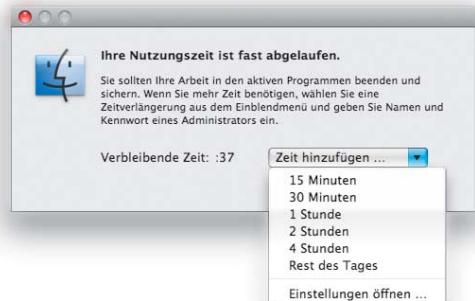


**Damit die lieben Kleinen nicht zu viel Zeit vor dem Computer verbringen, wirft die Kindersicherung sie auf Wunsch aus dem System.**



**Eltern können gesperrte Programme bei Bedarf freigeben.**

**Eine einmalige Verlängerung der täglichen Nutzungszeit lässt sich mit elterlicher Unterstützung ebenfalls erreichen.**



blockiert wurden oder welche Anwendung wie lange geöffnet war. Die Nutzungszeiten der Anwendungen sind allerdings nur wenig aussagekräftig. Es genügt nämlich, ein Programm unbenutzt als vorderste Anwendung stehen zu lassen, um seine Nutzungsdauer in die Höhe zu treiben.

## Fernnähe

Die Konfiguration der Kindersicherung können Sie direkt auf dem lokalen Rechner oder von einem Mac im selben Netzwerk erledigen. Die Funktion „Entfernte Konfiguration erlauben“ aus dem Menü des links unten in der Kindersicherung positionierten Symbols oder die Checkbox „Kindersicherung von einem anderen Computer aus verwalten“ schalten die Fernwartungsfunktion ein.

Das Betriebssystem informiert andere Macs automatisch per Bonjour über konfigurationswillige Kindersicherungen, sie tauchen in der Kontenliste der Kindersicherung automatisch mit ihrem im Bereich „Sharing“ eingetragenen Namen auf. Ohne die Daten eines Administratorkontos auf dem Rechner im Netz verzerrt das System aber den Zugriff.

Die Kindersicherung in Mac OS X 10.5 ist nicht perfekt. Gewiefte Kids dürfen über kurz oder lang immer einen Weg über den Schutzwand finden. Trotz der Software sind Eltern nicht aus der Verantwortung entlassen, mit ihren Kindern über die Gefahren und Fallen des Internet zu sprechen und beim verantwortungsvollen Umgang mit Computer und Internet helfend zur Seite zu stehen. (adb)

## Literatur

- [1] Andreas Beier, Sichere Bescheidenheit, Ohne Administratorrechte unter Mac OS X arbeiten, c't 16/05, S. 176
- [2] Andreas Beier, World Wide Spielplatz, Eine sichere Surf-Umgebung für Kinder einrichten – kostenlos, c't 20/06, S. 148



der weißen Liste steht. Recherchen im Internet sind so praktisch nicht möglich.

Als Kompromiss bietet sich die Option „Zugriff auf nicht jugendfreie Websites“ so gut wie möglich automatisch beschränken“ an. Die Kindersicherung analysiert damit den Inhalt aufgerufener Webseiten und entscheidet anhand einer internen Datenbank mit Unworten, ob eine Seite kindgerecht ist oder nicht. Zusätzlich kann man Seiten pauschal erlauben und verbieten – unabhängig von ihrem Inhalt. Durch direkte Eingabe einer IP-Adresse, etwa 193.99.144.85 anstelle von www.heise.de, lässt sich der Surf-Filter nicht umgehen.

Die Wortdatenbank, anhand derer der Filter Seiten sperrt, lässt sich aber nicht einsehen oder erweitern. Auch scheint die Apple-Website auf einer Ausnahmeliste zu stehen. Es gelang uns nicht, sie zu blockieren.

Der Inhaltsfilter – egal, bei welcher Einstellung – filtert nur Daten, die per HTTP-Protokoll auf den Rechner gelangen. FTP-Server kann man damit nicht sperren, Safari delegiert solche an den Finder, andere Browser zeigen deren Daten direkt an. Auch die Funktion „Mit Server verbinden“ des Finder lässt sich mit dem Inhaltsfilter nicht sperren – dafür muss der einfache Finder herhalten.

Mit wem ein Anwender per Apple Mail oder iChat Kontakt aufnehmen darf, geben Sie in die Positivliste im Bereich „Mail & Chat“ der Kindersicherung ein. Für eine Person lassen sich mehrere E-Mail- oder Chat-Adressen hinterlegen. Auf Wunsch informiert die Kindersicherung per E-Mail, wenn versucht wird, mit einer nicht auf der Positivliste stehenden Person zu kommunizieren. Da iChat neben .Mac auch mit AIM-, Jabber- und dem bei Kindern und Jugendlichen sehr beliebten ICQ-System kommunizieren kann, kann man verschmerzen, dass die Kindersicherung nur iChat überwachen kann. Um mit ICQ-Partnern Verbindung aufzunehmen, trägt man in iChat einfach die ICQ-Nummer anstelle eines AIM-Namens im Kontaktdialog ein.

Der Bereich „Zugriffszeiten“ ist in Leopard neu zur Kindersicherung hinzugekommen. Damit regeln Sie, wann und wie lange ein Anwender den Rechner nutzen darf. Unter Tiger fehlt die Zeitlimitierung, hier können Sie sich jedoch mit der Web-Sperre aus c't 12/07, Seite 176, behelfen, eine Erweiterung des Konzepts aus [2].

## Stechuhr

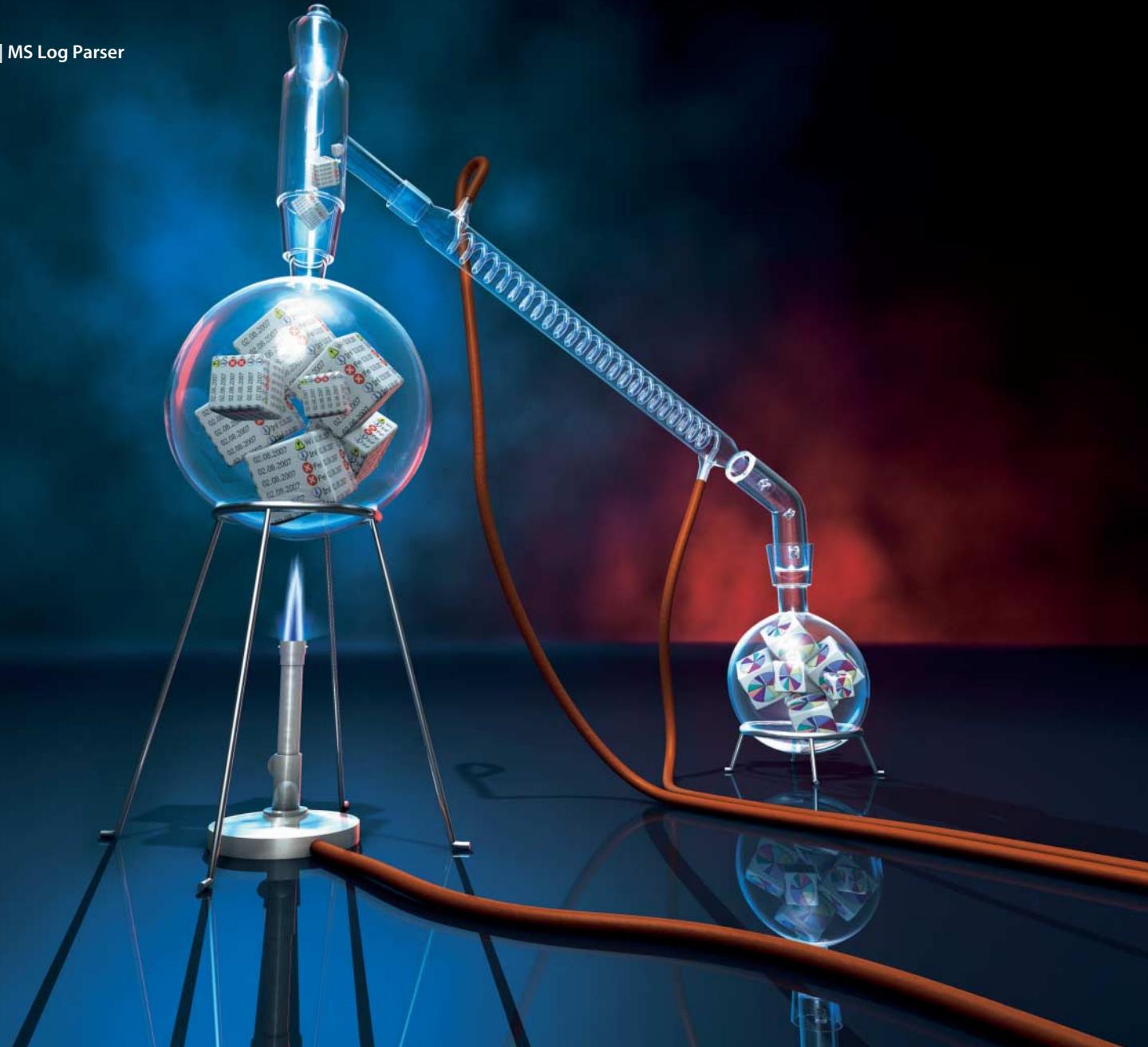
Es lässt sich – getrennt nach Wochentagen und Wochenende – einstellen, wie viele Stunden pro Tag der Rechner genutzt werden darf. Ein wöchentliches oder monatliches Zeitkontingent hat Apple nicht vorgesehen. Auch unterscheidet das System nicht zwischen reiner Rechner- und Internet-Nutzung, wie es etwa das kommerzielle Produkt „Kindersicherung 2007“ für Windows tut.

Zusätzlich darf man festlegen, in welchem Zeitraum ein Konto nicht genutzt werden kann, Apple bezeichnet dies als Nachtruhe. 15 Minuten vor Ablauf des Zeitkontingents oder Erreichen des Anfangs der Nachtruhephase informiert die Kindersicherung über das nahende Ende, fünf Minuten vor Schluss erfolgt die zweite und letzte Meldung. Mit Namen und Kennwort eines Administrators lässt sich die Frist verlängern oder für den aktuellen Tag sogar außer Kraft setzen.

Ist die Zeit abgelaufen, schaltet Mac OS X auf den Anmeldebildschirm um. Ein sofortiges Neuanmelden ist mit dem „zeitlosen“ Konto jedoch nicht möglich. Neben dem Kontonamen vermerkt das System den nächstmöglichen Anmeldezeitpunkt.

Leider hält das Betriebssystem für einen verwalteten Benutzer keine Möglichkeit bereit herauszufinden, wie viel Zeit noch auf seinem Konto ist.

Mit den passenden Administratordaten können Mama und Papa Einsicht in die umfangreichen Protokolle der Kindersicherung nehmen: Sie hält unter anderem fest, welche Webseiten das Kind besucht hat und welche



Nils Kaczenski

# Frag mich was!

**Microsofts Log Parser analysiert nicht nur Logdateien**

Windows schreibt reichlich nützliche Informationen in seine Logs, doch in der schieren Masse an Informationen und Warnungen geht Wichtiges oft unter. Das kostenlose Microsoft-Programm Log Parser destilliert nicht nur Wissenswertes aus den Logs, sondern untersucht auch das Dateisystem und viele andere Datenquellen. Zusätzlich vermittelt es Datenbank-Kennern den Zugriff auf alles und jeden per SQL.

**M**it dem Programm Log Parser von Microsoft ist es wie mit einer coolen Bar: Nur wenige wissen davon, aber wer es kennt, gehört zu einer begeisterten Community. Anders als bei gastronomischen Geheimtipps ist bei einer Soft-

ware aber kaum zu befürchten, dass sie durch Aufmerksamkeit gleich schlechter wird. Trotzdem hat man ein wenig den Eindruck, als wollten die Redemoder diese Anwendung lieber gut verstecken, denn obwohl es sich dabei um ein aus-

gesprochen leistungsfähiges Werkzeug handelt, das viele Profis nicht wieder hergeben wollen, geht es auf Microsofts Webseite eher unter. Die wenigen Artikel, die das Programm vorstellen, finden sich in der Scripting-Abteilung, dabei ist

der Log Parser für alle interessant, die sich intensiver mit elektronischen Daten befassen.

Denn anders als sein Name suggeriert, bereitet der Log Parser nicht nur die diversen Logs eines Windows-Systems auf. Vielmehr generiert er auf Anfrage auch Berichte über das Dateisystem, einzelne Dateien, die Registry und das Active Directory, aus Netzwerkmitschnitten und CSV-Dateien und einigen weiteren Datenquellen. Wer mehr braucht, kann sich mit Hilfe der beiliegenden Beispiele eigene Eingabeformate in C++, C# oder Windows Script programmieren.

Der Log Parser zeigt, wann der PC im letzten Monat gebootet wurde und ermittelt die zehn größten Videodateien auf der Festplatte; er findet doppelte Dateien und berechnet, welcher User wie viel Plattenplatz belegt.

So ersetzt das Programm als zentrale Schaltstelle haufenweise spezialisierte Analyse-Werkzeuge und erlaubt als Kommandozeilen-Tool die automatische Auswertung.

Entwickelt wurde der Log Parser im Jahr 2000 von Gabriele Giuseppini, der im Microsoft-Support besonders mit dem Windows-Webserver IIS (Internet Information Services) zu tun hatte. Zunächst brauchte er nur ein winziges Programm, das ihm Teile der Server-Logdateien auf dem Bildschirm anzeigen konnte. Je intensiver er arbeitete, desto komplexer wurden die Anforderungen an die Log-Auswertung, und so wuchs das Programm zu einer universellen Analysesoftware. Damit IT-Kollegen schnell damit arbeiten konnten, setzte Giuseppini auf die Abfragesprache SQL, die weit über die Datenbankwelt hinaus Bedeutung hat. Die Erweiterung auf andere Logdateiformate war ursprünglich nur als Spielerei gedacht, doch im Support fanden sich bald Anwendungsfälle, die mit einer Untersuchung des Dateisystems oder der Windows-Ereignisprotokolle leichter zu lösen waren. Und schließlich lernte der Log Parser viele Arten kennen, seine Ergebnisse darzustellen: nicht nur als Liste auf dem Bildschirm, sondern auch als formatierten Bericht oder gar als bunte Tortengrafik.

Mittlerweile hat sich um Log Parser eine lebendige Community gebildet, die das Werkzeug einsetzt und vielfältige Lösungen im Web vorstellt. Die aktuelle Programmversion 2.2 ist zwar schon im Frühjahr 2005 erschienen, doch sie läuft auf allen Windows-Versionen inklusive Vista. Den Download finden Sie über den Soft-Link.

Der Installer legt im Startmenü lediglich zwei Verknüpfungen an, eine mit der sehr nützlichen, aber englischen Dokumentation und eine zu einer Eingabeaufforderung im Programmverzeichnis des Log Parser. Wer das Werkzeug regelmäßig benutzt und es auch aus anderen Verzeichnissen leicht aufrufen möchte, sollte es zum PATH hinzufügen.

## Frisch gepast ...

Nach all der Lobrede werden viele Anwender enttäuscht sein,

dass der Log Parser ein reines Kommandozeilenwerkzeug ist. Zwar gibt es aus der Fangegemeinde grafische Aufsätze wie den „Visual Logparser“ (siehe Soft-Link), doch auch diese bleiben sperrig genug. Aber die Nutzung als Kommandozeilenbefehl hat entscheidende Vorteile: Auf diese Weise laufen die Abfragen auch unbeaufsichtigt, beispielsweise als geplanter Task oder in einem Anmeldeskript. Gleichzeitig bietet das natürlich die Möglichkeit, seine Ergebnisse als Datei abzulegen, sodass sie einfach weiterzuverarbeiten sind.

Grundsätzlich erwartet der Log Parser seine Instruktionen auf einer einzigen zusammenhängenden Befehlszeile. Sobald eine Aufgabe aber komplexer wird oder sich wiederholt, sollte man lieber Teile der Anweisungen Programm in separate Dateien auslagern.

Am besten demonstriert der Log Parser seine Möglichkeiten mit einem Beispiel, der Liste aller Dateien des Typs .wmv in einem Ordner:

```
LogParser "SELECT * FROM C:\Daten\*.* / WHERE Name LIKE '%.wmv'" -i:FS
```

Zugegebenermaßen ist schon dies als Erstkontakt starker Tobak. Das wesentliche Element jeder Auswertung mit dem Log Parser ist eine SQL-Abfrage. Wer schon einmal mit Datenbanken zu tun hatte, wird sich damit schnell zurechtfinden – alle SQL-Neulinge können sich im Kasten „SQL für Datenbanklaien – ein

Name	Typ	Path	MB
afterctraller.swf	swf	C:\Windows\winsxs\x86_microsoft-windows-e_libration_resources_31bf3856ad...	54
Intro.wmv	wmv	C:\Windows\home\de-DE\Intro.wmv	44
Intro.wmv	wmv	C:\Windows\home\en-US\Intro.wmv	44
Intro.wmv	wmv	C:\Windows\winsxs\x86_microsoft-windows-e_libration_resources_31bf3856ad...	44
icecrawler2.wmv	wmv	C:\Users\kc\Documents\Nils\MP3\ICE-Trailer\icecrawler2.wmv	36
05 05 - Morgen, Findus, Wind's Was Geben.wmv	wmv	C:\Users\kc\Music\Sven Nordqvist\Morgen, Findus, Wind's Was Geben\05 05...	15
02 02 - Morgen, Findus, Wind's Was Geben.wmv	wmv	C:\Users\kc\Music\Sven Nordqvist\Morgen, Findus, Wind's Was Geben\02 02...	13
03 03 - Morgen, Findus, Wind's Was Geben.wmv	wmv	C:\Users\kc\Music\Sven Nordqvist\Morgen, Findus, Wind's Was Geben\03 03...	11
15 Der Kleine Unterschied.wmv	wmv	C:\Users\kc\Music\Annett Louisan\Das Optimale Leben\15 Der Kleine Unters...	10

Die Datagrid-Ansicht stellt Daten in einem Tabellenfenster dar und erhöht so die Übersicht.

Crashkurs“ einen ersten Überblick verschaffen.

Bei der Auswertung des Dateisystems besteht die FROM-Klausel immer aus einer Pfadangabe. Da die Aufgabe darin besteht, bestimmte Dateien zu finden, sollten Sie dabei die Platzhalterzeichen (hier “\*.”) nicht vergessen, sonst ackert der Log Parser sich vergeblich nur an dem Ordner selbst ab. Wenn der Pfadname Leerzeichen enthält, muss er in einfachen Anführungszeichen stehen.

Die eigentlichen Suchkriterien stehen SQL-typisch hinter dem WHERE. Hier prüft der Operator LIKE, ob der Dateiname auf „.wmv“ endet. Um das Kommando überschaubar zu halten, gibt es einfach alle gefundenen Datenfelder zurück – leider rächt sich der Log Parser mit einer unübersichtlichen Ausgabe, denn für Dateien kennt er viele Felder.

Den Typ der auszuwertenden Daten gibt das Argument -i an. „FS“ steht hier für „File System“, also das Dateisystem. Eine

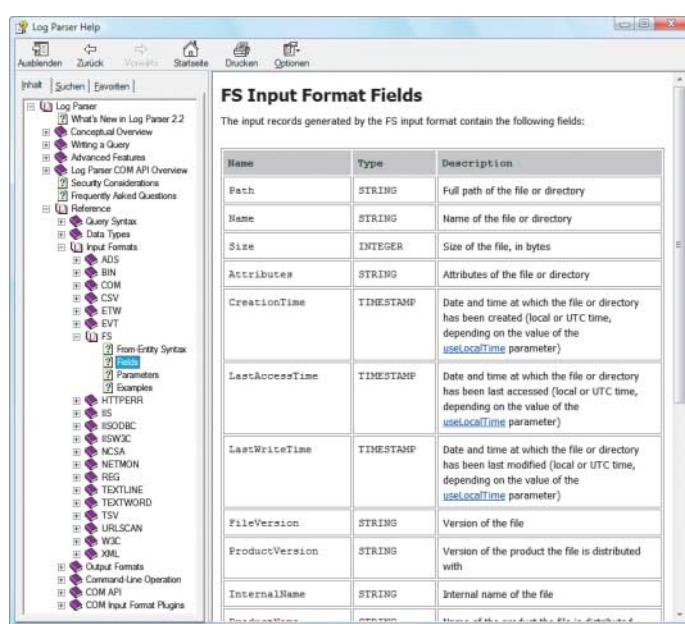
Auswahl unterstützter Formate zeigt der Kasten „Eingabeformate“ auf Seite 204. Etwas ausgefeilter lautet das Kommando so:

```
LogParser -i:FS -o:DATAGRID / "SELECT Name,Size,CreationTime / FROM C:\Daten\*.* / WHERE Name LIKE '%.wmv'"
```

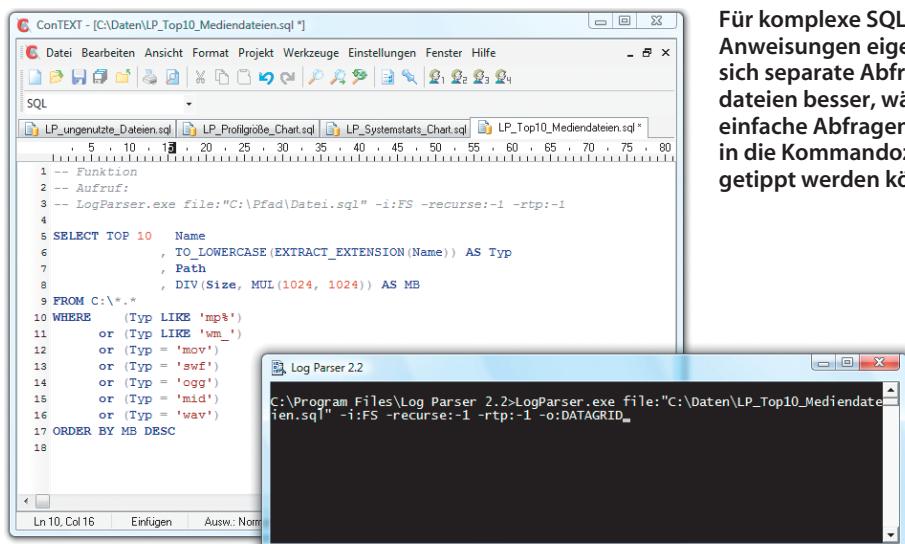
Nun beschränkt der Log Parser die Ausgabe auf die angegebenen Datenfelder (Name, Dateigröße und Erzeugungsdatum) und zeigt seine Beute in einem separaten Tabellenfenster an (durch den Schalter -o, der das Ausgabeformat „Datagrid“ vorgibt). Mit diesen Kenntnissen lässt sich die anfangs erwähnte Aufgabe angehen, die zehn größten Mediendateien zu suchen. Es ist abzusehen, dass die SQL-Abfrage dafür etwas aufwendiger wird, daher empfiehlt es sich, sie in eine Datei auszulagern. Dadurch steht das Grundgerüst der Befehlszeile schon fest:

```
LogParser file:"C:\Daten\10groesste.sql" / -i:FS -recurse:-1 -rtp:-1 -o:DATAGRID
```

Die zwei zusätzlichen Parameter geben an, dass der Log Parser alle Unterordner durchlaufen soll (unendliche Rekursion, ausgedrückt durch den Wert -1 bei der Option -recurse) und dass er alle Fundstellen auf einmal ausgegeben soll (-rtp steht für „rows to process“ und dient normalerweise dazu, große Ergebnismengen in kleinen Schritten zu durchlaufen). Nähere Details dazu verraten die im Startmenü verankerte Onlinehilfe und der Befehl LogParser -h -o:Datagrid.



Der Log Parser bringt eine umfassende Onlinehilfe mit. Sie enthält auch eine Referenz aller Datenfelder, die für Abfragen zur Verfügung stehen.



Fehlt nur noch das Wichtigste: die SQL-Abfrage. Um das Prinzip zu klären, sucht die erste Fassung nur nach MP3-Dateien, Verfeinerungen folgen dann. Eine SQL-Abfrage in einer eigenen Datei hat den Vorteil, dass sie sich beliebig zeilenweise und durch Leerzeichen gliedern lässt, also ist folgende Angabe gültig:

```
SELECT TOP 10 Name, Path, Size
FROM C:\*.*
WHERE Name LIKE '%.mp3'
ORDER BY Size DESC
```

Dies weist den Log Parser an, das gesamte Laufwerk C: nach MP3-Dateien zu durchsuchen und davon die größten zehn mit dem Namen, dem Pfad und der Größe anzusehen. Das kann je nach Größe des Laufwerks eine ganze Zeit dauern. Meist ist die Aufgabe

aber in weniger als zwei Minuten erfüllt – den Explorer schlägt der Log Parser in der Regel um Längen, weil er viel weniger grafisches Brimborium treibt. Natürlich kann es beim Durchsuchen des Dateisystems vorkommen, dass sich der Log Parser nach Abschluss seiner Recherche über Fehler beschwert – das sind dann im Regelfall fehlende Zugriffsberechtigungen, denn selbstverständlich hat der Log Parser nicht mehr Rechte als der Benutzer, der ihn aufruft. Solche Zugriffsfehler führen aber nicht zum Abbruch der Auswertung, sondern landen als Statistik auf der Kommandozeile. Diese Fehler können aber das gewünschte Ergebnis verfälschen – die Abfrage sollte also lieber unter einem Anmeldekontakt mit den nötigen Rechten laufen.

**Für komplexe SQL-Anweisungen eignen sich separate Abfrage-dateien besser, während einfache Abfragen direkt in die Kommandozeile getippt werden können.**

tet auch mit verknüpften Suchkriterien. In der zweiten Zeile sind gleich zwei Funktionen ineinander verschachtelt: EXTRACT\_EXTENSION() isoliert den Dateityp aus einem Dateinamen. TO\_LOWERCase() wandelt das Ergebnis in Kleinbuchstaben um – das vereinfacht hinterher den Vergleich. Das Schlüsselwort AS definiert dann das zusätzliche Feld Typ, in dem das Ergebnis landet.

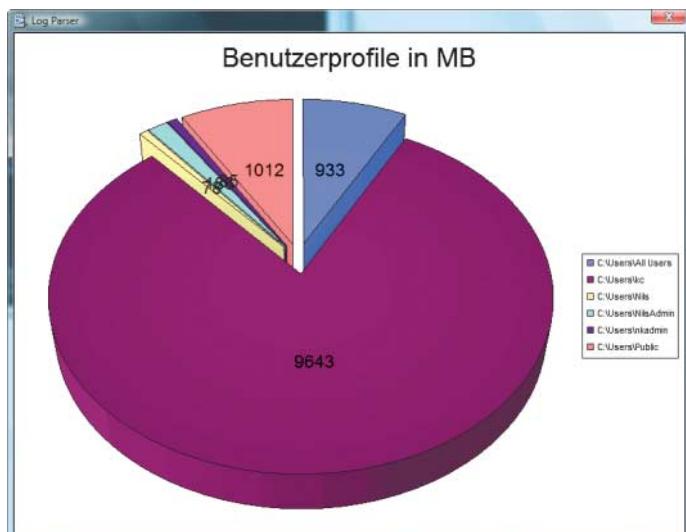
Die Größenangabe Size in der vierten Zeile wird geteilt (DIV) durch das Ergebnis der Multiplikation (MUL) von 1024 mit 1024. Der Log Parser arbeitet nicht mit normaler mathematischer Notation, sondern erwartet immer zuerst den Namen der Funktion und dann die Argumente. Der Sinn der Berechnung: Die Dateigröße soll nicht in Bytes, sondern in MBytes erscheinen.

Am Ende der Abfrage steht dann die WHERE-Klausel, die mehrere Werte für den Dateityp zulässt. Sie bezieht sich hier auf das Datenfeld Typ, das in den Rohdaten eigentlich gar nicht vorkommt. In Zeile 2 der Abfrage wird dieses Feld aber definiert.

## Aufräumen und Ausmisten

Die Dateisystem-Analyse mit dem Log Parser eignet auch gut zum Bereinigen der Platte. Mit den richtigen Suchabfragen erspart sich der Computerbesitzer so, mit vielen separaten Werkzeugen zu hantieren. Dabei kommt wiederum die Technik gelegen, die eigentliche Abfrage in SQL-Dateien auszulagern. Die folgenden Beispiele können Sie im Grunde mit derselben Kommandozeile aufrufen, die oben auch schon die zehn größten Mediendateien lieferte.

Beim Auffinden von doppelten Dateien hilft der Windows-



Der Log Parser erzeugt schnell bunte Diagramme, sofern er ein halbwegs aktuelles Microsoft Office auf dem Rechner vorfindet.

Diese Abfrage führt als Neuheit die Sortierung mit ORDER ein, hier absteigend (DESC; aufsteigend wäre ASC) nach Größe. Der Log Parser sortiert zwar auch nach mehreren Kriterien (ORDER BY Size, Name), akzeptiert jedoch anders als Standard-SQL nur eine Richtungsangabe für alle Felder. Die „TOP 10“-Auswahl wirkt dann auf die sortierten Datensätze.

Richtig elegant und umfassend wird die Abfrage dann durch ein paar Erweiterungen:

```
SELECT TOP 10 Name
, TO LOWERCASE(,
EXTRACT_EXTENSION(Name)) AS Typ
, Path
, DIV(Size, MUL(1024, 1024)) AS MB
FROM C:\*.*
WHERE (Typ LIKE 'mp%')
OR (Typ LIKE 'wm_')
OR (Typ = 'mov')
OR (Typ = 'swf')
OR (Typ = 'ogg')
OR (Typ = 'mid')
OR (Typ = 'wav')
ORDER BY MB DESC
```

Diese Variante nutzt nicht nur SQL-Funktionen, sondern arbei-

Name	Path	Size	Hash
Tankian Walls.wma	C:\Daten\Duplikate\Tankian Walls.wma	3704902	TD444C87IADE529C17292CE1CA8Q
01 Empty Walls.wma	C:\Daten\Duplikate\01 Empty Walls.wma	3704902	TD444C87IADE529C17292CE1CA8Q
09 Lie Lie Lie.wma	C:\Daten\Duplikate\09 Lie Lie Lie.wma	3441958	EFC1E05972B028FAE017E90AC180F1C4E
Sonnehintergang.gif	C:\Daten\Duplikate\Sonnehintergang.gif	30952	09A17D93766059374A2C701D4164D81
Romanik.gif	C:\Daten\Duplikate\Romanik.gif	38992	09A17D93766059374A2C701D4164D81
Profile.gif	C:\Daten\Duplikate\Profile.gif	21795	988CC454F3F5817B510566722504E8
desktop.ini	C:\Daten\Duplikate\desktop.ini	51	C8595CF1E4E6603719DF1CFC48D43FA4
C:\Daten\Duplikate\	C:\Daten\Duplikate\	0	NULL
C:\Daten\Duplikate\	C:\Daten\Duplikate\	0	NULL

Der Log Parser kann für Dateien Hashwerte berechnen. Damit sind Dateiduplikate schnell erkennbar, weil derselbe Dateinhalt stets denselben Hashwert erzeugt.

Explorer nur näherungsweise mit dem Vergleich des Namens, der Dateigröße oder des Änderungsdatums. Der Log Parser bietet eine eingebaute Funktion, die einen Hashwert für eine Datei errechnet. Ein solcher Wert ist für Dateien mit demselben Inhalt immer gleich, während auch nur ein Bit Unterschied zu einem anderen Ergebnis führt. Ein Hashvergleich spürt also selbst dann Duplikate auf, wenn der Name oder das Änderungsdatum verschieden sind. Die nötige Funktion heißt HASHMD5\_FILE und erwartet den Dateipfad als Argument:

```
SELECT Name
, Path
, Size
, HASHMD5_FILE(Path) AS Hash
FROM C:\Daten\*.*
ORDER BY Size, Hash DESC
```

Durch die Größensorтировung stehen große Dateien oben in der Liste, bei denen sich die Entsorgung besonders lohnt. Dank der zusätzlichen Sortierung nach Hash stehen dann die Duplikate direkt untereinander und sind schnell zu erkennen.

Neben der Dateigröße ist zum Entrümpeln oder Archivieren oft auch entscheidend, wann eine Datei zuletzt genutzt wurde. Eine Auflistung aller Dateien, die seit zwei Tagen niemand mehr angefasst hat, gibt folgendes Kommando zurück:

```
SELECT Name
, Path
, Size
, LastAccessTime
FROM C:\Daten\*.*
WHERE LastAccessTime < SUB(
    TO_LOCALTIME( SYSTEM_TIMESTAMP()),
    TIMESTAMP('03.01.0000', 'dd.mm.yyyy'))
ORDER BY LastAccessTime
```

Auch dies erscheint auf den ersten Blick wie ein echter Klopfer, der aber beherrschbar wird, wenn man weiß, wie der Log Parser Datumsangaben auswertet. Denn das Programm kennt keine „natürlichen“ Daten, sondern rechnet von einer virtuellen „Nullzeit“ aus, die am 1. Januar des Jahres Null um 00:00 Uhr beginnt. Außerdem enthält der Log Parser keine Intervallfunktionen, um Zeitabstände wie etwa „zwei Tage“ anzugeben. Der Lösungsweg führt hier über eine Subtraktion: Um vom aktuellen Zeitpunkt (erreichbar über die Funktion SYSTEM\_TIMESTAMP()) zwei Tage rückwärts zu

rechnen, müssen diese zwei Tage in ein Pseudodatum umgerechnet werden. Ausgehend von der beschriebenen Nullzeit sind zwei Tage genau am 3. Januar vorüber. Dieser Wert wird also mit SUB von der Systemzeit abgezogen. Zur Umrechnung des Datums in die Sekundenzahl dient die Funktion TIMESTAMP, die als erstes Argument den Datumswert und als zweites Argument eine Formatbe-

schreibung des Datums erwartet. Eine weitere Korrektur mit der Umrechnungsfunktion TO\_LOCALTIME() sorgt dafür, dass die Zeitangabe auch mit den örtlichen Gegebenheiten übereinstimmt.

### Platz da!

Ein anderer Ansatz zum Aufräumen der Platte überwacht die Größe der Benutzerprofile auf

einem Rechner, der von mehreren Personen verwendet wird. Dazu muss der Log Parser die Größe aller Dateien zusammenrechnen, die zu einem bestimmten Profil gehören, und zwar unabhängig davon, wie verschachtelt die Unterordner sind. Die größte Herausforderung besteht hier in den Zugriffsrechten: Führen Sie die Abfrage mit einem Benutzerkonto aus, das über Administratorrechte

verfügt, sonst findet der Log Parser nur wenig heraus und beschwert sich über Fehler. Unter Windows XP melden Sie sich als Administrator an oder starten die Eingabeaufforderung mit „Ausführen als“. Vista-Nutzer müssen, um die Benutzerkontensteuerung zu umgehen, ausdrücklich Adminrechtefordern. Am einfachsten tippen Sie dazu in das Suchfeld im Vista-Startmenü „cmd“ ein und klicken mit der rechten Maustaste auf das gefundene Programm.

Folgende Abfrage erledigt den Job:

```
SELECT EXTRACT_PREFIX(Path, 2, '\\')
AS Profil
, SUM(Size)
FROM C:\Users\*.*
GROUP BY Profil
```

Ein kurzer Code, der es aber wieder in sich hat. Die wesentliche Arbeit erledigt hier die Klausel GROUP BY. Sie sorgt dafür, dass alle Daten eines Profils zusammengefasst werden. Um ein Benutzerprofil überhaupt zu identifizieren, wird die Funktion EXTRACT\_PREFIX() genutzt, die den ersten Teil einer Zeichenkette abschneidet: Zu einem Profil ge-

hören alle Dateien, die sich unterhalb eines bestimmten Ordnerpfads befinden. Die Benutzerin Ayse etwa findet ihr Profil auf einem Vista-Rechner normalerweise unter C:\Users\Ayse. Auf einem XP-Computer läge es unter C:\Dokumente und Einstellungen\Ayse – mit anderen Worten: Nach dem zweiten Backslash beginnt das Profil. Die angegebene EXTRACT\_PREFIX()-Funktion liefert also alles, was in der Path-Angabe einer Datei vor dem zweiten Backslash steht. Dummerweise ist der Backslash im Log Parser aber ein geschütztes Zeichen, sodass er in der Funktion doppelt angegeben stehen muss.

Das Ergebnis nutzt die Abfrage unter dem Namen „Profil“ als neues Datenfeld und verwendet es über GROUP BY zur Zusammenfassung. Die SUM-Funktion, zählt dann die Dateigrößen zusammen.

## Bemerkenswerte Ereignisse

Natürlich versteht sich der Log Parser nicht nur aufs Dateisystem. Viele interessante Daten

## SQL für Datenbank-Laien – ein Crashkurs

Der Log Parser nutzt SQL (Structured Query Language) zur Auswertung von Protokolldaten verschiedener Art. Ursprünglich kommt diese Sprache aus der Datenbankwelt, doch sie wird auch in angrenzenden Bereichen viel verwendet, wenn es um größere Datenmengen geht. Damit stellt sie einen der wichtigsten Standards in der IT dar. Schon dieser kleine Grundlagenkurs genügt, um elegante eigene Abfragen zusammenzustellen. Der Übersichtlichkeit halber sind alle SQL-Ausdrücke in Großbuchstaben geschrieben, der Log Parser akzeptiert aber auch Kleinbuchstaben.

### Auswahl

Der Log Parser beschränkt sich auf einen Ausschnitt von SQL, nämlich die SELECT-Statements, die zum Auslesen von Daten nötig sind. Grundsätzlich folgt eine SELECT-Anweisung dem Schema

```
SELECT <Feldnamen> FROM <Tabelle>
WHERE <Filterkriterien>
```

Hinter dem SELECT steht zunächst eine Liste der Datenbankfelder, die im Ergebnis erscheinen sollen. Bei Dateien können das etwa Path, Size oder CreationTime sein. Für alle Felder eines Datensatzes steht als Platzhalter das Sternchen: SELECT \* FROM System gibt alle Daten aus dem System-Ereignisprotokoll zurück. Welche Felder vorhanden sind, verrät die Online-Hilfe unter „Reference/Input Formats“ und dann im Knoten „Fields“ unter dem jeweiligen Datenformat. Auf der

Kommandozeile gibt der Log Parser selbst kurz Auskunft, wenn man nach Hilfe zum gewünschten Format fragt, also zum Beispiel LogParser -h -i:REG für die Felder und Schalter der Registry-Abfrage.

Die Felder, die der Log Parser zurückgibt, müssen aber nicht direkt aus der Datenbank kommen. Statt eines Feldnamens kann auch eine der vielen Funktionen stehen, die der Log Parser mitbringt. Mit TO\_LOWERCase(Name) konvertiert er etwa den Dateinamen in Kleinbuchstaben, während EXTRACT\_PATH(Path) nur den Ordnerpfad zu einer Datei ausgibt.

Berechnungen stellt das Programm mit mathematischen Formeln an, die aber anders funktionieren als in der üblichen Mathematik: MUL(7, 4) multipliziert die Zahlen 7 und 4, während SUB(100, 30) 30 von 100 abzieht. Wenn beide Argumente einen Dezimalpunkt enthalten, rechnet der Log Parser auch mit Nachkommastellen. So ergibt DIV(10.0,3.0) 3.333333. Zuerst steht also die Funktion und dann die einzelnen Werte, die in der Praxis meist keine Zahlen sind, sondern auf Felder der Datenbank verweisen. Eine Übersicht der Funktionen bietet die Online-Hilfe im Knoten „Reference/Functions“.

### Die Herkunft entscheidet

Die FROM-Klausel gibt an, welche Daten überhaupt ausgewertet

werden sollen. Dabei entscheidet der Eingabetyp darüber, welche Angabe gültig ist. Wenn eine einzelne Datei als Datenquelle dienen soll, steht hier ein Dateipfad:

```
SELECT * FROM C:\Daten\Logdatei.txt
```

Handelt es sich bei den Daten um ein Windows-Ereignisprotokoll, so erwartet Log Parser dessen englischen Namen: „Application“ für das Anwendungsprotokoll, „Security“ für das Sicherheits- und „System“ für das Systemprotokoll. Auf Windows-Servern oder nach der Installation bestimmter Anwendungen können noch weitere Protokolle vorhanden sein. Ein kleines Windows-Skript gibt die englischen Namen aller Logs aus (siehe Soft-Link). Wenn der Name Leerzeichen enthält, muss er in einfachen Anführungsstrichen stehen:

```
SELECT * FROM 'DNS Server'
```

Der Log Parser wertet auch mehrere gleichartige Elemente gleichzeitig aus, wenn diese durch Komma getrennt hintereinander stehen:

```
SELECT * FROM System, Application
```

### Sauber filtern

Die eigentliche Macht der SQL-Abfragelogik liegt in den Filterkriterien. Diese werden in der WHERE-Klausel angegeben und in Vergleichsform angegeben, meist <Feld> = <Wert>. Sollen zum Beispiel nur Ereignisse mit der Kennung 4711 erscheinen, lautet der Filter

```
SELECT * FROM System
WHERE EventID = 4711
```

Zeichenketten müssen beim Vergleich in einfachen Anführungsstrichen stehen:

```
SELECT * FROM C:\Daten\*.*
WHERE Name = 'Logdatei.txt'
```

Die Platzhalterzeichen unterscheiden sich jedoch von anderen Systemen. Für beliebig viele Zeichen steht der Platzhalter % (anderswo meist das Sternchen), und für ein einzelnes Zeichen steht der Unterstrich \_ (sonst oft das Fragezeichen). Wichtig: Sobald Platzhalter im Spiel sind, kommt der Operator LIKE zum Einsatz und nicht das Gleichheitszeichen. So gibt

```
SELECT * FROM C:\Daten\Adressen.txt
WHERE Nachname LIKE '%me_er'
```

Einträge zurück, die auf „meyer“, „meier“ oder ähnlich enden.

Mehrere Filterkriterien lassen sich mit AND oder OR verketten, je nachdem, ob sie gleichzeitig oder alternativ gelten sollen. Eine Variation davon ist der Listen-Operator IN, der abfragt, ob ein Wert aus einer festen Menge stammt:

```
SELECT * FROM System
WHERE EventID IN (6005; 6008; 2119)
```

Die SQL-Syntax des Log Parser ist noch wesentlich umfangreicher, doch für den Einstieg reichen diese Kenntnisse schon. Wenn Sie mehr brauchen, schlagen Sie in der ausführlichen Onlinehilfe nach, die das Installationsprogramm im Startmenü verankert hat.

Anzeige

sammelt Windows in seinem Ereignisprotokoll, das sich damit als Quelle der Auswertung anbietet. Alle Ereignisse der letzten 24 Stunden liest der Log Parser mit folgender Abfrage aus dem System-Logbuch:

```
SELECT *
FROM System
WHERE SUB( TO_INT(
    SYSTEM_TIMESTAMP()),
    TO_INT(TimeGenerated)) < 86400
```

Dieses Beispiel zeigt eine zweite Methode, ein Zeitintervall anzugeben: Das aktuelle Datum und das Datum des Systemereignisses (TimeGenerated) werden mit TO\_INT in Zahlen umgerechnet und voneinander abgezogen. Die Differenz wird dann in Sekunden angegeben (86 400 Sekunden sind 24 Stunden). Die Kommandozeile ist hier deutlich kompakter als beim Dateisystem, weil der Log Parser in diesem Fall aus der FROM-Angabe der Abfrage bereits das EingabefORMAT erkennen kann:

LogParser file:"Ereig24.sql" -o:DATAGRID

Sollen in der Ausgabe nur Fehler und Warnungen erscheinen, genügt es, die WHERE-Klausel um die Angabe AND EventTypeName <> 'Information event' zu ergänzen. Etwas kompakter kann man auch den numerischen Event-Typ benutzen: AND EventType <> 4.

Wie anfangs versprochen findet der Log Parser heraus, wann der PC eingeschaltet wurde. Allerdings protokolliert Windows das nicht direkt, aber es lässt sich trotzdem aus dem Ereignisprotokoll herauslesen: Die Ereigniskennung 6005 gibt an, dass der Ereignisprotokolldienst selbst gestartet wurde, und dies geschieht immer beim Hochfahren von Windows (nicht aber beim Erwachen aus dem Ruhezustand). Da ein Systemstart auch nach einem Fehler vorkommen kann, sollte man parallel nach Ereignis 6008 suchen, das einen unerwarteten Neustart signalisiert:

## Eingabeformate

Schalter	Bedeutung	Beispiel
-i:FS	Dateisystem	siehe Text
-i:EVT	Windows-Ereignisprotokoll	siehe Text
-i:CSV	CSV-Tabellen (kommagetrennte Textdateien)	SELECT * FROM C:\Daten\Adressen.csv
-i:TSV	TSV-Tabellen (tabulatorgetrennte Textdateien)	SELECT * FROM C:\Daten\Adressen.tsv
-i:REG	Registry	SELECT * FROM HKLM\Software
-i:ADS	Active Directory	SELECT ProfilePath FROM LDAP://intern.faq-o-matic.net WHERE Name='Stephanie'

```
SELECT EventID
, TO_LOCALTIME(TimeGenerated) as Time
, Message
FROM System
WHERE EventID IN (6005; 6008)
ORDER BY Time DESC
```

Analog schreibt der Ereignisprotokoldienst das Ereignis 6006 ins Log, wenn er endet.

## Ein Bild sagt mehr

Die bisherigen Beispiele haben dem Log Parser nur sture Listen entlockt. Er bietet aber mehr: Wenn auf dem PC Microsoft Office ab Version 2000 installiert ist, nutzt der Log Parser dessen Web-Komponenten zum Erzeugen von Diagrammen. Folgendes Beispiel zeigt die häufigsten Ereignisse der letzten Woche als Balkengrafik an:

```
SELECT TOP 10 EventID
, COUNT(EventID)
INTO C:\Daten\Top_10_Events.gif
FROM System
WHERE SUB( TO_INT(
    SYSTEM_TIMESTAMP()),
    TO_INT(TimeGenerated)) < 691200
GROUP BY EventID
```

Für eine grafische Darstellung muss bereits in der SQL-Abfrage das Ziel (in einer INTO-Klausel) stehen, das immer eine Datei ist. Der Rest der Abfrage ist nicht speziell auf eine grafische Anzeige abgestimmt. In der Regel eignen sich Zusammenfassungen mit GROUP BY gut für die Visualisierung. Auf der Kommandozeile steht in diesem Fall etwas mehr:

LogParser file:"C:\Daten\Top10Evt.sql" -o:CHART -chartType:Column3D -categories:ON -view:ON

So erzeugt der Log Parser ein Diagramm (-o:CHART) mit dreidimensionalen Säulen (-chartType: Column3D). Der Schalter -categories weist das Programm an, die X-Achse mit den Werten des ersten Datenfelds zu beschriften. Mit -view speichert der Log Parser die Datei nicht nur, sondern zeigt sie auch gleich an.

## Unterwegs

Microsoft bietet den Log Parser zwar nur als Installations-Archiv an, doch das Programm lässt sich problemlos von einem USB-Stick starten. Dazu genügt es, den Programm-Ordner nach der lokalen Installation auf den Stick zu kopieren. So können Sie auch unterwegs auf anderen Rechnern seine volle Macht nutzen.

Um die erzeugten Berichte mitzunehmen und am eigenen Rechner in Ruhe auszuwerten, eignet sich besonders das CSV-Format (comma separated values), das viele Programme bearbeiten können, beispielsweise Excel. Die zu erzeugende Datei geben Sie direkt im SELECT-Statement mit der INTO-Klausel an. Folgende Kommandozeile gibt das gesamte Anwendungs-Ereignisprotokoll als CSV-Datei aus:

LogParser "SELECT \*"
INTO C:\Daten\Anwendung.txt"
FROM Application" -o:CSV

Falls Sie vorhaben, die exportierten CSV-Daten mit Excel weiterzuverarbeiten, empfiehlt es sich, wie im Beispiel die Dateiendung .txt zu verwenden. Beim Öffnen einer solchen Datei in Excel erscheint ein Assistent, der die nötigen Formatangaben abfragt.

Für .csv-Dateien öffnet Excel den Assistanten nicht, scheitert dann aber oft an der Formaterkennung.

## Ausblicke

Die Beispiele dieses Artikels waren nur der Eingangsbereich der angesagten Bar „Log Parser“, doch in den Clubräumen finden sich noch viele Raffinessen. Die Zugänge sind allerdings manchmal etwas versteckt. Um etwa herauszufinden, welche Felder bei den verschiedenen Datenquellen zur Verfügung stehen, sollten Sie die Onlinehilfe bemühen. Datenfelder werden durch die Eingabeformate festgelegt, also hangeln Sie sich im Knoten „Reference“ zu dem Eintrag „Input Formats“ und wählen dann das gewünschte Format aus, beispielsweise „FS“ für „File System“. Zu jedem Format gibt es einen Unterknoten „Fields“, der alle unterstützten Datenfelder beschreibt. Auch der jeweilige Eintrag „Examples“ verdient natürlich einen näheren Blick.

Wenn es hingegen um abzufragende Werte geht – was ist denn normal und was deutet auf einen Fehler hin? Oder: Nach welchen Werten kann ich sinnvoll filtern? – dann hilft oft nur Ausprobieren. Fragen Sie in diesem Fall eine überschaubare Datensetzung ab und lassen Sie sich die Werte der Felder zunächst als Datagrid anzeigen. So finden Sie meist schnell die wichtigen Inhalte.

Mit den Beispielen, die dieser Artikel enthält, sollten Sie bereits in der Lage sein, viele nützliche Auswertungen durchzuführen. Probieren Sie ruhig alles aus, denn der Log Parser ist in vielen Situationen ein schneller Helfer – und das Gute: er fragt nur ab, macht aber nichts kaputt. Sollten Sie einmal stecken bleiben, lohnt ein Blick in die gute Onlinehilfe oder ein Besuch der regen Community unter www.logparser.com. (je)

## Ausgabeformate

Schalter	Bedeutung	Optionen (Auswahl)
-o:NAT	Das native Ausgabeformat (tabellarisch auf dem Bildschirm)	-rtp: die Anzahl der Zeilen, die pro Schritt ausgegeben werden sollen -headers: gibt an, ob Spaltenüberschriften erscheinen sollen
-o:DATAGRID	Die Daten werden in einem grafischen Extrafenster tabellarisch angezeigt.	rtp: die Anzahl der Zeilen, die pro Schritt ausgegeben werden sollen
-o:CHART	Ausgabe als Diagramm (wenn Microsoft Office 2000 oder neuer installiert ist)	-chartType: Angabe des Diagrammtyps, z. B. Column3D, PieExploded oder Line -values: gibt an, ob die Werte zum jeweiligen Segment geschrieben werden -view: steuert, ob das Diagramm gleich angezeigt wird
-o:CSV	Ausgabe als CSV-Tabelle (kommagetrennte Textdatei)	-headers: gibt an, ob Spaltenüberschriften erscheinen sollen -fileMode: steuert, ob eine vorhandene Datei überschrieben oder mit neuen Daten erweitert wird

Soft-Link 0804198



Anzeige



Andreas Stiller

# Die Vermessung der PC-Welt

## Benchmark SPECpower\_ssj2008 für Energieeffizienz

**Performance – das war das Credo von gestern, heute steht allerorten die Performance pro Watt im Vordergrund. Das hört sich gut an und jeder trumpft mit irgendwelchen Zahlen auf. Es ist jedoch eine große Herausforderung, die Effizienz-Metrik einigermaßen konsensfähig zu bestimmen. Dieser stellt sich nun die Open System Group der SPEC mit der SPECpower\_ssj2008.**

**D**ie Großen der Computerszene räufen sich in der Standard Performance Evaluation Corporation (SPEC) zusammen, um tragfähige Kompromisse für die Performance-Einstufung von Rechnersystemen zu erarbeiten. Zahlreiche weit akzeptierte Benchmarks sind von den verschiedenen Subkomitees im Laufe der Zeit zusammengestellt worden, etwa SPECViewperf, CPU2000 und CPU2006, SPECjbb2005, SPEC-Web2005 und viele mehr. Vor über einem Jahr wurde innerhalb der Open Systems Group (OSG) der SPEC die Arbeitsgruppe SPECpower gegründet, die

unter Leitung von Klaus-Dieter Lange (Hewlett-Packard) und mit Mitarbeitern von AMD, Dell, Fujitsu Siemens, HP, Intel, IBM und Sun Microsystems sowie einiger Institute und Universitäten einen ersten Benchmark der SPEC ausgearbeitet hat, der auf das Thema Energieeffizienz zielt.

### Alter Bekannter

Als Workload nahm man einen guten alten Bekannten, den Java Business Benchmark SPECjbb 2005. Der hat die Vorteile, eine typische Client/Server-Business-Anwendung zu sein, Multithreading zu nutzen, über viele Kerne

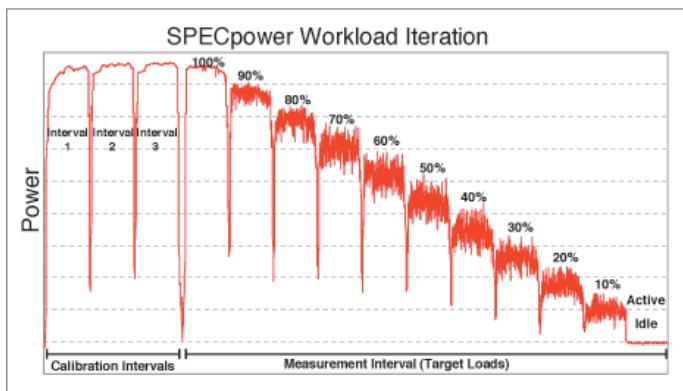
gut zu skalieren und auf vielen Betriebssystemen zu laufen. Außerdem lässt sich hier die Systembelastung bequem stufenweise einstellen, weit einfacher als etwa bei den Benchmarks der CPU2006-Suite.

Der Nachteil ist die zusätzliche Abhängigkeit von der jeweils installierten Java-VM, zumal sich diese mit einer Unzahl von Parametern feintunen lässt. Im Windows-, Linux- und Solaris-Bereich hat sich jedoch eine JVM der Firma Bea namens JRockit (aktuelle Version: 6R27) quasi als Messnormal heraustraktallisiert. Die wird zwar anders als jene von IBM oder Sun nur selten kommerziell benutzt, aber wenn alle sie zum Benchmark nehmen ...

Die Idee der SPECpower\_ssj2008-Suite ist nun die: Zunächst misst man dreimal die Performance mit SPECjbb2005 unter Volllast. Aus den gemittelten Ergebnissen bestimmt man dann die Zielwerte, die bei einer linear aufgeteilten Teillast von 90, 80 ...

zehn Prozent herauskommen müssen. Das System wird dann mit entsprechend bestimmten Wartezeiten zwischen den Transaktionen gefahren, sozusagen in einem Puls-Pause-Verfahren. Dabei wird neben der Performance laufend auch die Leistungsaufnahme des SUT (System Under Test) gemessen, und zwar an der Steckdose. Das Messgerät wird so eingestellt, dass es die gemessenen Werte im Sekundentakt via serielle Schnittstelle an einen Kontroll-PC sendet. Zusätzlich meldet ein Temperatursensor die aktuelle Umgebungstemperatur an den Überwachungsrechner.

Zum Schluss erfolgt noch eine Idle-Messung im Leerlauf. Weicht die in den Teillaststufen gemessene Performance von der vorher berechneten um mehr als zwei Prozent ab, so meckert die Suite und betrachtet den Lauf als ungültig. Man sollte also zusehen, dass keine zu großen Störungen auftreten, etwa wenn Idle-Tasks, Cron-Jobs et cetera dazwischen-



Zunächst wird bei Volllast kalibriert und dann die Last in zehn Stufen auf null heruntergefahren.

funktionen. Energieverwaltungsfunktionen und -daemons sollte man aber – anders als sonst bei Benchmarks üblich – bei SPECpower tunlichst aktivieren. Mit Windows Server 2003 64 Bit klappen die Messungen mit der Einstellung „Durch Server ausgewogene Prozessorleistung und Energieverbrauch“ ganz gut, die Zwei-Prozent-Regel lässt sich zumeist einhalten. Unter XP und Vista gab es indes zuweilen kleinere Ausreißer. 4 GByte Speicher sollte man für ein Dual-Core-System schon vorsehen; es geht zwar auch mit weniger, aber dann wird die Java-VM langsamer.

### Freundlicher Installateur

Die Installation der SPECpower-Suite [1] ist denkbar einfach. Zuerst installiert man die passende Java-VM von Bea [2] oder Sun [3]. Dann ruft man von der CD java.jar setup auf und wird gleich darauf freundlich mit einer grafischen Oberfläche in vertrautem Deutsch begrüßt. Das ist das erste SPEC-Programm mit dieser inter-

nationalen Freundlichkeit, das ich kenne. Der Rest der Installation läuft von alleine – man muss die gesamte Installation inklusive Java-VM aber zweimal durchführen, einmal bei dem Test- und ein weiteres Mal bei dem Überwachungssystem. Beide müssen per LAN miteinander kommunizieren, wozu die Firewall anzupassen ist. Etwas aufwendiger ist das akribische Ausfüllen der umfangreichen Konfigurationsskripte zu Rechner, Betriebssystem, Messgeräten und so weiter. Die Parameter für die Optimierung der Java-VM sucht man sich am besten aus SPECjbb2005- oder den ersten SPECpower\_ssj2008-Submissionen zur passenden Maschine aus. Auf der SUT-Seite sind schließlich in runssj.bat (oder runssj.sh) der Pfad zur gewünschten Java-VM und unter java\_options\_ssj die Parameter einzutragen, dann darf der Benchmark starten. Er wartet nun auf die Gegenseite im Kontrollsysteem. Dort sind gleich drei Konsolen zu benutzen: eine für den Kontakt zum Leistungsmessgerät, eine

weitere zum USB-Thermometer – das man maximal fünf Zentimeter entfernt vom Hauptluftstrom des Testsystems positionieren soll – und eine für die als Java-Anwendung ausgeführte Steuerungssoftware css.

Wenn alles gut geht, bekommt man nach etwa 75 Minuten Messzeit eine lastabhängige Performance/Watt-Kurve. Bei Systemen mit einfachen Energieverwaltungsfunktionen ist diese Kurve weitgehend linear, ansonsten, etwa bei Opteron- oder Athlon-64-Systemen, die im Idle-Betrieb viel sparen, zeigt sie eine stärkere Krümmung. Marketingabteilungen wollen nun aber keine Kurven, sondern partout einen einzigen Wert und so einigten sich die SPECpower-Mitglieder auf eine Summenmetrik: Die Summe der SPECjbb2005-Teillastwerte geteilt durch die Summe der Energieteillastwerte und zwar bis hinunter zu null Prozent, also inklusive des reinen Idle-Verbrauchs. Bei einer linearen Lastkurve bekommt man so die einfache Formel:  $\text{SPECpower\_ssj2008} = P_{\text{voll}} / (P_{\text{voll}} + P_{\text{idle}})$ .

Für die meisten Intel-Xeon-Systeme geht diese einfache Formel auch hinreichend genau auf. Über den Sinn der Summenmetrik kann man streiten, aber man hat ja zusätzlich die weit aussagekräftigere Lastkurve.

Wichtig ist für SPECpower der Einsatz eines Leistungsmessgeräts, das hohe Qualitätsansprüche erfüllt und trotz des Pulsbetriebs des Rechners vernünftige Ergebnisse liefert. Erste Versuche von SPEC-Mitgliedern mit preiswerten Geräten lieferten zahlreiche „Hausnummern“, daher wurden nur ein paar wenige Messgeräte zertifiziert, etwa Yokoga-

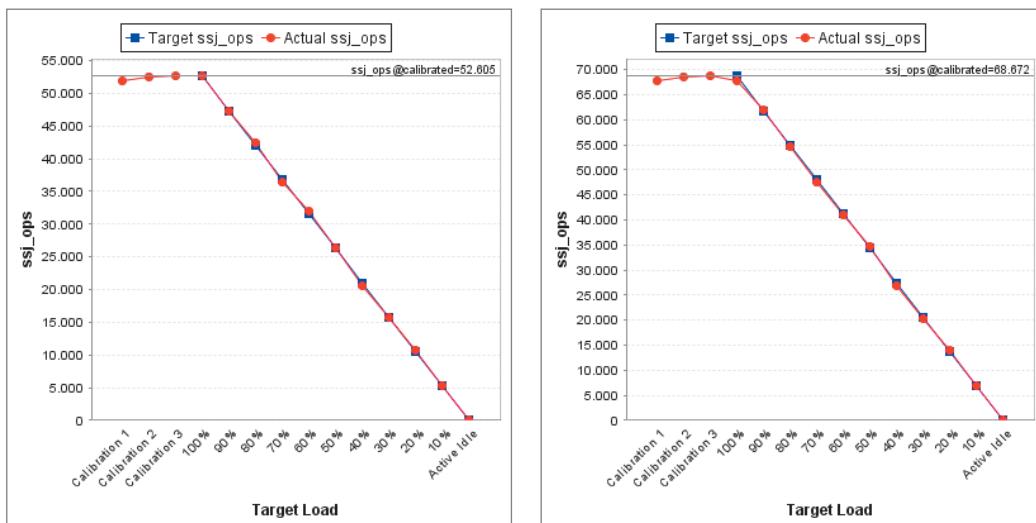
wa WT210, ZES LMG 450 und CLM 3000. Die letzte Kalibrierung der Messinstrumente darf maximal ein Jahr her sein.

### Präziser Knecht

Wir verwenden üblicherweise das LMG 95 von Zimmer Electronics Systems, das vom Kontrollprogramm auch unterstützt wird, aber derzeit noch nicht in der offiziellen Liste auftaucht (was in Kürze geschehen dürfte). Zusätzlich hatten wir auch ein LMG 450 im Einsatz. Beide ZES-Messgeräte kamen mit extrem schwankenden Lasten klar.

Die Temperaturmessung ist demgegenüber recht unkritisch. Sie soll lediglich sicherstellen, dass das System bei normalen Umgebungstemperaturen über 20 °C arbeitet und nicht in einem Kühlraum steht. Zwei USB-Thermometer hat die SPEC zu diesem Zweck zertifiziert: Digi Watchport/H und Temperature@lert. Letzteres ist mit rund 120 US-Dollar etwas preiswerter. Wir haben es aus den USA geordert, aber es liegt derzeit wohl noch irgendwo beim Zoll. Die Messungen wurden daher erst mal nur mit einem Dummy-Thermometer ausgeführt, die Resultate sind deshalb nicht offiziell gültig.

Die ersten zwölf bisher bei der SPEC [1] eingereichten Submissionen spannen einen weiten Bogen von alten Pentium-4-Servern mit nur 87,4 ssj\_ops/Watt bis hin zu neuesten Systemen mit Intels Quad-Core-Xeon in 45-nm-Technik, die bis zu 698 ssj\_ops/Watt erzielen. Nur ein einziges Opteron-System (2216 HE) ist bislang dabei, das sich mit 203 ssj\_ops/Watt jedoch recht bescheiden gegen die versammelte Xeon-Übermacht ausnimmt. Ein adäquates Gegenüber, etwa ein Xeon-Woocrest-System (Dual-Core Xeon 5160), erreicht mit 338 ssj\_ops/Watt deutlich höhere Effizienz. Vom Barcelona-Opteron liegen derzeit noch keine Ergebnisse vor.



Die Performance der Testsysteme in den verschiedenen Stufen (links Athlon 64 X2 5200+, rechts Core 2 Duo E6700). Weicht ein Performancewert auch nur um zwei Prozent von der berechneten Zielvorgabe ab, so wird die gesamte Messung ungültig.

## Server-Vergleichssysteme

Hersteller	Fujitsu Siemens Computers	Dell
System	Primergy Econel 130S1	Dimension E520
Prozessor	AMD Athlon 64 X2 5200+	Intel Core 2 Duo E6700
Taktfrequenz	2,6 GHz	2,66 GHz
Speicher	2 x 2 GByte PC2-5300	2 x 2 GByte PC2-5300
Chipsatz	Nvidia nForce 410/430	Intel G965
Grafik	GeForce 6150 (onboard)	G965 (onboard)
Netzteil (Nennleistung)	FS NPS230EP (230 Watt)	Dell L305P-01 (305 Watt)
Leistungsfaktor (passiv korrig.)	75 %	74 %
Betriebssystem (64 Bit)	Windows Server 2003 Enterprise R2	Windows Server 2003 Enterprise R2
JVM	Bea jRockit 6.27	Bea jRockit 6.27
Volllast/Leerlauf (Idle)	117 Watt / 58 Watt	121 Watt / 74 Watt
Standby/Soft-off	6,7 Watt / 1,5 Watt	funktioniert nicht / 3 Watt
SPECjbb2005 (Punkte)	52 600	67 700
SPECPower_ssj2008	292 ssj_ops/Watt	343 ssj_ops/Watt

Der Opteron-Wert wurde als einzige Submission mit der Linux-Version von jRockit erzielt. Wir haben für unsere ersten SPECpower-Erfahrungen jedoch Windows Server 2003 und kleinere Systeme vorgezogen und damit deutlich bessere Ergebnisse erzielt. Wir stürzten uns zunächst also nicht auf die großen Server, sondern auf kleine Einsteigerserver beziehungsweise Business-PCs, bestückt mit Desktop-Prozessoren und -Boards. Von Fujitsu Siemens bekamen wir dazu einen Primergy Econel 130S1 mit Athlon 64 X2 5200+ und Nvidia-nForce-430-Chipsatz, ein Rechner, der mit diesem Prozessor in den Preissuchmaschinen ab etwa 630 Euro angeboten wird. Als Gegenstück wählten wir einen bei uns als Business-PC genutzten Dell Dimension E520 mit Intel-Chipsatz G965 und Core 2 Duo mit 2,66 GHz (E6700). Beide Rechner wurden mit 4 GByte PC2-5300-Speicher und je zwei SATA-Platten bestückt. Aus Gleichbehandlungsgründen entfernten wir

beim Dell die ATI-Grafikkarte und beschränkten uns auf die sparsamere Onboard-Grafik.

## Erste Eindrücke

Beide Rechner liegen im Vollastbereich nicht weit auseinander: 121 Watt (Core 2 Duo) zu 113 Watt (Athlon 64 X2). Im Leerlauf (Idle) ist der Unterschied zu Gunsten vom Athlon 64 noch etwas stärker: Dells Dimension mit Intel-Chip zieht 74 Watt, das Fujitsu-Siemens-System nur rund 58 Watt. Der Core 2 Duo E6700 ist bei SPECjbb2005 allerdings deutlich fixer als der Athlon 64 X2 5200+ (68 700 zu 52 600 ssj\_ops). Die jRockit-JVM wurde für die Messungen kräftig getunt, so wie es bei den SPEC-Submissionen üblich ist. Mit der Nutzung von sogenannten Large Pages der Prozessoren, die beispielsweise unter Windows Server 2003 oder Vista zur Verfügung stehen, kann man oft noch zusätzliche Performance herausholen. Hierfür ist zuvor über die lokalen Sicherheitsrichtlinien für

den Benutzer die Erlaubnis: „Sperren von Seiten im Speicher“ einzuholen und anschließend neu zu booten. Doch bei unseren Tests meldete die JRockit-JVM, dass sie keinen Large-Page-Pool für den Code einrichten konnte.

Ohne die großen Speicherseiten kommt unser E6700-System dann auf 343 und der Athlon 64 X2 auf 292 ssj\_ops/Watt. Die beiden liegen also viel enger zusammen, als es die bisher veröffentlichten Ergebnisse nahe legen. Der E6300 mit 1,8 GHz im Dell-System erzielt 265 ssj\_ops – schnellere Prozessoren sind also klar im Vorteil.

Mit der Standardeinstellung (1 GByte Heap, ohne aggressive Optimierung) ist die Performance deutlich niedriger und der Vorsprung des E6700 wird etwas größer: 248 zu 199 ssj\_ops/Watt.

## Weitere Maßnahmen

Intels neue 45-nm-Prozessoren sind allerdings erheblich energieeffizienter, wie man den SPEC-Veröffentlichungen entnehmen kann. Sie kommen bei uns demnächst auf den Prüfstand, wenn Server mit den Desktop-Versionen der Dual- und Quad-Cores erhältlich sind. Und denen sind dann Phenom- und Barcelona-Systeme (wenn möglich schon mit B3-Stepping) gegenüberzustellen. Da SPECpower weit stärker als CPU2006 ein System-Benchmark ist, reicht es nicht, ein Referenzsystem des Prozessorherstellers oder irgendein Mainboard mit Prozessor zu testen. Unter anderem kommt nun ja dem Netzteil eine besondere Bedeutung zu. Und die Mainboard-Hersteller feilen derzeit an effi-

## SPECpower\_ssj2008

Anbieter	SPEC ( <a href="http://www.spec.org">www.spec.org</a> )
Preis	kommerziell: 1600 US-\$ non-profit: 400 US-\$

zientierter Spannungsreglern für CPU, Speicher und Chipsätze. Letztlich ist nur der Vergleich real auf dem Markt erhältlicher Komplettsysteme sinnvoll.

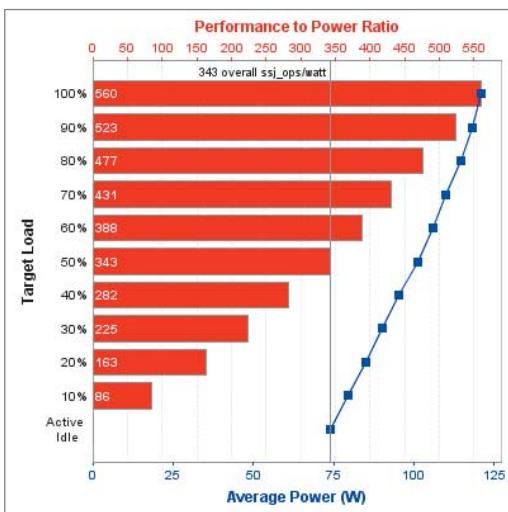
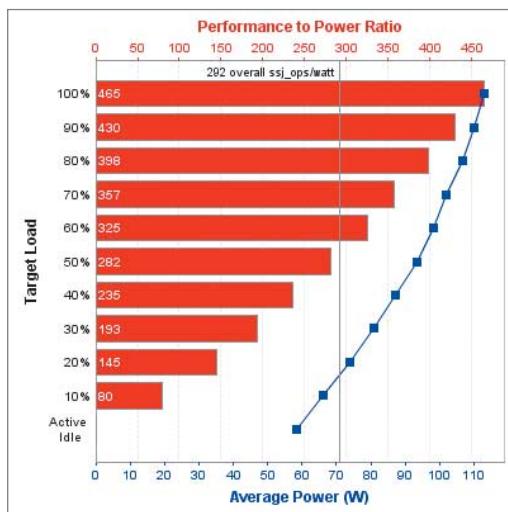
An der starken Abhängigkeit von der jeweiligen JVM mit ihren undurchsichtigen Parametern und an der für Server relativ kleinen Workload macht sich aber auch Kritik am SPECpower\_ssj2008-Benchmark fest, so wie sie die Beratungsfirma Neal Nelson & Associates (NNA) mit ihrer vergleichenden Studie [4] anbrachte. Sie hat mit einem eigenen, TPC-ähnlichen Transaktions-Benchmark (Apache-2, MySQL, SLES) ein 2-GHz-Barcelona-System mit dem Intel-Quad-Core Clovertown der älteren 65-nm-Klasse verglichen, wo sich je nach Speicherwahl und -ausbau mal der eine, mal der andere mit besserer Energieeffizienz durchsetzen konnte. Allerdings hat es NNA versäumt, mit diesen beiden Systemen zum Vergleich auch die SPECpower\_2008 durchzufahren, vielleicht hätten sich ja unter Suse ähnliche Ergebnisse eingestellt.

Die SPECjbb2005 soll aber auch nur die erste Workload sein, die die SPECpower-Gruppe in Angriff genommen hat, weitere sollen folgen. Die absoluten Werte werden dann zugunsten des einen oder anderen Prozessors variieren, es steht aber zu erwarten dass der Verlauf der Lastkurve im Wesentlichen unverändert bleibt. Der SPECPower\_ssj2208 wird derzeit von der US-amerikanischen Environmental Protection Agency (EPA) validiert, sodass er gute Chancen hat – vielleicht normiert auf eine JVM –, als Grundlage für kommende Energy-Star-Labels für Server zu dienen. (as)

## Literatur

- [1] SPECPower-Website: [www.spec.org/power\\_ssj2008/](http://www.spec.org/power_ssj2008/)
- [2] Sun Java VM: [www.java.com](http://www.java.com)
- [3] jRockit Java VM: [www.bea.com](http://www.bea.com)
- [4] Studio von NNA: [www.worlds-fastest.com/wfz986.html](http://www.worlds-fastest.com/wfz986.html)

**Lohn der Messung:**  
die Lastkurven (links  
Athlon 64 X2, rechts  
Core 2 Duo) mit der  
Summenmetrik



Anzeige

## Instant-Webseite

[www.nopaste.com](http://www.nopaste.com)

**Nopaste** erlaubt, Informationen mit wenigen Handgriffen ins Internet zu stellen. Dazu muss man lediglich einen Benutzernamen angeben und ein Textfeld ausfüllen, das später unter einer kryptischen URL abgerufen werden kann. Maximal ein halbes Megabyte groß dürfen die Inhalte sein. Um Binärdateien bei diesem Vorgang nicht zu verstümmeln, kann man beispielsweise zu UUencode greifen. Codeschnipsel werden bei der Anzeige auf Wunsch auch mit Content Highlighting für HTML, RHTML, XML, C++, Ruby oder Pascal/Delphi versehen. (uma)

## Mobile Hilfe für Diabetiker

[www.glucosurfer.org](http://www.glucosurfer.org)

Diabetiker haben einen großen Vorteil, wenn sie die Einstellung ihrer Blutzuckerwerte akribisch dokumentieren. Der **Glucosurfer** ermöglicht Eingaben auf einer WAP-Seite, die sich mit den meisten gängigen Mobiltelefonen nutzen lässt. Das erspart die spätere, aufwendige Auswertung eines handschriftlich geführten Tagebuchs.

Die so gewonnenen Daten werden grafisch aufbereitet. Das soll Patienten und Arzt bei der Einstellung der optimalen Blutzuckerwerte unterstützen und erleichtert die Unterscheidung zwischen einmaligen Ausreißern und systematischen Behandlungsfehlern. Wer damit einverstanden ist, kann seine Daten auch für das Institut für Diabetesforschung des St.-Franziskus-Hospitals in Münster freigeben, das mit der Auswertung der Langzeitdaten neue Erkenntnisse zur besseren Behandlung von Diabetes gewinnen will und das Projekt wissenschaftlich betreut.

Teilnehmer müssen lediglich ein Pseudonym wählen. Name, Adresse oder andere identifizierende Daten werden nicht abgefragt, sondern lediglich Details zum Krankheitsbild, zur Krankheitsgeschichte und zur eingesetzten Medikation. Die Übertragung der Daten erfolgt verschlüsselt. Auf Wunsch kann der Teilnehmer seine Daten auch zur Einsicht durch andere freigeben, was die Behandlung der Diabetes durch Diskussion und Erfahrungsaustausch in der Gruppe optimieren soll. Die Teilnahme ist zwar kostenfrei, der Betreiber erwartet aber eine steuerlich

nicht absetzbare Spende von zwölf Euro pro Jahr, um die laufenden Betriebskosten zu decken. Einnahmen und Ausgaben für das Projekt werden auf der Webseite transparent und zeitnah aufgelistet. (uma)

## Sprachliche Fehlleistungen

<http://engrish.com>

Die Sprachen Japanisch und Englisch unterscheiden sich in fast jeder Hinsicht deutlich voneinander. Und so ist es kein Wunder, dass sich bei der in Japan äußerst beliebten Übernahme von englischen Begriffen böse Fehler einschleichen, die für der englischen Sprache mächtige Betrachter unfreiwillig komisch sind. Dazu kommt bei Japanern eine chronische Schwäche, R und L voneinander zu unterscheiden, die ebenfalls zu sinnentstellenden Fehlern führt.

Highlights solcher Fehlgriffe bietet **Engrish** in Fotoform. Es zeigt beispielsweise Anstecker von Politikern, die zur „Erection Party“ laden, Schilder mit der Aufforderung, vorsichtig ins Wasser zu fallen, Restaurants und Cafés mit ausgefallenen Namen wie „Satan“ oder T-Shirts, deren stolze Träger mit Sicherheit keine Ahnung haben, was die Aufschrift bedeutet, weil sie sonst vermutlich vor Scham im Boden versinken würden.

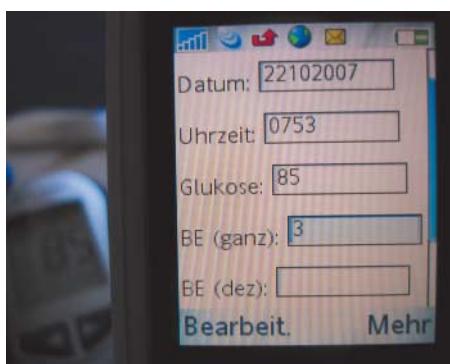


Die Webseite liefert auch die Erklärung für die sprachlichen Missgriffe: Englische Aufschriften werden eher als Stilelement eingesetzt. Kaum ein Japaner macht sich die Mühe, diese akribisch zu entziffern. Wer den richtigen Umkehrschluss zieht, trägt sicherheitshalber kein Kleidungsstück mehr mit chinesischen Schriftzeichen – zumindest nicht, bis jemand, der das lesen kann, die Unbedenklichkeit der Zeichen bescheinigt hat. Feel enjoy! (uma)

## Um-Rechner

[www.rechnr.de](http://www.rechnr.de)

Wie lang genau ist doch gleich ein Inch? Wie viel sind 100 Schweizer Franken in Euro? Diese und viele andere Fragen beantwortet der **RechnR**. Dabei sind auch durchaus exotische Disziplinen, etwa ein Bußgeldrechner für Verkehrsverstöße ein Kalenderwochen-Rechner, der einem mitteilt, in welcher Kalenderwoche ein bestimmtes Datum liegt oder der BMI-Rechner, der den Body-Mass-Index bestimmt.



Gefahrene Kilometer: 480 Km  
Verbrauchte Liter: 37,8 Liter  
Spritkosten aktuell: 1,379 Euro je Liter  
**Berechnen**  
Dein Fahrzeug benötigt 37,00 Liter für 480,00 Km.  
Das sind 7,71 Liter pro 100 Kilometer.  
Diese Fahrt kostet Dich 51,02 Euro.

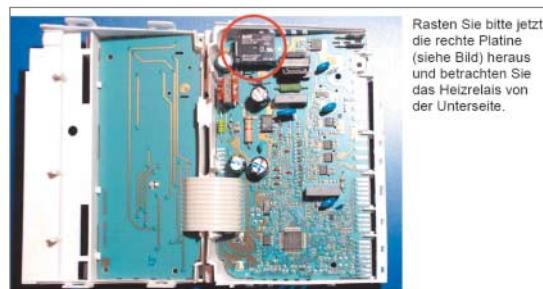
Die Rechner decken allerdings nur die einfachen Fälle ab. Bei den Flächenmaßen etwa fehlen die angloamerikanischen Maßsysteme, bei den Gewichtsmaßen das britische und amerikanische Pfund. Dafür sind bei den Raummaßen Kubikfuß und Kubikyard wieder verfügbar. Unterm Strich bietet die Seite praktische Hilfen für die gängigsten Probleme beim Jonglieren mit Maßeinheiten an, auch wenn bei der derzeitigen Beta-Version noch die eine oder andere Lücke zu stopfen bleibt. (uma)

## Reparaturhilfen

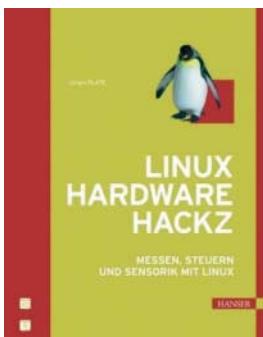
[www.teamhack.de](http://www.teamhack.de)

Waschmaschinen, Trockner und Geschirrspüler laufen im Allgemeinen jahrelang ohne Mucken. Doch wenn einer der treuen Bediensteten streikt, wirds meist teuer. **Team-hack** bietet Reparaturanleitungen und Support für Hausgeräte und lässt dabei auch unerfahrene Bastler nicht im Regen stehen. Anhand einfacher Fehlerbeschreibungen wählt der Benutzer sein Haushaltsgerät aus und lädt eine meist bebilderte Reparaturanleitung herunter.

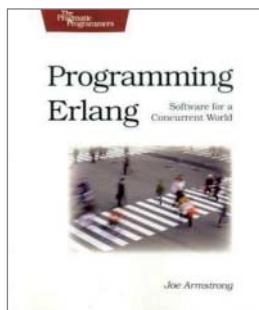
Für weiter gehende Fragen steht ein Forum bereit. Dazu gibt es allgemeine Informationen zum Umgang mit den großen Helfern, etwa Hilfen zur Ermittlung des genauen Baujahrs, eine Anleitung zur Bemessung der optimalen Dunstabzugshaube oder Informationen zur Verwendung von Wasserenthärttern. Vor dem Aufschrauben sollte man allerdings den Stecker ziehen ... (II)



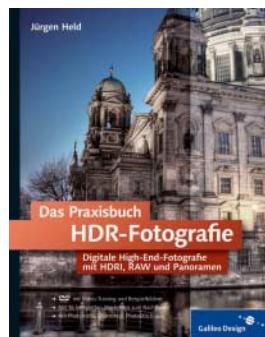
Anzeige



München  
2007  
Carl Hanser  
Verlag  
462 Seiten  
39,90 €  
ISBN 978-3-  
446-40783-1



Raleigh 2007  
The  
Pragmatic  
Bookshelf  
530 Seiten  
36,95 US-\$  
ISBN 978-1-  
9343560-0-5



Bonn 2008  
Galileo  
Design  
281 Seiten  
45 €  
ISBN 978-3-  
8362-1103-1

Jürgen Plate

## Linux Hardware Hackz

**Messen, Steuern und Sensorik mit Linux**

Wer sich für das Ansteuern von Motoren, das Abfragen verschiedener Sensoren und die Ein- und Ausgabe über die parallele oder serielle Schnittstelle interessiert, findet hier zahlreiche Anregungen und Lösungen für eigene Bastelprojekte. Jürgen Plate vermittelt die grundlegenden Kenntnisse zur Programmierung der Schnittstellen und gibt zu einigen Beispielen mit Sensoren auch fertige C-Programme vor.

Mindestkenntnisse der C-Programmierung und Elektronik sind daher Voraussetzung, um den Beispielen folgen zu können. Dabei kann sich das Buch aufgrund der vielen aufgeführten technischen Daten zu den verwendeten Bauelementen durchaus als Nachschlagewerk anstreben – auch dem Bastelprofi. Für viele interessante Sensor- und Steuerbeispiele liegen jedoch nur halb fertige Lösungen vor: Die Schaltung zum Anschluss an den Parallelport findet der Leser noch, der dazu passende C-Code fehlt indes. Schließlich verliert sich das Buch in der reinen Aufzählung und widmet sich vornehmlich der Beschaltung von Gas-, Schall- und anderen Sensoren. Hat der Leser jedoch die vorab beschriebenen Beispiele verstanden, sollte er keine Probleme mit der Anpassung der vorhandenen Programme und dem Zusammenschluss etwa der Sensoren mit einem A/D-Wandler am Parallelport haben.

Ein kurzes Kapitel widmet sich der Aufbereitung und Visualisierung gesammelter Daten mit Open-Source-Tools wie GnuPlot. Obwohl sich die ersten drei Kapitel nur mit Linux und damit beschäftigen, wie man dafür Treiber entwickelt, kann auch der Windows-Anwender profitieren, da die Beschreibungen des Messens, Steuerns und der Sensorik in den verbleibenden Kapiteln auch unter Windows nutzbar sind.

Das knackig und kurzweilig geschriebene Buch liefert eine Fülle praktischer Informationen für den computerinteressierten Elektronikbastler. Die Begriffe „Linux“ und „Hackz“ im Titel versprechen aber mehr, als sie halten. (dab)

Joe Armstrong

## Programming Erlang

**Software for a Concurrent World**

Seit geraumer Zeit bieten alle namhaften Prozessorhersteller CPUs mit mehreren Kernen an, und auch Multi-CPU-Systeme gehören mittlerweile zum Alltag. Trotzdem weiß erst ein Bruchteil der Softwareentwickler dieses Potenzial auch zu nutzen.

Das liegt hauptsächlich an den Eigenschaften der meisten modernen Programmiersprachen. Ging es früher hauptsächlich darum, Arbeit auf möglichst viele Programmierer zu verteilen, so werden jetzt Sprachen benötigt, die Aufgaben automatisch möglichst vielen Prozessoren zuweisen. Funktionale Sprachen eignen sich dazu besonders gut, weil deren Konstrukte nur selten Seiteneffekte zeigen und sich so einfach parallelisieren lassen.

Erlang ist ein schon älterer Vertreter dieses Genres, dennoch war gute Dokumentation dazu rar. Jetzt kommt sie von einem, der sich damit bestens auskennen sollte: Joe Armstrong hat die erste Version bereits in den achtziger Jahren implementiert.

Sein Buch gibt eine Einführung ohne jeden Schnörkel. Nach der Installation des Interpreters schreitet er gleich zu den ersten kleinen Beispielen voran, in denen er alle Schlüsselwörter vorstellt. Richtig interessant wird es, wenn er verteilte Anwendungen mit maximaler Verfügbarkeit realisiert. Danach widmet er sich intensiv der Ein- und Ausgabe von Daten (sowohl über Netzwerke als auch mit Hilfe von Dateien) und beschreibt das Erlang-eigene Datenbanksystem Mnesia. Er schließt mit einer Kurzbeschreibung der Standard-Bibliothek.

Erlang ist dort besonders stark, wo Parallelität und Robustheit gefragt ist – beispielsweise im Telekommunikationsbereich, wo hochkomplexe Switches verwaltet werden müssen. Stehen also die Anforderungen „hoher Durchsatz“ und „hohe Verfügbarkeit“ im Raum, so ist Erlang ganz bestimmt einen Blick wert. Für Alltagsaufgaben ist es ein wenig exotisch und auch noch nicht groß genug, das heißt, es fehlen noch eine ganze Menge Bibliotheken und Werkzeuge. (Maik Schmidt/fm)

Jürgen Held

## Das Praxisbuch HDR-Fotografie

**Digitale High-End-Fotografie mit HDRI, RAW und Panoramen**

High Dynamic Range Rendering zaubert aus mehreren, unterschiedlich belichteten Fotos eines Motivs eine in dunklen wie hellen Bildanteilen optimal belichtete Variante. Einsteiger, die bisher keine oder kaum Erfahrungen mit dieser Aufnahme- und Kombinationstechnik für hochdynamische Bilder gemacht haben, mussten lange nach geeigneter Literatur suchen.

Jürgen Held klärt zunächst über die zugrunde liegenden Prinzipien auf: die Aufnahmetechnik und das Zusammenführen der einzelnen Fotos sowie das Tone-Mapping des fertigen Bildes. Lang und breit kümmert er sich dann um den Bildimport in Photoshop über Camera Raw, schließlich weiter um allgemeine Arbeitstechniken (etwa Gradationskurven und Beschneiden) sowie um Panoramafotografie.

Es verwundert, dass er wenige Tipps zur Motivwahl gibt. Ebenso wenig klärt er im Bereich Tone-Mapping über mögliche Stile und Zielsetzungen auf. Die Beispielbilder scheinen auf Effektmaximierung getrimmt zu sein. Einige zeigen einen Kardinalfehler des Tone-Mapping auf: Der Himmel bleibt gegenüber dem eigentlichen Motiv unverhältnismäßig dunkel.

Besonderes Augenmerk legt Held auf Photomatix, das marktführende Programm für HDR-Kombination, und die in Photoshop CS2/CS3 eingebaute entsprechende Funktion. Da hauptsächlich Einsteiger von dem Buch profitieren sollen, hätte er anstelle des teuren Profiprodukts Photoshop auch auf Programme für Heimanwender wie PhotoImpact und Paint Shop Pro setzen können, die ebenfalls Funktionen zum Erstellen von HDR-Bildern mitbringen.

Wer bereits Erfahrung mit Fotografie und HDR besitzt, wird möglicherweise enttäuscht werden. Einsteigern vermittelt das Buch Grundtechniken und anregende Beispiele für künftige Projekte. Immerhin: Ausführlicher informiert bisher noch keine Publikation über das Thema. (akr)

Anzeige

## Wer sucht, der findet

Laura Winner ist hellseherisch begabt – eine Eigenschaft, die der neugierigen Reporterin schon mehr als einmal nützlich gewesen ist. Weil sie nach ihrem letzten großen Fall dringend ein wenig Urlaub braucht, fährt sie in das beschauliche Städtchen Eurekaberg. Dort wohnt ihr alter Freund Bill Witowsky, doch der scheint spurlos verschwunden

### Mysteryville 2

Vertrieb	Purple Hills, <a href="http://www.purplehills.de">www.purplehills.de</a>
Betriebssystem	Windows 98, 2000/XP, Vista
Hardwareanforderungen	900-MHz-PC oder Mehrkern-System, 256 MByte RAM, 32-MByte-Grafik
Kopierschutz	keiner
Multiplayer	nicht vorgesehen
spielbar ohne Administratiorrechte	ja
Sprache	Deutsch
Grafik	⊕
Sound	⊕
Langzeitspaß	○
techn. Aspekte	○
USK-Einstufung	ohne Altersbeschränkung
Preis	9 €

zu sein. Da Laura einem solchen Rätsel nicht widerstehen kann, nimmt sie Ermittlungen auf.

Nach dieser Hintergrundgeschichte könnte man von **Mysteryville 2** glatt einen echten Thriller erwarten, doch das Adventure entpuppt sich als weitaus harmloser als vermutet. Statt Ermittlungs-Action gibt es charmante kleine Knobelaufgaben. In Suchbildern muss Laura Gegenstände finden, die ihr vorgegeben werden. Als kleine Steigerung bekommt man manchmal nur die Silhouette gezeigt und die auch nicht in der passenden Größe – so erscheint die Fünf-Liter-Kaffeekanne wie ein winziges Milchkännchen. Richtig knifflig wird es, wenn das Licht ausgeht und man mit dem Mauszeiger als Taschenlampe Gegenstände aufspüren soll. Darüber hinaus gibt es auch Puzzles, die es erfordern, aus einem großen Schnipselhaufen Briefe oder Flugblätter korrekt wieder zusammenzusetzen.



Das Spiel ist sehr unkonventionell gestaltet. Die schräge Idee der Suchbilder wird durch die Fülle an Gegenständen richtig interessant. Der Schwierigkeitsgrad der Aufgaben steigt ziemlich rasch an und man muss nach immer feineren Details Ausschau halten, wenn man alles Vorgegebene in der verfügbaren Zeit finden und wegsortieren will.

Grafisch und klanglich gibt sich das Spiel eher

sparsam. Die handelnden Figuren werden vor der statischen Kulisse der verschiedenen Schauplätze eingeblendet. Ein wenig erinnert die Optik von **Mysteryville 2** an eine PowerPoint-Präsentation. Es gibt keine Sprachausgabe; alle Dialoge werden lediglich als Sprechblasen eingeblendet. Trotz dieser Schwächen hat **Mysteryville 2** einen ganz eigenen Reiz.

(Nico Nowarra/psz)

## Wenn drei sich streiten, ist der Vierte tot

Eines Morgens fallen plötzlich gigantische außerirdische Kampfgeräte vom Himmel und beginnen, alles Leben auf der Erde zu vernichten. Zwar stellen die Armeen der Menschen sich ihnen in den Weg, doch deren Waffen erweisen sich als wenig wirksam. Erst als aus dem Nichts ein Heer

von Androiden auftaucht, wendet sich das Blatt. Allerdings interessiert sich keiner der Neuankömmlinge wirklich für die Menschen – für die miteinander verfeindeten Fremden ist die Erde nur ein neuer Spielplatz zum Austragen ihrer Streitigkeiten.

**Universe At War – Angriffsziel Erde** ist ein Echtzeit-Strategiespiel reinsten Wassers. Der Spieler kann eine der drei sehr unterschiedlichen Fraktionen übernehmen, die am letztendlichen Konflikt beteiligt sind. Die Menschheit spielt dabei schon nach kurzer Zeit keine Rolle mehr. Vielmehr werden die Gefechte zwischen der finsternen „Hierarchy“, den mechanischen Einheiten der „Novus“ und den geheimnisvollen „Masari“ ausgetragen. Letztere erweisen sich als die ursprünglichen Erschaffer der Hierarchy; sie hielten sich lange Zeit auf der Erde versteckt.

Die Fraktionen unterscheiden sich nicht nur namentlich und im



Erscheinungsbild voneinander. Jede nutzt eine eigenständige Taktik, um zu gewinnen. Dabei wirkt die der Hierarchy noch bei nahe vertraut: Die Angehörigen dieser Rasse setzen auf schwere spinnenartige Kampfmaschinen, die sich mit Waffen und Schilden aufrüsten lassen. Diese Kolosse werden aus dem Orbit auf die Erde geschossen. Bei den Novus-Robotern ist eher Leichtbauweise angesagt, dafür sind sie aber billig zu produzieren. Mit Hilfe unsichtbarer Türme können sie sich in Sekundenschnelle quer über das ganze Spielfeld beamen. Die Masari schließlich haben die Fähigkeit, ihre Gestalt

zu verändern, und so können sie entweder als schwer gepanzerte Nahkämpfer agieren oder leicht gerüstet als Spähtrupp umherschweben.

**Universe At War** erlaubt es PC-Spielern, online gegen Besitzer einer Xbox 360 anzutreten – allerdings nur über Microsofts Live Service. In dem gesamten Spiel steckt viel Potenzial. Schade nur, dass es noch unter etlichen Bugs leidet. Besonders ärgerlich sind Abstürze und Grafikprobleme, die auftreten, wenn der Spieler DirectX 10 nutzen möchte. Ein Patch ist allerdings in Vorbereitung.

(Nico Nowarra/psz)



# Brennendes Meer, kaltes Blut

Seeräubergeschichten sind derzeit ausgesprochen beliebt. Dafür hat nicht zuletzt Johnny Depp als exzentrischer Captain Jack Sparrow in der Kino-Trilogie „Fluch der Karibik“ gesorgt. Freunde servergestützter Multiplayer-Abenteuer können mit **Pirates oft the Burning Sea** am

PC ausprobieren, ob ein virtuelles Freibeuterherz in ihrer Brust schlägt. Das Online-Spiel lädt mit durchaus aktueller Grafikpracht zum Entergeschäft ins Zeitalter der Korsaren ein. Man schreibt das Jahr 1720.

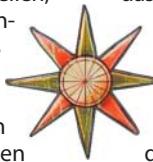
Spieler entscheiden sich zu Beginn für eine von vier Parteien: Spanien, Frankreich, England oder die Bruderschaft der Piraten. Die ersten drei Mächte bieten unterschiedliche Karrieren an: Ob als Händler, Freibeuter oder Marineoffizier, auf jedem dieser Wege warten unzählige Abenteuer. Die Piratentruppe hingegen kennt nur eine Art von Berufstätigkeit, und die besteht erwartungsgemäß im Kapern und Plündern.

Nachdem man sich auf eine der Fraktionen festgelegt hat, kann man auf dem Server, auf dem man sich angemeldet hat, nur noch Charaktere erstellen, die eben dieser Fraktion angehören. Wer also das Spiel aus der Sicht eines Piraten und eines britischen Händlers erleben möchte, muss diese beiden



Figuren in verschiedenen Serverwelten ansiedeln.

Wie die Akteure der meisten Online-Rollenspiele steigen auch die Seefahrer bei Pirates of the Burning Sea durch gewonnene Erfahrungen in immer neue Ränge auf und verschaffen sich damit Zugriff auf stärkere Fähigkeiten. Auch die Auswahl der Schiffe erweitert sich durch das Erklimmen höherer Ränge.



Kreuzt man anfangs noch mit einem trügen Schoner durch die Karibik, bekommt man später Zugriff auf schwer bewaffnete und dennoch wendige Fregatten.

Piraten können sich Schiffe erobern, alle anderen Akteure müssen sie durch besondere Leistungen verdienen oder kaufen.

Die grafische Gestaltung lässt feinstes Karibikgefühl aufkommen. Kristallklares Wasser und palmenbewachsene Strände sorgen für Urlaubsstimmung. Auf den Schiffen tummeln sich Matrosen und bei Seeschlachten rauchen die Kanonen kräftig.

Im Kauf des Spiels ist eine 30-tägige Teilnahme inbegriffen. Wer danach weitermachen will, muss ein Abo via Kreditkarte oder Gamecard abschließen.

(Nico Nowarra/psz)

## Pirates of the Burning Sea

Vertrieb	Koch Media/ Sony Online Entertainment, <a href="http://www.burningsea.com">www.burningsea.com</a>
Betriebssystem	Windows XP, Vista
Hardwareanforderungen	2200-MHz-PC oder Mehrkern-System, 1 GByte RAM, 256-MByte-Grafik
Kopierschutz	Code-Registrierung
Multiplayer	serverabhängig
spielbar ohne Administratorrechte	nein
Sprache	Deutsch
Grafik	+
Sound	+
Langzeitspaß	+
techn. Aspekte	Θ
USK-Einstufung	ab 12
Preis	40 € (+ Abonnement; je nach Dauer zwischen 8,50 und 11 € pro Monat)



## Spiele-Notizen

Gute Nachrichten für Freunde von **Dawn of War**: Das Echtzeit-Strategical bekommt eine neue Erweiterung namens „Soulstorm“. Neben den bereits vorhandenen mittlerweile sieben Rassen, die man im Spiel übernehmen kann, soll es noch zwei weitere geben. Die Dark Eldar standen einst auf der guten Seite, mittlerweile sind sie jedoch dem Wahnsinn verfallen und zeichnen sich durch ausgesprochene Grausamkeit aus. Die Sisters of Battle wiederum sind Fanatiker, die schwer gerüstet gegen ihre Feinde anrücken. Ihre bevorzugten Waffen sind Flammenwerfer oder Plasma-gewehre. Das Add-on soll Ende März erscheinen und rund 30 Euro kosten.



Der Patch 1.4 zum Multiplayer-Shooter **Enemy Territories – Quake Wars** ist mit seinen rund 450 MByte ein ganz schön dicker Brocken – dafür behebt er aber auch zahlreiche Programmfehler und sorgt für willkommenen zusätzlichen Komfort. So erhalten Spieler bereits bei der Serverauswahl wesentlich mehr Detailinformationen zur laufenden oder geplanten Mission als bisher. Eine deutliche Verbesserung der Programmintelligenz sorgt dafür, dass auch Trainingsmissionen mehr Spaß machen, da nun die computergesteuerten Einheiten den Spieler stärker unterstützen. Außerdem haben die Entwickler das Trefferzonenmodell überarbeitet und die Zeit reduziert, die man zum Hacken mechanischer Einheiten braucht.

Action-Rollenspieler, die sich noch immer an **Legend – Hand of God** erfreuen, werden den aktuellen Patch mit der Versionsnummer 1.02 begrüßen.

Vor allem Nutzer von Systemen mit wenig Arbeitsspeicher profitieren von den Performance-Verbesserungen durch das Update. Darüber hinaus haben die Entwickler einige Bugs beseitigt, die das Spiel abstürzen ließen. Auch unter Windows Vista sollte es nun immer gleich beim ersten Aufruf starten; bislang hat ein Problem mit dem Shader-Compiler dies oft verhindert.

Mit allerlei Superfähigkeiten ist der Held von **Crysis** ausgestattet, gewissermaßen im Gegenzug verlangt das Spiel dem PC des Spielers einiges ab. Der Patch 1.1 zügelt den Ressourcen-hunger des First-Person-Shooters ein wenig. Einige Speicherlecks wurden gestopft und beim Umschalten zwischen verschiedenen Auflösungen brauchen Spieler nun keine Abstürze mehr zu befürchten. Darüber hinaus haben die Entwickler den Mehrspielerpart neu ausbalanciert.

Für den First-Person-Shooter **Prey** soll der aktuelle Patch, der die Versionsnummer 1.4 trägt, auch der letzte sein. Er besiegt weder Fehler, noch bringt er neue Inhalte mit. Stattdessen macht er die japanische Version



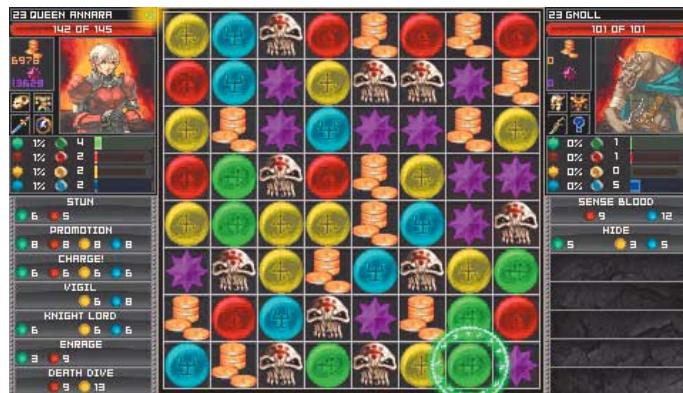
kompatibel zu den anderen weltweit ausgelieferten und entfernt den Kopierschutz. Zusätzlich enthält das Datenpaket aber auch eine neue Version des dedizierten Servers für Windows. Eine spezielle Version der Server-Daten für Linux-Nutzer ist separat herunterzuladen. Wer Prey auf dem Mac spielt, muss noch ein wenig auf den passenden Patch warten.

**Soft-Link 0804215**

## Fantasy-Juwel

**Puzzle Quest** vermischt erstmals ein Puzzle- mit einem klassischen Rollenspiel. Was auf den ersten Blick kaum zusammenpassen mag, erweist sich bei näherem Hinsehen als geniale Mixtur zweier sich gut ergänzender Spielemente. Statt in den Kämpfen gegen Orks, Skelette und Goblins immer nur dumpf das Schwert zu schwingen, muss man hier den Gegner in einem an Bejeweled erinnernden Verschiebepuzzle taktisch niederringen. Dazu zieht man abwechselnd mit dem Gegner in einem 8 × 8-Feld und versucht, Reihen gleicher Farbe mit drei oder mehr Steinen zu erzeugen, die daraufhin verschwinden, sodass die darüber liegenden Steine nachrutschen. Je nachdem, ob man blaue, gelbe, rote oder grüne Reihen bildet, wächst der entsprechende Mana-Vorrat und erlaubt Angriffs- oder Schutzauber. Bei jedem Zug muss man aber aufpassen, dass man dem Gegner keine allzu gute Vorlage liefert.

Eingerahmt sind die Kämpfe in eine typische Fantasy-Geschichte: Das Königreich der Menschen und Elfen wurde von bösen Orks und Untoten überfallen und der Spieler reist von Stadt zu Stadt,



durchforstet Höhlen und versucht, das Land zu retten. Dialoge werden in einfachen Textkästen geführt, die keinerlei Verzweigungen oder Auswahlmöglichkeiten bieten. Wohl kann man aber bei verschiedenen Aufträgen überlegen, welcher Seite man hilft. In jeder Stadt stehen verschiedene Missionen zur Wahl, die sich zu einem epischen Abenteuer ausweiten: Bis man tatsächlich alle 150 Aufträge gelöst, in seiner Zitadelle neue Zaubersprüche erforscht, Ausrüstungsgegenstände aus erbeuteten Runen kreiert und gegnerische Städte mit

### Puzzle Quest: Challenge of the Warlords

Vertrieb	Koch Media u.a.
Systeme	PSP, DS, PS2, Wii, Xbox 360, PC
Multiplayer	2
Sprache	Deutsch
USK-Freigabe	ohne Altersbeschränkung
Preis	14,40 € bis 30 €

Belagerungstürmen erobert hat, dürften weit über fünfzig Spielstunden vergehen.

Die Computergegner spielen recht stark und haben manchmal unverschämtes Glück. Doch selbst bei einer Niederlage erhält man einige Erfahrungspunkte und kann den Kampf so lange wiederholen, bis man die Kreatur bezwungen hat. Infiny Interactive, den Machern der Warlords-Serie, ist hier ein wahres Juwel gelungen, hinter dessen unscheinbarer Grafik sich ein zugängliches und lange motivierendes Kampfsystem verbirgt.

Aufmachung und Spieldesign prädestinieren **Puzzle Quest** für mobile Geräte, wobei die PSP die hübschere Darstellung als Nintendos DS bietet. Besonders günstig kommen Xbox-360-Besitzer über Xbox Live an das Spiel. Eine PC-Version wird von Gamesload für 20 Euro angeboten. (hag)

## Aus der Form

Vor zwei Jahren löste **Geometry Wars** auf Xbox Live eine Renaissance der Arcade-Shooter aus. Des kosmischen Sturms von Dreiecken und Rauten erwehrte man sich mit wild kreisenden Daumen: Der eine steuerte das Schiff, der andere die Laser-Kanone. PC-Spieler machten derweil im Freeware-Klon Grid Wars 2 (Soft-Link) Jagd auf Weltraumpolygone. Bizarre Creations hat das Spiel für Wii und DS zu einem Vollpreistitel auf-



geblasen. Statt eines Endless-Levels stehen nun 64 Missionen mit unterschiedlich geformten Spielfeldern und Gegnern zur Wahl. Eine Drohne hält dem Spieler neuerdings Gegner vom Leib. Doch ohne zwei analoge Steuerknöpfe macht die Weltraumballerei wenig Spaß – weder mit Stift und digitalem Steuerkreuz auf der DS noch mit Wiimote und Nunchuk auf der Wii. Einzig wer bei Letzterer den Classic Controller (und nicht etwa das Gamecube-Modell) anschließt, erfährt das gleiche Spielgefühl. Wegen der niedrigen Bildschirmauflösung sehen die Formen vergleichsweise unscharf und verwaschen aus. Auf der DS fehlen zudem die pulsierenden Grafikeffekte, und die Bildwiederholrate bricht zuweilen ein. Bei einem günstigen Download-Titel könnte man dies verschmerzen, zum Vollpreis allerdings nicht. (hag)

Soft-Link 0804216

## Knifflige Schatzsuche

Zack, ein kleiner Junge mit einem etwas zu groß geratenen roten Piratenhut, hat den goldenen Schädel des alten Piratenkapitäns Barbaros entdeckt. Dieser will ihm einen Wunsch erfüllen, wenn Zack seine übrigen Körperteile findet, die in Schatzkisten versteckt sind. Für jede Kiste muss Zack mit seinem Freund Wiki, einem gelben Äffchen, das mit seinem Propellerschwanz durch die Luft fliegt, knifflige Puzzles mit der Wiimote lösen. **Zack und Wiki: Der Schatz von Barbaros**



steuert sich wie ein klassisches Point-and-Click-Adventure. Mit der Fernbedienung zeigt man auf einen Ort oder Gegenstand, und schon geht Zack dorthin, untersucht ihn, nimmt ihn mit und versucht ihn an anderer Stelle einzusetzen. Lange Wege muss er dazu nicht zurücklegen. Stets kommen nur kleine Bereiche infrage, die Zack genau untersuchen und die umliegenden Gegenstände miteinander kombinieren muss. Dazu gilt es, die Fernbedienung in alle nur erdenklichen Richtungen zu drehen und zu schütteln.

Die quietschbunte Anime-Optik erregt vor allem die Aufmerksamkeit von Kinderaugen. Die knackigen Rätsel bringen hingegen selbst erwachsene Köpfe zum Rauchen und lassen Zack viele witzig animierte Todessterben. Um den Frust zu bändigen hat Capcom ein Hilfesystem eingebaut, das dem Spieler

Tipps gibt. Erwachsene können darüber hinaus mit einer zweiten Fernbedienung ihren Kindern auf dem Bildschirm zeigen, was sie als nächstes tun sollen. Wer nicht ganz auf den Kopf gefallen ist, dürfte für die 24 Missionen aber nicht „mehr als 40 Stunden“ benötigen, wie die Verpackung verspricht, sondern nach rund der Hälfte der Zeit fertig sein. Zack ist zwar kein zweiter Guybrush Threepwood, gehört aber zu den originelleren Charakteren, die man auf der Wii finden kann. (hag)

### Zack & Wiki: Der Schatz von Barbaros

Vertrieb	Nintendo
System	Wii
Multiplayer	nicht vorhanden
Sprache	Deutsch
USK-Freigabe	ab 6
Preis	40 €

### Geometry Wars: Galaxies

Vertrieb	Vivendi Games
Systeme	Wii, DS
Multiplayer	2
Sprache	Deutsch
USK-Freigabe	ab 6
Preis	DS: 29 €, Wii: 39 €

Anzeige

# Vorsicht Baustelle!

## Laura und Alex bauen ein Haus

Hamburger Medien Haus

[www.hmh.de](http://www.hmh.de)

CD-ROM, Windows 98/ME/XP

und Mac OS/OS X

ISBN 978-3-940182-12-8

20 €

ab 5 Jahren

Das jüngste Abenteuer von Laura und Alex führt die beiden Playmobil-Figuren in ein Neubaugebiet. Zwischen vielen schmucken Mehrfamilienhäusern befindet sich noch ein freies Grundstück. In drei Bauabschnitten – Fundament, Wände, Dach – soll hier ein Haus entstehen. Der Baustellenleiter braucht dringend Hilfe, denn seinen Arbeitern läuft die Zeit davon. Gerade wird bereits der Beton für das Fundament angeliefert – und dabei ist die Baugrube noch gar nicht ausgehoben. Schon klettern Laura und Alex in die Fahrerkabine des Baggerts und machen sich an die Arbeit.



Per Maus und Pfeiltasten helfen die Spieler den beiden beim Steuern von Bagger, Kran und Gabelstapler. Sie holen eine Lieferung Rohre im Containerhafen ab und heben Wandelemente vom Laster, um sie in Fertigbauweise an der richtigen Stelle im Rohbau zu positionieren. Damit beim Staplerfahren die richtigen Kisten auf den LKW gelangen, benötigen die Spieler etwas logistisches Geschick, und bei der Steuerung des Krans gilt es, sechs Knöpfe präzise zu bedienen. Auf den rasanten LKW-Fahrten zwischen Baustelle und Hafen muss man schnell reagieren, um Hindernissen auszuweichen. Diese Reaktions- und Geschicklichkeitsübungen werden durch ein Tetris-artiges Aufräumspiel und das altbekannte Rohrverlegen ergänzt.

Das leicht bedienbare Programm verwaltet bis zu sechs



Spielstände. Jedes erfolgreich absolvierte Mini-Spiel lässt sich unabhängig von der Rahmenhandlung jederzeit neu aufrufen. Dabei steigt der Schwierigkeitsgrad, der leider nicht vom Spieler gewählt werden kann, nach und nach. In der einfachsten Variante sind die Aufgaben auch von Vorschülern zu meistern – falls ein Spieler dennoch nicht weiterkommt, helfen ihm Laura und Alex nach einigen Fehlversuchen diskret auf die Sprünge.

Wie in früheren Playmo-Spielgeschichten enthalten die eingeschreuten Spiele keine überraschenden neuen Ideen, son-

dern lediglich kleine Geschicklichkeitsübungen und Varianten klassischer Knobelaufgaben. Dennoch bietet auch dieser Titel Playmobil-Fans ab fünf Jahren eine ganze Menge Spaß. Das liegt zum einen an den netten Dialogen. „Möööönsch, Kimmers, ihr seid einsame Spitzes“, sagt etwa der freundliche Hafenarbeiter, wenn alle benötigten Container aufgeladen sind. Zum anderen steckt jede der zehn 800 × 600 Pixel großen Spielszenen voller Details und witziger Ideen. So wird auch das Geheimnis gelüftet, was Bauarbeiter in ihren Aktentaschen herumtragen – Stullen natürlich. (dwi)

# Mathetiger 3/4

Mildenberger Verlag

[www.mildenberger-verlag.de](http://www.mildenberger-verlag.de)

[www.mathetiger.de](http://www.mathetiger.de)

CD-ROM

Windows 98/2000/XP/Vista

ISBN 978-3-619-35310-1

35 €

3. und 4. Klasse

Für Grundschüler bietet der Mildenberger Verlag zwei Mathe-Lernspiele an: Mathetiger 1/2 und Mathetiger 3/4 decken jeweils den Stoff von zwei Schuljahren ab. Die Software passt zu den Büchern und Arbeitsheften des gleichnamigen Mathematik-Lehrgangs. Sie ist jedoch so gestaltet, dass auch Kinder, die in der Schule ein anderes Lehrbuch verwenden, gut mit dem hilfsbereiten Tiger rechnen und knobeln können. Den zweiten Teil der Programmreihe hat der Verlag nun überarbeitet. Version 2.1 des Programms für Schüler der dritten und vierten Klasse enthält jetzt auch Textaufgaben, zudem läuft die aktualisierte Ausgabe unter Windows Vista. Besitzer der Vorversion erhalten für fünf Euro beim Hersteller ein Upgrade.



Vom Grundbildschirm gelangt man mit einem Klick in einen der 16 Übungsbereiche. Die brummeligen Steingrollme wollen beispielsweise mit dem Brocken gefüttert werden, der zu der Aufgabe passt, die auf ihrem Bauch steht. In der „Umrechnungsagentur Lang & Breit“ sollen Zentimeter in Millimeter und Kilo in Gramm umgewandelt werden und am Flughafen sortieren die Kinder Gepäckstücke so ins Regal, dass auf- oder absteigende Zahlenfolgen entstehen. Den Schwierigkeitsgrad aller Auf-

gaben passt die Software individuell an die aktuellen Leistungen des Kindes an. Bei den vielfältigen Textaufgaben wiederholt sich zwar nach einer Weile der Wortlaut, allerdings enthalten sie immer wieder andere Zahlenwerte. So ist ein Lösen durch reines Auswendiglernen nicht möglich.

Die Mathetiger-Schulversion verwaltet maximal 40 Schüler und enthält ein passwortgeschütztes Lehrer-Tool. Doch auch die Einzelplatz-Version für zu Hause, mit der bis zu drei Kinder gleichzeitig üben können, dokumentiert den Lernerfolg bei jeder Übung ausreichend detailliert, sodass Kinder und Eltern sehen, welche Aufgaben schon

problemlos gelöst wurden und wo noch Nachholbedarf besteht.

Grafisch präsentieren sich die Aufgaben in bunten, phantasievollen Bildern, die zwar teilweise etwas grob, aber cool genug gestaltet sind, um auch Jungen am Ende der Grundschulzeit anzusprechen. Inhaltlich deckt das Programm nicht nur Kopfrechnen, schriftliche Verfahren, Zahlbeziehungen sowie das Rechnen mit diversen Größen ab, sondern liefert auch Übungsstoff zur Geometrie. Die neuen Textaufgaben ergänzen dieses abwechslungsreiche Aufgabenspektrum in sinnvoller Weise. Sorgfältig gestaltetes Zusatzmaterial zum Ausdrucken rundet den durchweg positiven Eindruck ab. (dwi)

Auf einem Sportplatz trainieren Mädchen und Jungen. Es sind 4-mal so viele Jungen. Insgesamt trainieren 165 Kinder.

Ups, das ist leider noch nicht richtig. Wenn du auf die Auge-Taste klickst, zeige ich dir, wie du die Lösung ausrechnen kannst.

Jungen auf dem Sportplatz.

Hier kannst du dir aussuchen, auf welche Art du die Überträge beim Subtrahieren eintragen möchtest. Klicke mit der Maus auf eine der gezeigten Möglichkeiten.

8 2 1	9 2 4	9 3 4	- 2 7 6
- 2 7 6	6 5 8	1 1	6 5 8
6 5 8			

Anzeige

# Der Wille zur Macht

Wojciech ROHRBACH



**S**ein Sohn lag sehr ruhig, der Atem ging flach und es war kaum zu erkennen, dass sich der Brustkorb bewegte. Eine blaue Decke war bis zu seinem Kinn hochgezogen und hüllte den Körper ganz ein. Wieso hatte ausgerechnet Finn an diesem Betatest teilnehmen müssen? Er hatte genügend Geld zum Leben, sollte sich auf sein Studium konzentrieren und vielleicht noch ein paar Erfahrungen mit Mädchen sammeln. Diese unselige Vorliebe für Computerspiele! Paul wandte sich an Tom Simon: „Und er ist seit zwei Stunden in diesem Zustand?“

Der Pressesprecher von Brainsync nickte mit ernster Miene. „Unsere besten Leute sitzen im Rechenzentrum und versuchen, die drei wieder herauszuholen.“

„Und wenn Sie diese Metallbänder einfach vom Kopf ziehen?“ Paul schaute misstrauisch auf das glatte Band, das dicht um den Kopf seines Sohnes lag.

„Wir befürchten, dass sie dann bleibende Hirnschäden erleiden – für den Rest ihres Lebens so bleiben.“

Paul schluckte. Neben dem Pressesprecher stand ein pickliger junger Mann mit einer ebenso bleichen Gesichtsfarbe wie sein Sohn und dunklen Ringen unter den Augen.

Er blickte auf die Stirnseite der Halle. Die beiden Rechentürme waren ungefähr zwei Meter hoch, fast ebenso breit und dunkelgrau. Leise summend standen sie an der Wand, Bündel von grauen Kabeln führten auf der linken und rechten Seite aus den Türmen und verschwanden im Boden, um einzeln an jeder der schwarzen Liegen wieder herauszukommen und an einem weißen Stirnband zu enden. Auf jeder der leeren Liegen befand sich eines dieser Stirnbänder, die ersten drei Liegen waren belegt. Eine blaue Decke lag zusammengefaltet auf jeder Liege, es roch nach Desinfektionsmittel und Metall. In den starken Glasscheiben, die die Türme von dem Rest der Halle trennten, spiegelten sich die Deckenbeleuchtung.

„Was ist mit medizinischer Versorgung?“ Der Zorn stieg wie eine heiße Flüssigkeit in ihm hoch, am liebsten hätte er diesem Pressesprecher ein paar deutliche Worte gesagt und ihn in seinen mageren Hintern getreten.

„Wir haben bisher darauf verzichtet, weil wir kein Aufsehen erregen wollten.“ Tom Simon senkte den Kopf.

„In zehn Minuten ist ein Ärzteteam mit allem Drum und Dran hier oder Sie finden Ihr Unternehmen in den Abendnachrichten!“ Seine Stimme klimpte vor Kälte. Mit versteinerter Miene nickte der Pressesprecher, drehte sich um, zog sein Mobiltelefon und ging auf den Ausgang zu.

Der picklige junge Mann war ungefähr so alt wie sein Sohn. Unter Pauls festem Blick schien er immer kleiner zu werden. „Um was für ein Programm handelt es sich denn hier?“

„Um eine Simulation des vierzehnten Jahrhunderts. Wir wollen Kindern einen sinnlichen Eindruck der Ritterzeit vermitteln – als Page, Ritter oder Burgfräulein.“ Der junge Mann schluckte, sein spitzer Kehlkopf hüpfte

im mageren Hals. „Alles vollkommen gewaltfrei, versteht sich von selbst.“

Wie befreit redete er jetzt weiter und etwas Farbe kehrte in sein Gesicht zurück. „Stellen Sie sich vor, Sie könnten einen Tag als Ritter verbringen, mit Reiten, Lanzensteinchen und einem Gelage – absolut realistisch!“ Er holte tief Luft. „Ich bin der Chefdesigner des Programms, Stefan Bauer.“ Paul ignorierte die ausgestreckte Hand, und die Farbe verließ wieder das Gesicht des Chefdesigners.

„Wie funktioniert die Technik?“ Paul verschränkte die Arme.

„Wissen Sie, das Ganze ist absolut harmlos ...“ Mit einer knappen Bewegung umfasste Paul den Oberarm des Mannes. „Wie funktioniert die Technik, aber bitte für Laien erklärt!“

„Wir haben zwei richtige Großrechner, die für das Setting verantwortlich sind.“ Er zeigte auf die Türme.

„Mit Setting meinen Sie die Umgebung?“, fragte Paul.

Bauer nickte. „Dadurch erreichen wir eine vollkommen realistische Umgebung. Das Besondere ist, dass durch die Verbindung mit dem Gehirn die Entwicklung der Story absolut interaktiv erfolgt und man denkt, dass alles wirklich passiert. Das ergibt eine echte Simulation und die fettesten Stories!“

Er strahlte auf einmal, und Paul konnte sich einen bissigen Spruch nicht verkneifen. „So fett, dass man gar nicht wieder rauskommen will, was?“

Bauer holte gerade Luft für eine Antwort, als sein Mobiltelefon klingelte. Mit dem Gerät am Ohr wurde er wieder aschfahl. „Sven hat Verbrennungen. Sie könnten ihn gerade noch rausholen“, flüsterte er, und Paul packte ihn am Kragen. „Was zum Teufel heißt das?“ Er schüttelte ihn.

„Sven ist Programmierer und hat über eine Liege im Rechenzentrum versucht, in das Programm zu kommen. Wir brauchen Jeff.“

„Und wo ist Jeff?“

Bauer zeigte auf die erste Liege, auf der ein fetter junger Mann mit Ziegenbart lag. „Er wollte unbedingt mit. Er ist der Kopf.“

Die Schwingtür der Halle wurde aufgestoßen, ein Mann im weißen Kittel stürmte herein, hinter ihm sechs Sanitäter mit großen Koffern. Bei den drei besetzten Liegen verteilten sie sich, zogen die Decken ein Stück zurück, klappten ihre Koffer auf und schlossen Elektroden an die Oberkörper an. Nadeln wurden in Adern gestochen, und Behälter mit Kochsalzlösung hingen neben den Liegen. Monitore zeigten regelmäßige Wellenlinien, die Sanitäter deckten die Träumer wieder zu, stellten sich neben sie und warteten.

„Sorry, mehr können wir im Moment nicht tun“, sagte der Arzt im weißen Kittel. „Wir können sie nur beobachten und möglicherweise wiederbeleben. Professor Stern kommt gleich.“

„Professor Stern ist unser wissenschaftlicher Berater in Sachen Gehirn.“ Bauer fuhr sich mit einer fahriegen Bewegung durchs

Haar. Wieder rannte ein Mann in die Halle und blieb vor den Liegen stehen.

„Wir können nichts tun, nur noch den Stecker rausziehen!“ Er japszte laut nach Luft. „Das System reagiert gar nicht mehr!“ Schweißperlen rannen über seine Stirn, und der Atem wollte sich nicht mehr beruhigen.

„Und wenn Sie den Stecker rausziehen, dann bleiben die drei für den Rest des Lebens in diesem Zustand?“ Gerade diese Vorstellung konnte Paul nicht ertragen, ein Leben ohne seinen Sohn konnte und wollte er sich nicht vorstellen.

Der Mann nickte. „Und wer sind Sie?“

„Der Vater von der zweiten Laborrätte!“

„Tut mir leid, ich bin der stellvertretende Teamleiter, Kim Jorgensen.“ Er reichte Paul die Hand, diesmal ergriff er sie und erhielt einen festen Händedruck.

„Wir wissen nicht, was passiert ist. Irgend etwas ist schiefgegangen, und wir haben noch keine Ahnung, was es ist.“ Seine Kiefer mahlten. „Das ist unser Supergau, fünf Jahre Arbeit, 30 Millionen Euro und die Leben von drei Menschen.“

Paul fasste einen Entschluss. „Kann man noch als Teilnehmer in das Spiel hinein?“

„Vielleicht von hier aus, aber das ist im Moment zu gefährlich. Außerdem können wir nicht noch jemanden in diesem Zustand gebrauchen.“ Jorgensen blickte zu den Träumern.

„Wissen Sie, was Luzides Träumen ist?“ Jorgensen drehte sich zu Paul.

„Selbstverständlich. Können Sie Ihre Träume steuern?“

Paul nickte. „In meinen Träumen kann ich alles tun, was ich will.“

„Das könnte eine Chance sein.“

„Ich brauche jemanden, der sich da drinnen auskennt und mich führt.“

Plötzlich grinste Jorgensen. „Nehmen Sie Stefan, der hat Story und Setting entwickelt und sollte jeden Stein kennen.“

„Das meint ihr doch wohl nicht im Ernst?“ Bauer schüttelte heftig den Kopf. „Ohne mich!“

„Du wolltest doch immer ein Abenteuer erleben und hast dich beschwert, dass diese Simulation so friedlich ist und so gar nicht der damaligen Zeit entspricht.“ Jorgensen grinste wieder. „Entweder du gehst da rein, oder du bist gefeuert. Und wenn du nicht reingehst, ist der Laden sowieso hinüber und du hast auch keinen Job mehr.“

Die Decke fühlte sich flauschig an, als Paul sie zur Seite legte. Er zog die Schuhe aus und stellte sie an das Fußende der Liege. Die Gesichter um ihn herum schwankten zwischen Erstaunen und ungläubigem Entsetzen, als er sich auf die Liege setzte.

„Meine Frau ist vor drei Jahren gestorben, Finn ist unser einziger Sohn. Ich habe also alles und nichts zu verlieren.“ Die Liege fühlte sich kühl an, als er sich bequem hingegangen und mit der Decke zudeckte. „Und wenn ich nicht wieder zurückkomme, kann ich Sie auch nicht verklagen.“ Jorgensen grinste.

Stefan Bauer wich seinem Blick aus. „Und wenn Sie so ein Feigling sind und noch nicht

einmal an ihre eigene Fantasie glauben, dann können Sie hier bleiben.“

Am Gesichtsausdruck des Chefdesigners konnte Paul ein Wechselbad der Gefühle erkennen. Plötzlich strafften sich die Gesichtszüge. „Ich komme mit.“ Stefan ging zu der leeren Liege neben Paul, zog die Schuhe aus, legte sich hin und zog sich die Decke unters Kinn. Zu Paul gewendet sagte er: „Wir liegen als Ritter bekleidet in einer Scheune im Stroh, wenn wir drin sind. Die Scheune steht in der Vorburg, und wir haben von dort aus einen guten Start für die Suche.“

Jorgensen legte ihnen die Stirnbänder an. „Wenn sich das System auf Sie synchronisiert hat, geht es los. Gute Reise und viel Erfolg.“

**D**er Himmel war schwarz, als Paul die Augen öffnete. Kalter Wind fuhr über seinen nackten Körper hinweg und stellte die kleinen Härchen auf.

„Das kann nicht sein, das habe ich so nicht geplant.“ Zitternd stand Bauer neben ihm, die Arme um den mageren Körper geschlungen.

Beide befanden sich in einer weiten Prärie, die sich hinter ihnen endlos am Horizont erstreckte. Vor ihnen stand ein großes Tor, das den Durchgang in eine Schlucht abriegelte. Die Felswände auf beiden Seiten des Tores führten Hunderte Meter steil in die Höhe und waren nicht zu bezwingen.

„Mordor“, murmelte Paul.

„Das kann nicht sein!“ Bauer schüttelte den Kopf. „Das habe ich so nicht programmiert!“

„Unser Gehirn greift in seinen Träumen auf Bilder und Erfahrungen aus der Vergangenheit zurück und stellt sie neu zusammen.“ Das kalte Gras unter Pauls Füßen war verbrannt. Vom Tor hörte er ein lautes Schnaufen, und er konnte einen großen eisernen Ring erkennen, von dem eine stabile Kette bis in einen großen Höhleneingang führte. Die Kette klimpte plötzlich, Paul drehte sich um und schrie Bauer zu, dass er rennen solle, bis er grünes Gras unter den Füßen hätte. Eine Schrecksekunde lang blieb Bauer stehen, dann rannte er hinter Paul her ohne sich umzudrehen.

Hinter sich hörten sie Gebrüll und das Rutschen eines schweren Körpers, der sich in ihre Richtung bewegte, ein Feuerstrahl traf sie fast und spornte sie zu einem höheren Tempo an. Einen Moment später liefen sie über grünes Gras, und Paul blieb schwer atmend stehen. Bauer lief noch ein Stück weiter. Hinter ihnen tobte ein roter Drache, der wild mit seinen Flügeln schlug und einen Feuerstrahl nach dem anderen in ihre Richtung schickte.

„Da hat jemand die Idee von der Firewall wörtlich genommen.“ Wenigstens war Paul nach dem Lauf nicht mehr ganz so kalt.

„Hoffentlich hält die Kette!“ Bauer schaute unruhig zu dem Drachen, der immer wieder gegen die Kette anrannte und sehr ärgerlich schien, dass er sie nicht erwischt hatte.

„Durch das Tor kommen wir nicht, und wenn uns nicht bald jemand hilft, dann wer-

den wir erfrieren.“ Bauer zitterte heftig. „Ich weiß nicht, wieso sich das Setting so verändert hat. Es sollte warm sein, wir sollten in der Burg sein und Kleidung haben.“ Verzweifelt blickte er auf das mit Raureif überzogene Gras.

„Wer hat die meiste Arbeit in das Programm investiert?“ Auch Paul fing an zu zittern.

„Das war Jeff. Der Mann ist genial, ist ungeheuer kreativ, aber manchmal auch ziemlich labil. Wir hatten vor kurzem einen Krach, danach hat er sich für drei Tage zu Hause eingeschlossen und war nicht mehr ansprechbar.“

„Wir brauchen eine umfassende Lösung, die absolute Macht“, sagte Paul und drehte sich von Bauer weg.

„Absolute Macht ist in diesem Programm nicht vorgesehen, das geht nicht.“

Paul konzentrierte sich, fühlte wie so oft in seinen Träumen seine Kraft und seinen Willen und ließ auf diese Art und Weise zwei Uniformen mit Stiefeln und Zubehör vor ihren Füßen erscheinen. Die Uniformen waren dunkelrot und mit goldenen Rangabzeichen versehen, zwei Capes gehörten dazu.

Während Bauer verdutzt auf die Kleidungsstücke starrte, zog Paul bereits den Reißverschluss der Uniformjacke zu.

„Wollen Sie nackt abgeholt werden?“ Pauls Stimme triefte vor Ironie, und Bauer zog hastig die Kleidung an.

„Wieso abgeholt?“, fragte Bauer, als er die Hose zuknöpfte und in die Stiefel schlüpfte.

Wieder konzentrierte sich Paul, und einen Moment später sahen sie einen kleinen Punkt über das Grasland fliegen, der schnell auf sie zukam. Vor ihnen schwante schließlich eine dunkelgraue Kugel von einem Meter Durchmesser, von der sechs Stacheln in gleicher Länge abgingen. Das freudige Gesicht eines älteren Mannes erschien vor der Sonde.

„Ich bin überglücklich, dass wir Euch endlich gefunden haben, Eure kaiserliche Hoheit. Die gesamte sechste Flotte und das kaiserliche Schlachtschiff Spielberg stehen zu Ihrer Verfügung!“

Paul nickte zufrieden, während Stefan Bauer die Augen fast aus den Höhlen sprangen.

„Freue mich, Sie zu sehen, Admiral. Einige Kilometer von hier entfernt sollten Sie eine mittelalterliche Burg finden. Setzen Sie alle Einwohner fest, unterbinden Sie Widerstand und retten Sie den Thronfolger. Verzichten Sie, wenn möglich, auf Gewalt. Keine Toten. Verstanden?“

„Jawohl, Eure Majestät.“

„Wir sehen uns nachher.“

Der Kopf verschwand, ein Rauschen erfüllte die Luft, als kurz danach ein schwarzes Landungsschiff mit dem kaiserlichen Wappen vor ihnen schwante und auf dem Boden aufsetzte. Eine breite Luke öffnete sich, die Rampe wurde ausgefahren, die Ehrenformation in schwarzen Uniformen eilte heraus und stellte sich links und rechts neben der Rampe auf. Ein Major meldete die Ehrenformation

angetreten. Paul bedankte sich knapp und schaute auf die Uhr. Zwanzig Minuten waren vergangen, seitdem sie in diese Welt gekommen waren. Sie hatten noch genügend Zeit.

„Bringen Sie mir eine Terminator IV“, befahl Paul dem Major. Einen Moment später kam ein Soldat mit einem Energiegewehr aus dem Schiff und übergab es dem Major, der es Paul weiterreichte.

„Kommen Sie“, winkte Paul dem Chefdesigner zu und ging in Richtung des Drachen, der mittlerweile ruhig auf seinen vier Tatzen stand und sie misstrauisch beobachtete.

Paul zeigte Bauer die Waffe. „Drücken Sie den Hebel nach vorn, dann zielen Sie und drücken den Abzug.“ Als er genau das ausführte, was er erklärte, erschien in der Felswand ein Tunnel, der sich sauber zwanzig Meter tief in den Fels geschnitten hatte.

Paul drückte Bauer die Waffe in die Hand. „Und jetzt erschießen Sie den Drachen!“

Wieder wurde Bauer aschfahl. „Das kann ich nicht.“

„Das hier ist nicht die Realität, das ist ein Spiel, das wie die Realität wirkt. Wie will jemand wie Sie, den seine geistigen Programme so einschränken, Welten für andere schaffen?“ Mit festem Griff nahm er das Gewehr, löste erst den Drachen und dann das Tor in Moleküle auf. Dann drehte er sich um, gab dem Major die Waffe und ging auf das Schiff zu. Die Ehrengarde salutierte, und beide wurden zu zwei bequemen Sesseln geführt, während das Schiff abhob.

Einen Meter vor Paul erschien der Kopf des Admirals. „Wir haben Ihre Befehle ausgeführt. Der Thronfolger ist in Sicherheit. Wir mussten eine Person in ein Stasisfeld setzen. Es gab keine Verluste auf beiden Seiten.“ Der Admiral sah zufrieden aus.

„Sehr schön, Admiral. Wir fliegen hin und holen den Thronfolger selbst ab. Ende.“

Zwei Minuten später verließen sie durch das Spalier der Ehrengarde das Landungsschiff. Vor ihnen erhob sich die Burg mit ihren Wehrtürmen vor dem dunklen Himmel, finster und bedrohlich. Die Soldaten waren in Reihen vor dem Schiff angetreten, je zwei hielten die Gefangenen aus der Burg zwischen sich. Sein Sohn Finn saß auf einem Stuhl vor den Reihen, neben ihm ein anderer junger Mann, der ebenfalls einen geschwächten Eindruck machte. Glücklich ging Paul zu seinem Sohn, umarmte ihn und wollte ihn nicht wieder loslassen.

„Was ist passiert?“, fragte Paul und trat einen Schritt zurück.

„Nachdem wir in der Scheune angekommen waren, sagte Jeff, dass er die Schnauze voll hätte von allen Klugscheißern und Beserwissern und dass er diese Welt jetzt nach seinen Vorstellungen gestalten wollte.“

Mit einem Seitenblick auf den jungen Mann neben ihm fuhr er fort. „Kim und ich rannten einfach los, wir wollten zum Tor im Innenhof der Burg, durch das man zurückkehren kann.“ Kim nickte zustimmend. „Dann traf uns ein helles Licht, und ich war weg. Die Sturmtruppen haben mich dann anscheinend aus dem Kerker geholt.“

Misstrauisch schaute Finn zu den angetretenen Soldaten. „Wie kommt es, dass die so einen großen Bahnhof für dich machen?“

„Als Imperator ist das ja wohl das Mindeste, was ich verlangen kann“, entgegnete Paul grinsend. „Mach den Mund zu, das sieht für den Thronfolger eines großen Imperiums ziemlich blöd aus.“

Ein Stück weiter schwebte eine Gestalt über den Soldaten, und Paul betrachtete ihn näher. In dem Strahl eines Gerätes, das wie eine große Taschenlampe aussah, klebte ein fetter junger Mann. Ein Ziegenbart verbarg sein Doppelkinn kaum, und seine fettigen

gelaunt nahm Paul dem Soldaten den Stasisfeldgenerator ab. Er wirbelte Jeff wie einen Drachen über seinen Kopf und stellte die Zeitschaltuhr des Gerätes auf eine Stunde.

Während Bauer ihnen den Rückweg erklärte, gingen alle vier zur Burg hoch. Über ihren Köpfen schwebte reglos Jeff; Paul behielt den Stasisfeldgenerator in seinen Händen, er war ganz leicht. Durch das Burgtor traten sie in den Innenhof der Burg. Nachdem Paul angeordnet hatte, die restlichen Gefangenen freizulassen, traten er, der Chefdesigner, sein Sohn und Kim schweigend auf das leuchtende Portal im Burgturm zu.

„Alles ist möglich“, murmelte Paul, „lassen Sie mich bitte noch einen Moment liegen ...“ Die Hände zogen sich von seinen Armen zurück, und er erlangte langsam wieder die Kontrolle über seinen Körper. Je älter er wurde, umso schwerer fiel es ihm, aus so einer tiefen Trance zurückzukehren. Weit entfernt hörte er die Stimme von Bauer, der einen ziemlich übertriebenen Bericht ablieferte und ihn motivierte, sich mit einiger Kraftanstrengung aufzusetzen.

Finn setzte sich zu ihm und stützte ihn, während Kim seine Version erzählte. Danach trat Jorgensen zu ihnen und sah Paul respektvoll an.

„Für Kinder ist das Programm nicht zu gebrauchen. Aber vielleicht für Kreativitätstraining oder Filmproduzenten“, grinste ihn Paul an, überglücklich, dass sein Sohn neben ihm saß.

„Wir werden das Programm gründlich überarbeiten“, versprach Jorgensen. „Vielleicht können wir Sie ja als Berater engagieren. Wie haben Sie das geschafft?“

„Eine Traumphase dauert ungefähr 45 Minuten. Wenn Sie Iuzides Träumen beherrschen, dann können Sie in Ihren Träumen fast alles tun, was Sie wollen. Fliegen, eben auch ein Imperium beherrschen – oder erschaffen. Jeff hatte das Programm verändert, und ich hoffte, dass ich dazu auch in der Lage sein würde. Allerdings hatte ich nur die 45 Minuten Zeit, um aktiv zu gestalten. Danach wäre meine Traumphase vorüber gewesen, und ich wäre nur noch ein Benutzer des Programms gewesen – wie Jeff auch.“

Ein hagerer, großgewachsener Mann hatte zugehört und nickte. „Das hatte ich Jeff vor einer Woche gemalt. Stern ist mein Name, guten Tag.“

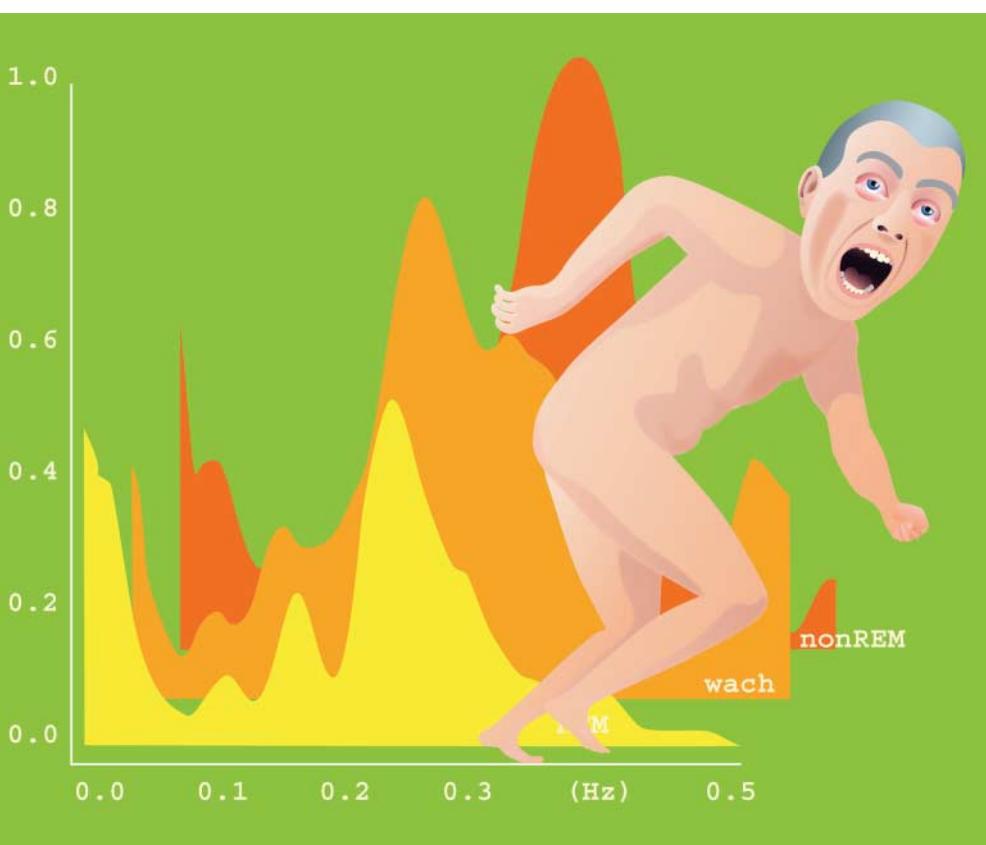
„Angenehm.“ Die Floskel kam Paul automatisch über die Lippen.

„Und wie kamen Sie darauf, der Imperator zu werden?“

„Wir brauchten eine große Streitmacht, um die Situation schnell zu klären. Ich habe alle Starwars-Filme gesehen und viel Science Fiction gelesen. Die Vorstellung von Raumflotten, Kampfschiffen, Aufklärungsdrohnen, Sternenkriegern und allem technischen Gerät ist in meinem Kopf vorhanden.“ Mit einer Handbewegung deutete er auf die beiden Türme an der Wand. „Das funktioniert nur, wenn Sie auch den Willen zur Macht haben und daran glauben, dass es möglich ist – wie immer im Leben.“ Bauer schaute zur Seite und wurde rot.

„Mein Unterbewusstsein stellte alles zur Verfügung, Ihre Rechner brauchten es nur zu übernehmen. Ein geniales Programm.“

„Und vielleicht können Sie uns noch bei einem Problem helfen.“ Jorgensen zeigte auf die erste Liege, auf der Jeff lag, stocksteif, den Arm weit von sich gestreckt, mit aufgerissenen Augen und einem grimmigen Gesichtsausdruck. Paul schaute zu den Rechnertürmen, zuckte mit den Achseln und lächelte. „Können Sie nicht sein root directory ändern?“



Haare waren zu einem Zopf zusammengebunden. Das weite, nachtblaue Gewand war mit goldenen Sternen versehen und ebenso erstarrt wie der ganze Mensch, der den rechten Arm weit ausgestreckt hielt, mit aufgerissenen Augen und einem grimmigen Gesichtsausdruck.

„Das ist Jeff“, sagte Bauer mit leiser Stimme hinter ihm.

„Der hält sich wohl für Merlin“, entgegnete Paul.

Etwas erholt waren Kim und Paul zu ihnen getreten. „Was ist mit ihm passiert?“ Finn schaute neugierig zu dem schwebenden Jeff hoch.

„Er befindet sich in einem Feld, das die Bewegungen von Molekülen auf ein Minimum reduziert und gleichzeitig die Schwerkraft aufhebt. Eine meiner schönsten Fantasien.“ Gut

Bauer nickte, und Paul ließ Jeff als Ersten durch das Portal schweben. Als Imperator erklärte er dem Major, dass er sie kurzfristig verlassen würde, und gab noch einige weitere Befehle. Erleichtert gingen alle nacheinander durch das Tor und wurden in einen silbernen Sog gezogen, der sie über einen Strudel aus Licht wieder in ihre Körper brachte.

Wieder aufzuwachen war eine Qual. Zuerst spürte Paul das Kribbeln in seinen Fingern, dann konnte er sie wieder bewegen, während der tiefgraue Schleier vor seinen Augen anhielt. Aufgeregte Männerstimmen klangen in seinen Ohren und verdichteten sich zu begeisterten Rufen, als sich der graue Schleier vor seinen Augen endlich auflöste.

Jorgensen beugte sich über ihn und schüttelte ihn an den Armen. „Mann, Sie sind genial, wie haben Sie das geschafft?“

Anzeige

# In der nächsten ct

Heft 5/2008 erscheint am 18. Februar 2008



## Videos beruhigen

Mit voller Tele-Einstellung aus freier Hand gefilmt – und das Resultat macht die Betrachter seekrank. c't testet kostenlose und kommerzielle Werkzeuge, die solcherart tanzende und zappelnde Videos auch im Nachhinein bändigen.



Ständiger Service auf **heise online** – [www.heise.de](http://www.heise.de)

**heise open:** Konzentrierte Informationen zu Open-Source-Software für Profis auf [www.heiseopen.de](http://www.heiseopen.de); von tagesaktuellen News über Know-how-Beiträge bis zu Erfahrungsberichten aus dem Unternehmenseinsatz.

**heise resale:** Unter [www.heise-resale.de](http://www.heise-resale.de) erwarten Sie Meldungen über Technik- und Markttrends sowie Daten und Fakten aus dem Wirtschaftsleben, Produktvorstellungen, Personalmeldungen und eine Händlerdatenbank.

**c't-Schlagseite:** Auch den Cartoon gibt es online – [www.heise.de/ct/schlagseite](http://www.heise.de/ct/schlagseite)



[ctmagazin.de](http://ctmagazin.de)

## Tablet PCs

Laptops mit drehbarem Display verwöhnen mit außergewöhnlicher Bildschirmqualität, sind drahtlos auf Zack und akzeptieren per Stifteingabe Handgeschriebenes ebenso wie Skizzen. Sechs edle Tablet PCs zeigen, dass diese Gerätekasse allen Unkenrufen zum Trotz sehr lebendig ist.

## Beziehungspflege

Customer Relationship Management ist weit mehr als Adressverwaltung auf Neudeutsch. Große und kleine Unternehmen, die sich an Marktbedürfnissen orientieren, finden hier die Hilfsmittel für Geschäftsanalytik, Teamwork und Marketing.

## Linux-Desktop im Griff

Bei KDE und Gnome kann der Administrator die Arbeitsumgebungen der Anwender auf vielfältige Art und sehr detailliert vorkonfigurieren, etwa um gezielt Features zu sperren oder freizuschalten. Vom Konfigurations-Know-how profitiert auch der Privatnutzer.

## Schnell ohne DSL

Schneller Internetzugang bedeutet nicht automatisch DSL. Es gibt durchaus Alternativen wie TV-Kabel, WiMax oder Mobilfunk, die ähnlich schnell und teils preiswerter, teils zumindest erschwinglich sind. Wir wägen die Vor- und Nachteile konkurrierender Lösungen gegenüber DSL ab.

## Das bringen

**Technology Review**  
DAS MIT-MAGAZIN FÜR INNOVATION



**Das grüne Haus:** Neue Gesetze treiben Öko-Technik für Gebäude.

**Sozial suchen:** Wie Suchmaschinen und soziale Netze verschmelzen

**Doppelt fährt besser:** Die besten Getriebekonzepte für Hybridautos

*Heft 2/2008 jetzt am Kiosk*

**OX** MAGAZIN FÜR PROFESSIONELLE INFORMATIONSTECHNIK



**Programmieren fürs Handy:** Neuer Schub durch Android und iPhone

**Betriebssysteme:** Red Hat Enterprise Linux 5.1

**Softwareentwicklung:** .Net wird dynamisch.

*Heft 2/2008 jetzt am Kiosk*

## TELEPOLIS

MAGAZIN DER NETZKULTUR



**Rüdiger Suchsland:** „Ein Film über die CIA, Kokain, Politik und Afghanistan“

**Marcus Hammerschmitt:** Herr Doktor, das ist schön von euch – Der Titelschwindel als ewiger Schatten der Expertenkultur

[www.heise.de/tp](http://www.heise.de/tp)

Änderungen vorbehalten