

Mit Stellenmarkt



Datenträger enthält
Info- und
Lehrprogramme
gemäß § 14 JuSchG

ctmagazin.de

€ 3,30

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

10

28. 4. 2008

c't-Software-
Kollektion

ca. 100 Gratis-Programme
für Windows, Linux, Mac,
unter anderem:

OmniPeek Personal Spezialversion
SMARQ Systemmanagement Spezialv.
Active Directory Reports
GroundWork Monitor
Wide Area Network Emulator
Hyperic HQ
MS SQL Server 2005 Express
Log Parser
Untangle Network Gateway
Axence NetTools
Webinject
HTTP Monitor
Aagon Client Management Platform
Wireshark
ActivePerl
ActivePython
ActiveTcl
Eclipse
Komodo Edit
PHP

Auf der Heft-DVD

Netzwerk & Server

Einrichten, überwachen, fernwarten

Programmieren für alle

Skripten mit Autolt, PowerShell und Groovy

Radeon HD 3400 und 3600

Brennprogramme

SLI-Powergrafik mobil

Von Champions probegespielt

Gamer-Displays

Linux auf Smartphones

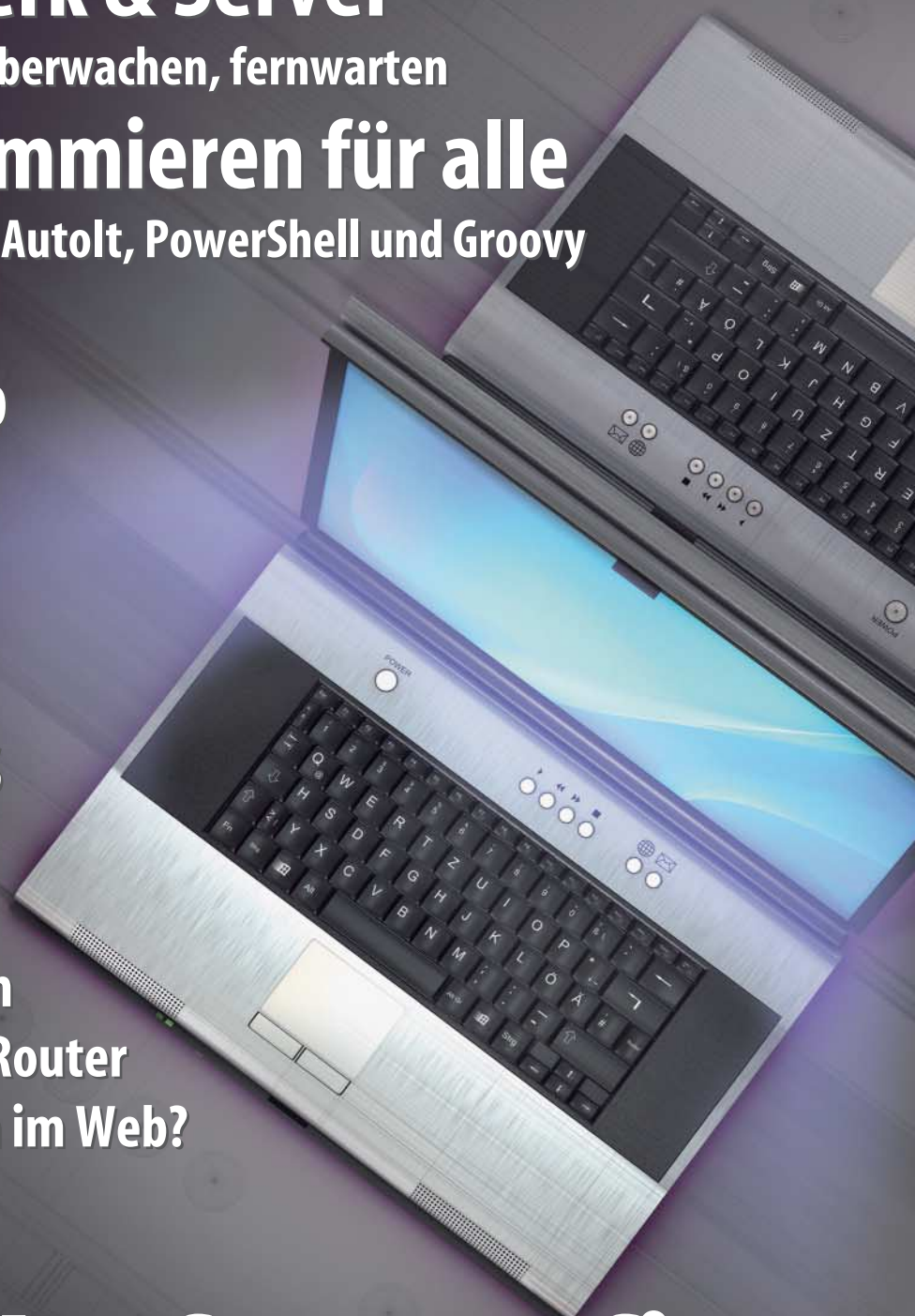
SP1 in Vista-DVD einbauen

Messen und schalten per Router

Wie sicher sind Ihre Daten im Web?

Hohe Leistung, Top-Displays

Notebooks für Profis



Anzeige



Überraschender Rausschmiss

Das Geschäftsmodell "Flatrate" ist ganz einfach: Der Kunde zahlt eine Pauschale, mit der die vereinbarte Leistung vollständig abgegolten ist.

Flatrates gibt es an vielen Orten: Der Eintritt in den Vergnügungspark, Monatstickets für die städtischen Verkehrsbetriebe, Wochenkarten für den Skilift, Saisonausweise fürs Schwimmbad oder ein All-you-can-eat-Buffer zum Fixpreis. Das alles klappt ohne Ärger.

Oder haben Sie schon einmal erlebt, dass der Fahrkartenkontrolleur Ihnen die Monatskarte abnimmt, nur weil er Sie zum dritten Mal an einem Tag in der Straßenbahn angetroffen hat und das nicht gut findet? Oder dass jemand, der "all you can eat" wörtlich nimmt, aus dem Restaurant fliegt?

Genau das aber machen einige Mobilfunk-, Telefon- und Internet-Provider: Sie verkaufen zwar auch eine Flatrate, verschweigen aber, dass es bei der Nutzung eine rote Linie gibt, die der Kunde nicht überschreiten darf. Der erfährt selbst auf Nachfrage nicht, wo diese Linie verläuft. Wer nach dem Geschmack des Providers zu viel telefoniert oder herunterlädt und Glück hat, wird nur ermahnt; wer Pech hat, darf sich gleich einen neuen Provider suchen.

Die aktuelle Kündigungsrunde startete der E-Plus-Ableger Base. Er warf Flatrate-Kunden raus, die das Werbeversprechen "Egal, wie viele Stunden. Ganz gleich, wie viel Volumen." wörtlich genommen hatten und nach Herzenslust surften.

Wenn es erst einmal einer vorgemacht hat, laufen die anderen brav hinterher. Provider Arcor ("endlos telefonieren") nutzte die Gunst der Stunde und strich Vielnutzern die Auslands-Flatrate. Mobilfunkanbieter Congstar ("Handy-Flat in alle Netze") kündigte den Dauertelefonierern und Viel-SMS-Schreibern

unter seinen Mobilfunkkunden ohne Vorwarnung (siehe Seite 52).

Was genau haben die Anbieter am Begriff "Flatrate" nicht verstanden? Flat heißt, die Leistung ist pauschal abgegolten. So viel ich will, so lange ich will, genau wie es in der Werbung versprochen wird. Ich kann als Kunde auch nicht einfach meine Festnetz-Flatrate kündigen, weil ich festgestellt habe, dass ich viel häufiger bei 01805- und Mobilfunknummern angerufen habe, als ich zunächst dachte.

Gegen eine "Fair Flat", die schon von ihrer Definition her keine unbeschränkten Leistungen bietet, ist nichts einzuwenden, solange der Kunde vor Vertragsschluss erfährt, was ihn erwartet, wenn er den gesteckten Leistungsrahmen überschreitet. Damit haben beide Seiten Kalkulationssicherheit.

Eine "Unfair Flat" aber, bei der ein Anbieter nachträglich und willkürlich festlegt, wo die Grenze verläuft und deren Überschreiten nach eigenem Gutdünken ahndet, muss der Kunde nicht hinnehmen. Wer eine unbegrenzte Leistung verspricht, muss sie auch erbringen. Wer seine Kunden in Zwei-Jahres-Verträge presst, muss dann eben auch die Kunden so lange ertragen, wenn die das Angebot intensiv nutzen.

Bleibt zu hoffen, dass sich der eine oder andere vorzeitig Gekündigte ein Herz fasst und ein Gericht dazu auffordert, dem Provider den Begriff "Flatrate" noch einmal zu buchstabieren. Wenn der Ärger zu groß wird, hört der Etikettenschwindel nämlich wieder auf.

Urs Mansmann

Urs Mansmann

Anzeige

Anzeige

aktuell

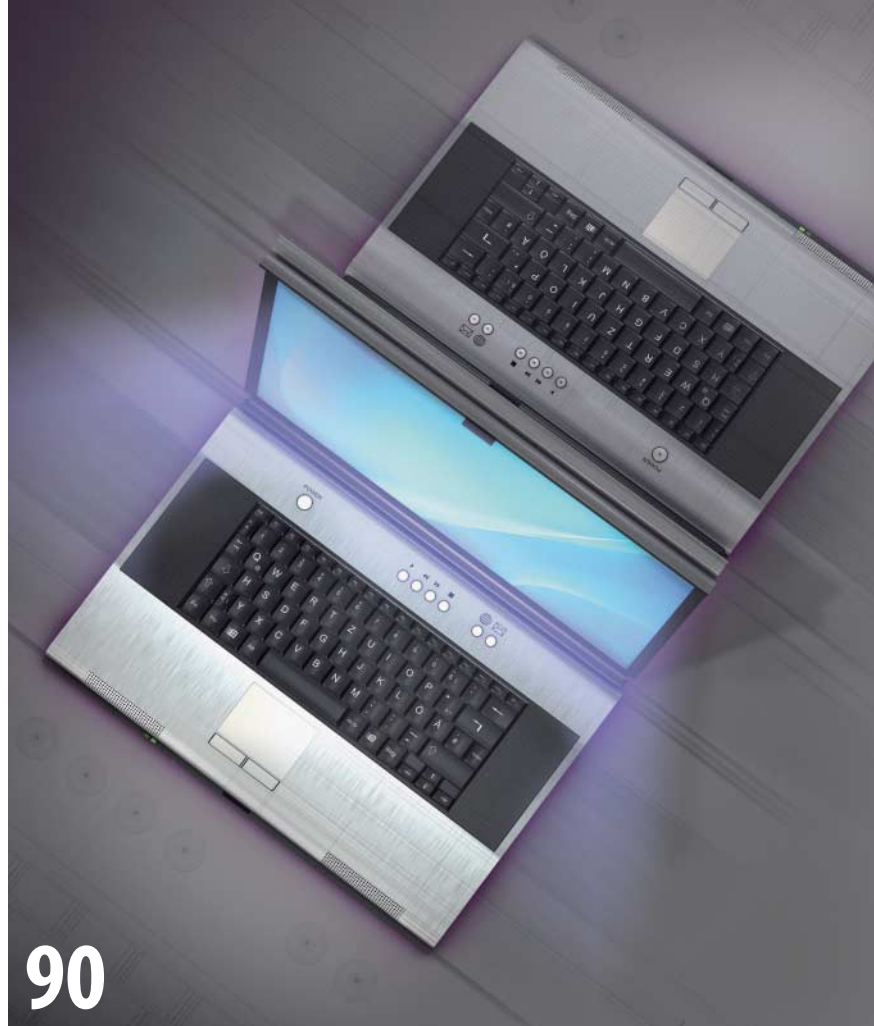
Prozessorgeflüster: Zwölfkerner voraus	18
Hardware: Energie sparen, Blitz-Informationssystem	19
Embedded: 3D-Grafik, Industrie-PC, ARM9-Platine	20
Windows Mobile 6.1: Erster Test	22
Notebooks: Ultrakompakte von HP und MSI	23
Preissturz auf 300 Euro	24
Mobilfunk: Handy mit Kurzstreckenfunktechnik NFC	26
Grafikkarten: Quadro FX 4700 X2, zukünftige Chips	26
Pay-TV: Premiere wechselt Verschlüsselung	28
Audio/Video: Video on Demand, Wegwerf-DVDs, PS3	30
Spiele: Große Geschäfte mit GTA IV	31
Peripherie: Großbildmonitore, Netzhaut-Projektor	32
Open Access: Dritte Open Repositories Conference	36
Mac: Billig-PCs mit OS X, Bildbearbeitung	38
Anwendungen: Bildbearbeitung, Office, Mindmap	40
Windows: Gartner-Prognose, Vista Service Pack 1	41
CAD: Layouts im MCAD, Zelte konstruieren	42
Samba-Konferenz: Erstmals mit Microsoft	44
Linux: Studie zu Server-Verfügbarkeit, Ubuntu 8.04	45
Informationsfreiheit: Eine Bilanz nach zwei Jahren	46
Urheberrecht: Zivilrechtlicher Auskunftsanspruch	48
Sicherheit: Google-Lücken, AntiVir 8, Flash	50
Flatrate-Ärger: Sperren für Intensivnutzer	52
Forschung: Frei begehbare virtuelle Welten	53
Netze: Wimax, 10-GbE, Netzwerkanalyse, WLAN	54
Ausbildung: Wege ins Netz	55

Magazin

Vorsicht, Kunde: Bandbreiten-Märchen	78
E-Science: Web 2.0 für die Wissenschaft	82
Gamer-Displays: Von Champions probegespielt	104
Datensicherheit: Wie Provider Kundendaten schützen	168
Recht: E-Mail, Briefgeheimnis und Disclaimer	180
Online: Websites aktuell	208
Bücher: Photoshop, HDRI, SOA	210
Story: Lykaon von Guido Seifert	218

Software

E-Mail: Kopierskript für IMAP-Mailboxen	62
Vektorzeichner: Inkscape 0.46	62
Photoshop-Plug-in: Viveza regelt Licht und Farbe	62
Textverarbeitung: Papyrus 13 mit Duden Korrektor	63
Web-Entwicklung: Expression Studio, Silverlight Beta	72
Flash: Entwicklungsumgebung FDT 3	74
Software-Kollektion: Netzwerk-Tools und Server	120
Brennprogramme für CDs, DVDs und Blu-ray	136
Linux: Entwicklungsplattformen für Smartphones	196



90

Notebooks für Profis

Wer viel am Notebook sitzt, will ein brillantes Display mit hoher Auflösung, einen schnellen Prozessor und eine geräumige Festplatte, reisetaugliche Laufzeit, vielleicht einen Gaming-Grafikchip und das Ganze möglichst leicht und leise – zu viel verlangt? Die 15,4-Zoll-Edelklasse auf dem Prüfstand.

Radeon HD 3400 und 3600	126	SP1 in Vista-DVD einbauen	192
Brennprogramme	136	Linux auf Smartphones	196
SLI-Powergrafik mobil	146		

Gamer-Displays

Wenn Champions Counter-Strike zocken, kommt es auf jede Millisekunde an und Bewegungsunschärfen dürfen einfach nicht sein. Ein LCD-Monitor hat es nicht leicht, solche Ansprüche zu erfüllen. Neun Geräte stellen sich der Herausforderung, die Röhre in Rente zu schicken.

Profi-Gamer testen LCDs	104
Top-Monitore fürs schnelle Spiel	112



104



Wie sicher sind Ihre Daten im Web?

Websites, E-Mail-Archive, Dokumente – immer mehr persönliche Daten lagern nicht mehr auf der eigenen Festplatte, sondern im Internet. Ein Blick hinter die Kulissen der Provider zeigt, wie gut sie für die Sicherheit der sensiblen Kundendaten sorgen.

168

Messen und schalten per Router

Mit wenigen Eingriffen verwandelt sich ein preisgünstiger Wald-und-Wiesen-Router in eine Mess- und Schaltstation. So können Sie übers Netz von der Arbeit aus die Sauna vorwärmen und am Urlaubsort die Temperatur des Aquariums kontrollieren.

202



Software-Kollektion

Wer schon immer mal programmieren wollte, aber nie den rechten Dreh gefunden hat, findet auf der Heft-DVD diverse Skriptsprachen, mit denen die erste Windows-Anwendung blitzschnell zusammengebastelt ist. Außerdem: Netzwerk-Tools zum Überwachen, Fernsteuern und zur Fehlersuche.

Serveranwendungen und Netzwerk-Tools	120
Programmieren für alle	150
Windows-Oberflächen mit Autolt	152
Einstieg in die Windows PowerShell	158
Das Beste aus Java, Perl und Python: Groovy	163



120



Spiele: European Street Racing	212
Hired Guns – The Jagged Edge	212
Cleopatra – Schicksal einer Königin	213
Patches und Erweiterungen	213
Mario Kart Wii, PES 2008, Teenage Zombies	214
Kinder: Quiz mit der Maus, Wilde Hühner	216

Hardware

DVD-Festplatten-Recorder als Media Center	56
Solid State Disk im 2,5"-Format mit 64 GByte	57
CD-Drucker im Kompaktformat	57
Gamer-Eingabegeräte: FPSgun, Sharkoon Rush Pad	58
FPGA-Modul mit Spartan-3	58
Docking-Station für SATA-Festplatten	60
UMTS-Modem im USB-Stick-Format	60
Schnelles WLAN für alte Macs: Aria extreme n	60
Prozessor: AMD Phenom X3 mit drei Kernen	64
USB-Speichersystem: Platten im Betrieb nachlegen	66
A3-Fotodrucker mit Zusatztinten	68
A/V-Streaming-Clients mit WLAN und Powerline	70
Roboter: Technikbündel mit Kuschelfaktor	80
Notebooks mit 15,4"-Display und Nobelausstattung	90
Gamer-Displays: Top-Monitore fürs schnelle Spiel	112
Grafikkarten: DirectX 10.1 für unter hundert Euro	126
SLI-Notebooks: Power mit zwei Grafikkips	146

Know-how

Skriptprogrammierung: Einführung in Groovy	163
---	-----

Praxis

Programmieren für alle: Skriptsprachen	150
Windows-Oberflächen mit Autolt	152
Einführung in die Windows PowerShell	158
Home Recording: Musik machen, mixen, mastern	174
Hotline: Tipps und Tricks	184
FAQ: Projektoren fürs Heimkino	188
Blog-System: Wordpress mit Subversion pflegen	190
Windows Vista: SP1 in Setup-DVD einbauen	192
Messen und schalten mit umgebautem Router	202

Ständige Rubriken

Editorial	3
Leserforum	10
Impressum	14
Schlagseite	17
Seminare	249
Stellenmarkt	250
Inserentenverzeichnis	257
Vorschau	258



Anzeige

Anzeige

Ab Regal Schrott

Titelthema „Blu-ray am PC“, c't 9/08

Das, was Sie über Blu-ray berichten, klingt für mich wie das reinste Horrorszenario. Nicht nur ist dieses Format überfrachtet mit sinnlosem, weil bereits geknacktem Kopierschutz und Regionalcode. Jetzt soll es auch noch so interaktiv werden, dass man damit spielen kann. Was soll dieser Wahnsinn? Wenn ich einen Film genießen will, dann reicht mir im wesentlichen die „Play“-Taste. Wozu muss Blu-ray vollgestopft werden mit sinnlosen Features, die wahrscheinlich 80 Prozent der Benutzer nicht wollen, nicht verstehen, nicht bedienen können und niemals nutzen werden. Ganz zu schweigen davon, dass offenbar, wie Sie schreiben, die meisten aktuellen Player sie so schlecht unterstützen, dass man sogar den Herstellern abraten muss, solche Scheiben überhaupt zu pressen.

Wir als Verbraucher sind doch die letzten Deppen, wenn wir so was kaufen. Denn was wir kaufen, ist praktisch ab Regal Elektronikschrott – wunderschön vorgeführt mit HD-DVD-Playern. Hunderte, wenn nicht tausende von Dollars einfach so in den Sand gesetzt. Aber anscheinend stachelt das manche Leute an, jetzt erst recht viel Geld für die nächste Runde auszugeben, so nach dem Motto „Die Hoffnung stirbt nie“.

Ernst Hammann

Verwirrende Rohlinge

In Ihren beiden sehr aufschlussreichen Artikeln bin ich auf eine mich verwirrende Sache gestoßen: Im Artikel „Blaue Scheibenwelt“ wird auf Seite 103 hervorgehoben, dass der Pioneer-Brenner BDR-202 einlagige BD-Rs von Verbatim in erstklassiger Qualität brennt. Laut Seite 105 in „Blaubrennerei“ erkannte jedoch der BDR-202 den Verbatim-Rohling nicht und versagte den Brennvorangang. Da ich überlege, einen BD-Brenner anzuschaffen, wäre mir eine Auskunft über diesen Widerspruch hilfreich.

Rolf Blasberg

Die Angabe auf Seite 105 betrifft den Versuch, einen 4X-Rohling mit der Firmware 1.06 zu beschreiben, was nicht gelang. Die Beurteilung in dem Artikel „Blaue Scheibenwelt“ bezieht sich auf die kurz vor Redaktionsschluss erschienene Firmware 1.07 und die Verbatim BD-R 2X.

Kommentare und Nachfragen

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

Technische Fragen an die Redaktion bitte nur unter ctmagazin.de/faq oder per Telefon während unserer täglichen Lesersprechstunde.

Anschrift, Fax- und Telefonnummern, weitere Mail-Adressen im Anschluss an die Leserforum-Seiten.

Die Redaktion behält sich vor, Zuschriften und Gesprächsnotizen gekürzt zu veröffentlichen. Antworten der Redaktion sind kursiv gesetzt.

Geschwindigkeit

Erstinspektion, Mehr als HTML: Die Engines der neuen Browser, c't 9/08, S. 140

Ihren Artikel über die neuen Browserengines fand ich sehr interessant, doch zwei Fragen bleiben mir: Wieso gab es keinen Geschwindigkeitsvergleich zwischen den Browsern? Als Vielsurfer interessiert mich diese Frage brennend. Und ob ich Tests aus dem Internet trauen kann, bin ich mir nicht sicher. Und wieso wurde nicht erwähnt, dass eine Entwicklerversion von Opera 9.5 den Acid3-Test schon zu bestehen scheint? Ansonsten ein interessanter Artikel. Weiter so!

Julian Schrittwieser

Die Ergebnisse von Geschwindigkeitstests hängen stark vom Testszenario ab und sind unserer Meinung nach nicht praxisrelevant, weil die Unterschiede meist im Zehntelsekundenbereich liegen. Nightly Builds fanden im Test keine Berücksichtigung.

SVG manipulieren

Vielen Dank für die ausgezeichnete Gegenüberstellung der vier Browser – wegen genau solcher Artikel kaufe ich die c't. Zur SVG-Unterstützung will ich aber einen wichtigen Punkt ergänzen: Während derzeit nur in Opera SVG-Bilder als normale Bilder eingesetzt werden können, erlaubt es meines Wissens nach nur Firefox, SVG-Bilder direkt in XHTML einzubetten und via DOM zu manipulieren. Damit ist auch die fehlende SMIL-Unterstützung weniger kritisch zu sehen, da sich derselbe Effekt meist recht einfach per JavaScript erreichen lässt.

Grundsätzlich finde ich es schade, dass die Gegenüberstellung in Sachen XHTML und XPath ausgeblieben ist. Während Firefox bei XHTML kaum Wünsche übrig lässt, habe ich die XHTML-Unterstützung in Opera zuletzt noch für sehr fehlerhaft befunden. Es wäre interessant zu wissen, ob sich das mittlerweile geändert hat und wie sich Safari schlägt.

Wladimir Palant

MacZoom

Sie schreiben, dass die aktuelle Version von Safari keine Zoom-Funktion mitbringt. Dies ist so nicht ganz korrekt, mit der Tastenkombination Cmd++ oder über den Menüpunkt „Darstellung“ lässt sich die Schriftgröße sehr wohl verändern. Außerdem sollte hier auch die bei OS X in das Betriebssystem integrierte Zoom-Funktion Ctrl+Scrollen berücksichtigt werden, die eine Implementierung direkt in den Browser zumindest am Mac unnötig macht.

R. Deyhle

Die Veränderung der Schriftgröße ist eine Standardfunktion in allen gängigen Browsern und war nicht gemeint; im Unterschied dazu bleiben beim Zoomen die Proportionen der Seite erhalten.

Vergessene Add-ons

In dem Artikel werden ja die „Microsoft Activities“ und „WebSlices“ erwähnt, leider haben Sie vergessen zu erwähnen, dass es für Firefox sehr wohl Erweiterungen dafür gibt: Das Pendant für WebSlices nennt sich „WebChunks“ und das Pendant für „Microsoft Activities“ hat einen sehr einfallsreichen Namen „Microsoft Activities for Firefox“. Die aktuellste Webchunks-Version gibts hier: <http://disruptive-innovations.com/zoo/webchunks/>. Die aktuellste Activities-Version gibts hier: <https://addons.mozilla.org/de/firefox/addon/6777>.

Steffen Winkler

WebChunks 0.12.2 hat bei uns mit der Version 3 Beta 5 von Firefox nicht funktioniert.

FLAC auf dem Vormarsch?

Weltempfänger, Internetradios mit WLAN-Anschluss, c't 9/08, S. 124

In der Tabelle traute ich mein Augen kaum: Demnach sollen angeblich fünf der vorgestellten Geräte FLAC-Dateien von UPnP-Servern wiedergeben können. Nur von einem dieser Geräte, dem Sangean WFR-20, war mir das bekannt. Wenn jetzt plötzlich so viele Geräte FLAC von UPnP-Servern unterstützen würden, hätte mich das positiv überrascht.

Die Suche auf den Herstellerseiten war ernüchternd, nur beim WFR-20 konnte ich eine FLAC-Unterstützung nachlesen, bei den anderen vier Geräten nicht. Verschweigen es die Hersteller? Das wäre ja unglaublich!

Thomas Einzel

Tatsächlich können die fünf genannten Geräte verlustfrei komprimierte FLAC-Dateien direkt wiedergeben. Anscheinend messen viele Hersteller dem Format keine große Bedeutung bei, weshalb sie auf die FLAC-Auszeichnung verzichten. Ein weiterer Grund könnte darin bestehen, dass FLAC als Streaming-Format für Internetradiostationen kaum zum Einsatz kommt. Meist nutzt es der Kunde also für das Abspielen einer lokalen Musiksammlung. Der Einsatz der Radios als Audio-Streaming-Client im heimischen Netz wird von den Herstellern eher als Zusatzfunktion gesehen.

Auf Sinnvolles warten

Das aktuelle Angebot solcher „Internetradios mit WLAN-Anschluss“ schockiert mich allerdings doch etwas. Ein Gerät mit Akku ist hier die Ausnahme? Das sollte Standard sein. Was ist mit Ogg Vorbis? Sehr problematisch finde ich hier auch die meist geringe Display-Größe. Wie soll ich mich da in meinem 30 bis 40 GByte großen Audioarchiv auf meinem NAS zurechtfinden? Die Geräte sind insgesamt nicht brauchbar. Da werde ich wohl noch einige Zeit warten müssen, bis die Hersteller hier sinnvollere Geräte entwickeln.

Christian Buhtz

Anzeige

Über Umkehrfall nachdenken

CCC publiziert Fingerabdruck von Wolfgang Schäuble, c't 9/08, S. 34

Tja, da sieht man wieder einmal, wo das eigentliche Problem in der Politik liegt: Die Tragweite der eigenen Entscheidungen ist den Damen und Herren gar nicht bewusst. Herr Schäuble sagt zwar, er habe nichts zu verbergen, aber er denkt nicht über den Umkehrfall nach. Vielleicht bringt dieser ihn ja zum Grübeln, wenn sein Fingerabdruck erst einmal an zahlreichen Tatorten verstreut ist.

Ingo Haufe

Netzplanung tut not

Industrie-Netz, Ethernet abseits des Büros, c't 9/08, S. 202

Einige Protokolle wie beispielsweise Ethernet/IP verwenden intensiv Multicasting. Ohne IGMP lässt sich ein solches Netz praktisch nicht betreiben. Selbst mit IGMP kann es zu einer ungünstigen Überlappung von Multicast-Kreisen kommen, die sogar Gigabit-Uplinks überfordern. Außerdem vertragen viele Geräte wie etwa Frequenzumrichter nur niedrige Paketraten. Eine sorgfältige Netzwerkplanung ist deshalb unerlässlich.

Die Komponenten wie managerebare Switches sollten sich nahtlos in die Steuerungstechnik integrieren und mit denselben Programmierwerkzeugen wie die Steuerung konfigurieren lassen. Status- und Fehlerinformationen werden zur Prozessvisualisierung per OPC (OLE for Process Control) übertragen, das Umsetzen erledigen SNMP-OPC-Gateways. Die Netzwerktechnik erfordert umfangreiche zusätzliche Kenntnisse, die bei vielen Steuerungs- und Regelungstechnikern sowie dem Service- und Inbetriebnahmepersonal nicht vorhanden sind. Gerade für den Fehlerfall gibt es derzeit kaum ausreichende Diagnosewerkzeuge. Die Praxis unterscheidet sich jedenfalls deutlich von der Powerpoint-Sicht, die von den Herstellern verbreitet wird.

Jan Bartels

Auf Hilfe angewiesen

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

In den letzten Wochen habe ich mal wieder feststellen müssen, dass einige DSL-Provider massiv auf ältere Mitbürger zugehen und diesen einen meist unnötigen DSL-Anschluss nebst VoIP-Telefon aufs Auge drücken. Neben der meiner Meinung nach ungebührlichen Art, ältere Menschen zu einem Vertragsabschluss fast zu nötigen, finde ich es schlicht unmöglich, gerade denjenigen Menschen, die am ehesten auf schnelle Hilfe angewiesen sind, das funktionierende und bekannte System des analogen Telefonanschlusses wegzunehmen.

Viele dieser Kunden wissen gar nicht, dass ihr Telefon bei einem Stromausfall nicht mehr funktionieren wird, und werden auch

tunlichst nicht darauf aufmerksam gemacht. Es wäre interessant zu prüfen, inwieweit ein solches Vorgehen justiziabel ist, da ein wesentliches Merkmal – die Ausfallsicherheit – nicht portiert werden kann und auf dessen Wegfall nicht hingewiesen wird.

Ich wünsche jedem Provider gute Geschäfte, aber zumindest moralisch sehe ich ihn in der Schuld, wenn während eines Ausfalls Oma oder Opa keine Hilfe erfährt, nur damit die Kasse klingelt. Hoffen wir, dass es zu so einem Fall nie kommen mag.

Georg Maier

Überdimensioniert

Zeit? Läuft!, Projekterfassung mit Outlook 2007 und Access, c't 9/08, S. 196

Der Artikel bietet für das weit verbreitete Problem der möglichst exakten Arbeitszeiterfassung meines Erachtens eine gute, aber auch etwas überdimensionierte Lösung. Statt zwei Mitglieder des Microsoft-Office-Boliden zu bemühen, geht es auch einfacher: Bei meiner eigenen Suche nach einem brauchbaren, möglichst einfachen Tool habe ich zufällig einen Tip auf das noch in Entwicklung befindliche GWTimeLog von Gerd Wiest erhalten (<http://gwtimelog.gerd-wiest.de>). Es benötigt eine Java-Runtime-Umgebung ab 1.6 und braucht keine Installation. Das Tool zeigt sich minimalistisch in Form einer kurzen Menüleiste am oberen Bildschirmrand, aus der man einfach die gerade durchgeführte Tätigkeit auswählt. Das Menü ist über eine einfache Textdatei völlig frei anpass- und „verschachtelbar“ und kennt Pause- und Gone-home-Modus. Die Zeitdaten sind verschlüsselt abgespeichert, und eine tabellarische Übersicht der geleisteten Stunden ist einfach abzurufen. Die Lösung soll nach den Informationen auf der Website auch für andere Plattformen verfügbar sein.

Stephan Kluck

Kein Scherz

Verschlüsselung eines führenden Bezahlsystems geknackt, c't 8/08, S. 80

Wie ich in der letzten c't Ausgabe (9/08) den Leserbriefen entnehmen konnte, waren die Artikel „Was klickst du?“ sowie „Verschlüsselung eines führenden Bezahlsystems geknackt“ aus 8/08 lediglich sehr ausführlich geschriebene Aprilscherze. Ich bin allerdings auch enttäuscht sowie verärgert darüber. Ich habe beide Artikel mit großem Interesse vollständig gelesen, was aufgrund des Umfangs doch einige Zeit benötigt (in diesem Fall verschwendet) hat. Den Verschlüsselungsartikel habe ich dann auch begeistert im Bekanntenkreis diskutiert und stehe jetzt natürlich da wie der letzte Depp.

Achim Friedel

Das Verschlüsselungsverfahren ist wirklich geknackt. Wie üblich hatten wir nur einen Aprilscherz im Heft, und das war die Klick-Vorhersage.

Auch in 20 Jahren noch?

Loses Blattwerk im Griff, Unterlagen per PC sortieren und aufbewahren, c't 9/08, S. 146

Aus schlechten Erfahrungen heraus – das von mir in den 90er Jahren erworbene und sehr gute DMS-Paket mit der DMS-Software Papermaster wurde plötzlich vom Markt abgezogen und nicht mehr unterstützt – kann ich keiner DMS-Lösung mehr trauen. Wer garantiert mir, dass die von Ihnen getesteten Programme auch in 20 Jahren noch mit dem dann vorherrschenden Betriebssystem laufen und ich ohne horrenden Konvertierungsaufwand meine Dokumente finden kann?

Meiner Ansicht nach kann sich DMS bei Privatleuten und in kleinen Büros erst dann durchsetzen, wenn so was wie OpenDMS entsteht und ähnlich wie OpenOffice, Mozilla und so weiter gleichzeitig für verschiedene Betriebssysteme entwickelt wird. Ein Scannerhersteller, der so was anschiebt, könnte sich bestimmt (certified by OpenDMS.org!) eine goldene Nase verdienen.

H. G. Kleff

SSD extern

Evolutionär, Solid State Disks als Festplattenersatz in Notebooks und Servern, c't 9/08, S. 156

Ihr Bericht über Solid State Disks war gut, aber auch etwas einseitig auf systeminstallationsfähige SSDs ausgerichtet. Ich habe mir für meinen Vantage-Receiver eine Transcend-SSD mit 32-GByte-MLC-Flash gekauft und betreibe diese in einem StoreJet-2.5-Gehäuse. Ich brauche kein zusätzliches Netzteil, habe keine Geräuschkulisie durch eine HDD und kann die Disk auch mal schnell abziehen, ohne auf Spindown und sonstwas zu warten. Außerdem dürfte diese SSD immer noch schneller als die meisten gleich großen USB-Sticks sein, und das zu einem ähnlichen Preis.

Also kommt es am Ende immer darauf an, wofür man diese SSDs einsetzt und wie die Alternativen aussehen.

Steffen Plötz

Akkulaufzeit verbessert

Anders als in Ihrem Artikel geschildert, habe ich außerordentlich positive Erfahrungen mit einer Transcend TS32GSSD25-S gemacht. Allerdings habe ich die IDE-Version für ein älteres DELL-Notebook erworben und die SSD in zwei NTFS-Partitionen unterteilt, auf denen nun jeweils Betriebssystem (XP) und Anwendungen verteilt sind. Das CD-Laufwerk habe ich gegen die alte Festplatte eingetauscht. So steht mir ausreichend Speicherplatz zur Verfügung. XP startet und läuft völlig geräuschlos um ein Vielfaches schneller als von der alten Festplatte, Gleiches gilt für sämtliche Anwendungen und die Akkulaufzeit bei normalem Betrieb hat sich um eine halbe Stunde verbessert.

Stephan Hasse

Ergänzungen & Berichtigungen

Catalyst-Grafiktreiber

VSync beseitigt Bildstörungen, c't 9/08, S. 180

Anders als beschrieben lässt sich der VSync-Modus bei Radeon-Grafikkarten auch direkt im Catalyst Control Center unter „3D/Alle Einstellungen“ mit dem Schieberegler „Auf vertikalen Neuaufbau warten“ einstellen.

Industrie-Netz

Ethernet abseits des Büros, c't 9/08, S. 202

Die Webseite www.ethernetip.de wird seit einiger Zeit nicht mehr gepflegt. Aktuelle Informationen zu Ethernet/IP liefert die ODVA (www.odva.org).

Sicher über dünnes Eis

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

Die Treibersituation von Hauppauge's USB-TV-Stick WinTV-HVR 900 und 930 stellt sich etwas komplizierter dar als im Artikel beschrieben. Tatsächlich gibt es für die HVR 900 (Modell 65008) und HVR 900 (Modell 65009) keine Treiber für Vista x64, wohl aber für die aktuelleren Revisionen der HVR 900 (Modelle 65018, 66009) und HVR 930 (Modell 65019).

Navi auch für dicke PSP

PSP findet den Weg, c't 8/08, S. 58

Sonys Navigations-Software Go! Explore mit GPS-Empfänger funktioniert nicht nur, wie beschrieben, mit der neuen PSP Slim & Lite, sondern auch mit dem dickeren ersten Modell PSP-1000.

Blaue Scheibenwelt

PC-Komponenten für Blu-ray-Filme, c't 9/08, S. 92

Pioneers Combo-Laufwerk mit Software-Paket heißt BDC-S02. BDC-202 nennt Pioneer die baugleiche Bulk-Version ohne Software. Bei den Bewertungen der DVD-Laufgeräusche der Modelle LiteOn DH-401S10K und Pioneer BDC-202 wurde irrtümlich ein „-“ statt der tatsächlichen Wertung „ΘΘ“ abgedruckt.

Loses Blattwerk im Griff

Unterlagen per PC sortieren und aufbewahren, c't 9/08, S. 146

Der PC der Archivistabox Rigi stammt vom Hersteller DMP (www.copyall.com). Das Betriebssystem für die darauf installierte Anwendung basiert auf dem T2-Projekt, einer Weiterentwicklung von Rock Linux. Die Archivstruktur des Systems lässt sich über das Modul Web-Admin anpassen, zudem hat der Entwickler nach Redaktionsschluss ein API für Zugriffe auf Archive und den Web-Client programmiert.

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 Briegleb (vbr), Dieter Brors (db), Mirko Dölle (mid), Volker Feddern (boi), Tim Gerber (tig), Hartmut Gieselmann (hag), Gernot Goppelt (ggo), Sven Hansen (sha), Ulrich Hilgefort (uh), Gerald Himmelein (ghi), Christian Hirsch (chh), Jan-Keno Janssen (kji), Nico Jurrans (nij), Reiko Kaps (ek), Alexandra Kleijn (akl), Dirk Knop (dmk), Peter König (pek), André Kramer (akr), Lutz Labs (ll), Oliver Lau (ola), Thorsten Leemhuis (thl), Daniel Lüders (dal), Urs Mansmann (uma), Angela Meyer (anm), Carsten Meyer (cm), Frank Möcke (fm), Andrea Müller (amu), Florian Müssig (mue), Peter Nonhoff-Arps (pen), Rudolf Opitz (rop), Matthias Parbel (map), Stefan Porteck (spo), Peter Röbbke-Doerr (roe), Christiane Rütten (cr), Peter Schmitz (ps), Dr. Hans-Peter Schüller (hps), Hajo Schulz (hos), Johannes Schuster (jes), Rebecca Stolze (rst), Sven-Olaf Suhl (ssu), Andrea Trinkwalder (atr), Axel Vahldiek (avx), Karsten Violka (kav), Laurenz Weiner (law), Dorothee Wiegand (dwi), Andreas Wilkens (anw), Jörg Wirtgen (jow), Peter-Michael Ziegler (pmz), Dušan Živadinović (dz), Reinhold Zobel (rez)

Koordination: Martin Triadan (mat)

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

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

Korrespondenten: Verlagsbüro München, Rainald Menge-Sonnenntag (rme): Truderinger Str. 302a, 81825 München, Tel.: 0 89/42 71 86 14, Fax: 0 89/42 71 86-10
 E-Mail: rme@ctmagazin.de

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Warennamen werden ohne Gewährleistung einer freien Verwendung benutzt.

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

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

ISSN 0724-8679

Verlag

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

Herausgeber: Christian Heise, Ansgar Heise, Christian Persson

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

Mitglied der Geschäftsleitung: Beate Gerold

Verlagsleiter: Dr. Alfons Schröder

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

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

Mediaberatung:

PLZ 0, 1 + 9: Erika Hajmassy (-266)

PLZ 3 + 4: Stefanie Büsche (-895)

PLZ 5 + 6: Patrick Werner (-894)

PLZ 2 + 7: Simon Tiebel (-890)

PLZ 8: Werner Ceeh (0 89/42 71 86-11)

Ausland (ohne Asien): Bettina Scheel (-892)

Markenartikel: Ann Katrin Jähne (-893)

Stellenmarkt: Erika Hajmassy (-266)

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 Utesch, 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, BLZ 19675, Kto.-Nr. 2001-226-00 EUR, SWIFT: DRES AT WX

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

Für Abonnenten in der Schweiz Bestellung über:

Thali AG, Aboservice, Industriest. 14, CH-6285 Hitzkirch, Tel.: 041/9 19 66-11, Fax: 041/9 19 66-77
 E-Mail: abo@thali.ch, Internet: www.thali.ch

Vertrieb Einzelverkauf:

MZV Moderner Zeitschriften Vertrieb GmbH & Co. KG, Breslauer Str. 5, 85386 Eching, Tel. 0 89/3 19 06-0, Fax 0 89/3 19 06-113

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

c't erscheint 14-tägig

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

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

c't im Internet

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

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

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

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

Software-Verzeichnis: ctmagazin.de/software

Treiber-Service: ctmagazin.de/treiber

Kontakt zur Redaktion

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

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

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

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

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

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

Abo-Service

Bestellungen, Adressänderungen, Lieferprobleme usw.:

Heise Zeitschriften Verlag

Kundenservice, Postfach 81 05 20, 70522 Stuttgart

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

E-Mail: abo@heise.de

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

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

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

c't-Recherche

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

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

c't-Krypto-Kampagne

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

Key-ID: DAFFB000

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

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

Key-ID: B3B2A12C

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

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

Anzeige

Anzeige



Andreas Stiller

Prozessorgeflüster

Von Unkern- und Unkenrufen

Intel hat die erwarteten guten und AMD die erwarteten schlechten Bilanzen fürs erste Quartal des laufenden Jahres präsentiert. AMD will sich jetzt umstrukturieren und von „Non-Core“-Bereichen trennen. Der Wettbewerb in der Szene wird noch härter und der Ton auch, etwa der vom Nvidia-Chef Huang gegen Intel.

Zwar musste Intel im Vorfeld die Erwartungen etwas herunterschrauben und konnte mit 1,44 Milliarden Dollar Nettogewinn nicht an das Vorjahresquartal anschließen, wo man 12 Prozent mehr einfuhr, aber in die Bilanz sind diesmal größere Aktienrückkaufaktionen sowie die Kosten für die Abspaltung der Flash-Sparte eingeflossen. Ende März nahm die gemeinsam mit STMicroelectronics gegründete NOR-Flash-Tochter Numonyx offiziell die Arbeit auf.

Rein operativ legte Intel um satte 25 Prozent zu, und das bei einem um 9 Prozent auf 9,7 Milliarden Dollar gestiegenen Umsatz. Intels Portemonnaie ist also gut gefüllt, und so kann es sich die Corporation leisten, in diesem Jahr 6 Milliarden in die Forschung und 5,2 Milliarden in Fertigungsanlagen zu stecken. Und wer lang hat – der kann der Konkurrenz auch noch Dumpingpreisen einheizen. So hat Intel jetzt erst einmal zahlreiche Prozessorpreise massiv um bis zu 50 Prozent gesenkt – auf alles, bis auf Tiernahrung.

Angesichts solcher Zahlen kann Mitbewerber AMD nur staunen, liegen hier doch die „Gewinne“ sowohl total als auch operativ weiterhin deutlich mit 358 respektive 256 Millionen US-Dollar im Roten. Aber immerhin: verglichen mit dem ersten Quartal des Vorjahres konnte man den Umsatz um 22 Prozent steigern und den Verlust von damals 611 Millionen deutlich verringern. Zwar hatte man in Sunnyvale noch etwas bessere Ergebnisse erwartet, aber bedingt durch die langen Verzögerungen bei den Quad-Core-Prozessoren war einfach nicht mehr drin.

Man wolle sich nun von „Non-core“-Bereichen trennen und

sich ganz auf das Kerngeschäft konzentrieren, so AMD-Chef Hector Ruiz in seiner Stellungnahme zur Quartalsbilanz. Rund 25 bis 50 Millionen Dollar pro Quartal wolle man durch die Umstrukturierungen und die angekündigten Entlassungen einsparen. Das Ziel sei, im dritten Quartal wieder im Schwarzen zu sein.

Was genau Ruiz mit seinen Non-Cores meinte, bleibt vorerst unklar, denn viel Unkerniges ist bei AMD/ATI nicht mehr aufzutreiben. Wahrscheinlich trifft es zunächst den Bereich der Unterhaltungselektronik, der stark defizitär arbeitet. Andererseits braucht das Kerngeschäft deren Komponenten für das AMD-Live-Konzept.

Dresden, so Werkschef Hans Deppe, sei von den Entlassungen indes nur wenig betroffen. Man muss zwar auch hier einsparen, aber betriebsbedingte Kündigungen soll es nicht geben. Allerdings würden zeitlich befristete Arbeitsverträge nicht verlängert und freiwerdende Stellen intern besetzt. Nach wie vor werde am Zeitplan für den Umbau der Fab 30 zur Fab 38 im Jahre 2009 festgehalten.



Bye-bye, Phil Hester: nahezu 25 Jahre IBM, aber nur 2,5 Jahre AMD. Wer weiß, wo er demnächst wieder auftaucht.

Derweil verlassen nebst manchem Nagetier schon diverse Matrosen und Offiziere das angeschlagene AMD-Schiff, darunter auch Chief Technology Officer Phil Hester. AMD könnte nun über die Klippe fallen – so hört man schon die Unkenrufe von Szenekennern wie dem Chefredakteur von fabtech.org, Mark Osborne.

Andererseits gibts auch positive Meldungen, etwa vom Marktforschungsunternehmen Context Research, das eine Studie über die Notebook-Märkte in Deutschland, Frankreich und Großbritannien veröffentlicht hat. Danach konnte der Mobile Turion X2 immerhin 21 Prozent des Marktes bei den Privatkäufern erobern.

Eine weitere Studie desselben Instituts zeigt jedoch, dass die Intel-Xeons bei den Servern ihre Vormachtstellung in Ruhe weiter ausbauen konnten. Jetzt seien schon 46 Prozent des Marktes Xeon-Quad-Cores. Die Xeon-Dual-Cores liegen bei 34 Prozent; der Anteil der Opteron-Dual-Cores sei von 12 auf 9 Prozent gesunken. AMDs Quad-Core Barcelona ist offenbar noch nicht mit nennenswertem Anteil dabei – das will AMD nun mit den TLB-Bug-bereinigten Vierkernern ändern.

Und Investoren zeigt man die gut ausgebaute Roadmap: Neben dem Quad-Core Shanghai in 45 nm, vorgesehen für Ende des Jahres, findet man da auch Istanbul – so heißt der für Anfang 2009 geplante native Hexa-Core, zuweilen auch K10,5 genannt. Und wie man so hinter den Kulissen hört, plant AMD zudem, zwei Istanbul-Dice in einem Multichipmodul zu einem Zwölfkerner zu verbinden – vielleicht mit einem asiatischen und einem europäischen Teil. Das

hochgeheime Stück heißt bislang allerdings nicht Bosphorus, sondern recht schlicht „G34“, warum auch immer.

Offizierskasino

AMD verliert aber nicht nur Offiziere, von Zeit zu Zeit kommen auch ein paar neue hinzu, wie vor ein paar Monaten der ehemalige CTO von MIPS, Mike Uhler. Der hat sich „Fusion“ auf seine Fahnen geschrieben, die Chip-Vereinigung von CPU und GPU, von AMD und ATI, die aus beiden Welten das Beste zusammenbringen soll. AMDs Position in diesem Kombinationsbereich wird von den Analysten recht hoch eingeschätzt.

Intel traut man einfach keine wirklich performante integrierte Grafik zu. Zudem hat sich das Prozessorhaus bislang mit DirectX-10-Treibern nicht gerade mit Ruhm bekleckert. Nun kommt hinzu, dass der A2-Step der auf der CeBIT hochgelobten Chipsatzgeneration G45 wohl noch Macken mit dem H.264-Decoder hat. Das dürfte die Markteinführung wohl um ein paar Monate verschieben, so kann AMD/ATI unterdessen mit seinem HD-tauglichen 780G-Chipsatz brillieren.

Und ATIs Erzkonkurrent Nvidia hat keinerlei Fusionschiff von x86-CPU und GPU auf der Roadmap, jedenfalls noch nicht – wie wohl man immer wieder Gerüchte hört, Nvidia habe vor, ins x86-Prozessorgeschäft einzusteigen oder sich mit VIA zu verbünden. Inzwischen hat Nvidia erkannt, dass Intel mit besser integrierter Grafik hier und Larrabee-Prozessor da auf breiter Front im Visual Computing angreifen will. Mitgründer und CEO Jen-Hsun Huang – der einst mal bei AMD Mikroprozessoren designte – hat sich auf recht heftigen Konfrontationskurs zu Intel begeben. Auf einem Analysten-Termin sparte er nicht mit harten Worten. „Alles nur falsche Behauptungen“, die werden mit ihrer integrierten Grafik gegen unsere diskreten Grafikkarten „blass aussehen“. Zudem seien Marktzahlen geschönt, rund 73 Millionen integrierte Chipsatzgrafichips lägen brach, weil die Benutzer stattdessen eine ordentliche Grafikkarte eingesteckt haben. Zum Abschalten gut, wäre also gewissermaßen das Motto der aktuellen Intel-Chipsatzgrafik. (as)

Hardware-Notizen

IBM stattet den **Supercomputer p575 mit Wasserkühlung** für seine 448 Power6-Prozessoren pro Rack aus. Solche Rechner lösen beispielsweise am Max-Planck-Institut in Garching die dort seit 2002 laufenden p690-„Regatta“-Systeme ab und sollen um den Faktor 20 bis 30 schneller sein.

Die Sahara Industrial GmbH offeriert **leise CPU-Kühler für Server und Workstations** mit aktuellen Quad-Core-Prozessoren von AMD oder Intel. Der Twin Tower Socket 771 beispielsweise ist mit Heatpipes und zwei Lüftern ausgestattet und soll bis zu 130 Watt Abwärme bewältigen.

Die Firma ScaleMP hat ihre Virtualisierungssoftware vSMP Foundation für Xeon-Serverboards von Intel und Supermicro freigegeben. Damit lassen sich je **zwei Server mit je zwei Prozessoren zu einer virtuellen Vier-Sockel-Maschine** verbinden. SGI nutzt vSMP bei den f1200-Systemen für virtuelle Maschinen mit bis zu 128 CPU-Kernen. Das ScaleMP-Konzept erinnert an die 2007 eingestellte Linux-Kernel-Erweiterung openMOSIX.

Windows-(XP-)Treiber für ältere nForce-Chipsätze sind über die Nvidia-Webseite oft nicht mehr zu finden. Ein **nForce-Treiberarchiv** führt Nvidia aber noch unter ftp://download1.nvidia.com/Windows/nForce/; dort ist etwa auch noch das nForce2-taugliche Unified Driver Package (UDP) 5.11 zu finden.

Der weltweit zweitgrößte DRAM-Hersteller **Hynix kooperiert mit Grandis bei der Entwicklung von MRAM**. Die beiden Firmen suchen nach einem CMOS-kompatiblen Fertigungsverfahren für das von Grandis patentierte Spin-Torque-Transfer-(STT-)RAM. Magnetic RAM ist – wie Flash-Speicher – nichtflüchtig, aber theoretisch so schnell wie DRAM. Bisher kommt MRAM (von Freescale) aber nur als Ersatz für batteriegepuffertes SRAM zum Einsatz.

Energie sparen mit X-10

Unter dem griffigen Namen „Kyoto 4 you!“ hat der an der TFH Berlin studierende IT-Kaufmann Janek Winz ein System entwickelt, mit dem kleine und mittlere Unternehmen den Energieverbrauch ihrer PCs reduzieren können. Dabei spielen ein Application Server, ein Tray-Tool für Windows und Zwischensteck-Schalter zusammen. Auf dem Server definiert der Administrator Betriebszeiten für die Rechner. Das Tray-Tool informiert länger arbeitende Anwender über das bevorstehende Herunterfahren ihres Rechners und gewährt auf Anfrage einen Aufschub des Abschaltens. Die Zwischenstecker trennen den zuvor per Software heruntergefahrenen PC vom Stromnetz, um die Leistungsaufnahme zu minimieren. Gleichermäßen kann man die Rechner morgens kurz vor Arbeitsbeginn automatisch hochfahren. Die Alpha-Version des Systems ist live im Web auszuprobieren (www.kyoto4u.de/demo). Ende Mai soll Kyoto 4



you! fertig entwickelt und als Freeware erhältlich sein.

Winz nutzt preisgünstige X-10-Schaltgeräte, die ihre Befehle über die Stromleitung erhalten: Ein Schalter für maximal 3600 Watt kostet zum Beispiel bei Reichelt Elektronik rund 30 Euro (Marmitek AM12), ein X-10-Sender mit USB-Anschluss etwa 66 Euro (CM11G). X-10 adressiert maximal 256 Geräte und überträgt sehr langsam mit etwa 20 Bit/s, doch das reicht für einfache Schaltbefehle und übersichtliche Gebäude völlig aus. Die Reichweite bezieht der Hersteller mit 80 Metern Stromleitungslänge. Allerdings sieht das

Protokoll keine Rückmeldung vor, ob der Empfänger den Schaltbefehl erhalten und ausgeführt hat. Stattdessen sendet X-10 jeden Befehl zweimal, was fehlschlagende Abschaltungen weitgehend vermeiden soll. Den Eigenverbrauch der Schalter beziffert Marmitek nur vage mit „kleiner 20 mA kapazitiv“. Das dürfte schätzungsweise 1 bis 2 Watt Wirkleistung ergeben – zwar nicht null, aber doch deutlich weniger als manche PCs, die im Suspend-to-RAM- oder Soft-Off-Zustand mehr als 5 Watt ziehen, und erst recht weniger als ein durchlaufender Rechner mit mindestens 40 Watt. (ea)

Freies Blitz-Informationssystem

Blitzschläge können hohe Überspannungen im Stromnetz verursachen, die unter Umständen elektrische und elektronische Anlagen beschädigen. Besonders gefährdet sind dabei Geräte wie PCs, Server oder Telefonanlagen, die außer mit dem Stromnetz gleichzeitig auch mit Datennetzen verbunden sind, weil dadurch großflächige Induktionsschleifen entstehen. Die gemeinsame Studie *Blitz und Überspannung* (BLUES) der FH Aachen und des Gesamtverbands der Deutschen Versicherungswirtschaft (GDV) zeigt aber, dass normgerecht aufgebauten Elektrogerä-

ten nur dann Überspannungsschäden drohen, wenn ein Blitz relativ nah einschlägt. Bei dichter städtischer Bebauung und folglich stark verzweigten Leitungssystemen beträgt die kritische Distanz der Studie zufolge 200 bis 500 Meter, bei lockerer Siedlungsstruktur rund 1 Kilometer.

Wer den Verdacht hat, dass ein Gerät durch Überspannung Schaden genommen hat, dem helfen Informationen über Ort und Zeitpunkt von Blitzeinschlägen weiter. Genau solche Daten erfassen und archivieren Blitzortungssysteme wie die mit dem europäischen Projekt EUCLID

verbundene Siemens-Datenbank BLIDS. Versicherungen und Gutachter nutzen solche Informationen, die aber nicht hundertprozentig genau sind. Die Studie der FH Aachen empfiehlt deshalb Zuschläge zur Luftlinien-Entfernung zwischen dem Aufstellungsort eines beschädigten Gerätes und dem erfassten Ort des Blitzeinschlags; die Forscher gehen davon aus, dass bei korrigierten Distanzangaben von mehr als 1,2 (Stadt) bis höchstens 3 Kilometern (Land) kein wesentliches Risiko für Überspannungsschäden besteht.

Abfragen aus dem kommerziellen BLIDS-Archiv sind ebenso kostenpflichtig wie Warndienste per SMS oder E-Mail. Über die von Egon Wanke aus Düsseldorf betreute Webseite www.blitzortung.org kooperieren aber seit einiger Zeit Amateure, die teilweise selbst gebaute „Lightning-Radar“-Anlagen betreiben und Blitzdaten kostenlos zur Verfügung stellen. Links zu der FH-Aachen-Studie und allen erwähnten Webseiten finden Sie unter dem Soft-Link. (ciw)

2006 schlugen in Deutschland fast 2,5 Millionen Blitze ein; am Nachmittag des 13. Juli krachte es recht häufig.



Miniplatine mit ARM-CPU

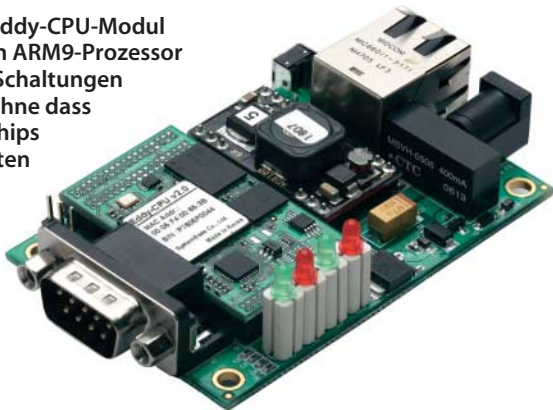
Die zweite Generation des Eddy-CPU-Moduls richtet sich an Bastler und Entwickler, die einen ARM-Mikrocontroller einsetzen, aber nicht selbst einen Chip mit Ball-Grid-Array-Gehäuse einlöten wollen. Auf der nur 4,2 cm × 2,5 cm großen Platine sitzen ein ARM9-Prozessor (ARM926EJ-S) mit 180 MHz Taktfrequenz, 32 MByte SDRAM und 4 MByte Flash-Speicher. Zur Kommunikation mit der Außenwelt gibt es zwei serielle Schnittstellen, Ethernet und 16 I/O-Leitungen. Erweiterungsbausteine lassen sich über Daten- (8 Bit) und Adressbus (16 Bit) anbinden.

Die deutsche Firma Trenz Elektronik bietet neben dem Eddy-Modul auch diverse Basisplatinen an. Auf diesen sitzen dann Steckverbinder für RS-232,

Ethernet – optional mit Stromversorgung per PoE – oder USB. Auch für WLAN (WiFi-Module) oder SD-Karten-Interface (Memory-Module) gibt es fertig aufgebaute Platinen.

Der 32-Bit-Prozessor kann dank integrierter MMU einen vollwertigen Linux-Kernel ausführen. Der Hersteller SystemBase empfiehlt das Echtzeit-Linux Lemonix, das einen Kernel der 2.6er-Familie verwendet und auf dem Eddy-CPU-Modul v2.0 Antwortzeiten von 37 µs garantieren soll. Die zugehörige Entwicklungsumgebung LemonIDE setzt auf dem Open-Source-Framework Eclipse auf. Ein Eddy-CPU-Modul der zweiten Generation kostet rund 50 US-Dollar, sofern man 2000 Stück abnimmt. (bbe)

Mit einem Eddy-CPU-Modul lässt sich ein ARM9-Prozessor in eigenen Schaltungen einbauen, ohne dass man BGA-Chips selbst einlöten muss.



HD-Video für Embedded-Systeme

S3, die Grafiksparte von VIA, will mit dem Grafikprozessor S3 Graphics 4300E Industrie-PCs und Embedded-Geräten die Wiedergabe von HD-Videos ermöglichen. Dazu dient dem Chip eine „Hi-Def Programmable Video Engine“, die HD-Videos in den Formaten H.264, VC-1, AVS, DivX und MPEG-2-Codec verarbeiten kann. In Bezug auf 3D-Grafik unterstützt der 4300E-Chip sowohl DirectX 10.1 als auch OpenGL 2.1.

Bis zu 300 MHz Kerntakt soll sich der 4300E passiv kühlen lassen. Mit GDDR2-Speicher und Lüfter sind bis zu 500 MHz und mit GDDR3 bis zu 650 MHz Taktfrequenz für den Grafikern möglich. Das Speicher-Interface kann dabei mit maximal 900 MHz arbeiten und bis zu 256 MByte Grafikspeicher anbinden. Weiteren Speicher kann der

Chip sich vom Hauptspeicher abzwacken.

Laut Aussagen von VIA/S3 soll der neue Chip 30 Prozent mehr Rechenleistung pro Watt liefern als Produkte der Konkurrenz. Konkrete Daten zur Performance oder elektrischen Leistungsaufnahme verrät der Hersteller bislang jedoch nicht. Es soll jedoch für ein Vista-Premium-Zertifikat reichen.

Die Anbindung an den PC erfolgt über PCI Express 2.0 mit bis zu 16 Lanes. Monitore lassen sich per HDMI, LVDS oder DVI (Dual-Link), aber nicht per DisplayPort anbinden. Dabei kann der 4300E Inhalte auch per HDCP schützen und Audiodaten direkt vom internen HDA-Codec an das Display übermitteln. Ein kombiniertes Soft- und Hardware-Entwicklungskit für den 65-nm-Chip soll es ab Juni geben. (bbe)

RFID-Leser für PDAs

Die SD-Karte SDiD 1212 von Wireless Dynamics (www.wdi.ca) macht das Handy zum RFID-Lesegerät. Sie passt in PDAs und Handys mit den Betriebssystemen PocketPC 2002/2003, Windows Mobile 5.0/6.0 oder PalmOS 4.1 und belegt einen SD/IO-kompatiblen Steckplatz. Bis zu 512 MByte Flash-Speicher bietet sie außerdem. Mit Frequenzen von 125 oder 134,2 kHz soll das Gerät Reichweiten von etwa zehn Zentimetern überbrücken und Transponder ansprechen, wie sie zur Markierung von Haustieren, in Autoschlüsseln oder zur Inventur etwa von Rauchmeldern gebräuchlich sind. Funketiketten



Die RFID-Karte SDiD ragt etwa 27 mm weit aus dem SD/IO-Slot heraus und beherbergt in diesem Gehäuse eine 125-kHz-Antenne.

aus typischen Handelsanwendungen, die mit 13 oder 900 MHz arbeiten, kann die Karte nicht adressieren. (hps)

Funkchip mit eingebautem ZigBee-Stack

Texas Instruments führt mit dem 2,4-GHz-ZigBee-Chip CC2480 eine neue – Z-Accel getaufte – Familie von Funkchips ein. Der in den CC2480 integrierte ZigBee-Stack kümmert sich um alle Timing-kritischen Teile des ZigBee-Protokolls und entlastet so den per SPI anschließbaren Mikrocontroller. Die Program-

mierschnittstelle, um den CC2480 anzusteuern, kommt mit nur zehn Funktionen aus. Um Stromsparmodi kümmert sich der Funkchip selbst.

In Tausenderstückzahlen soll er rund acht US-Dollar kosten, das Entwicklungskit eZ430-RF2480 im USB-Stick-Format gibt es für 99 US-Dollar. (bbe)

Lüfterloser PC fürs Handschuhfach

Der Industrie-PC ECK-161B von IEI Technology braucht keinen Lüfter und kommt auch mit schwankender Bordnetzspannung in Autos zurecht: Er verträgt Eingangsspannungen zwischen 9 und 36 Volt (DC). Die zulässige Betriebstemperatur liegt bei 0 bis 50° C. Der Prozessor Core 2 Duo T2300E stammt ebenso wie der 945GM-Chipsatz aus Intels Mobil-Familie. Letzterer kümmert sich auch um die Grafikausgabe per VGA oder S-Video. Als Massenspeicher

kann man entweder eine 2,5"-Festplatte (SATA) oder eine CF-Karte einbauen.

Reichen die Standardschnittstellen des ECK-161B (4 × seriell, 6 × USB, 2 × Gigabit-LAN, 1 × PS/2, HD-Audio) nicht aus, so lässt sich Fehlendes über eine PCI- und eine Mini-PCI-Schnittstelle nachrüsten.

In Deutschland bietet der Distributor COMP-MALL den robusten Industrie-PC für 740 Euro mit 1 GByte RAM aber ohne Festplatte an. (bbe)



Der 22,2 cm × 21 cm × 9,9 cm große Industrie-PC bringt die Rechenleistung eines aktuellen Notebooks ins Auto.

Anzeige

Daniel Lüders

Fenstermobil

Windows Mobile 6.1 mit Serververwaltung

Microsoft wirbt für das Windows-Mobile-Update mit komfortableren Internetfunktionen und Einstiegshilfen. Ob sich das Warten auf damit ausgestattete Handys und Smartphones lohnt, zeigt ein erster Test auf einem HTC Kaiser, das mit englischem Windows Mobile 6.1 geflasht war.

Windows Mobile 6.1 erleichtert vor allem mit Anleitungen den Einstieg in die Smartphone-Welt. Die Getting-Started-Funktion erklärt mit einfachen Worten und anschaulichen Grafiken beispielsweise das Einrichten eines E-Mail-Kontos, Datum- und Zeiteinstellung oder die Bluetooth-Headset-Kopplung.

Mit Mobilfunk-Einstellungen für SMS, GPRS und Internet muss sich der Nutzer unter Windows Mobile 6.1 weniger oft herumärgern als bisher: Es reicht, den Provider in den Einstellungen anzugeben, und beim nächsten Neustart ist das Gerät korrekt konfiguriert. Die aufgefrischte Hauptansicht liefert einen besseren Überblick über wichtige Statusmeldungen wie eingetroffene Nachrichten, fällige Termine und verpasste Anrufe.

SMS-Nachrichten zeigt auch Windows Mobile jetzt als Gesprächsstrang in Chat-Form an.

Des Weiteren genügt nun ein Tipp auf den SMS-Kontakt, um ihn anzurufen oder eine E-Mail zu verfassen. Wer den Pushmail-Service Direct Push nutzt, freut sich über die verbesserte Synchronisation, denn Windows Mobile 6.1 soll bis zu 60 Prozent Datenrate beim Datentransfer sparen. Das funktioniert allerdings nur im Gespann mit einem Exchange-Server ab Version 2007 mit installiertem Service Pack 1.

In Pocket Outlook lassen sich endlich mehrere E-Mails gleichzeitig selektieren und als gelesen markieren, löschen, verschieben oder mit Markierungen versehen – ein Segen nicht nur für Nutzer mit hohem E-Mail-Aufkommen.

Der in Windows Mobile 6.1 enthaltene Pocket Internet Explorer stellt Webseiten nun auch in einer Gesamtübersicht dar, aus der sich ein Ausschnitt nach Wahl vergrößern lässt – besser spät als nie. Er zoomt Webseiten

in fünf Stufen und ermöglicht das Festlegen einer eigenen Startseite. Ansonsten bringt der aktualisierte Browser kaum Vorteile im Vergleich zur Vorversion: Flash-Seiten kann er auch weiterhin nicht anzeigen, UTF-16-Sonderzeichen kennt er genauso wenig wie Ajax-Code. Viele Webseiten – besonders solche mit CSS – stellt der Mobil-Webbrowser nach wie vor verkrüppelt und unleserlich dar. Das können Konkurrenten wie der Opera Mobile besser.

Die Windows-Mobile-Version für Geräte ohne Touchscreen enthält nun auch eine Funktion zum Ausschneiden, Kopieren und Einsetzen – zumindest für Texte in Editoren und Webeingabefeldern. Bislang war dies nur mit Touchscreen-Geräten möglich.

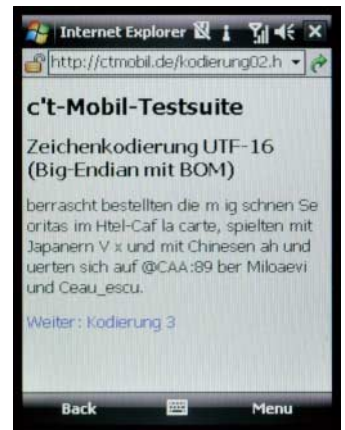
Funkverwaltung

Wollte ein Unternehmen seinen Windows-Mobile-Gerätepark von Ferne verwalten und in die Active-Directory-Struktur einbinden, musste es dazu bislang auf Lösungen von Herstellern wie Utimaco oder Ubitexx greifen. Mit dem System Center Mobile Device Manager 2008 stellt Microsoft nun eine eigene Lösung bereit, die allerdings nur mit Mobilgeräten ab Windows Mobile 6.1 zusammenspielt.

Die Software besteht aus zwei Server-Komponenten, von denen eine im Intranet des Unternehmens arbeitet, und die andere als Gateway fungiert. Der Server prüft nur in größeren Zeitabständen, ob das Gerät und damit die Verbindung noch aktiv ist. Das spart Mobilfunkkosten und Rechenzeit.

Der Mobile Device Manager verbindet sich per Virtual Private Networking mit dem Windows-Mobile-Gerät und gibt bei der Erstkonfiguration ein Passwort vor, dass der Nutzer in das Mobilgerät eintippt. Nach einem Neustart kann der Administrator anhand vorgegebener Regeln, sogenannter Policies, Funktionen An- oder Abschalten, sowie verändern.

Die Policies lassen sich erweitern. Mehr als hundert vordefinierte Regeln mit verschiedenen Parametern bringt die Software bereits mit. So lassen sich beispielsweise Kameras abschalten, das Transfervolumen einschränken, die Installation unsignierter Software unterbinden oder Da-



Der Pocket Internet Explorer stellt keine asiatischen Zeichen dar, kennt wenig CSS und kein Ajax. Immerhin bietet er fünf Zoom-Stufen und hat keine Probleme mit Cookies.

teien verschlüsseln. Sollte das Mobilgerät verloren gehen oder in falsche Hände geraten, kann der Administrator es sperren oder löschen. Auch Software installieren oder aktualisierte Dokumente senden gehört zum Funktionsumfang.

Fazit

Windows Mobile 6.1 bringt vor allem für Unternehmen wichtige Funktionen mit, darunter Pushmail, VPN und einem flexiblen Personal Information Manager. Mit dem System Center Mobile Device Manager 2008 stellt Microsoft zudem eine Server-Software bereit, mit der sich Windows-Mobile-Geräte bequem und sicher verwalten lassen. So kann Microsoft erstmals Mobil-Plattform und Konfiguration per Server aus einer Hand anbieten.

Einsteigern helfen die Schritt-für-Schritt-Anleitungen. Die Neuerungen hinsichtlich der Internetanwendungen fielen praktisch, aber dürrig aus, insbesondere der Webbrowser lässt noch viele Wünsche offen.

Mit Windows Mobile 6.1 ausgestattete Geräte kommen voraussichtlich Ende des Jahres in den Markt. Um mit bestehenden Windows-Mobile-5- oder -6-Geräten zur neuen Windows-Version zu gelangen, bedarf es eines ROM-Updates. Palm und HTC haben schon im Vorfeld angekündigt, zumindest für aktuelle Geräte ein Update auf Version 6.1 bereitzustellen, andere Hersteller schweigen noch. (dal)



Windows Mobile 6.1 enthält nun ausführliche Anleitungen für einige Arbeitsschritte, beispielsweise zum Koppeln von Bluetooth-Headsets oder Einrichten eines E-Mail-Kontos.



Zum Konfigurieren der Mobilfunk-Einstellungen für SMS und Web reicht die Auswahl des korrekten Providers – alles andere erledigt das System automatisch.

Die Kleinen kommen

Die ultrakompakten Notebooks mit abgespeckter Hardware und günstigen Preisen bekommen weiteren Zuwachs: MSI verrät ein paar weitere Details zur CeBIT-Vorstellung Wind, zwei Neulinge präsentieren sich und Marktsegment-Pionier Asus verringert die Laufzeit des Eee PC.

Ganz konkret wird HP: Der Winzling heißt 2133 Mini-Note PC und ist mit einem 8,9-Zoll-Display, WLAN, Webcam, SD-Slot und ExpressCard/54-Schacht sowie optional Bluetooth ausgestattet. Als Massenspeicher kommt entweder ein 4 GByte großes Flash-Modul oder eine 2,5-Zoll-Festplatte zum Einsatz. Im Innern läuft VIA-Hardware mit einem C7-M und dem Grafik-Chipsatz VIA CN896. Das Display im ungewöhnlichen 15:9-Format zeigt 1280 × 768 Punkte, was einer extrem hohen Punktdichte von 168 dpi entspricht. Windows würde mit dieser Auflösung deutlich besser funktionieren als mit den 800 × 480 Punkten, die bisher auf so kleinen Displays üblich sind. Das Einstiegsmodell für 499 US-Dollar kommt mit einem 1-GHz-Prozessor, 512 MByte Hauptspeicher, 4 GByte Flash statt einer Festplatte und als Betriebssystem läuft Suse Linux Enterprise Desktop 10. Für 599 US-Dollar bekommt man es mit Windows Vista, einem 1,2-GHz-Prozessor, 1 GByte Speicher und einer 120-GByte-Festplatte. Das 2133 wiegt 1,3 Kilogramm,

einige Modelle bietet HP mit einem etwas schwereren Akku mit doppelter Kapazität an. Zuerst soll das 2133 ab April in den USA und Großbritannien auf den Markt kommen, ein Termin für Deutschland steht noch nicht fest.

HP präsentierte das 2133 zwar als Schüler-Notebook, ließ aber bisher nichts von passenden Bildungsinhalten verlauten, sondern verweist lediglich auf die mit Microsoft gegründete Lehrer-Initiative Teacher Experience Exchange. Während die Kontrahenten One Laptop per Child (OLPC) mit dem XO-Laptop und Intel mit dem Classmate PC hauptsächlich Entwicklungs- und Schwellenländer im Fokus hatten und sich erst langsam den Industriestaaten öffnen, will HP den 2133 uneingeschränkt auch an Privatschulen und Unternehmen verkaufen.

MSI hatte schon auf der CeBIT den Eee-PC-Konkurrenten „Wind“ gezeigt, aber nur als funktionslose Plastikhülle. Mit Intels Atom-Plattform soll er auf den Markt kommen, alternativ auch mit AMDs Puma. Nun hat das taiwanische Unternehmen weitere Details bekannt gegeben: Zwei Displays stehen zur Auswahl, eines mit 8,9 und eines mit 10 Zoll Diagonale. Beide zeigen 1024 × 600 Punkte und haben eine strom-, gewicht- und platzsparende LED-Hintergrundbeleuchtung. Die Tasten liegen im 17,5-

Eee-PC-Konkurrent HP 2133 Mini-Note PC mit praktikablerem 8,9-Zoll-Display, echter Festplatte und größerer Tastatur



mm-Raster, mehr als bei manchem Subnotebook. Zudem ist eine 2,5-Zoll-Platte mit 80 GByte eingebaut. Das Gewicht liegt bei einem Kilogramm. Mit Windows XP soll das Wind je nach Ausstattung zwischen 299 und 699 Euro kosten.

Seit kurzem legt Asus dem Eee PC einen Akku mit 4400 mAh statt wie bisher 5200 mAh bei, was für eine Laufzeit von etwa 2,8 statt 3,3 Stunden reicht. Als Grund nennt Asus eine Verknappung von Akkus aufgrund eines Brands beim Zulieferer LG Chemicals. Der Preis bleibt trotzdem bei 299 Euro, zu erkennen seien die schwachbrüstigen Eee PCs am Werbeaufkleber von T-Mobile (300 Stunden Hotspot-surfen).

Die niederländische Firma Van der Led will ab Ende Mai das 300 Euro teure Notebook Jisus mit 8,9-Zoll-Display, Flash-Spei-

cher, WLAN und Ubuntu-Linux verkaufen. Als Prozessor kommt der MIPS64-kompatible Loongson zum Einsatz; x86 spricht er nicht, und damit funktioniert weder Windows noch entsprechende Software.

Ebenfalls ab Mai und für ebenfalls rund 300 Euro will das Potsdamer Unternehmen Fukato den Datacask Jupiter 0817a ausliefern. Das Mini-Notebook hat ein 8-Zoll-Display, eine 20-GByte-Platte, 512 MByte Hauptspeicher und WLAN. Zwar ist der Prozessor, ein AMD Geode LX mit 500 MHz, x86-kompatibel, aber für Windows Vista dürfte er zu langsam sein. Die Fotos in der Pressemitteilung und auf der Homepage zeigten allerdings völlig unterschiedliche Notebooks, sodass unklar ist, wie weit die Entwicklung überhaupt gediehen ist. (jow)

Business-Serie verschlankt

Bisher hat Dell unter dem Namen Vostro günstige Business-Notebooks verkauft, die weitgehend älteren Modellen aus der Inspiron-Serie entsprachen, doch die jetzt vorgestellte Produktlinie soll weit eigenständiger sein. Besonderen Wert hat Dell auf leichtere und kleinere Geräte sowie eine schlanke Software-Installation ohne Werbebeigaben gelegt. Zudem sind die meisten Modelle mit TPM-Chip, Fingerabdruckscanner und einem Slot-in-DVD-Laufwerk ausgestattet. In Abgrenzung zu den teureren Business-Notebooks der Latitude-Reihe fehlen aber weiterhin ein Wechselschacht für einen Zweitakku oder eine weitere Festplatte und

ein Anschluss für eine Docking-Station. Auch sucht man Merkmale wie integrierbares UMTS und einen digitalen Display-Anschluss vergeblich.

Dells neue Vostro-Modelle wie der 13,3-Zöller Vostro 1310 sollen kleiner und leichter sein als die bisherigen Exemplare dieser günstigen Business-Serie.

Das (derzeit online noch nicht verfügbare) Vostro 1510 mit 15,4-Zoll-Display (1280 × 800 Punkte) wiegt 150 Gramm weniger als der Vorgänger und

hat ein deutlich flacheres Gehäuse. Es soll ab etwa 590 Euro inklusive Versand erhältlich sein. Das Vostro 1310 mit 13,3-Zoll-Bildschirm ist hingegen schon bestellbar, der Einstiegspreis liegt derzeit bei 612 Euro inklusive Versand. Im Mai soll dann die 17-Zoll-Version Vostro 1710 folgen.

Beide Modelle sind mit Core-2-Duo-Prozessoren mit Merom-Kern, Intel-Chipsätzen mit integrierter Grafik und einem WLAN-Modul ausgestattet. Alternativ sind schnellere Prozessoren, ein separater Grafikchip (beim Vostro 1510 der Einstiegs-Chip GeForce 840M GS) und Festplatten bis 320 GByte auswählbar. Die Basisgarantie beträgt ein Jahr. (jow)



Jürgen Rink, Jörg Wirtgen

Preissturz bei Notebooks

Der Einstiegspreis für Notebooks fällt auf 300 Euro

Im heiß umkämpften Notebook-Markt sind die Preise für Einstiegermodelle in den letzten Monaten drastisch gefallen: Die billigsten Notebooks kosten derzeit nur 300 Euro. Sie sind aber aufgrund der einfachen Ausstattung nicht uneingeschränkt empfehlenswert.

Noch vor einigen Monaten galt ein 500-Euro-Notebook als Schnäppchen, mittlerweile hat der preisbewusste Kunde die Auswahl aus mehr als einem Dutzend Modellen für nur 300 bis 400 Euro. Wohlgermerkt handelt es sich hier vorwiegend um aktuelle Modellserien, Restposten machen nur einen kleinen Teil aus. Vor allem der Wettbewerb im Billigsegment und der für das Euroland in dieser Hinsicht günstige Dollarkurs drückten die Preise auf dieses bislang unerreichte niedrige Niveau. Händler und Hersteller mögen über den ruinösen Preisverfall klagen, der Kunde profitiert davon – sofern er weiß, worauf er sich einlässt.

Die Notebook-Billigklasse besteht aus Geräten mit 15,4-Zoll-Display, einem Einkernprozessor mit etwa 1,8 GHz, einer Festplatte ab 80 GByte, einem Chipsatz mit integrierter Grafik, DVD-Brenner und manchmal Windows. Im letzten Test (c't 25/07, S. 130) hat sie sich bemerkenswert gut geschlagen, sofern man darauf achtet, 1 GByte Hauptspeicher

zu bekommen – mit 512 MByte fühlt sich Windows XP zäh und Vista kaum bedienbar an.

Da die meisten Modelle für 300 bis 400 Euro jedoch nur 512 MByte vorweisen und zudem nur mit unbrauchbarem Feigenblatt-betriebssystem wie FreeDOS oder Linpus Linux kommen, fallen weitere Kosten an: Das 1-GByte-Modul kostet derzeit knapp unter 20 Euro, eine Systembuilder Windows XP Home Edition gibts für 65 Euro. Der Notebook-Gesamtpreis liegt damit zwischen 385 und 480 Euro, was immer noch ein Hunderter weniger ist als vor einem halben Jahr. Wer Linux einsetzen will, kann die 65 Euro für das Windows sparen, denn brauchbare Distributionen gibts kostenlos aus dem Netz.

Prozessor und Chipsatzgrafik sind Büro-Anwendungen gewachsen. Lediglich 3D-Spiele,

OpenGL-Anwendungen oder Programme, die Prozessor-Funktionen wie Virtualisierung, 64-Bit-Befehle oder SSE3 voraussetzen, scheitern. Die 80 GByte dürften für viele Foto- und Musiksammlungen zu wenig sein, immerhin lässt sich die Festplatte leicht aufrüsten.

Unter den 15,4-Zoll-Notebooks tut sich derzeit unter anderem Zepto mit der Ankündigung hervor, ab Ende April das Titan für 319 Euro (inklusive Versand) verkaufen zu wollen. Da Zepto im Webshop zahlreiche Konfigurationsmöglichkeiten anbietet, kann man leicht 1 GByte RAM und Windows dazukaufen für einen Gesamtpreis von immer noch weniger als 400 Euro. Das Fujitsu Siemens Esprimo Mobile V5535 Edition11 kostet 400 Euro, 1 GByte RAM und vorinstalliertes Vista Home Basic bereits inklusive. Doch dessen SiS-Chipsatzgrafik dürfte vielen Anwendern nicht reichen. Um 440 Euro kosten das HP Pavilion 530, Acer Extensa 5220-100508 und One Notebook A5612[3425] mit Intel-Chipsätzen, die Zusatzkosten für 1 GByte RAM und Windows XP Home wurden bereits aufgeschlagen (siehe Tabelle).

Asus hat mit dem für 299 Euro erhältlichen Eee PC den Wettbewerb im Billigsegment weiter verschärft. Die kleine Flash-Platte, die fummelige Tastatur und das 7-Zoll-Display mit geringer Auflösung schränken ein, doch dieses Notebook unterschritt als erstes die 300-Euro-Grenze. Für die 15,4-Modelle stellt es allerdings keine Konkurrenz dar, sondern richtet sich mit niedrigem Gewicht und kompaktem Gehäuse eher an Käufer, die eine billige Alternative zu Subnotebooks suchen oder zu Hause ein Mobilgerät zum gelegentlichen Surfen wollen, beispielsweise auch als Gäste-Notebook.

Der Preisrutsch fällt bei den Budget-Notebooks besonders drastisch aus, er wirkt sich aber auch in den anderen Notebook-Klassen aus. Für teils deutlich unter 1000 Euro findet man Modelle mit zusätzlicher Ausstattung wie Digitalausgang (HDMI oder DVI), höherer Display-Auflösung (1680 × 1050) oder spieletauglichen Grafikchips wie dem ATI/AMD Radeon Mobility HD 2600 und Nvidia GeForce 8600M GT (c't 3/08, S. 78). Einen Test der Geräte mit



Zepto will ab Ende April seinen Titan ab 300 Euro verkaufen, allerdings ohne Betriebssystem.

Notebook-Auswahl bis 400 Euro

Modell	Display-Größe	Konfiguration	Betriebssystem	Preis (ggf. inkl. Versand)	Gesamtpreis inkl. Zukauf von Windows XP/ Vista Home Basic sowie ggf. 1 GByte RAM	Test in ...
Asus Eee PC G4	7,1 Zoll	Celeron M (0,9 GHz), 0,5 GByte RAM, 4 GByte SSD	Linux	300 €	320 €	c't 24/07, S. 22
Zepto Titan	15,4 Zoll	Celeron M 550 (2,0 GHz), 1 GByte RAM, 80 GByte HD	– ¹	319 €	385 €	(ab Ende April verfügbar)
HP Pavilion 530	15,4 Zoll	Celeron M 520 (1,6 GHz), 0,5 GByte RAM, 80 GByte HD	– ¹	360 €	440 €	–
Acer Extensa 5220-100508	15,4 Zoll	Celeron M 540 (1,86 GHz), 0,5 GByte RAM, 80 GByte HD	– ¹	360 €	440 €	c't 25/07, S. 130
One Notebook A5612[3425]	15,4 Zoll	Celeron M 540 (1,86 GHz), 1 GByte RAM, 120 GByte HD	– ¹	378 €	440 €	–
Fujitsu Siemens Esprimo Mobile V5535 Edition11	15,4 Zoll	Celeron M 540 (1,86 GHz), 0,5 GByte RAM, 80 GByte HD	– ¹	380 €	460 €	c't 25/07, S. 130
Lenovo ThinkPad R61i	15,0 Zoll	Celeron M 540 (1,86 GHz), 0,5 GByte RAM, 120 GByte HD	– ¹	399 €	480 €	c't 07/07, S. 112 (R60)
Lenovo IBM 3000 N200	15,4 Zoll	Celeron M 530 (1,73 GHz), 0,5 GByte RAM, 120 GByte HD	– ¹	400 €	480 €	c't 25/07, S. 130
Fujitsu Siemens Esprimo Mobile V5535 Edition11	15,4 Zoll	Celeron M 540 (1,86 GHz), 1 GByte RAM, 80 GByte HD	Windows Vista Home Basic	400 €	400 €	c't 25/07, S. 130
Asus X51RL	15,4 Zoll	Celeron M 540 (1,86 GHz), 1 GByte RAM, 120 GByte HD	– ¹	400 €	460 €	c't 25/07, S. 130
Acer Extensa 5220-100508	15,4 Zoll	Celeron M 540 (1,86 GHz), 0,5 GByte RAM, 80 GByte HD	Windows Vista Home Basic	400 €	420 €	c't 25/07, S. 130

Stand: Mitte April 2008

¹ nur FreeDOS oder Linpus Linux



Das Acer Extensa 5220 kostet ab 360 Euro, für ausreichend RAM und Betriebssystem fallen weitere Kosten an.

Top-Ausstattung finden Sie auf Seite 90.

Branchen-Insider rechnen damit, dass manche Notebook-Anbieter den Preiskampf nicht überleben werden. Wegen geringer Margen muss gespart werden, und das betrifft unter anderem den Service. Nach unserer letzten Service-Umfrage (c't 8/08, S. 122) nehmen von den großen Anbietern Dell, Lenovo, HP, Toshiba und Fujitsu Siemens den Service ernst, bei HP gilt das allerdings nur für die Business-Serien, nicht aber für die Pavilion-Serien.

Obwohl auch zukünftig Notebooks wohl noch günstiger werden, sollte man mit dem Kauf nicht warten, sondern dann zuschlagen, wenn man das Mobilgerät braucht. Die Branche ist zu schnelllebig und

zu wenig abschätzbar, um den optimalen Kaufzeitpunkt zu finden. Direktverkäufer wie Dell und One ändern ihre Preise nahezu täglich – sowohl nach oben als auch nach unten. Das gilt auch für die Komponenten: Lithiumionenakkus sind heute teurer als vor einigen Wochen, die Preise für 2,5-Zoll-Festplatten fielen dagegen so drastisch wie selten: Eine 320-GByte-SATA-Platte kostet nur noch einen Hunderter.

Für Liebhaber von Subnotebooks für weniger als 500 Euro dagegen könnte sich das Warten lohnen, denn der Eee PC wird nicht mehr lange allein auf weiter Flur sein. HP hat den 2133 Mini-Note PC angekündigt, MSI sein Wind (siehe S. 23) und der derzeit nicht lieferbare Packard Bell Easy-Note XS kostet 500 Euro. (jr)



Lenovos Consumer-Notebook 3000 kostet mit 512 MByte RAM und 120-GByte-Festplatte etwa 400 Euro.

Profi-Grafikkarte mit zwei Chips

Nvidia erweitert sein Angebot an Profi-Grafikkarten um die Quadro FX 4700 X2 mit zwei G92-Grafikchips. Die GPUs sitzen mit jeweils 1 GByte GDDR3-Speicher auf einer eigenen Platine. Den Speicher mit 800 MHz Taktfrequenz bindet der Grafikchip über 256 Datenleitungen an, die theoretisch maximale Speichertransfer rate beträgt 51,2 GByte/s. Nvidia nennt eine Leistungsaufnahme von 226 Watt, trifft aber keine Aussage zur Taktfrequenz der beiden GPUs.

Die Quadro FX 4700 X2 unterstützt neben den 3D-Schnittstel-

len DirectX 10 und OpenGL 2.1 optional Genlock und Frame-lock, womit sich die Bildausgabe mehrerer Workstations untereinander beziehungsweise mit einer Video-Quelle synchronisieren lässt. Für Ausgabegeräte stehen vier Dual-Link-fähige DVI-I-Anschlüsse bereit, die jeweils eine maximale Bildgröße von 3840 × 2400 Pixeln bei 24 Hertz Wiederholrate erlauben. Zusätzlich besitzt die Grafikkarte eine Buchse für 3D-Stereo-Brillen. In Europa übernimmt PNY die Distribution der 3290 Euro teuren Quadro FX 4700 X2. (chh)

Neben vier DVI-Anschlüssen steckt in der Quadro FX 4700 X2 auch eine Buchse für 3D-Stereo-Brillen.



Heißer Grafikchip-Sommer

Der nächste Schlagabtausch zwischen AMD und Nvidia wird nicht mehr lange auf sich warten lassen. Schenkt man den inoffiziellen Gerüchten Glauben, plant AMD bereits im Mai oder Juni den RV770 herauszubringen und Nvidia im Juli den GT200. AMDs RV770 soll bereits vom Band laufen und etwa 50 Prozent schneller sein als der momentane Spitzenreiter Radeon HD 3870 (RV670). Voraussichtlich erhöht AMD dafür einfach die Taktfrequenz und die Zahl der Shader-ALUs von 320 auf 480. Sehr wirksam wäre es auch, die Raster-Endstufen so aufzubohren, dass sie vier statt zwei Z-Werte pro Takt berechnen können. Dabei sollte AMD auch gleich den Bug beheben, der bislang immer noch die Antialiasing-Performance drückt. Beide Hersteller setzen zudem große Hoffnungen in GDDR5-SDRAM, das anders als der enttäuschende GDDR4-Speicher für einen kräftigen Schub bei der Speicherleistung sorgen und Taktfrequenzen bis 3 GHz erlauben soll. Der neue Speichertyp wird aber voraussichtlich frühestens ab Juli verfügbar sein,

weshalb die ersten RV770-Grafikkarten eventuell noch mit GDDR3 vorlieb nehmen müssen.

Nvidia setzt beim GT200 wahrscheinlich ebenfalls auf höhere Taktfrequenzen und mehr Shader-Einheiten und hat bereits bestätigt, dass der GT200 rund eine Milliarde Transistoren beherbergt. Anstelle von acht SIMD-Einheiten mit jeweils 16 ALUs wären beispielsweise zehn Einheiten mit je 24 ALUs denkbar, womit sich die ALU-Zahl von 128 auf 240 steigern würde. Grundlegend neue Chiparchitekturen sind dagegen erst zum Jahresende oder Anfang 2009 zu erwarten. Beide Hersteller haben bereits angedeutet, dass zukünftige Grafikchips sich aus mehreren, einfachen Grafikprozessoren zusammensetzen werden, so wie auch bei den CPUs momentan der Trend zu Mehrkern-Prozessoren geht. Auf diese Weise könne man das gewünschte Leistungsniveau durch Koppeln von ein, zwei oder vier GPUs erhalten, was vor acht Jahren schon 3Dfx Interactive auf seiner Voodoo 5 6000 praktiziert hat.

(Manfred Bertuch/chh)

Handy mit Kurzstreckenfunktechnik NFC

Das Nokia 6212 classic ist ein UMTS-Handy im klassischen Barrenformat, das als Besonderheit die Nahfunktechnik NFC (Near Field Communication) mitbringt. NFC bietet bei einer maximalen Reichweite von zehn Zentimetern eine maximale Übertragungsrate von 424 kBit/s. Damit steht es nicht in Konkurrenz zu Bluetooth, sondern ergänzt dessen Funktionen und eröffnet neue Anwendungsmöglichkeiten für Mobiltelefone.

So setzt etwa die im 6212 classic eingesetzte Bluetooth-Version 2.1 auf NFC zum vereinfachten Aufbau einer gesicherten Verbindung mit anderen Bluetooth-Geräten. Statt auf den zu koppelnden Geräten eine vierstellige PIN einzugeben, hält man die Geräte einfach aneinander; der Nutzer muss die Kopplung lediglich bestätigen. Der Datenaustausch zwischen zwei NFC-Geräten ist ohne Authentifizierung ebenfalls möglich. NFC kann auch bei der Zugangskontrolle, bargeldlosen Zahlungsverfahren oder Ticketing eine Rolle spielen. In Frankfurt wird etwa seit Ende vergangenen Jahres das bisher einzige verfügbare NFC-Handy, das Nokia 6131, im Rah-

men eines Modellversuchs der Verkehrsbetriebe in ausgewählten Shops verkauft.

Auf der Handy-Seite bietet das 6212 classic eher traditionelle Kost: QVGA-Display (240 × 320 Pixel), 2-Megapixel-Kamera, FM-Radio und Media-Player, die Standby-Zeit liegt bei 300 Stunden. Die maximalen Gesprächszeiten des 88 Gramm schweren Handys gibt Nokia mit 3,3 Stunden im GSM-Betrieb und 2,75 Stunden in 3G-Netzen an. Der 22 MByte große interne Speicher lässt sich durch eine microSD-Karte auf maximal 4 GByte auf-rüsten.

Das 6212 classic unterstützt Telefonie in fast allen GSM-Netzen weltweit, auch im UMTS-Betrieb gibt es sich mit Unterstützung für die Bänder um 850 und 2100 MHz kommunikativ. Schnelle Datendienste wie WLAN oder HSDPA fehlen. Das 6212 classic soll im dritten Quartal zu einem Preis von rund 240 Euro auf den Markt kommen. (ll)



Mit dem 6212 classic lassen sich in Pilotprojekten etwa Fahrkarten für den öffentlichen Nahverkehr erwerben.



Mobilfunk-Notizen

Gemeinsam mit T-Mobile, Vodafone, E-Plus und O2 will die Bahn sämtliche **ICE-Züge mit neuen Empfangs- und Sendeverstärkern** ausstatten. In den kommenden drei Jahren sollen insgesamt 1495 Wagen neue GSM-Repeater erhalten. Damit wird nach Angaben der Bahn störungsfreies Telefonieren in hoher Qualität und ohne Verbindungsabbrüche auf allen ICE-Strecken möglich sein.

Der US-amerikanische Hersteller Hop-on hat aus Europa den Auftrag für eine Testlieferung von 10 000 Stück seines **Wegwerf-Handys** Hop 1900 ohne LC-Display erhalten. In den

USA ist das Gerät bereits für etwa 20 US-Dollar erhältlich. Nach dem Abtelefonieren des Gesprächsguthabens lässt es sich nicht mehr verwenden.

Ab Mai wollen T-Mobile und Vodafone die **DVB-T-fähigen Handys** Gigabyte Gsmart T600 und LG HB620-T verkaufen und damit deutschen Fans kostenlosen mobilen Zugriff auf die Spiele der Fußball-Europameisterschaft gestatten. Sollte sich DVB-T als Standard auf Mobiltelefonen durchsetzen, stünde der kostenpflichtige auf Mobilgeräte zugeschnittene TV-Standard DVB-H vor dem Aus.

Anzeige

Nico Jurrán

Premieres neue Kartentricks

Der Pay-TV-Sender stellt die Verschlüsselung seines Satelliten-Angebots um

Als c't in [1] über die Probleme mit neuen Verschlüsselungssystemen berichtete, schien diese Gefahr bei Premiere bereits gebannt. Offenbar haben sich die Digital-TV-Fans zu früh gefreut.

Der Pay-TV-Sender hatte Anfang Februar noch mitgeteilt, bei der Verschlüsselung seines Programms weiterhin auf das Nagravision-System aus dem Hause Kudelski zu setzen. Umso überraschender kam daher nun die Nachricht, dass Premiere sein Programm künftig mit Videoguard von NDS verschlüsselt via Satellit ausstrahlen will.

Unerfreulich ist die Videoguard-Verschlüsselung nicht nur für Hacker, sondern auch für den normalen Pay-TV-Kunden, da es keine passenden CAMs (Conditional Access Modules) gibt, wodurch der Einsatz von Receivern mit CI-Slot (Common Interface) unmöglich wird, die nicht Premiere-zertifiziert sind. Auch PC-Empfangslösungen blieben damit aus diesem Grund außen vor. Aufatmen können vorerst die Kunden der großen Kabelnetzbetreiber Kabel Deutschland und Unitymedia, die die Verschlüsselungshoheit über ihre eigenen Netze besitzen – und damit auch das durchgeleitete Premiere-Programm mit einem anderen Verfahren sichern können.

Allerdings stellte bereits vor Premieres Ankündigung Kabel BW seine Verschlüsselung auf Videoguard um. Hierbei zeigte sich jedoch, dass sich auch nicht jeder Premiere-zertifizierte DVB-Empfänger mittels Firmware-Update fit für das NDS-System machen lässt. Bei den Kabel-Receivern blieben schließlich nur noch eine Hand voll Videoguard-taugliche Modelle übrig. Zu den Modellen, die auf der Strecke blieben, gehörte die von Premiere früher selbst angebotene dBox 2. Beim Sat-TV-Empfang ist die Situation nicht anders, eine komplette Umstellung wäre für Premiere wegen des nötigen Austausches

der Receivermodelle ohne Update-Möglichkeit zum derzeitigen Zeitpunkt jedoch nicht finanzierbar.

Der Pay-TV-Sender fährt daher eine Doppelstrategie, die lautet „Keine vorhandenen Receiver austauschen, aber soweit wie möglich auf Videoguard umstellen“. Zu den Empfängern, die sich mit der Videoguard-Firmware ausstatten lassen, gehören die „Premiere-Interaktiv-Receiver“, die bereits mit der „Media-Highway“-Middleware von NDS ausgestattet sind (siehe c't 25/06, S. 35). Andererseits bekommen die Receiver ein NDS-Update verpasst, die (bis auf den Tuner) baugleich zu den bei Kabel BW eingesetzten Videoguard-fähigen Kabelmodellen sind, darunter der HDTV-Receiver Humax PR-HD1000.

Was jetzt geschieht

In der Praxis bedeutet dies, dass Premiere für die Empfänger, auf denen sich eine Videoguard-Firmware installieren lässt, ein Update via Satellit ausstrahlt. Wann damit begonnen wird, konnte der Sender bis zum Redaktionsschluss nicht mitteilen. Ist der Receiver empfangsbereit, kann der Anwender das Einspielen aufgrund des „Force Software Download“, das jedes zertifizierte Gerät unterstützen muss, nicht verhindern. Nach dem Update erscheint auf dem Fernseher nur noch ein Hinweis auf eine kostenlose Hotline, über der der Kunde den Tausch seiner Nagravision- gegen eine Videoguard-Smartcard beantragen kann. Premiere verspricht jedoch, dass die abonnierten Sender nach dem Anruf des Kunden und bis zur Lieferung der neuen Karte

über ein „Soft-Key“ im DVB-Strom wieder freigeschaltet werden.

Theoretisch könnte Premiere auch anhand seiner Kundendatenbank bestimmen, wer eine NDS-Karte zugeschickt bekommt, da die bei Vertragsabschluss anzugebende Seriennummer verschlüsselt den Hersteller und den Modellnamen des gemeldeten Receivers enthält. Allerdings gibt auch Premiere zu, dass mancher Kunde seit dem Abobeginn einen neuen (zertifizierten) Receiver angeschafft haben könnte, der sich nicht auf Videoguard umstellen lässt. Der Sender geht daher davon aus, dass sich jeder Kunde, dessen Receiver sich auf das NDS-System umgestellt hat, auch bei der Hotline melden wird.

Die übrigen Abonnenten hätten nach dieser Logik einen für Videoguard nicht geeigneten Receiver im Einsatz – und bekommen folglich, wie Anfang Februar angekündigt, nach Ablauf der Videoguard-Aktion eine neue Nagravision-Smartcard geliefert. Diese neue Karte soll wiederum die hinlänglich bekannte Sicherheitslücke im Kudelski-System stopfen, die Schwarzer seit längerer Zeit nutzen. Premiere hätte dann zwei ungeknackte Verschlüsselungssysteme parallel im Einsatz. Auch mit der neuen Nagravision-Smartcard besteht die Gefahr, dass sich die bisherigen CAMs wie Mascoms Alphacrypt (Light) dann nicht mehr einsetzen lassen und CI-Receivers als Premiere-Empfänger nicht mehr taugen. Diese ist allerdings nach allgemeiner Auffassung wesentlich kleiner, zumal Premiere selbst angibt, dass kein Firmware-Update notwendig wird.

An dieser Stelle setzten in einschlägigen Foren nun die Digital-TV-Fans mit CI-Receivern an: Sie raten dringend davon ab, sich bei Premiere zu melden, wenn sich der „Alibi-Receiver“ (mit dem die Nagravision-Smartcard gegen die AGBs des Senders ergattert wurde) auf Videoguard umstellen sollte. Mit der Übersendung der Videoguard-Smartcard sei das Spiel auf jeden Fall aus, während die neue Nagravision-Karte mit recht hoher Wahrscheinlichkeit auch weiterhin im CI-„Zweitreceiver“ laufen werde. Welcher Receiver tatsächlich auf Videoguard umgestellt wurde, könne Premiere ja mangels Rückkanal nicht erkennen.

Premiere selbst setzt auf den langfristigen Umstieg: Der Sender bietet nur noch Premiere-Interaktiv-Receivern an, demnächst gleich mit NDS-Karte. Zudem soll die Videoguard-Tauglichkeit eine Voraussetzung für kommende Zertifizierungen werden. Premiere wird aber solange Nagravision-Karten an Neukunden ausgeben müssen, solange diese auf dem Markt Premiere-zertifizierte Receiver erwerben können, die sich nicht auf die Videoguard-Verschlüsselung umstellen lassen. Kein Wunder also, dass NDS daran arbeiten will, für weitere Receiver passende Firmware zu stricken – darunter sogar für die dBox 2. Unterstützung vom Konkurrenten Kudelski dürfte das Unternehmen dabei allerdings kaum bekommen. (nij)

Literatur

[1] Nico Jurrán, Schlüsselerlebnisse – Neue Verschlüsselungen als TV-Spaß-Killer, c't 8/08, S. 86



Anzeige

Schonfrist für DVD-Verleiher endet

Warner will seine Filme künftig gleichzeitig auf DVD und über Video-on-Demand anbieten. Erste Partner sind die Deutsche Telekom, HanseNet/Alice und der Pay-TV-Sender Premiere; weitere sollen in Kürze folgen.

Sollten andere Filmstudios Warners neuer Politik folgen, könnte dies Video-on-Demand-Diensten zum Durchbruch verhelfen, die ihre Vorteile gegenüber klassischen Videotheken mangels aktueller Inhalte bisher nicht ausspielen konnten. Für Betreiber von Videotheken ist die Verkürzung der Verwertungskette ein weiterer Schlag ins Kontor. Kamen früher Filme

erst Monate nach dem Verleihstart in die Kaufhausregale, so schrumpfte der Abstand zwischen Verleih und Verkauf in der jüngsten Zeit bis auf wenige Tage zusammen. Einzig die als „Videotheken-Killer“ beschworenen Video-on-Demand-Dienste mussten lange warten oder sich mit alten Kamellen und B-Movies begnügen. Nun soll bei Premiere bereits seit dem 25. April „Der goldene Kompass“ laufen, ab dem 23. Mai gibt es parallel zum DVD-Start „I am Legend“ und eine Woche später „Das Beste kommt zum Schluss“ auf den Pay-per-View-Kanälen Premiere Direkt und Direkt+. (vza)

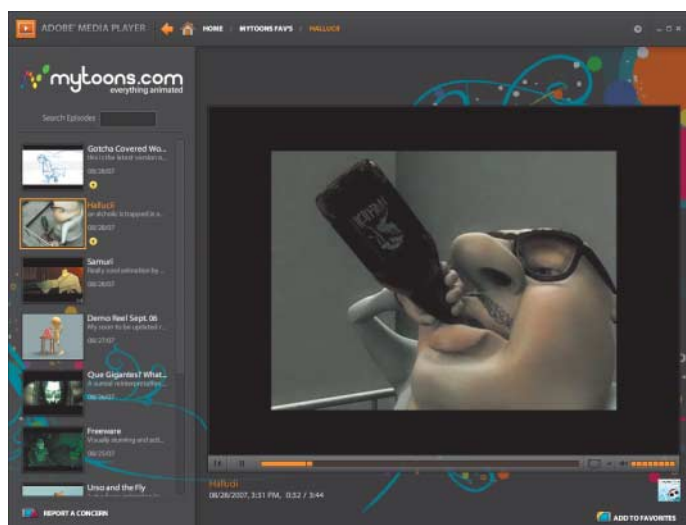
Flash-Medienplayer

Adobe hat Version 1.0 seines Adobe Media Player (AMP) zum kostenlosen Download für Windows und Mac OS X bereitgestellt. Der selbst nur 1,4 MByte große AMP spielt online und offline Flashvideos unabhängig vom Web-Browser ab. Unter anderem kann Adobes „AMP Catalog“ mit Inhalten von CBS (darunter einige CSI-Episoden), Universal Music und MTV Networks aufwarten. In den kommenden Monaten sollen weitere Inhalte von MTV, Nickelodeon, Comedy Central, VH1, Spike und anderen hinzukommen. Beiträge kann man wahlweise direkt nach Sender oder anhand einer Genre-Liste auswählen. Längere kostenlose Beiträge haben Zwangswerbepausen.

Dass man zunächst US-Serien via AMP auch außerhalb des US-amerikanischen IP-Adressraums anschauen konnte, war offenbar ein Versehen. Inzwischen funktioniert das nicht mehr – lediglich Inhalte wie „Bikini Destinations“ von Food Network oder DIY Network stehen auch außerhalb der USA zur Verfügung.

Adobe will seinen Player als Video-Distributionsplattform etablieren. Anbieter können den AMP mit eigenen Logos verzieren und neben kostenlosen oder werbefinanzierten auch kommerzielle Inhalte vertreiben. Dazu unterstützt der Player auch Adobes Flash Media Rights Management. (vza)

 **Soft-Link 0810030**



Adobes Media Player AMP spielt online und offline Flashvideos ohne Browser ab.



Audio/Video-Notizen

Universal Studios Home Entertainment will noch in diesem Jahr 40 Filme auf **Blu-ray Disc** veröffentlichen. In den USA sollen die ersten hochauflösenden Filme ab 22. Juli auf den Markt kommen. Für Deutschland gibt es noch keine konkreten Termine.

Electronic Arts will ab dem 21. Mai das Musik-Spiel **Rock Band** für Xbox 360 zu ungewöhnlich hohen Preisen verkaufen. Während die Software 70 Euro kostet, verlangt der Publisher für die separate Hardware (Schlagzeug, Gitarre und Mikrofon) zusätzlich 170 Euro.

Playstation 3 dekodiert DTS HD

Mit der Firmware 2.30 kann die Playstation 3 in „DTS HD Master Lossless Audio“ oder „DTS HD High Resolution Audio“ kodierte Tonspuren von Blu-ray-Filmen auch als PCM-Strom mit bis zu 7.1-Kanälen über HDMI ausgeben. Eine direkte Ausgabe des DTS-HD-Bitstreams ist ebenso wie bei TrueHD nicht möglich, was darauf schließen lässt, dass Sony keine vollwertige HDMI-1.3-Schnittstelle in die Playstation 3 eingebaut hat. Klanglich gibt es zwischen der PCM- und Bitstream-Ausgabe allerdings keinerlei Unterschiede. Über den

optischen Digitalausgang liefert die PS3 weiterhin nur den abgespeckten DTS-Kern (beziehungsweise AC3-Strom bei TrueHD) oder ein PCM-Stereosignal – mehr gibt die SPDIF-Schnittstelle nicht her.

Darüber hinaus wurde mit dem Firmware-Update der Online-Shop renoviert. Der Playstation Store listet Spiele, Add-ons und Trailer nun übersichtlicher auf. In den ersten Tagen nach den Umstellungen hatte Sony jedoch mit langen Ladezeiten und fehlenden Produktbildern zu kämpfen. (hag)

DVDs zerstören sich selbst

Die in München ansässige DVD-D Germany Ltd. bietet „Einmal-DVDs“ an, die 48 Stunden nach dem Start des ersten Abspielvorgangs unleserlich werden sollen. Was nach einem Schildbürgerstreich klingt, soll laut DVD-D „alle Vorteile von Kauf- und Leih-DVDs gleichzeitig“ in sich vereinen. Doch der Verkaufspreis von vier Euro liegt weit über den Leihgebühren einer Videothek und auch das Angebot von lediglich fünf älteren Filmen ist bestenfalls als übersichtlich zu bezeichnen.

Im Innenring der Datenträger ist zwischen die beiden Polycarbonatscheiben eine Flüssigkeit eingespritzt, die sich durch die Rotation im Player über den Bereich des Inhaltsverzeichnis des Dateisystems verteilt und diesen nach einigen Stunden so stark beschädigt, dass die Disc von normalen DVD-Playern nicht mehr erkannt wird. Laut DVD-D seien Scheibe und Verpackung recyclebar und tragen einen Grünen Punkt. Allerdings gelten für die Wegwerfscheiben die

gleichen Probleme wie auch für normale DVDs: Die Trennung der metallischen Reflexions- und Polycarbonatschichten ist aufwendig und lohnt sich wirtschaftlich erst, wenn größere Mengen zusammenkommen – der Anwender die Scheiben also nicht einzeln im Gelben Sack entsorgt.

Derzeit testen Münchner Zeitschriftenhändler Kundenreaktionen auf die DVD-D. Der Selbstzerstörungsmechanismus dürfte Einzelhändler aber nicht zuletzt wegen ihrer Gewährleistungspflicht vor erhebliche Probleme stellen. Ein erster Test eines Online-Magazins zeigte nämlich, dass die Scheiben bereits nach einem Tag nicht mehr abspielbar waren. Beschwerdete sich ein Kunde über defekte Scheiben oder eine zu geringe Lebensdauer, ist es dem Händler schlichtweg unmöglich, dies nachzuprüfen. Ein Streit ist somit vorprogrammiert. Es ist also mehr als fraglich, ob das Konzept der DVD-D sich hierzulande durchsetzen wird. (hag)

Große Geschäfte mit GTA IV

Es muss John Riccitiello, Chef von Electronic Arts, schon sehr gewurmt haben, als sein ärgster Konkurrent Activision eine Liaison mit Blizzard einging und dank dessen suchterzeugenden Online-Rollenspiels World of Warcraft sich keck an die Spitze der plattformunabhängigen Spiele-Publisher setzte. Um die Pole Position zurückzuerobieren, versucht Riccitiello seitdem, den prestigeträchtigen Publisher Take-Two zu assimilieren. Dessen hauseigenes Gangster-Epos „Grand Theft Auto“ zählt mit weltweit über 60 Millionen verkauften Exemplaren zu den lukrativsten Spielereihen der Branche. Am 29. April soll der vierte Teil für Playstation 3 und Xbox 360 erscheinen und deren Verkäufe kräftig ankurbeln.

Doch Take-Two wehrte sich bislang erfolgreich gegen die feindliche Übernahme. Ein Angebot über zwei Milliarden Dollar (26 US-Dollar pro Aktie) lehnte Take-Twos Vorstandsvorsitzender Strauss Zelnick als zu niedrig ab und ließ kurzerhand die Geschäftsordnung für die Aktionärsversammlung am 18. April ändern, sodass nur langfristige Anteilseigner (die bereits vor dem Angebot von Electronic Arts im Besitz von Take-Two-Aktien waren) zur Abstimmung über den neuen Vorstand berechtigt waren. Doch nicht alle Investoren zeigten sich darüber begeistert. Der Oppenheimer Fond verkaufte als bislang größter Anteilseigner rund die Hälfte seiner Aktien, sodass er nunmehr lediglich 11,5 Prozent von Take-Two besitzt. Die FMR LLC stieß kurzerhand 16 Prozent ihrer Anteile ab und hält nunmehr 14,7 Prozent des Publishers.

Electronic Arts verlängerte sein Angebot über zwei Milliarden US-Dollar bis zum 16. Mai. Der Preis pro Aktie sank allerdings auf 25,74 US-Dollar, da Take-Two kurzerhand neue Aktien an Zelnick Media ausgegeben hatte. Eine neue Klausel erlaubt es dem Vorstand, die Anzahl der Anteile zu erhöhen, wenn ein einzelner Aktionär mehr als 20 Prozent anhäuft. Mit dieser „giftigen Pille“ will Take-Two den Angriff von Electronic Arts abwehren. Derweil hat die US-Kartellbehörde Federal Trade Commission (FTC) weitere Informationen zur geplanten Take-Two-Übernahme von Electronic Arts angefordert, bevor sie ihre Zustimmung zur Konzernverschmelzung geben könne.

Dass Electronic Arts so heiß auf Grand Theft Auto IV ist, verwundert nicht. Analysten spekulieren, dass Take-Two von dem Spiel bereits in der ersten Woche 5,8 Millionen Exemplare verkaufen könne. Bis zum Jahresende sollen es gar über 10 Millionen werden. Damit würde das Spiel zwar hinter den drei Vorgängern San Andreas (15,4 Mio.), Vice City (14,2 Mio.) und GTA III (11,6 Mio.) bleiben, aber gemessen an bislang über 18 Millionen verkauften Xbox 360 und knapp 12 Millionen PS3s von jedem dritten Konsolenbesitzer erworben werden.

Das Spiel simuliert die virtuelle Stadt Liberty City, die New York nachempfunden wurde. Liberty Citys Freiheitsstatue reckt statt einer Fackel einen Pappkaffeebecher in die Höhe – ein bissiger Kommentar zur Hot-Coffee-Debatte um den Vorgänger San Andreas. Der Spieler übernimmt in GTA IV die Rolle des osteuropäischen Einwanderers Niko Bellic,



Electronic Arts ist so begeistert von GTA IV, dass der Publisher glatt die Firma Take-Two dafür kaufen würde.

der sich zwischen russischen Verbrechersyndikaten, italienischen Mafiosi und korrupten Polizisten behaupten muss. Die Geschichte ist ein aus vielen kleinen Episoden gewobener Flickenteppich, der die amerikanische Gesellschaft mit viel schwarzem Humor persifliert. In Deutschland soll das nicht jugendfreie Spiel ungekürzt in englischer Sprache mit deutschen Untertiteln angeboten werden. Großen Anteil an der Atmosphäre haben die 18 Radiostationen, die Niko über sein Handy abrufen kann. Darunter ist auch ein von Karl Lagerfeld kommentierter Sender mit New-Wave-Musik aus den 80ern. In den USA können Spieler die Radio-Songs aus dem Spiel heraus als MP3 beim Online-Händler Amazon bestellen. In Europa wird dies nicht möglich sein.

Eine uns vorgeführte Betaversion zeigte die simulierte Stadt mit einem flirrenden Glüheffekt, der die nicht übermäßig detaillierten Texturen übertünchte. Das Physik-System ermöglichte

spektakuläre Verfolgungsjagden, bei denen LKWs mit ihrer Ladung ins Schleudern kamen. Viele kleine Ärgernisse aus den Vorgängern wurden beseitigt. Ein Navigationssystem zeigt dem Spieler stets die Route zum nächsten Ziel. Fehlgeschlagene Missionen können mittels eines automatischen Speicherstandes leicht wiederholt werden, zum normalen Speichern muss Niko sein Appartement aufsuchen. Die Schießereien lassen sich besser steuern und erinnern an Gefechte aus „Uncharted“ oder „Gears of War“, in denen man sich von einer Deckung zur nächsten vorarbeiten muss. Laut Take-Two sind die Versionen für Xbox 360 und PS3 identisch. So soll bereits eine Xbox 360 Arcade ausreichen, die ohne Festplatte für 200 Euro verkauft wird. Die Festplatte der normalen Version nutzt das Spiel als Cache, um Ladezeiten zu verkürzen. Sony will ab dem 30. April die Playstation 3 im Bundle mit GTA IV für 429 Euro anbieten. (hag)

Sendetermine

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



3. 5. 2008, 12.30 Uhr: Darf es ein bisschen mehr sein? – Notebook-Allrounder der oberen Preisklas-

se im Vergleich. Wird Deutschland Weltmeister? Bericht vom Robocup 2008. Vorsicht, Kunde! 1&1 und das Breitband-Märchen. Wiederholungen:

3. 5., 13.30 Uhr, *Eins Plus*
5. 5., 11.30 Uhr, *RBB*
5. 5., 17.30 Uhr, *Eins Plus*
6. 5., 21.30 Uhr, *Eins Plus*
7. 5., 1.30 Uhr, *Eins Plus*
8. 5., 0.00 Uhr, *hr fernsehen*

8. 5., 5.25 Uhr, *hr fernsehen*
8. 5., 5.30 Uhr, *Eins Plus*
9. 5., 9.20 Uhr, *hr fernsehen*
9. 5., 9.30 Uhr, *Eins Plus*

10. 5. 2008, 12.30 Uhr: Mini-Flimmerkisten – Kleine Flachbildfernseher für Arbeitszimmer, Büro und Schlafzimmer. Vorsicht, Kunde! Ein neuer Fall der beliebten Serie. Drangeblieben! Nach einem Bericht in der Sen-

dung geloben viele Firmen Besserung. Halten sie ihr Versprechen? Wiederholungen:

10. 5., 13.30 Uhr, *Eins Plus*
12. 5., 11.30 Uhr, *RBB*
12. 5., 17.30 Uhr, *Eins Plus*
13. 5., 21.30 Uhr, *Eins Plus*
14. 5., 1.30 Uhr, *Eins Plus*
15. 5., 5.25 Uhr, *hr fernsehen*
15. 5., 5.30 Uhr, *Eins Plus*
16. 5., 9.20 Uhr, *hr fernsehen*
16. 5., 9.30 Uhr, *Eins Plus*

Konferenzmonitor mit Touch

Maxdata stellt mit dem s.display 5_22" wide einen Monitor vor, auf dem man mit einem speziellen Stift handschriftlich Notizen festhalten kann: Der Hersteller hat dem 22-Zöller einen Touchscreen spendiert. Die empfindliche Displayoberfläche wurde mit einem 2 mm dünnen, entspiegelten Sicherheitsglas geschützt. Der Schirm lässt sich stufenlos in der Höhe verstellen, um 90 Grad nach hinten bis zur horizontalen Position neigen und über den Gelenkfuß bis auf die Tischkante absenken.

Das TN-Display bietet 1680 × 1050 Pixel und erlaubt laut Hersteller Einblickwinkel bis 170 Grad horizontal sowie 160 Grad vertikal. Als maximale Leuchtdichte nennt Maxdata 320 cd/m², als Maximalkontrast 1000:1. Der

Breitformatmonitor integriert Lautsprecher und als Signaleingänge Sub-D und DVI-D inklusive HDCP-Unterstützung. Das elektromagnetische Stifttablett besitzt nach Angaben des Herstellers eine Auflösung von 1000 lpi (lines per inch) und kann 180 Punkte pro Sekunde übertragen; der Eingabestift mit zwei Tasten unterstützt 1024 Druckstufen.

Maxdata möchte den Touch-Monitor Anwendern ans Herz legen, die handschriftliche Notizen machen oder in Konferenzen und Präsentationen interaktiv Dokumente kommentieren wollen. Grafisch orientierte Anwender können digitale Skizzen oder technische Zeichnungen direkt am Schirm vornehmen. Das s.display 5_22" wide ist ab sofort für 1000 Euro erhältlich. (uk)



Lässt sich am Touchscreen direkt beschreiben: das zum Tablet umklappbare Belinea s.display 5_22" wide

Große Grafik-Displays

Für die anspruchsvolle Nutzergruppe der professionellen Bildbearbeiter und CAD/CAM-Anwender hat LG dem W2600HP und W3000H ein blickwinkelstabiles S-IPS-Panel spendiert. Der W2600H besitzt die üppige Schirmdiagonale von 26 Zoll und 1920 × 1200 Bildpunkte. Der W3000H misst sogar 30 Zoll. Dank seiner Auflösung von 2560 × 1600 Pixeln erreicht er 101 dpi (dots per inch) und kann so auch feinste Details wiedergeben. Er benötigt eine Grafikkarte mit Dual-Link DVI, beide Monitore beherrschen an DVI den HDCP-Handshake.

Den statischen Kontrast bezieht LG bei beiden Displays auf

1000:1. Zwischen aufeinander folgenden Frames erreicht der 30-Zöller einen dynamischen Kontrast von 3000:1, der W2600HP soll sogar 5000:1 schaffen.

Beide Monitore nutzen Wide-Color-Gamut-Panels und sollen damit um zwei respektive fünfzehn Prozent über den NTSC-Farbraum hinausgehen. Die höhenverstellbaren Monitore sind ab sofort für 1100 Euro (W2600HP) und 1700 Euro (W3000H) erhältlich. Ab Mitte des Jahres will LG zudem eine Variante des 26-Zöllers mit preiswertem TN-Panel anbieten. Preis und exakter Markteinführungstermin für die TN-Variante W2600H stehen noch nicht fest. (spo)



LGs W00-Serie zeigt dank IPS-Panel mit Wide-Color-Gamut satte und blickwinkelstabile Farben.

24-Zöller doppelt digital

In puncto Ausstattung richtet sich BenQ nach den Wünschen von Heimanwendern und spendiert seinem 24-zölligen V2400W neben den üblichen Sub-D- und DVI-Buchsen einen HDMI-Eingang. Dank HDCP-Unterstützung und einer Auflösung von 1920 × 1200 Bildpunkten eignet sich der 24-Zöller als Videodisplay und lässt sich an modernen Spielkonsolen betreiben. Als Maximalkontrast nennt BenQ 1000:1, ein einfacher Grauwechsel soll nur zwei Millisekunden

dauern, der Overdrive (AMA) ist abschaltbar. Die Einblickwinkel für das TN-Panel betragen laut Hersteller 160 Grad, die maximale Schirmhelligkeit ist mit 250 cd/m² angegeben. Der V2400W, der mit Asymmetrien spielt – die LED-beleuchtete Touchleiste zur Bedienung des Monitors befindet sich links am Displayrahmen, der Schirm ist am rechten Rand mit dem Standfuß verbunden – soll Ende April für 450 Euro in die Läden kommen. (spo)



BenQs V2400W erhielt mit seinem asymmetrischen Design den reddot und den iF Design Award.

Anzeige

Netzhaut-Beamer

Druckerhersteller Brother hat den Prototypen eines Retinal Display vorgestellt. Der Mini-Beamer projiziert farbiges Laserlicht auf die Netzhaut des Auges statt auf eine Leinwand. Auf diese Weise entsteht das gewünschte Bild direkt im Auge und nicht wie beim herkömmlichen Display als Abbild einer Projektion. Während die Sicht auf das Umfeld bei Head Mounted Displays (HMDs) aus kleinen LCD- oder OLED-Displays mehr oder weniger stark behindert wird, kann man die reale Umgebung mit dem Netzhaut-Beamer auch während der Projektion ungehindert wahrnehmen: Das virtuelle Bild wird der herkömmlichen Sicht überlagert, ohne sie zu stören.

Die „erweiterte Realität“ (Augmented Reality) dieser sogenannten Virtual Retinal Displays (VRDs) ist beispielsweise für Anwendungen in der Medizin interessant, etwa in der minimalinvasiven Chirurgie, wo VRDs das Endoskopiebild ins normale Sichtfeld des operierenden Arztes einblenden, ohne dass dieser auf einen Monitor schauen muss. Zudem kann man mit binokularen VRDs relativ einfach dreidimensionale Bilder erzeugen, indem das linke Auge ein leicht verschobenes Bild zum rechten Auge erhält – ein Linsenraster oder Ähnliches ist beim VRD überflüssig, weil das Bild direkt auf der Netzhaut entsteht

und so die Augen jeweils ihre passenden Bilder erhalten.

Die von Retinal Displays erzeugten Bilder sind auch in heller Umgebung gut sichtbar und behindern anders als herkömmliche HMDs nicht die Sicht auf die Umgebung. Entsprechend ist das Militär an VRDs interessiert, auch für industrielle Tätigkeiten wie Inspektionen, Reparaturen oder andere mobile Systeme können VRDs hilfreich sein. Brother möchte sein tragbares RID (Retinal Imaging Display) zudem als HMD für private und vertrauliche Daten platzieren.

Ein weiterer Vorteil ist – zumindest theoretisch – der deutlich geringere Leistungsbedarf solcher Netzhaut-Beamer gegenüber etwa Head Mounted Displays mit LCD-Panels, da beim VRD die gesamte Lichtenergie direkt ins Auge fällt und nicht durch Streuung auf dem Weg vom Bildschirm zum Auge verloren gehen kann.

Retinal Displays bestehen grundsätzlich aus einer Steuerelektronik, die aus dem Eingangssignal etwa von der Grafikkarte Informationen über die Bildpunkte und ihre Helligkeit extrahiert, einer Laserquelle, in der die modulierten Laserstrahlen (rot, grün, blau) zu einem Strahl zusammengeführt werden und dem Scannermodul, das meist aus einem beweglich gelagerten Spiegel besteht und den Lichtstrahl auf die



Brothers Miniaturprojektor nutzt die Augennetzhaut als Leinwand.

Netzhaut leitet. Außerdem benötigt man eine Ausgabeoptik, in der eine Linse den Laserstrahl auffächert, damit das ausgeleuchtete Feld auf der Netzhaut ausreichend groß wird. Manchmal wird zudem mit einem halbdurchlässigen Spiegel direkt vor dem Auge das Bild der realen Umgebung leicht abgedunkelt, damit das virtuelle Bild besser zur Geltung kommt.

Der VRD-Prototyp von Brother wiegt nur etwa 25 Gramm und wird als Clip an einem herkömmlichen Brillengestell befestigt. Als Lichtquellen nutzt Brother Halbleiter-Laserdioden für Rot und Blau sowie einen Festkörper-Laser für Grün, bei dem der Lichtstrahl aus der zweiten Harmonischen (Second Harmonic Generation, SHG) einer Infrarot-Quelle erzeugt wird. Die Lichteinheit ist in einer separaten Box untergebracht und mit dem Scanner und der Ausgabeoptik im Brillenclip über ein Lichtleiterkabel verbunden. Das elektromechanische Scannermodul (MEMS, microelectromechanical scanner) ist nur 12 mm × 8 mm × 2 mm groß, der

Spiegel mit einem Durchmesser von 1 mm rotiert mit hoher Geschwindigkeit, um das Laserlicht auf die passenden Stellen auf der Netzhaut zu lenken. Das Spiegelmodul wird dazu mit 30 kHz von einem Piezoelement angesteuert und überstreicht einen Rotationswinkel von 20 Grad. Brother hat für das Scannermodul einen 80 mm × 80 mm × 50 mm großen, modifizierten Polygonspiegel von Laserdruckern zweckentfremdet. Das Retinal Display erreicht laut Brother SVGA-Auflösung (800 × 600 Bildpunkte) und bietet Einblickwinkel von 20 Grad in horizontaler und 15 Grad in vertikaler Richtung. Seine Bilder werden mit 60 Hz aufgefrischt.

Zu der Gefahrenklasse des Lasers äußert sich Brother nicht. Die Gefahr für das Auge besteht bei Retinal Displays vor allem darin, dass der Scanner blockiert wird und der Laserstrahl länger als vorgesehen auf eine Stelle der Netzhaut brennt. Eine Failsafe-Funktion muss deshalb die Laserquelle abschalten, sobald der Scanner stehenbleibt oder ein anderer Fehler auftritt. (uk)

Risikobewertung von Laserdruckern abgeschlossen

Das Bundesinstitut für Risikobewertung (BfR) hat seine Arbeiten zur gesundheitlichen Bewertung möglicher Risiken durch Emissionen von Laserdruckern abgeschlossen. In seinem Ende April vorgelegten Abschlussbericht stellt das Institut fest, die Emissionen seien mit „ungünstigen gesundheitlichen Effekten“ bei betroffenen Büroangestellten in Zusammenhang gebracht worden. Schwer wiegende Gesundheitsschäden seien jedoch nicht beobachtet worden.

Das BfR empfiehlt den Einsatz von Druckern, welche die aktuellen Vergabekriterien für das Umweltzeichen „Blauer Engel“ erfüllen. Außerdem sollten die Empfehlungen der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin zum Betrieb und zur Wartung

von Laserdruckern und Kopierern (siehe Soft-Link) eingehalten werden. Den zuständigen Bundesministerien für Umwelt und Verbraucherschutz empfiehlt das Institut, „vordringlich“ die bislang ungeklärte physikalische und chemische Beschaffenheit der gemessenen Partikel aufklären zu lassen. Entsprechende Studien sollten deshalb „mit hoher Priorität durchgeführt werden“, sagte BfR-Präsident Andreas Hensel.

Der Sprecher der Interessengemeinschaft der TonerGeschäfts-

drucker, Joachim Steltling, findet die Arbeit des BfR höchst unbefriedigend. In den vier Jahren, die die Behörde mit der Frage beschäftigt sei, habe sie die Kernfrage der Wirkung von Druckeremissionen weitgehend unerforscht gelassen, erläuterte Steltling der c't.

Die Hersteller sehen sich hingegen in ihrer Position bestätigt, der zufolge die Technik weitgehend unbedenklich sei. Der Umweltreferent des Branchenverbandes Bitkom, Philip Karch, be-

tonte jedoch gegenüber c't, dass die im Verband organisierten Hersteller die vom BfR empfohlene Forschung unterstützen. Sie arbeiteten deshalb im Rahmen eines internationalen Projekts an der Standardisierung eines Messverfahrens und der Erforschung der Partikelemission. In Kürze sollen dazu Gespräche zwischen Bundesumweltministerium und Bitkom stattfinden. (tig)

 [Soft-Link 0810032](#)



BfR-Präsident Andreas Hensel (links) und der Leiter der „Tonerstudie“ Volker Mersch-Sundermann am 16. Oktober 2007 bei der Vorstellung von Zwischenergebnissen: „Studien mit hoher Priorität durchführen“

Anzeige

Ulrich Herb

Pimp my Repository

Dritte Open Repositories Conference

Während Open-Access-Journale unter Wissenschaftlern zusehends anerkannt werden, kämpfen Repositories mit frei zugänglichen Artikeln noch um Inhalte und Renommee. Auf der Open Repositories Conference diskutierten Repository-Manager und -Entwickler, wie die Akzeptanz der digitalen Wissensspeicher erhöht werden kann. Der Schlüssel zum Erfolg scheint in ihrer Einbindung in Arbeitsumgebungen und Publikationsgewohnheiten der Wissenschaftler zu liegen.

Forscher produzieren wissenschaftliche Informationen und publizieren sie unter Abtritt der Rechte und ohne Honorar bei Verlagen. Anderen Wissenschaftlern ist die Nutzung nur gegen Entgelt möglich [1]. Den kostenpflichtigen Zugriff sehen allerdings immer mehr Wissenschaftler als inakzeptable Beeinträchtigung ihrer Arbeit an: Während man in der Print-Ära noch Entgelte für Vervielfältigung und Distribution akzeptieren konnte, entfallen diese Argumente im Internetzeitalter. Weil auch die Qualitätssicherung der Publikationen meist von Wissenschaftlern geleistet wird, können diese den Publikationsprozess prinzipiell ohne Verlage betreiben und die Dokumente entgeltfrei – im Open Access – zur Verfügung stellen. Folglich nennt sich eine der beiden Open-Access-Strategien Self-Publishing [2]. Die zweite Strategie, Self-Archiving, bezeichnet das Veröffentlichen von bereits in Zeitschriften publizierten Dokumenten (Postprints) oder deren Vorabversionen (Preprints) auf speziellen Open-Access-Servern, den Repositories.

Zur Akzeptanz der Open-Access-Journals trägt neben der nachvollziehbaren Qualitätssicherung in Form einer Begutachtung durch andere Wissenschaftler [3] der Journal Impact Factor JIF bei [4]. Der vom Institute for Scientific Information (ISI) auf Basis der Zitationsrate wissenschaftlicher Journale innerhalb eines Zeitfensters von zwei Jahren berechnete JIF wird vielfach als das Qualitätskriterium schlechthin für wissenschaftliche Publikationen aufgefasst – dabei

weist er beachtliche Mängel auf: Die Stichprobe berücksichtigt nicht alle Artikel, ganze Dokumentgattungen sind per se ausgeschlossen und das Zeitfenster ist schwer zu rechtfertigen. Open-Access-Journals können sich teils mit hohen Impact-Faktoren schmücken; sie scheinen sogar vom JIF zu profitieren: Untersuchungen belegen, dass sie häufiger zitiert werden als kostenpflichtige Zeitschriften [5].

Die Akzeptanz der Repositories ist geringer: Sie verfügen in aller Regel weder über eigene Qualitätssicherungsmechanismen noch werden sie von Verfahren à la JIF erfasst. Überdies ist der wissenschaftlichen Klientel die Nutzung von Repositories fremd, sie sind kein Teil ihrer Arbeitsumgebung und Publikationspraxis – anders als das alltägliche Publizieren in Zeitschriften.

Anlässlich der diesjährigen Open Repositories Conference vom 1. bis 4. April in Southampton wurde daher diskutiert, wie sich der Stellenwert der Repositories im wissenschaftlichen Diskurs steigern lässt. Abhilfe schaffen soll die Nutzung von Web-2.0-Techniken, die Vernetzung mit anderen Informationsangeboten und die Integration in wissenschaftliche Arbeits- und Publikationspraktiken sowie die Modellierung neuer Qualitätsmessungsverfahren.

Web 2.0

Gleich mehrere Vorhaben versuchen, Web-2.0-Techniken für Repositories nutzbar zu machen. Für die Repository-Software Eprints wurde das Plugin SNEEP (Social Network Extensions for Eprints) entwickelt, das es den Lesern ermöglicht, zu Objekten Anmerkungen hinzuzufügen und über mehrere Server zu aggregieren.

Die kollaborativen Annotationen eignen sich besonders für nicht textuelle Objekte, für die wenige standardisierte Metadaten existieren – ein Beispiel ist das Repository „The Linnean Collections“ mit fast 15 000 Pflanzengattungen.

Ebenfalls mit Annotationen befasst sich das Projekt Harvesting and Aggregating Networked Annotations HarvANA der University of Queensland. HarvANA soll Nutzerkommentare zu Objekten in verteilten Repositories sammeln und in einer Datenbank außerhalb der Repositories verwalten. Die Annotationen lassen sich in lokale Datenbanken zurückspielen, um die Repository-internen Metadaten zu ergänzen, oder mit diesen zusammen für übergeordnete Angebote wie Metasuchmaschinen oder Fachdatenbanken bereitstellen.

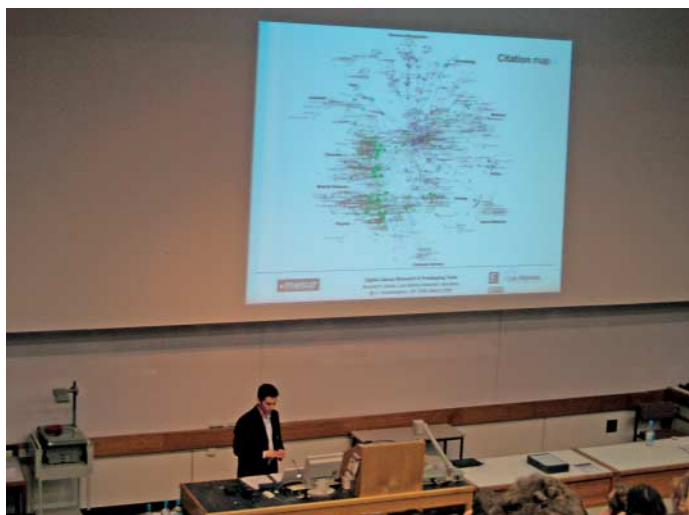
Integration und Identifikation

Zur besseren Integration der Repositories in den Arbeitsprozess hat das Projekt Simple Web service offering Repository Deposit SWORD einen Client entwickelt, der das Abspeichern von Dokumenten auch auf mehreren Repositories ermöglicht, ohne deren Veröffentlichungsformulare aufrufen zu müssen. Idealerweise lässt sich der Prozess gleich aus der Textverarbeitung anstoßen. Die Kyushu University in Japan verfährt umgekehrt: Forscher erstellen Datensätze und Publikationen, die sie inklusive einer Versionskontrolle im Repository als Backend-System verwalten. Auch im sozialwissenschaftlichen Projekt Timescapes an der Universität Leeds erprobt man den Einsatz von Repositories zur Unterstützung wissenschaftlicher Arbeitsgruppen. Die besondere Herausforderung: Texte und multimediale Inhalte müssen verwaltet und langzeitarchiviert werden, zusätzlich besteht die Möglichkeit zum Datasharing innerhalb des Forscherteams und mit autorisierten externen Nutzern.

Die Vernetzung verstreuter Fachinformationen bietet NARCIS. Das Projekt der Königlichen niederländischen Akademie der Wissenschaften bündelt den Zugriff auf unterschiedliche Arten wissenschaftlicher Information aus heterogenen Quellen: Open-Access-Publikationen, Primär- oder Rohdaten, Forscher- und Projektprofile, Forschungseinrichtungen, Forschungsprogramme. Treffer aus einem Primärdatenarchiv verlinken zu verwandten Publikationen und Lebensläufen beteiligter Forscher. Die Einbindung weiterer Informationen wie Publikationen in kosten-



Bei der RepoChallenge konnten Entwickler einen Geldgewinn für Innovationen einstreichen.



Johan Bollen vom Los Alamos National Laboratory präsentiert erste Ergebnisse des Projekts MESUR in Form eines visualisierten Zitationsnetzwerks.

pflichtigen Zeitschriften ist geplant. Das Rückgrat bildet der Digital Author Identifier DAI, ein System zur Autorenidentifikation, das alle Namen und Namensschreibweisen einer Person aggregiert. Die Zuordnung von Publikationen erfolgt nicht zum Namen, sondern zum DAI.

Bei der Aggregation von Daten ist auch die eindeutige Identifikation von Objekten relevant. Zahlreiche Verlage erlauben die Veröffentlichung von Preprints. Erfolgt zusätzlich eine Selbstarchivierung des Postprints in von der Zeitschrift abweichender Paginierung und stellt der Autor die Texte nicht nur in das Repository seiner Hochschule, sondern auch in ein Fach-Repository ein, existieren fünf teils inhaltlich unterschiedliche, aber gestalterisch unterschiedliche Ausprägungen: zwei Preprints, zwei Postprints und die Verlagsversion. Eine Zusammenführung von Publikations- und Zitationsdaten muss versuchen, Dokumentversionen zu identifizieren und ihre Relationen zu beschreiben. Das Projekt Versioning Identification Framework VIF entwickelt Richtlinien für Autoren, Repository-Manager und Softwareentwickler, die eine Versionsidentifikation erleichtern. Technisch ergänzt werden könnte der metadatenbasierte Ansatz durch Heuristiken, wie sie in Software zur Plagiatserkennung implementiert sind.

Ebenfalls der Datenaggregation dient aDORe, ein Vorhaben des Los Alamos National Laboratory. aDORe gestaltet den Zugriff

auf einen Verbund verteilter Datenressourcen, als handle es sich um ein einziges Repository, und erlaubt beispielsweise die Selektion fachlich oder inhaltlich zusammengehöriger Inhalte. In Kombination mit dem neuartigen Schema Object Re-Use and Exchange (OAI-ORE) der Open Archives Initiative, das auch die interne Struktur digitaler Objekte beschreibt, kann aDORe Teile zusammengesetzter Objekte wie Animationen, Grafiken und Text sowie deren Verbindungen, etwa Zitate oder Links zu anderen Objekten im Verbund, identifizieren.

Alternative Metriken?

Aufgrund der bei Repositories fehlenden Qualitätssicherung vor der Veröffentlichung arbei-

ten mehrere Projekte an Verfahren zur Qualitätsmessung. Auf Basis von Nutzungsdaten will man leserzentrierte Qualitätsmaße bestimmen, die zitationsbasierte Maße ergänzen. Überdies bieten Nutzungsdaten Vorteile gegenüber Zitationsdaten: Nutzung ist zeitnah messbar, nicht erst nach Publikation der zitierenden Werke und deren Indexierung durch Zitationsdienste. Außerdem ermöglichen es Nutzungsdaten, den Impact nicht-textueller Objekte zu messen.

Das IRS-Tool des Projekts Interoperable Repository Statistics ermittelt aus Weblogs (nach Eliminierung von Verzerrungen wie Robotzugriffen und Doppelclicks) Download-Zahlen etwa pro Dokument, pro Institut oder Schriftenreihe. Diese Nutzungsdaten lassen sich zum Server CiteBase übertragen, der sie in Kombination mit automatisch erstellten Zitationsdaten der Dokumente darstellt. Allerdings ist es nicht vorrangiges Ziel, Nutzungsdaten mehrerer Repositories zu aggregieren: IRS will Betreibern einen Überblick über die Entwicklung ihres Repositories geben und gegenüber Autoren die Verbreitung der Dokumente anhand der Downloadstatistiken dokumentieren.

Das bibliometrisch ausgerichtete Projekt MESUR führt Nutzungsdaten von Open-Access- und kostenpflichtigen Dokumenten zusammen und kombiniert sie mit Zitations- und bibliografischen Daten. MESUR analysiert nicht nur die Quantität der Dokumentnutzung und -zitation, sondern über Kontext-

informationen auch deren Qualität und unterzieht die gesamten Daten sozialer Netzwerkanalyse. Die Vielzahl der aufgrund von Datenmenge und verschiedenen soziometrischen Auswertungsvarianten modellierbaren Impact-Maße stellt MESUR vor das vielleicht kniffligste Problem: Welche der möglichen Metriken drücken auf welcher Dimension Präferenz aus? Welche Metrik misst Qualität, welche Popularität, welche Vertrauenswürdigkeit, welche Reputation, und – in Zeiten der leistungsorientierten Mittelvergabe an Hochschule – welche taugt zur Evaluation?

Ergebnisse aus dem MESUR-Vorgänger „Blackbox Relationship Modules“ weisen daraufhin, dass das Modell die Wertschätzung von Journals innerhalb wissenschaftlicher Communities exakter ausdrückt, als es zitationsbasierte Metriken tun. Neue Impact-Maße auf Basis von Nutzungsdaten und gegebenenfalls automatisch ermittelter Zitationsdaten pro Dokument können zu einer Akzeptanzsteigerung von Open-Access-Dokumenten beitragen – zumal diese Metriken nicht auf bestimmte Inhalte beschränkt sind.

Die Akzeptanz der Repositories, so könnte das Fazit der Open Repositories 2008 lauten, scheint von ihrer Fähigkeit abzuhängen, sich von Stand-alone-Systemen zu einem Teil des Ökosystems des wissenschaftlichen Publizierens zu entwickeln: Angefangen bei der Integration in Arbeitsprozesse über die Verbindung mit gebräuchlichen Nachweissystemen bis hin zur Implementierung respektierter Impact-Maße. (odi)

Literatur

- [1] Ulrich Herb, Schöne neue Welt des Open Access, Entgeltfreier Zugang zu wissenschaftlichen Informationen, Teil 1, www.telepolis.de/r4/artikel/23/23513/1.html
- [2] Ulrich Herb, Die Farbenlehre des Open Access, www.telepolis.de/r4/artikel/23/23672/1.html
- [3] Ulrich Herb, Alte Hüte und neue Konzepte. Qualitätssicherung, Qualitätsmessung und Zitationshäufigkeiten, www.telepolis.de/r4/artikel/23/23829/1.html
- [4] JIF: http://de.wikipedia.org/wiki/Impact_Factor
- [5] Steve Hitchcock (2007), The effect of open access and downloads (hits) on citation impact: a bibliography of studies, <http://opcit.eprints.org/oacitation-biblio.html>



Die Plattform Open Repository des Open-Access-Verlags BioMed Central hilft beim Aufbau eigener Repositories.

Billig-PCs mit Mac OS X

Ohne Apples Segen bietet seit kurzem eine Firma PsyStar aus Miami zwei vermeintlich Mac-kompatible Computer an, die mit einem lauffähigen OS X bestellt werden können. Der Mini-Tower „OpenMac“, nach wenigen Tagen in „Open Computer“ umbenannt, und ein leistungsfähigeres Modell mit dem Namen „OpenPro Computer“ sollen auf preiswerte Art die Lücke im Angebot zwischen Mac mini und Mac Pro schließen.

Der Open Computer kostet als Basismodell mit Intel Core 2 Duo (2,2 GHz), GMA-950-Chipsatz-Grafik, 2 GByte RAM, 3,5-Zoll-Festplatte mit 250 GByte und 20X-DVD-Brenner 399 US-Dollar (ohne Steuern). Gegen Aufpreis ist FireWire, eine Nvi-

dia-Grafikkarte oder ein schnellerer Prozessor zu haben. Der OpenPro wird mit einem größeren Gehäuse, einem 600-Watt-Netzteil und einer GeForce 8600GT angeboten. Für 1000 US-Dollar bekommt man einen Core-2-Duo-Prozessor mit 2,6 GHz, optional sind auch Quad-Core-Prozessoren mit 2,4 bis 2,6 GHz erhältlich. Der OpenPro ist mit einer 750er-Platte und FireWire ausgestattet.

Nicht in den Preisen enthalten sind bei beiden Modellen unter anderem Tastatur, Maus und Anwendungssoftware wie iLife. Für ein installiertes Mac OS X 10.5 nimmt der Hersteller 155 US-Dollar, während die Packung bei Apple für 129 US-Dollar zu haben ist. PsyStar verwendet nach eige-

nem Bekunden den Original-Kernel mit „minimalem Kext-Patching“ und räumt ein, dass nicht jedes Update schadenfrei eingespielt werden könne. Eine Windows-Partition ließe sich nicht per Boot Camp einrichten.

Man greife für die Installation von Leopard auf die Vorarbeit des OSx86-Projektes zurück und verwende den EFI-Emulator PC_EFI. Dessen Autor namens „netkas“ hat sich in seinem Blog (www.netkas.org) über diese kommerzielle Verwendung beschwert. Die Lizenzbestimmungen von Apple sehen vor, dass Mac OS X nur auf Apple-Rechnern installiert werden darf. Eine Stellungnahme von Apple liegt nicht vor. PsyStar sieht laut Medienberichten einer gericht-

lichen Auseinandersetzung gelassen entgegen.

Einige Medien mutmaßten, es handle sich um einen Schwindel – und sahen sich darin bestätigt, weil die PsyStar-Website zwischenzeitlich nicht mehr erreichbar war und die angegebene Postadresse nicht stimmte. Außerdem wurde der Webshop nach zwei Tagen geschlossen, angeblich weil der Dienstleister keine Kreditkartentransaktionen abwickeln konnte. Einige US-Journalisten haben jedoch nach eigener Aussage mit einem Mitarbeiter der Firma gesprochen, der die falsche Adresse mit einem Tippfehler erklärte. Eine E-Mail-Anfrage der c't nach Testge-räten blieb bis Redaktionsschluss unbeantwortet. (jes)

Bildbearbeitung mit Gesten

Der Bildeditor LiveQuartz von Rhapsodt akzeptiert in Version 1.8 Gesten auf dem Multitouch-Trackpad der neuen MacBook-Modelle Air und Pro. So kann man etwa durch Spreizen oder Drehen von zwei Fingern Bilder vergrößern oder rotieren. Die Freeware steuert auch die inte-

grierten iSight-Kameras an, um Fotos aufzunehmen. LiveQuartz 1.8 nutzt die Core-Image-Fähigkeiten von Leopard und setzt Mac OS X 10.5 voraus. Tiger-Anwender können auf die Version 1.7.3 zurückgreifen. (jes)

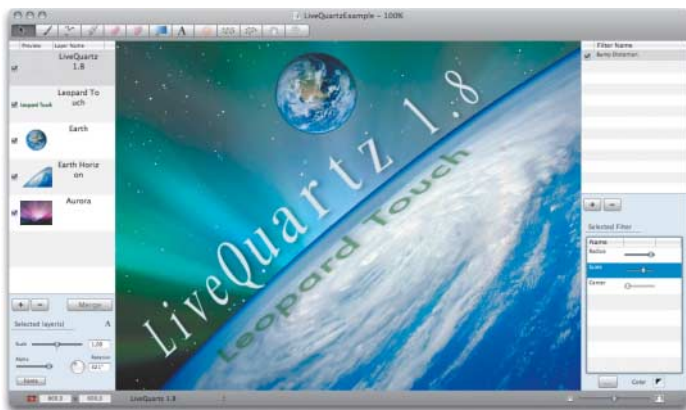
 [Soft-Link 0810038](#)

Verbesserte Bildbearbeitung

Der GraphicConverter 6.1 beherrscht das Geotagging – das Verbinden von Bildern mit GPS-Daten – nun auch mit .gpx-Dateien und kann für Mac OS X 10.5 vorgesehene Icons mit der Größe von 512 × 512 Pixeln erzeugen. Die Diaschau stellt auf Wunsch das nächste Bild auf einem zweiten Display dar. Core-Image-Filter lassen sich jetzt auch auf den Auswahlbereich beschränken. Clippings werden inklusive Al-

phakanal importiert, die Pipette kann bei der Farbauswahl den Mittelwert einer Region bilden und bei der Katalogerzeugung stehen weitere Optionen zur Verfügung. GraphicConverter 6.1 ist ein Universal Binary, setzt Mac OS X 10.4.4 voraus und kostet 30 Euro. Das Update ist für Besitzer einer 6.x-Version gratis, der Download umfasst 81 MByte. (jes)

 [Soft-Link 0810038](#)



LiveQuartz bedient sich der Core-Image-Fähigkeiten von Mac OS X.

Videosuite verbessert

Mit dem Pro Applications Update aktualisiert Apple sein Final Cut Studio 2.0. Final Cut Pro 6.0.3 unterstützt Sonys XDCAM-HD-422-Format und ist laut Apple um einige Fehler ärmer – etwa beim Export von Einzelbildern und bei der Anwendung von Videofiltern in gemischten Sequenzen aus 4:3- und 16:9-Material. Die Neuerungen im Compressor 3.0.3 kommen vor allem Apples iTunes-

Wohnzimmerbox Apple TV zugute. So kodiert die Software Videos auf Wunsch anamorph, also mit nichtquadratischem Pixelseitenverhältnis. Außerdem darf man nun Surround-Sound im AC3-Format (Dolby Digital) in Dateien für das Apple TV einbetten. Das Update hat eine Größe von 64 MByte. (vza)

 [Soft-Link 0810038](#)

Mac-Notizen

Die Firmware Restoration CD liegt jetzt in Version 1.7 vor. Mit ihr kann man sich selbst eine CD zum **Zurücksetzen der Firmware** eines Intel-Macs nach einem fehlgeschlagenen Update brennen. Dies sollte man am besten vor dem Aktualisieren der Firmware tun.

„**Apple ist das innovativste Unternehmen**“ meinen das US-Wirtschaftsmagazin Business Week und die Boston Consulting Group. Der Mac-Hersteller lag in den getrennten Wertungen der Jury für Nordamerika, Europa und Asien stets auf Platz 1, jeweils vor Google und Toyota.

Im Apple-Store gibt es die Nvidia GeForce 8800 GT nun auch für Mac-Pro-Modelle mit PCI

Express. Die **Dual-Link-Grafikkarte** mit 512 MByte DDR3-Bildspeicher kostet 230 Euro. Zum gleichen Preis und mit gleichem Namen ist weiterhin das Modell für PCI-Express-2.0-Steckplätze erhältlich.

Apple hat **EFI-Firmware-Updater** für sämtliche aktuellen MacBook-Modelle und den iMac bereitgestellt. Nach dem Download müssen sie aus dem Ordner Dienstprogramme heraus gestartet werden. Die neue Firmware soll einige nicht näher bezeichnete Fehler beseitigen und die Stabilität erhöhen. Für das Bluetooth-Modul des MacBook Air und die USB-Tastatur aus Aluminium gibt es ebenfalls Firmware-Updates.

 [Soft-Link 0810038](#)

Anzeige

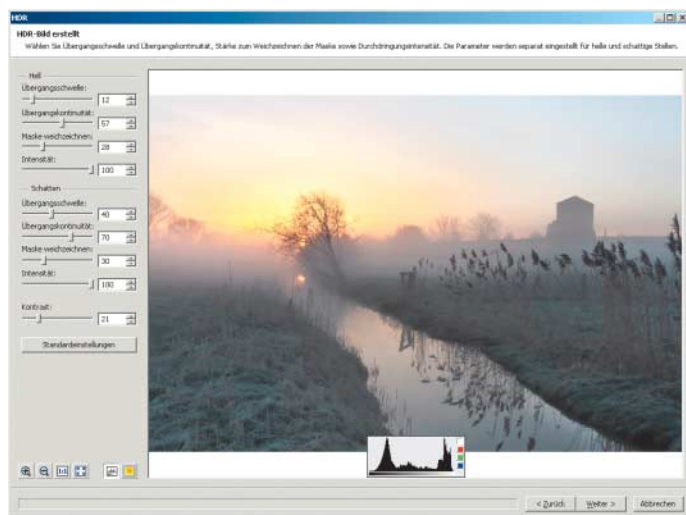
Foto-Allrounder

Zoner Photo Studio ist Bildbe-trachter, -verwaltung und -bearbeitung in einem. Version 10 unterstützt den Metadatenstandard XMP. Sie synchronisiert Log-Dateien vom GPS-Tracker mit den EXIF-Daten einer Foto-sammlung, weist aber auch di-rect aus Google Maps einzelnen Fotos Geodaten per Mausklick zu. Umgekehrt erstellt Photo Studio Webgalerien, die anhand der Koordinaten den Aufnahme-ort in Google Maps verlinken. Die Suchfunktion fahndet geo-grafisch nach Fotos, beispiels-weise im Radius von 30 Kilome-tern um einen Ort.

Über Druckvorlagen, Panora-ma-, 3D-, Webgalerie- und Dia-show-Assistenten lassen sich Fotos präsentieren. Das Pro-gramm erstellt Diashows inklusi-

ve Ken-Burns-Effekt (schwenken und zoomen), Übergangseffek-ten, um zwischen den Fotos zu wechseln, und musikalischer Untermalung aus einer MP3-, WAV- oder OGG-Quelle. Photo Studio brennt die Schau auf Video-DVD oder speichert die Daten in einem Ordner. Es unter-stützt Photoshop-Plug-ins, kon-vertiert Raw-Fotos und arbeitet mit 16 Bit Farbtiefe. Falls der Dy-namikumfang einer Szene nicht ausreicht, erstellt es per Assis-tent HDR-Bilder aus einer einzel-nen Raw-Datei oder einer Belich-tungsreihe mit drei Fotos. Zoner Photo Studio kostet per Down-load 35 Euro oder als Box-Version mit Handbuch und 3D-Brille 5 Euro mehr. (akr)

 **Soft-Link 0810040**



Zoner Photo Studio 10 fügt Belichtungsreihen oder unterschiedliche Entwicklungen eines Raw-Fotos zu HDR-Bildern zusammen.

Mathe-Mittelweg

Mit dem Mathematica Player Pro für etwa 200 Euro offeriert der Hersteller Wolfram Research einen Mittelweg zwischen der 3800 Euro teuren Mathematica-Vollversion für die kommerzielle Nutzung und dem kostenlosen Mathematica Player. Beide An-zeigeprogramme spielen Mathe-matica-Eingabedateien ab und drucken die Ergebnisse darin ko-dierter Demonstrationen. Der Player Pro verarbeitet obendrein Maus- und Tastatureingaben, etwa für mathematische Ausdrü-cke. Programmiert man mit der Mathematica-Vollversion bei-spielsweise einen Plotter für eine

Funktion, die zur Laufzeit per Textfeld übergeben wird, kann man diesen zur Nutzung mit dem Player Pro kommerziell ver-breiten. Die Gratisausgabe des Players hingegen liest keine Texteingaben und erlaubt nur begrenzte Maus-Interaktion: So kann der Nutzer etwa die Gren-zen eines Plots verändern, wenn der Datei-Autor dafür einen Schieberegler vorgesehen hat. Fürs Abspielen im kostenlosen Player ist eine Datei-Umwand-lung nötig, die nur über die Wolfram-Website und für den nicht kommerziellen Einsatz möglich ist. (hps)

Büropaket mit PDF-Werkzeugen

WordPerfect Office X4, bisher nur in englischer Sprache er-schienen, bewirbt Hersteller Corel als die weltweit erste PDF-Office-Suite, in der man PDF-Dokumente auch bearbeiten kann. Dazu importiert WordPerfect die Dateien über eine integrierte OCR-Lösung, die Texte, Forma-tierungen und Bilder überneh-men soll. Die Demo-Version holte in einem ersten Test aller-dings selbst aus einfachen PDF-Dokumenten ohne Bilder keine akzeptablen Ergebnisse. Die er-weiterten PDF-Export-Funktio-nen erlauben es, Dokumente mit Passwort zu schützen und bei-spielsweise das Kopieren von In-halten aus dem PDF-Reader her-aus zu unterbinden. OpenXML und das OpenDocument-Format unterstützt WordPerfect nur le-send. Das Visualisierungswerk-zeug Corel Visual Intelligence bereitet Daten aus dem Web, aus Quattro Pro oder aus Micro-soft Excel in Echtzeit grafisch auf,

spürt Trends auf oder führt Was-wäre-wenn-Analysen durch. WordPerfect Lightning dient als Notizbuch und kann die Daten direkt im Web speichern oder nach WordPerfect übertragen.

Das Standardpaket zum Preis von 300 US-Dollar umfasst ne-ben den drei Hauptprogram-men – der Textverarbeitung WordPerfect, der Tabellenkalku-lation Quattro Pro und dem Prä-sentationsprogramm Presenta-tions – noch WordPerfect Light-ning und Corel Visual Intelli-gence. Die Professional Edition für 400 US-Dollar bietet zusätz-lich die Datenbank Paradox und ein Software Development Kit (SDK). Die 120 US-Dollar teure Home und Student Edition äh-nelt der Standardversion, darf aber nicht kommerziell einge-setzt werden. Wann die deutsch-sprachige Ausgabe erscheint, steht noch nicht fest. (db)

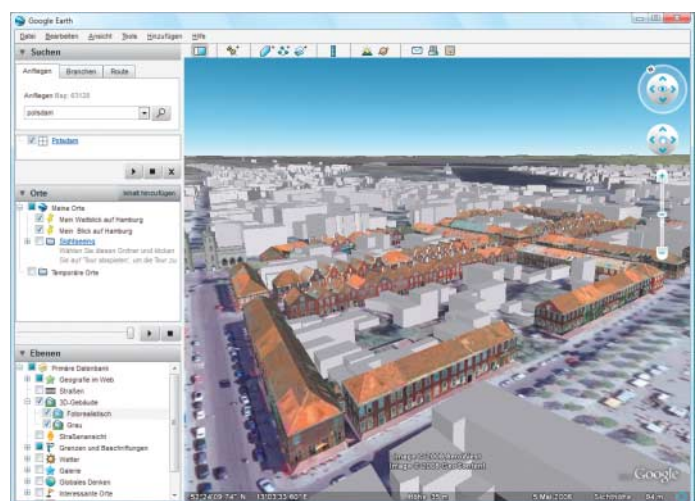
 **Soft-Link 0810040**

Gratis-Globus

Die Betaversion des kostenlosen Satellitenbildbrowsers Google Earth 4.3 enthält 3D-Modelle von über 40 Städten; in Deutschland ist etwa Berlin frisch hinzuge-kommen. 3D-Objekte zeigt die Software zunächst vereinfacht und lädt dann Details nach. Die Entwickler haben die Maussteu-erung für Augenpunkt und Blick-richtung umgestaltet, alternativ kann man per Cursortasten na-vigieren und über die virtuelle Erd-

oberfläche laufen wie durch die Szenerie eines First-Person-Shooters. Ein Schieberegler lässt eine simulierte Sonne im Zeitra-fer auf- und untergehen und sorgt für stimmungsvolle Be-leuchtung. Google Earth läuft unter Windows, Linux und Mac OS X; die Satellitenaufnahmen lädt das Programm nach Bedarf per Internet. (pek)

 **Soft-Link 0810040**

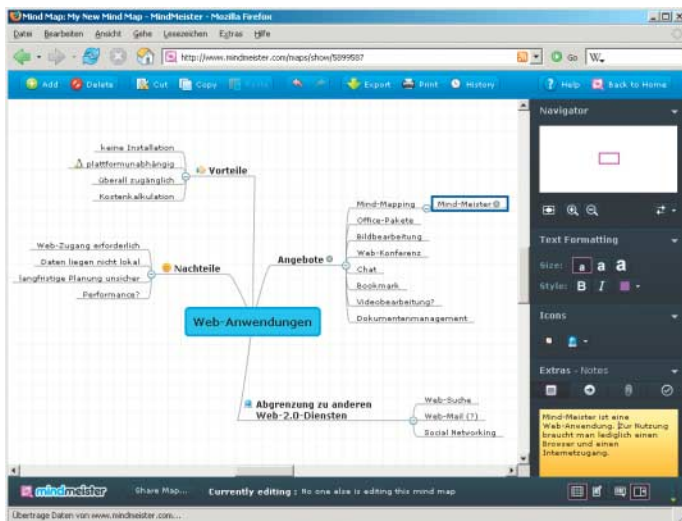


Google Earth 4.3 Beta zeigt plastische Ansichten von über 40 Städten. Im virtuellen Potsdam tragen allerdings nur Sehens-würdigkeiten realistische Texturen.

Mind-Mapping im Web

Codemart bietet mit MindMeister 2.0 Mind-Mapping als Web-Anwendung an. Mittlerweile lassen sich unter anderem Bild-dateien anfügen und als Vorschau-bilder anzeigen. Zur Terminplanung informiert die Anwendung über Priorität, Abgabetermin und Status eines Projekts. Per „WunderLink“ gelangt der Betrachter via Mausklick zum ersten Ergebnis einer Yahoo-Suche über den angezeigten Begriff. Die Funktion „Geistesblitz“ ermöglicht das Einfügen von Stichpunkten in eine Standard-Map

per Dashboard-, Vista- oder Yahoo-Widgets sowie jetzt auch per E-Mail und Internet Explorer 8. MindMeister bricht Text automatisch um, damit die Mind-Map kompakt bleibt. Über E-Mail-Adressen lassen sich Kollegen einladen, eine Map zu betrachten oder zu bearbeiten. Ohne Attachments, MindManager- und FreeMind-Export sowie mit einer Einschränkung auf maximal sechs Mind-Maps ist MindMeister kostenlos. Die Premium-Variante kostet 38,50 Euro im Jahr. (akr)



MindMeister 2.0 läuft im Webbrowser, erstellt Mind-Maps und macht diese auf Wunsch ausgesuchten Mitarbeitern zugänglich.

Anwendungs-Notizen

OpenOffice Portable, die USB-Stick-Variante der freien **Bürosoftware**, ist jetzt wie die Desktop-Variante in Version 2.4 erhältlich.

Das **Malprogramm** Corel Painter Essentials 4 erscheint in deutscher Sprache. Es soll den Zugang zu Werkzeugen und Werkzeugspitzen erleichtern und kostet 50 Euro.

Adobe stellt mit Version 1.4.1 eine überarbeitete Fassung des Updates für den **Raw-Entwickler** Photoshop Lightroom zum Download bereit, die Vorversion 1.4 hatte der Hersteller im März zurückgezogen. Das Update ist für registrierte Nutzer kostenlos erhältlich, die Vollversion kostet 300 Euro.

Das **Photoshop-Plug-in** Akvis Noise Buster 6 soll beim Reduzieren von Bildrauschen weniger Kanten verwischen. Ein neuer Regler für Mikrodetails soll nach der Behandlung Details, aber nicht das Rauschen zurückholen. Das Plug-in für Windows und Mac OS X kostet 40 Euro.

Die **Robotercode-Entwicklungsumgebung** Microsoft Robotics Developer Studio ist als Vorabversion im Netz erhältlich; ihr nicht kommerzieller Einsatz ist gratis. Gegenüber der Vorversion soll sie für schnellere Kommunikation zwischen Sensoren und Aktuatoren sorgen.

 **Soft-Link 0810040**

Offengelegte Office-Protokolle

Microsoft hat die Protokollspezifikationen zu seinem Office System 2007 im Rahmen der Open Protocol Specifications auf den Webseiten des Microsoft Developer Network veröffentlicht. Sie beschreiben die Kommunikationsprotokolle zwischen SharePoint Server 2007 und Office sowie anderen Server-Produkten, zwi-

schen Exchange 2007 und Office Outlook sowie zwischen Office und anderen Microsoft-Servern. Laut Microsoft handelt es sich um vorläufige Dokumente. Die Firma weist darauf hin, dass man Patente nötigenfalls zu fairen Konditionen lizenzieren könne. (ps)

 **Soft-Link 0810041**

IT-Analysten: Windows kollabiert

Windows ist in Schwierigkeiten – und damit auch Microsoft. Das meinen zumindest Analysten des IT-Marktforschungsinstituts Gartner, die auf der Konferenz Gartner Emerging Trends mit Microsoft und seinen Bemühungen rund um Windows hart ins Gericht gingen. Die Entwicklungszyklen seien viel zu lang und brächten nur begrenzte Innovationen in neuen Windows-Versionen. Einem Bericht der Computer World zufolge beschrieben die Gartner-Analysten die Situation als unhaltbar: Windows kollabiere, Microsoft müsse grundlegende Änderungen an seinem Betriebssystem bewerkstelligen, anderenfalls sei der Konzern weg vom Fenster. Windows, so wie man das heute kenne, müsse ersetzt werden.

Die harsche Kritik trifft alle Bereiche von Microsoft, Entwickler, Verkäufer, Marketiers und natürlich das Management: Microsoft habe nicht auf den Markt reagiert und sei überlastet mit altem Code aus zwei Jahrzehnten; dies sei einer der Gründe, warum Vista so wenig wirkliche Neuerungen lie-

fere und bei den Kunden nicht besonders gut ankomme. Außerdem gebe es mittlerweile ernsthafte Konkurrenz auf einer ganzen Reihe von Märkten – zuletzt Anfang Februar hatte Gartner Open Source eine rosige Zukunft attestiert. Dies mache Windows irrelevant, falls Microsoft nicht gegensteuere; auch Webanwendungen und kleine, auf bestimmte Funktionen ausgerichtete Geräte grüben Microsoft das Wasser ab. Microsoft habe zwar für alle Plattformen Systemversionen, diese seien aber nicht wirklich zueinander kompatibel; sie böten Anwendern, die spezialisierte Geräte mittlerweile völlig unabhängig von der Systemplattform einsetzen, wenig Vorteile.

Als Abhilfe sehen die Gartner-Analysten eine weit stärker modularisierte Version von Windows als Vista an, bei dem Microsoft ja bereits seine Modularität betont. Auch könne in Virtualisierung von Systemen und Systembestandteilen, etwa für Abwärtskompatibilität mit älteren Anwendungen, eine Lösung liegen. (jk)

Vista Service Pack 1 für alle Sprachversionen

Das Service Pack 1 für Windows Vista ist zwar bereits seit einiger Zeit fertiggestellt und steht auch zum freien Download bereit, doch gab es bislang eine Einschränkung: Die als erste Welle („Wave 0“) veröffentlichte Ausgabe aktualisiert lediglich deutsche, englische, französische, spanische und japanische Vista-Versionen. Erst als zweite Welle („Wave 1“) liefert Microsoft eine Fassung aus, die alle 36 Sprachvarianten von Vista aktualisiert.

Diese ist nun ebenfalls erhältlich. In Microsofts Downloadcenter (siehe Soft-Link) steht das SP1 Wave 1 für 32-Bit-Vista-Versio-

nen als ausführbare Datei sowie als CD-Image zum Download bereit. Für x64-Vista findet sich dort das Service Pack als ausführbare Datei und schließlich gibt es noch ein DVD-Image, welches beide Varianten enthält. Die Größe der ausführbaren Dateien beträgt knapp 550 MByte (32 Bit) beziehungsweise rund 870 MByte (64 Bit).

Wann Microsoft damit beginnt, Wave 1 auch über die automatische Windows-Update-Funktion auszuliefern, ist bislang nicht bekannt. (axv)

 **Soft-Link 0810041**

Digitale Seifenhaut

Forten 3000 ist ein 3D-Konstruktionsprogramm für Design, Berechnung und Simulation von Spannzelten (www.forten32.com). Mit der Software konstruiert man sowohl die Stahlunterkonstruktion samt Spannräumen und Fundamenten als auch die Kunststoff- und Tuchmembrane selbst, und zwar ausgehend vom Endprodukt: Der Entwurf der Membran wird zunächst mit Hilfe linearer und nichtlinearer Berechnungsmethoden in eine sogenannte Seifenhautkonstruktion überführt. Diese Form kann man dann um Angaben zur (maximalen) Wölbung und Definition von Schussfäden erweitern.

Stehen zudem Material und Querschnitte fest, führt die Software eine Machbarkeitsstudie inklusive Finite-Elemente-Berechnung von Spannungsverteilung und Einzelkräften an

den Komponenten durch. Die Stützkonstruktion in Form von Trägern und Abspannseilen, die Seil- und Knotenkräfte sowie ihr Einfluss auf die Gesamtbelastung der Konstruktion berechnet das Programm ebenso wie die auftretenden Wind- und Schneelasten. Sobald das virtuelle Modell vorliegt, helfen geodätische Verfahren beim Zugschnitt der einzelnen – meist sehr komplex geformten – Stoffbahnen, selbst die Ausnutzung der Stoffballen optimiert man hier (Nesting). Die aktuelle Version bietet OpenGL-Grafik und ein Animationsmodul sowie Im- und Exportfunktionen fürs aktuelle AutoCAD und den 3D-Modeler Rhinoceros 4. Der Preis liegt je nach Ausstattung zwischen 6500 und 10 000 Euro, ein zweitägiger Einführungskurs ist inbegriffen.

(Harald Vogel/pen)



Mathematische Ästhetik: Mit einem Minimum an Material folgen Spannzelte den gleichen Gesetzen wie etwa das Münchner Olympiastadion.

Schauen und prüfen

Der CAD-Viewer Spinfire Professional von Infotech (www.3d-view.de) bietet mit Version 8.3 höhere Leistung beim Öffnen großer Baugruppen, verbesserte Bemaßungsfunktionen und ist nun Vista-kompatibel. Ausdrucke erstellt man jetzt unabhängig von der eingestellten Papier-

größe. Hinzu gekommen ist ein Plug-in zur Analyse von Entformungsschritten: Nach Angabe der Entformungsrichtung entlarvt es Hinterschnitten im Modell, welche die Herstellung der Gussform verteuern oder erschweren können.

(Harald Vogel/pen)



CAD-Notizen

Bis 30. Mai veranstaltet Autodesk in Deutschland, Österreich und der Schweiz die **Inventor Days 2008**. Kernthemen sind der digitale Prototyp und Inventor 2009. Anmeldung unter www.autodesk.de/inventor-live.

Ascon bietet im Internet die englische Lightversion des

MCAD-Programms **Kompass-3D** inklusive Tutorial zum kostenlosen Download an. Erforderlich ist jedoch eine Registrierung. Es fehlen nur die 3D-Baugruppenfunktionen und eine Erlaubnis zur kommerziellen Nutzung.



PLM mit künstlicher Intelligenz

Dassault Systèmes baut seine VirTools-Palette für die Entwicklung von Computerspielen weiter aus: Mit 3DVIA MP (Multi-Plattform) können Game-Programmierer ihre „3D-Anwendungen“ mit Echtzeit-Rendering ausstatten und virtuellen Charakteren mit der Signature Behavioral Engine künstliche Intelligenz verleihen. Als Plattformen sind derzeit nur PCs mit Mehrkernsystemen und die Xbox 360 vorgesehen; Sonys PlayStation und allgemeines Web-Deployment für serverbasierte Dienste sollen bis Sommer folgen.

Neben der Pflege des Mitte 2005 erworbenen VirTools-Kundenstammes hat Dassault damit aber auch sein Kernthema PLM im Sinn: Mit einfachen 3DVIA-Frontends für CATIA soll ein Programmierer oder Administrator den weniger CAD-beschlagenen Mitarbeitern eines PLM-Systems – etwa den Vertriebsfachleuten – damit direkten Einblick in die

Modelle gewähren können; folgerichtig wird MP als Modul für das im Mai kommende CATIA V6 verfügbar sein.

Nach Aussage des Herstellers kann die Verhaltenssimulation nicht nur binäre Gegenspieler mit künstlicher Verschlagenheit füllen, sondern ebenso „intelligent“ auch die Rollen und Rechte in einem Konstruktionsteam verwalten. Das Echtzeit-Rendering sei als Ersatz für die Powerwall ebenso attraktiv wie für die grafische Online-Verständigung mit CAD-losen Endkunden, heißt es. Letztere sollen mittels Web-Browser dann selbst an der Entwicklung des virtuellen Produkts partizipieren können, etwa so, wie es etwa mit dem BMW-Konfigurator möglich ist. Der Wissenstransfer von der 3D-Spieleentwicklung mit ihren zeitoptimierten Modellen und Prozessen soll schließlich den gesamten PLM-Datenstrom beschleunigen helfen (www.3dvia.com). (Harald Vogel/pen)

Verbindung von ECAD und MCAD

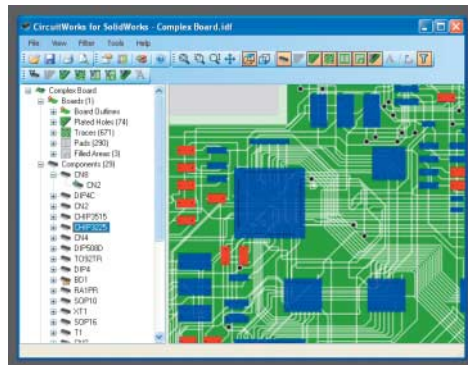
CircuitWorks, das Hauptprodukt des englischen Herstellers Priware, bietet ein bidirektionales Interface für SolidWorks zu einer Vielzahl von Elektronik-CAD-Systemen (ECAD) wie OrCAD, P-CAD, PADS-PCB, Easy-PC oder Target. Mit Hilfe von CircuitWorks lädt SolidWorks PCB-Layouts der Formate IDF 2, 3 und 4 sowie ASC. Dort lassen sich dann unterschiedliche Tests vornehmen: Ob Bauteile kollidieren, ob die gesamte Leiterplatte bestimmten mechanischen und thermischen Belastungen standhält oder ob das fertige Board überhaupt in ein vorgegebenes Gehäuse passt.

Umgekehrt kann der Anwender die physische Form des Schaltkreises zunächst im Kon-

text der SolidWorks-Baugruppe definieren und dann als Bauraum an die ECAD-Software übergeben. Auch die Fertigung im Rapid Prototyping soll sich über SolidWorks wesentlich leichter realisieren lassen. Da CircuitWorks sowohl ECAD-Attribute als auch Bauteilbezeichnungen in der Baugruppe hinterlegt, kann SolidWorks diese zur Detaillierung der Fertigungszeichnungen und zur Erstellung von Stücklisten nutzen oder auch in den PDM-Datenstrom einspeisen.

SolidWorks übernahm kürzlich den Hersteller Priware. Ab SolidWorks 2008 SP4 wird CircuitWorks damit fester Bestandteil des Maximalpakets Office Premium sein, aber gleichzeitig auch seinen Stand-alone-Status einbüßen. Ab SolidWorks 2009 soll das Modul dann erstmals auf Deutsch erhältlich sein.

(Harald Vogel/pen)



Mit CircuitWorks lassen sich mehrlagige PCB-Layouts in SolidWorks geometrisch analysieren.

Anzeige

Peter Siering

Grenzöffnung

Erstmals mit Microsoft: SambaXP

Der eiserne Vorhang, den Microsoft einst zwischen sich und den Entwicklern des freien Windows-Servers Samba aufgehängt hat, ist offen: Auf der diesjährigen Konferenz zu Samba jedenfalls war Microsoft gleich mit sieben Mitarbeitern vertreten.

Kurz vor der ersten Samba eXPerience 2002 hatte Microsoft zwar Dokumentation zu seinen Netzwerkprotokollen veröffentlicht, jedoch zugleich den Zugriff von Open-Source-Projekten per Lizenz ausgeschlossen (Impairing License). Das Samba-Team, das die Entwicklung der Windows-Server-Alternative seit vielen Jahren bestreitet, hat sich damals nicht beeindrucken lassen und mit seiner eigenen Methode „Network Analysis“ das nötige Wissen beschafft, um die Software zu einer echten Windows-Alternative auszubauen.

Mittlerweile ist es mit der Geheimniskrämerei in Redmond vorbei: Im Dezember 2007 konnte das Samba-Team in einen von der Protocol Freedom Information Foundation (PFIF) mit Microsoft geschlossenen Vertrag eintreten, der ihm Einblick in die Spezifikationen gestattet, die US-Gerichte und die EU in langwierigen Verfahren Microsoft abgetrotzt hatten. Im Februar begann Microsoft Spezifikationen der Protokolle öffentlich zugänglich zu machen. Entwickler stellt Microsoft von Patentansprüchen frei, solange sie ihr Werk nicht verkaufen – sogar wenn der aus der Dokumentation abgeleitete Code unter der GNU Public License steht, die Microsoft einst als virulent geißelt hat.

Auf der diesjährigen Samba eXPerience sprach Andrew Tridgell, der Samba-Initiator, für das ganze Team, als er die Öffnung der Spezifikationen durch Microsoft begrüßte. Die Kommunikation lief jetzt wieder – wie noch vor 2000 – von Entwickler zu Entwickler, es seien keine Rechtsanwälte beteiligt. Es gäbe einen regen Austausch mit den Entwicklern bei Microsoft über Testaktivitäten- und Methoden. Der Wettstreit zwischen Microsoft und dem Samba-Team beträfe dank gemeinsamer Dokumentation jetzt die Implementierung.

Die Tatsache, dass die Entwickler nun ohne Network Analysis Samba voranbringen können, sieht Tridgell mit einem weinenden und einem lachenden Auge: Es habe Spaß gemacht, auf der Lauer zu liegen, aber er sieht auch die Chance, dass nun neue Entwickler zum Team kommen, die das zuvor abgeschreckt hatte. Entwicklern, die Microsoft-Protokolle implementieren, empfiehlt Tridgell weiterhin Subkontraktor der PFIF-Vereinbarung zu werden, da die einen Schutz gegen Patentverletzungen bietet.

Schauriges Schema

Wo Licht ist, da gibt es Schatten: „The little barber shop of horrors“ überschrieb Samba-Teammitglied Andrew Bartlett seinen Vortrag, in dem er sich mit der Interpretation von LDAP in Microsofts Active Directory (AD) auseinandersetzt. Er zeigte etliche Details, in denen sich das AD subtil von (Open)LDAP unterscheidet, etwa ignorierte Typen bei Suchanfragen und uneinheitlich benutzte Datenfelder. Seine Beispiele belegen einmal mehr, dass Microsoft offene Standards nach eigenem Gutdünken interpretiert und nicht dem vorgesehenen Weg folgt, sie zu erweitern.

Dass Microsoft einiges aufzuholen hat und dabei gründlich zu Werke geht, wurde am Vortrag

von Wolfgang Grieskamp aus dem Protocol Tools und Test-Team in Redmond deutlich. Er hat sechs Jahre lang bei Microsoft Research „Model Based Testing“ erforscht und Werkzeuge dafür entwickelt [1], die jetzt zum Einsatz kommen und über kurz oder lang auch kostenlos zugänglich gemacht werden sollen.

In seinem Vortrag erklärte er, wie das Unternehmen diese Technik einsetzt, um die Korrektheit der Dokumente sicherzustellen, die es im Rahmen der Open Protocol Specification herausgibt. Dazu gehört, dass eigens engagierte Dienstleister, die bisher nichts mit den Protokollen zu tun hatten, allein von der Dokumentation ausgehend Modelle, Parser und Tests implementieren, um die Dokumente auf Herz und Nieren zu prüfen.

Interessant war auch, wie Microsoft auf der einen und die Samba-Community auf der anderen Seite an einer Beschleunigung von SMB-Zugriffen arbeitet: Microsoft hat mit SMBv2 in Vista und Server 2008 das Protokoll neu aufgelegt. Der Microsoft-Mitarbeiter Thomas Pfenning lieferte als Background dazu, wie das Unternehmen am eigenen Netz die Schwachstellen erkannt und SMBv2 unter anderem für Weitverkehrsnetze verbessert hat.

Sam Liddicott, der für die britische DBAM Systems arbeitet, wählte einen anderen Ansatz: Zur Freude des Samba-Teams will er an die in Samba 4 vorhandenen Proxy-Schnittstellen andocken, um Dateien transparent für die Client-Systeme über WAN-Links zu schicken. Dabei soll neben Kompression auch aggressives Cachen und vorausschauendes Lesen für Tempo sorgen. So zettelte Liddicott mit seinen Ideen eine Diskussion über dazu nötige Erweiterungen an.

Auch Samba-Urgestein Jeremy Allison hat sich mit Erweiterungen des Protokolls befasst: Er stellte Verschlüsselungsfunktionen für den Datenverkehr vor, die auf den CIFS Extensions für Unix und vorhandener Infrastruktur zum Verschlüsseln aufbauen sollen (GSSAPI/SSPI). Das hieße, dass die Funktion nur dann nutzbar wäre, wenn auf beiden Seiten Nicht-Microsoft-Implementierungen arbeiten.

Interessant dürfte sein, wie und ob sich eine solche Erweiterung auch in der Windows-Welt durchsetzen kann: Die Unix-Extensions des SMB-Protokolls sind in der technischen Referenz zu CIFS enthalten, die von der Storage Networking Industry Association (SNIA) veröffentlicht worden ist. Auf diese Referenz verweist auch Microsoft in seiner eigenen SMB-Dokumentation, könnte entsprechende Funktionen also in seinen Servern implementieren ...

Samba-Status-Update

Bevor hier der Eindruck entsteht, dass das Samba-Team abgehoben hat: Die Version 3.2, die unter GPLv3 stehen wird, sollte eigentlich schon zur Konferenz fertig sein. Einige Bugs haben das aber verhindert. Mit Erscheinen dieser c't-Ausgabe sollte zumindest eine dritte Vorabversion erhältlich sein.

Samba 3.2 wartet mit Detailverbesserungen auf: Es spricht jetzt IPv6. Die Cluster-Infrastruktur ist fertig, Feinschliff aber noch nötig. In den Innereien hat das Team mächtig aufgeräumt: Statische Speicherbereiche müssen dynamischen Anforderungen weichen. Dadurch spart die neue Fassung Hauptspeicher, ist aber auch anfällig für langsame malloc-Implementierungen.

Von der nächsten Version, Samba 4, von der seit Mitte April eine dritte Alpha bereitsteht, gab es eher wenig Neues: Das in Version 4 bisher eingebaute JavaScript wird langfristig Python-Bindings weichen. Ansonsten hat die Implementierung der Funktionen Fortschritte gemacht, die nötig sind, um ein Active Directory aufzuspannen. Doch im Detail wartet noch viel Arbeit auf die Entwickler, die sich freilich Rückmeldungen von interessierten Nutzern erhoffen. (ps)

Literatur

[1] <http://research.microsoft.com/users/wrwg/>



Zum siebten Mal brachte die Sernet GmbH im April das Samba-Team in Göttingen auf der SambaXP-Konferenz zusammen.

Software-Appliances auf Suse-Basis

Novell hat eine Plattform angekündigt, mit der Software-Hersteller Linux-Appliances auf Basis von Suse Linux Enterprise Server 11 entwickeln können. Das SLE JeOS genannte Minimalsystem („Just enough Operating System“) befindet sich noch im Beta-Stadium. Zudem wirkt Novell künftig beim LimeJeOS-Projekt mit, das ein aufs Minimum reduziertes OpenSuse entwickelt.

Novell ist nicht der einzige Anbieter einer Appliance-Distribution, bereits vor einem halben Jahr kündigten Red Hat mit AOS und Canonical mit Ubuntu JeOS ähnliche Lösungen an. Platzhirsch ist allerdings die Firma rPath aus den USA. (mid)

MySQL auf neuen Wegen

MySQL, das seit Anfang 2008 Sun gehört, will zukünftig einige Datenbank-Erweiterungen nur noch für die kostenpflichtige Enterprise-Version anbieten. Damit verabschiedet sich MySQL von der bisherigen Dual-Licensing-Praxis, wonach die freie Version über sämtliche Features der kommerziellen Variante verfügt. Betroffen sind Module wie Online-Backup, Verschlüsselung und Treiber für spezielle Storage-Engines. Die Trennung soll ab MySQL 6.0 erfolgen. (mid)

Neue Fedora- und Ubuntu-Versionen

Die neuen Releases Fedora 9 und Ubuntu 8.04 stehen kurz vor ihrer Vollendung: Mitte April veröffentlichten das Fedora-Projekt und Canonical Vorabversionen der kommenden Distributionen. Während das Fedora-Projekt den Release-Termin um zwei Wochen auf den 13. Mai nach hinten verschoben hat, soll die finale Version von Hardy Heron („kühner Reiher“) bei Erscheinen dieser c't-Ausgabe bereits fertiggestellt sein.

Nach Ubuntu 6.06 wird Hardy Heron die zweite Ubuntu-Version mit Long Term Support (LTS) sein, für die Server-Variante verspricht Canonical fünf Jahre lang und für die Desktop-Version drei Jahre lang Updates zu liefern. (mid)

Linux und Unix zuverlässiger als Windows

Einer Studie der Yankee Group zur Zuverlässigkeit von Server-Betriebssystemen zufolge ist im vergangenen Jahr die Downtime von Linux- und Unix-Systemen gesunken, während die von Windows-Servern anstieg. Die Marktforscher befragten hierzu gut 700 Administratoren aus 27 Ländern.

Am zuverlässigsten erwiesen sich die kommerziellen Unixe mit

Ausfallzeiten zwischen 36 (IBM AIX) und 90 Minuten (Sun Solaris). Das entspricht einer Verfügbarkeit von 99,99 bis 99,98 Prozent. Die Enterprise-Linux-Distributionen liegen mit ein bis zwei Stunden Downtime pro Jahr in der gleichen Größenordnung, Debian erreicht mit rund fünf Stunden Ausfall pro Jahr lediglich eine Verfügbarkeit von 99,94 Prozent. Mit

neun und zehn Stunden Stillstand pro Jahr liegen Windows 2003 und 2000 Server nach den Zahlen der Studie unter der magischen Grenze von 99,9 Prozent.

Die Forscher machen Microsofts Sicherheits-Patches vom Sommer und Herbst 2007 für die hohe Downtime verantwortlich, Admins hätten Server zeitweise vom Netz nehmen müssen. (mid)

Richard Sietmann

Informationen im Hochsicherheitstrakt

Was der Bürger wissen darf und wo er gegen Wände läuft

Eine direkte Demokratie ist Deutschland bekanntlich nicht, aber seit zwei Jahren gibt es die Möglichkeit zur direkten Information. Mit seinem ersten Tätigkeitsbericht legte der Informationsfreiheitsbeauftragte des Bundes jetzt einen aufschlussreichen Querschnitt vor, wie die Bundesministerien und -behörden mit dem neuen Recht der Bürger auf Einblick in die Verwaltungsvorgänge umgehen.

Mit dem Jahresbeginn 2006 hielt die Informationsfreiheit auch auf Bundesebene als neues Bürgerrecht Einzug und brach mit dem bis dahin geltenden Grundsatz der allgemeinen Amtsverschwiegenheit. Doch in manchen Behörden sind die Vorbehalte gegen die Informationsfreiheit noch deutlich spürbar; das vom Gesetz verlangte Umdenken zur Transparenz und Bürgerbeteiligung hat weithin noch nicht stattgefunden. Zu dieser Einschätzung kommt der Bundesbeauftragte für Datenschutz und Informationsfreiheit (BfDI), Peter Schaar, in seinem ersten Tätigkeitsbericht für diesen Bereich.

Insgesamt fünf förmliche Beanstandungen musste Schaar im Berichtszeitraum aussprechen, weil Verwaltungen bei Auskunftsbegehren von Bürgern gegen das Informationsfreiheitsgesetz (IFG) verstießen; zwei trafen das Finanz-, zwei das Verkehrs- und eine das Justizministerium – letzteres wollte partout nicht die Namen der Sponsoren eines Fahrsicherheitstrainings für seine Mitarbeiter nennen. Schärfere Waffen als die Beanstandung stehen dem BfDI nicht zur Verfügung; der Gesetzgeber hat ihn zwar mit Einsichts- und Kontrollrechten ausgestattet, doch Weisungen kann er einer hartnäckig mauernden Behörde nicht erteilen. Gewicht hat seine Stellungnahme allenfalls in einem nachfolgenden gerichtlichen Auskunftsverfahren.

Ob Flugplandaten der CIA-Flüge (abgelehnt), die Empfänger von Agrarsubventionen (abgelehnt), Laborprotokolle zu Tieruntersuchungen (schließlich her-

ausgerückt) – die Bürger wollten vieles wissen. Aber die befürchtete Flut ist ausgeblieben; die Zahl der Informationsanträge ging von 2278 im ersten Jahr sogar deutlich auf 1265 im vergangenen Jahr zurück. Mit der Gebührenpraxis der Behörden ist der Rückgang nicht zu erklären, glaubt Schaar, denn die sei nach anfänglichen Unsicherheiten inzwischen „sehr moderat“, wie er bei der Vorlage des Berichts erklärte. „Tatsächlich ist es so, dass eine Vielzahl von Behörden gar keine oder wenige Gebühren erheben.“

Umstrittene Gebühren

Laut Gebührenordnung sind „mündliche und einfache schriftliche Auskünfte auch bei Herausgabe von wenigen Abschriften“ entgeltfrei. Doch im Extremfall können Kosten bis zu 500 Euro entstehen, und wer eine etwas ausführlichere Anfrage stellt, muss schon damit rechnen, dass die Beamten Gebühren für ihre Mühen verlangen. Als der Karlsruher Diplom-Informatiker Hadsmut Danisch im Zusammenhang mit dem akademischen Fehlverhalten von Professoren vom Bundesforschungsministerium (BMBF) wissen wollte, wie weit die Aufsicht des BMBF über die Deutsche Forschungsgemeinschaft bei der Vergabe öffentlicher Fördermittel reicht, kam die Antwort per Postzustellungsurkunde ins Haus. Der Gebührenbescheid für das vierseitige Schreiben und 14 Seiten Anlagen belief sich auf 501,40 Euro – begründet mit dem „deutlich erhöhten“ Aufwand, weil zu dem Thema „sehr umfangreiche Akten“ gesichtet werden muss-

ten. Nach einer Intervention des BfDI lenkte das Ministerium jedoch ein und reduzierte den Betrag auf 100 Euro.

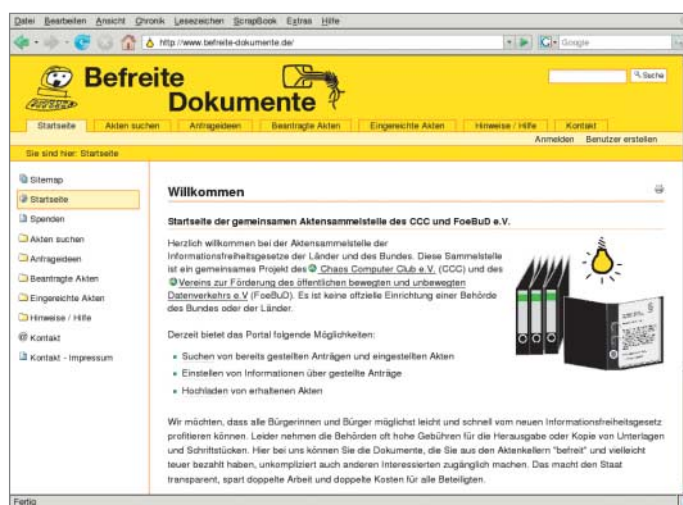
Von den 1265 Anfragen wurde bei 681 der Informationszugang ganz und bei 128 teilweise gewährt; 87 nahmen die Antragsteller wieder zurück und 122 waren nach Auskunft des Bundesinnenministeriums Ende 2007 noch in Bearbeitung. Jeder fünfte Antrag – insgesamt 247 – wurde abgelehnt. In einigen Fällen war die Ablehnung allerdings so klar gerechtfertigt, dass auch der als Ombudsmann angerufene BfDI nichts daran auszusetzen hatte. So etwa bei der vom Bundesgesundheitsministerium gewünschten Zusage des Arzneimittelparagraphen: Dem Bürger ist es zuzumuten, heißt es eindeutig im § 9 IFG, sich Informationen aus all-

gemein zugänglichen Quellen selbst zu beschaffen, und das ist bei Gesetzes- und Verordnungstexten leicht möglich.

Viel zu häufig beriefen sich Behörden auf das angebliche Vorliegen von Betriebs- und Geschäftsgeheimnissen, kritisiert Schaar. So verweigerten beispielsweise das Bundeslandwirtschaftsministerium und die ihm nachgeordnete Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung Auskünfte zur Höhe und den Empfängern der Agrarsubventionen der EU, weil sie das wirtschaftliche Geheimhaltungsinteresse der Subventionsempfänger berührt sahen. „Ein wettbewerblcher Nachteil ist schon deshalb nicht möglich“, stellt Schaar hingegen klar, „weil um Subventionen kein Wettbewerb geführt wird“.

Kreatives Ausweichverhalten

Mit einer nahezu genialen Begründung, doch letzten Endes vergeblich, suchte sich das Bundesforschungsinstitut für Tiergesundheit vor einem Antragsteller zu verschansen, der Einblick in Laborprotokolle begehrte. Das Anliegen auf Einsichtnahme sei zurückzuweisen, beschied ihn das Institut, weil sich die fraglichen Laborbücher im Hochsicherheitstrakt befänden und das Einschleusen des Antragstellers zur Einsichtnahme aus Sicherheits- und Haftungsgründen nicht möglich sei; das Ausschleusen der Laborbücher wiederum würde durch die not-



Auf der Webseite www.befreite-dokumente.de haben der CCC und Foebud zum Informationsaustausch über IFG-Anfragen eine gemeinsame Aktensammelstelle eingerichtet.

Der Bundesdatenschutzbeauftragte Peter Schaar, gleichzeitig Bundesbeauftragter für die Informationsfreiheit, meint nach zwei Jahren Informationsfreiheitsgesetz, ein Umdenken zur Transparenz und Bürgerbeteiligung in den Behörden habe weithin noch nicht stattgefunden.



wendige Desinfektion die Gefahr ihrer Vernichtung bergen. Nun ist geklärt, dass es sich bei Laborbüchern in staatlichen Forschungseinrichtungen um amtliche Informationen im Sinne des IFG handelt – auch dies hatte das Institut anfänglich bestritten.

Oftmals verweigern Behörden den Einblick, weil die nachgefragte Information angeblich einer gesetzlichen Geheimhaltungsvorschrift unterliegt. Anträge wurden abgelehnt, obwohl die Einstufung als „VS-Nur für den Dienstgebrauch“ bereits Jahre zurücklag und keine Notwendigkeit zur weiteren Geheimhaltung mehr erkennbar war, berichtet Schaar. Ein IFG-Antrag sollte für eine Behörde jedoch stets Anlass sein, „die fortbestehende Berechtigung der Einstufung noch einmal zu überprüfen“. Vor allem aber stellt sich ihm die Frage, wie verhindert werden kann, „dass Unterlagen nur im Hinblick auf künftige IFG-Anträge als ‚VS-NfD‘ eingestuft werden, möglicherweise sogar erst nach der Antragstellung“.

Ein beliebter Ablehnungsgrund ist der Hinweis auf eine laufende gerichtliche Auseinandersetzung. Einem Antragsteller, der Einblick in technische Unterlagen und Erlasse verlangte, weil er den Verdacht hegte, eine seiner Erfindungen sei in einer dem Bundesverkehrsministerium unterstellten Behörde fälschlich als Dienstleistung eines Mitarbeiters behandelt worden, wurde das Begehren mit wechselnden Begründungen abgelehnt. Erst hieß es, personenbezogene Daten des Mitarbeiters seien betroffen; dann lagen die angeforderten Informationen angeblich gar nicht vor. Zuletzt führte das Ministerium die bei der Patentstreitkammer eines Landgerichtes eingeleitete Klage des Antragstellers ins Feld: Die Auskunfterteilung würde das schwebende Verfahren beeinflussen und solle ihm nur Argumente für seine Klagebegründung liefern.

Wie Schaar jedoch betont, diene der entsprechende Passus im IFG nicht dem Schutz der Position einer Behörde in einem zivilrechtlichen Verfahren, sondern zielt nur auf die unbeeinträchtigte Durchführung von Gerichtsverfahren. Es war nicht die Absicht des Gesetzgebers, Verwaltungen die Möglichkeit zu geben, Informationen und Unterlagen vor einem Bürger geheim zu halten, damit sie einen Rechtsstreit gegen ihn gewinnen können. Die Einschätzung des BfDI, der die Weigerung des Bundesverkehrsministeriums förmlich beanstandete, wird durch ein Urteil des Verwaltungsgerichts Berlin bestätigt, das allerdings noch nicht rechtskräftig ist (VG 2 136.06).

DIN-Norm als Ablehnungsgrund

Eine andere Form des Ausweichens vor dem Bürger besteht darin, Dinge, die zuvor dem allgemeinen Amtsgeheimnis unterlagen – das es seit dem Inkrafttreten des IFG nicht mehr gibt – nun als „besonderes Amtsgeheimnis“ zu deklarieren und auf diese Weise Auskunftsansprüche abzuwehren. „In der Praxis hat sich die Abgrenzung zwischen Regelungen, die lediglich die allgemeine Amtsverschwiegenheit konkretisieren und deswegen einem IFG-Antrag nicht entgegenstehen, und solchen, die ein besonderes Amtsgeheimnis zum Gegenstand haben, als schwierig erwiesen“, klagt Schaar. Die Behörden tendierten dazu, jede Regelung zur Verschwiegenheit als besonderes Amts- oder Berufsgeheimnis anzusehen und als Ablehnungsgrund heranzuziehen. Dies versuchte beispielsweise die Bundesanstalt für Straßenwesen mit einer DIN-Norm zur Akkreditie-

rung von Zertifizierungsstellen, die unter anderem auch verlangt, dass eine Akkreditierungsstelle die Vertraulichkeit der im Rahmen ihrer Tätigkeit gewonnenen Informationen sicherstellen muss. Der BfDI weist jedoch darauf hin, dass es sich bei Normenwerken um „untergesetzliche Regelungen“ handelt, die einen gesetzlich bestehenden Informationsanspruch nicht ausschließen können.

Zudem beobachtet Schaar mit Sorge die Tendenz, das IFG durch vertragliche Vereinbarungen zu unterlaufen. Auf solche Vereinbarungen verwies das Verkehrsministerium unter anderem, als es dem SPD-Bundestagsabgeordneten Jörg Tausch den Einblick in den Mautbetriebsvertrag mit dem Toll Collect-Konsortium verwehrte. Auch in diesem Fall hat Schaar eine förmliche Beanstandung ausgesprochen. „Vertragliche Vertraulichkeitsabreden dürfen nicht dazu führen, dass das IFG leer läuft“, mahnt er. Der Ausnahmetatbestand des § 3 Nr. 7 IFG, der hier herangezogen werde, „soll nur Informanten schützen und ist wie alle Ausnahmetatbestände eng auszulegen“.

Schlechte Karten haben Bürger bei Auskünften zu Tätigkeitsfeldern, die der Staat ausgelagert hat. Hier hängt alles von der Art der Rechtsbeziehung zwischen dem Bund und dem jeweiligen privatrechtlichen Träger ab. „Überall dort, wo sich die Verwaltung eines Unternehmens zur Erfüllung ihrer öffentlich-rechtlichen Aufgaben bedient, gibt es keinen Zweifel, dass das Informationszugangsrecht auch dort gilt“, erläutert Schaar. Anders sieht es jedoch aus, wo nicht-hoheitliche Aufgaben privatisiert und Unternehmen übertragen wurden – „dort gibt es keinen Informationszugangsanspruch“. An diesem Filter scheiterte ein Bürger, der sich über Zugverspätungen und Erstattungsleistungen bei der Deutschen Bahn AG informieren wollte. Das Verkehrsministerium lehnte das Begehren ab. Die Informationen lägen ihm nicht vor, und auf die bei der DB AG möglicherweise vorhandenen Unterlagen habe das Ministerium nach dem IFG keinen Zugriffsanspruch, da sich der Bund der Bahn nicht zur Erfüllung einer öffentlich-rechtlichen Aufgabe bediene; selbst mit seiner Rolle als Alleinaktionär des Unternehmens

ließe sich ein solcher Anspruch nicht begründen, denn nach dem Aktiengesetz leite der Bahnvorstand die Geschäfte in eigener Verantwortung.

Geschützte Exzellenz

Die für die Forschungsvorhaben und Wissenschaftsstruktur des Landes überaus einflussreichen Einrichtungen wie die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) und der Wissenschaftsrat unterliegen ebenfalls nicht dem IFG, wie ein anderer Antragsteller erfahren musste, der Informationen zum Auswahlverfahren und den Bewertungen der Universitäten in der sogenannten „Exzellenzinitiative“ begehrte. Beiden Einrichtungen war die Durchführung der Kür von Elite-Hochschulen und Exzellenzclustern durch eine Bund-Länder-Vereinbarung übertragen worden. Doch die DFG sei aufgrund ihrer privatrechtlichen Organisationsform als eingetragener Verein keine Behörde und auch keine sonstige Bundeseinrichtung, teilte ihm das Ministerium mit; sie sei nicht mit hoheitlichen Befugnissen ausgestattet, das BMBF setze sie weder grundsätzlich noch im konkreten Fall der Exzellenzinitiative als Verwaltungshelfer ein und bediene sich ihr nicht zur Erfüllung seiner öffentlich-rechtlichen Aufgaben. Obwohl die DFG – wie auch der Beratungsgremium durch Verwaltungsabkommen zwischen Bund und Ländern eingesetzte Wissenschaftsrat – unterlägen nicht der Fach- und Rechtsaufsicht des Bundes, der somit keinen Zugang zu den dort befindlichen Akten hätte. Antrag abgelehnt.

In diesem Fall konnte auch der BfDI nicht helfen. Alles in allem zieht Schaar jedoch nach den Erfahrungen der ersten beiden Jahre eine verhalten positive Bilanz. Er meint, sie könnte insgesamt sogar positiver ausfallen als es nach dem Tätigkeitsbericht den Anschein hat, weil ihn nur solche Fälle erreichten, „in denen die Betroffenen mit dem Verwaltungshandeln nicht zufrieden waren“. Das Studium des Berichts lässt allerdings auch eine andere Schlussfolgerung zu: Wann immer die Anfragen der Bürger auf heikle Punkte zielen, machen Behörden in gewohnter Weise die Schotten dicht – nur studieren sie dazu jetzt die vom IFG belassenen Ausnahmen besonders gründlich. (jk)

Holger Bleich, Joerg Heidrich

Anspruch mit Vorbehalt

Das „Gesetz zur Verbesserung der Durchsetzung von Rechten des geistigen Eigentums“ kommt

Ein neues Gesetz soll es leichter machen, Urheberrechtsverstöße zivilrechtlich zu ahnden. In der Praxis dürfte sich aber kaum etwas ändern, denn der von der Medienindustrie lange herbeigesehnte „zivilrechtliche Auskunftsanspruch“ kommt zwar nun, muss aber bei den Gerichten beantragt werden.

Eigentlich sollte es ein Tag der Freude für die Medienindustrie werden, als der Bundestag nach langem Ringen das „Gesetz zur Verbesserung der Durchsetzung von Rechten des geistigen Eigentums“ verabschiedete. So richtig zufrieden war aber weder der Bundesverband Musikindustrie noch die Gesellschaft zur Verfolgung von Urheberrechtsverletzungen (GVU), als es am 11. April so weit war. Zu schwammig seien die Formulierungen in den neuen Vorschriften, als dass nun die Jagd auf „Raubkopierer“ tatsächlich erleichtert wäre.

Die neuen Regelungen beruhen auf einer Vorgabe der EU im Rahmen der sogenannten „Durchsetzungsrichtlinie“. Im Wesentlichen ging es um die Umsetzung des sogenannten „zivilrechtlichen Auskunftsanspruchs“. Rechteinhabern soll es möglich sein, bei nachgewiesener illegaler Verbreitung ihrer Werke an die Personendaten des Rechtsverletzers zu gelangen, ohne dazu die Strafverfolgungsbehörden zu bemühen. So soll etwa in solchen Fällen ein Musiklabel direkt beim Provider erfahren können, welche Person hinter einer IP-Adresse in einer Tauschbörse steckt.

Das federführende Bundesjustizministerium wollte aber den Providern nicht zumuten, in jedem Einzelfall zu prüfen, ob tatsächlich ein Rechtsverstoß vorliegt und damit der Auskunftsanspruch berechtigt ist – immerhin sind die personenbezogenen Daten ein schützenswertes Gut. Deshalb wurde beschlossen, dass der Provider die Auskunft nur aufgrund einer richterlichen Anordnung erteilen darf. Diese muss der Rechteinhaber beim

zuständigen Gericht beantragen und dafür 200 Euro zahlen. Ob er diese Summe für die Abfrage jeder einzelnen IP-Adresse befragen muss, ist bislang völlig unklar. Dies werden die Richter zu entscheiden haben. Zu erwarten ist, dass sich die Rechteinhaber die 200 Euro vom Schädiger wiederholen können.

Höchst umstritten waren im Gesetzgebungsprozess die Voraussetzungen, unter denen das Gericht tätig werden muss. Die Vorschrift sieht nun als Bedingung Rechtsverstöße „in gewerblichem Ausmaß“ vor. Diese Formulierung ist im deutschen Recht bislang unbekannt und dürfte zu erheblichen Auslegungsschwierigkeiten bei den Gerichten führen. Nach einer Pressemitteilung des Justizministeriums soll darunter aber in jedem Fall bereits das Anbieten von kompletten Musikalben eines Interpreten im Internet fal-



Der Musikindustrie-Chef Dieter Gorny kritisiert das neue Gesetz: „Eine Dose Cola genießt mehr juristischen Schutz als Musikalben.“

len. In der Praxis werden die Amts- und Landrichter die dehnbare Formulierung mit Inhalt füllen müssen.

Eigentlich wollte der Gesetzgeber mit den neuen Vorschriften auch die staatlichen Behörden entlasten. Besteht ein zivilrechtlicher Auskunftsanspruch für die Rechteinhaber, so das Kalkül, werden sie nicht mehr die Staatsanwaltschaften mit Strafanzeigen überfluten, um über den Umweg der strafrechtlichen Ermittlung an Daten von Tauschbörsennutzern zu gelangen [1]. Doch die Hürde des Richtervorbehalts dürfte nach einhelliger Juristenmeinung nunmehr dazu führen, dass die Gerichte mit Auskunftsbegehren überschwemmt werden. Das Problem wird also nicht gelöst, sondern lediglich verlagert.

Konterkariert

Gegenüber c't erklärte der durch Massenabmahnungen gegen Tauschbörsennutzer bekannt gewordene Rechtsanwalt Timo Schutt, dass seine Kanzlei fürs Erste weiterhin Strafanzeigen stelle, um an die Nutzerdaten zu kommen. Er möchte den Auskunftsanspruch zunächst testen: „Ich rechne damit, dass die Richter erst einmal die vom Gesetzgeber gewählten unbestimmten Rechtsbegriffe definieren und auslegen müssen, sodass sich wohl frühestens in einem Jahr eine einheitliche Handhabung unter den einzelnen Gerichten entwickeln wird.“

Schutt sieht die Zielsetzung des Gesetzgebers, die Durchsetzung des Rechts am geistigen Eigentum zu erleichtern, in der tatsächlichen Umsetzung konterkariert. Ins gleiche Horn stießen bereits vor der Verabschiedung des Gesetzestextes gleich mehrere „Organisationen der Kreativwirtschaft“, wie diese sich selbst nennen. Der Gesetzentwurf „verfehlt das ihm durch eine EU-Richtlinie gesetzte Ziel vollständig“, erklärten sie. Dieter Gorny, Vorstandsvorsitzender des Bundesverbandes Musikindustrie, gab sich mehr als enttäuscht: „Urheber, Künstler und ihre Verwerter müssen von ihren Leistungen leben können. Wenn eine Dose Cola im Supermarkt mehr juristischen Schutz genießt als Musikalben, Spielfilme, Hörbücher oder Computerspiele im Internet, wird ihnen die Existenzgrundlage entzogen.“

Weitaus weniger praxisrelevant als von vielen Betroffenen erhofft dürfte die zweite Neuerung im Gesetz sein: Medienwirksam hatte Bundesjustizministerin Brigitte Zypries mehrfach als Verbraucherschutzmaßnahme angekündigt, dass darin eine Deckelung für Abmahnkosten auf 50 Euro festgeschrieben wird. Diese Obergrenze wurde aber mittlerweile auf 100 Euro erhöht und gilt nur für Urheberrechtsverstöße, außerdem greift sie nur bei „einfach gelagerten Fällen“. Auch hier also hat der Gesetzgeber eine sehr schwammige Formulierung gewählt, deren tatsächlicher Gehalt erst durch die Rechtsprechung geklärt werden wird.

Klar ist laut Gesetzesbegründung lediglich, dass die Rechtsverletzung nur „unerheblich“ sein darf und zudem „außerhalb des geschäftlichen Verkehrs“ erfolgen muss, damit die Deckelungsregelung greift. Das Bundesjustizministerium hat erklärt, dass hiervon Fälle von Tauschbörsennutzung in aller Regel nicht erfasst werden. Es nennt als Anwendungsbeispiel den Fall einer Schülerin, die auf ihrer privaten Website einen Stadtplanausschnitt eingebunden hatte, „damit ihre Freunde sie besser finden“.

Ob sich dieser Fall aber in den Augen der Rechteinhaber und auch der Gerichte tatsächlich noch als einfach gelagerter und unerheblicher Verstoß darstellt, muss angesichts der bisherigen Rechtsprechung bezweifelt werden. Große Relevanz dürfte der neue Passus daher kaum haben. Zudem verschweigt das Justizministerium in dem benannten Fallbeispiel auch die Tatsache, dass außer den Anwaltskosten auch noch Schadensersatz geltend gemacht werden kann. Selbst wenn also die Anwaltskosten nur 100 Euro betrügen, kämen wohl noch einige hundert Euro an Lizenzkosten hinzu, die nicht von der Neuregelung umfasst sind und die die Schülerin zusätzlich tragen müsste. (hob)

Joerg Heidrich ist Justiziar des Heise Zeitschriften Verlags und Rechtsanwalt in Hannover.

Literatur

- [1] Holger Bleich, Auf Kosten des Steuerzahlers, Staatsanwälte als Erfüllungsgehilfen der Medienindustrie, c't 6/08, S. 112

AntiVir in Version 8 erschienen

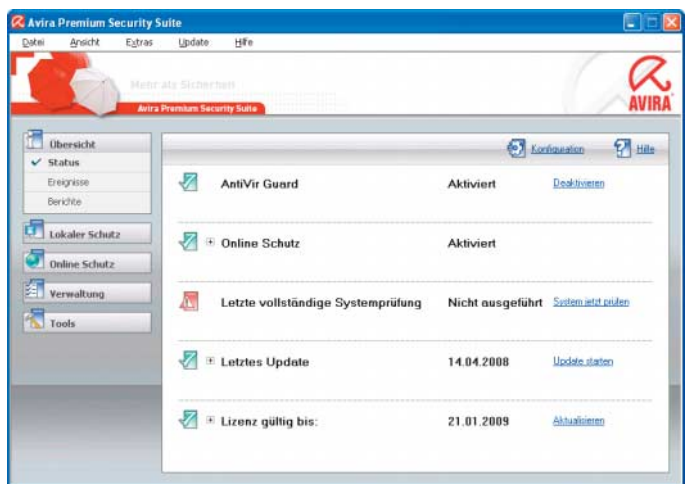
Neben einer überarbeiteten Oberfläche bringt die neue AntiVir-Version eine Scan-Engine mit, die bis zu 20 Prozent schneller zu Werke gehen soll als die alte Fassung. Die kostenpflichtigen Versionen des Produkts überprüfen mit dem zusätzlichen Webguard den Internetverkehr auf schädliche Inhalte und sollen Phishing- und Malware-Seiten erkennen und blockieren können.

Neu ist die AntiBot-Funktion der Internet Security Suite und von AntiVir Premium, mit der sich ein- und ausgehender E-Mail-Verkehr auf verdächtige Botnetz-Aktivitäten auf dem Rechner untersuchen lässt. Die Workstation-Fassung für Unternehmenskunden kann jetzt auch E-Mails auf Schädlinge überprüfen. Die Security-Suite enthält zusätzlich

ein Backup-Modul, das Dateien auf lokale Laufwerke und Netzwerkfreigaben sichern kann.

Die Signaturen und Softwarekomponenten lassen sich ab Version 8 getrennt voneinander aktualisieren. Eine Failsafe System genannte Funktion soll sicherstellen, dass die Schutzsoftware auch dann weiterläuft, wenn ein Update fehlschlägt. Während die Preise für die Produkte im Vergleich zu den Vorgängerversionen gleich bleiben, hat Avira die Namen geändert. Die kostenlose Version heißt nun AntiVir Personal – Free Antivirus, während die kommerzielle Fassung AntiVir Premium und die bislang als Workstation bekannte Fassung AntiVir Professional genannt wird. (dmk)

Avira hat die Bedienoberfläche der Produkte umgestaltet. Zudem hat der Hersteller die Scan-Engine überarbeitet.



Sicherheits-Update für Flash Player

Die Flash-Player-Version 9.0.124.0 für Windows, Linux, Mac und Solaris beseitigt sieben Sicherheitslücken, durch die Angreifer mittels präparierter SWF-Dateien die Kontrolle über einen Rechner erlangen können. Zum Ausnutzen der Schwachstellen genügt der Besuch einer manipulierten Webseite oder das Öffnen einer SWF-Datei mit einer Anwendung, die den Flash-Player nutzt. Bei einer der Lücken handelt es sich um die kürzlich im Rahmen des Wettbewerbs „Pwn to Own“ entdeckte Schwachstelle, mit der einer der Teilnehmer ein Vista-Notebook gehackt hatte. Bei dieser und einer weiteren Lücke

war es möglich, Code in ein System zu schleusen und auszuführen.

Bei den Fehlern handelte es sich im Wesentlichen um Fehler bei der Einhaltung der Domain-Policy, die einen Zugriff auf Inhalte aus anderen Domains verhindern sollen. Im Zuge des Updates ändern sich auch einige Sicherheitseinstellungen des Players, um standardmäßig eine höhere Sicherheit zu bieten. Dies führt laut Adobe allerdings in einigen Fällen dazu, dass SWF-Dateien nicht mehr funktionieren, etwa weil Flash nun JavaScript-URLs nicht mehr vollständig unterstützt. (dab)

Beta-Version von Microsofts Sicherheitskonsole

Microsoft hat eine Beta-Version seiner Managementkonsole „Stirling“ für die Sicherheitsprodukte der Forefront-Familie zum freien Download zur Verfügung gestellt (siehe Soft-Link). Damit sollen sich Antiviren- und Anti-spam-Anwendungen, Messaging-Server, Firewalls und Security-Gateways mit einer einheitlichen Oberfläche konfigurieren und überwachen lassen. Die Konsole wurde bereits im

Juni vergangenen Jahres als Konsole für Sicherheitsadministratoren in Unternehmen angekündigt. Bislang bringen die Produkte ihre eigene Oberfläche mit oder werden über die Microsoft Management Console konfiguriert und verwaltet. Eine finale Version von Stirling soll Anfang 2009 auf den Markt kommen. (dab)

 **Soft-Link 0810050**

Lücken bei Google

Der Suchmaschinenbetreiber und Diensteanbieter Google hatte mit mehreren Sicherheitslücken in seinen Angeboten zu kämpfen. Mit präparierten Java-Applets war es möglich, die Passwörter von „code.google.com“-Anwendern auszulesen. Ursache des Problems war laut Bericht des Sicherheitspezialisten Billy Rios die Kombination aus der Möglichkeit, an sogenannte Issues zu einem Projekt eigene Dateien anzuhängen, und der Art, wie Google-Server Inhalte auslieferte. Für einen erfolgreichen Angriff musste ein Opfer allerdings ein präpariertes Java-Archiv (jar) herunterladen. Das Google-Security-Team hat den Fehler behoben.

Darüber hinaus berichtete Rios über eine Schwachstelle in Googles Spreadsheets, durch die Angreifer mittels präparierter Do-

kumente die Cookies von Anwendern kopieren konnten. Da ein Google-Cookie für alle Google-Dienste gilt, wäre damit auch der Zugriff etwa auf Google-Mail und Google-Docs möglich. Laut Bericht beruht das Problem auf der fehlerhaften Erkennung der Browser des vom Server zurückgelieferten Inhalts. Zwar liefert der Google-Server im Header den Content-Type mit, in bestimmten Fällen ignorieren die Browser diesen jedoch und versuchen sich selbst an der Interpretation – was unter Umständen nicht das ist, was man will. So wird etwa in Tabellenfelder eines Spreadsheets eingebettetes JavaScript als HTML-Inhalt statt als Text interpretiert und ausgeführt. Google hat den Fehler behoben, sodass die Browser die Inhalte in den Feldern nun immer als Text erkennen. (dab)

Soziale Netzwerke im Visier der Kriminellen

Betrüger haben es im Internet zunehmend auf Nutzer sozialer Netzwerke abgesehen, da diese dort mit persönlichen Informationen freizügiger umgehen, was etwa Phishing-Angriffe erleichtert. Das ist eines der Ergebnisse von Symantecs halbjährlich erscheinenden Threat-Report zur Sicherheitslage im Internet, in dem das Sicherheitsunternehmen die Risiken und Trends der vergangenen sechs Monate analysiert.

Zudem beobachtet Symantec eine Zunahme der webbasierten Angriffe auf Anwender mit sogenannten Drive-by-Downloads. Dennoch machten Dateianhänge an E-Mails mit 37 Prozent in der EMEA-Region weiterhin den größten Anteil der Bedrohung aus, der

allerdings von 49 Prozent im ersten Halbjahr 2007 gefallen ist. 18 Prozent der Rechner in Deutschland seien mit Bots infiziert. Auf dem Schwarzmarkt im Internet, dessen Server zu 58 Prozent in den USA stehen, werden am häufigsten Zugangsdaten zu Bankkonten angeboten. Sie haben Kreditkarteninformationen vom ersten Platz verdrängt.

Insgesamt gibt es jedoch kaum Änderungen gegenüber den Ergebnissen des Threat-Reports des ersten Halbjahres 2007. Noch immer machen Trojaner mit 71 Prozent den Großteil der neu auftauchenden Schädlinge aus. Ein mit einem Bot infizierter Rechner blieb weiterhin durchschnittlich vier Tage lang verseucht. (dmk)



Sicherheits-Notizen

Oracle hat mit seinem vierteljährlichen Critical Patch Update 41 Lücken in seinen Produkten geschlossen. Allein 15 der Lücken betrafen die Datenbank-Familie.

Eine Schwachstelle in **Xpdf** und darauf beruhenden Bibliotheken und Anwendungen wie **poppler** und **KOffice** ermöglicht Angreifern, mit präparierten PDF-Dateien fremden Code einzuschleusen und auszuführen. Updates der Linux-Distributoren schaffen die Probleme aus der Welt.

Durch eine bislang ungepatchte Lücke in der Version 1.1.12 der Open-Source-Bibliothek **xine-lib** können Angreifer mittels manipulierter NSF-Datei ein System unter ihre Kontrolle bringen. Bereits kürzlich mussten die Entwickler in Version 1.1.11 einen kritischen Fehler im Umgang mit bestimmten Ogg-Dateien patchen.

Die Mozilla-Entwickler haben die Version 2.0.0.14 des Webbrowsers **Firefox** veröf-

fentlicht, die ein eventuell sicherheitsrelevantes Speicherproblem des JavaScript-Garbage-Collector beseitigen soll.

Apple hat vier Schwachstellen im Webbrowser **Safari** für Windows und Mac OS X behoben, durch die Angreifer mit präparierten Webseiten etwa einen Trojaner einschmuggeln, die Adressleiste fälschen oder Cross-Site-Scripting-Angriffe ausführen konnten.

Ein Update des Unix-Druckdienstes **CUPS** verhindert, dass präparierte PNG-Bilder in Druckaufträgen einen Pufferüberlauf verursachen können.

Die **ClamAV**-Entwickler haben die Version 0.93 herausgegeben, um eine Sicherheitslücke beim Scannen von Upack-komprimierten, ausführbaren Windows-Dateien auszubügeln.



Ärger für Flatrate-Kunden

Der Telefonanbieter Arcor und der Mobilfunkprovider Congstar legen sich derzeit mit ihren Flatrate-Kunden an. Arcor streicht den Vieltelefonierern unter seinen Kunden die Auslands-Flatrate. In einem ersten Anschreiben an die Kunden heißt es: „Uns ist aufgefallen, dass Sie in außergewöhnlich hohem Maß telefonieren. Dies legt den Schluss nahe, dass Sie unsere Leistungen nicht ausschließlich zur Abdeckung Ihres privaten Telefonbedarfs nutzen.“

Diese außergewöhnlich hohe Nutzung entspreche nicht „unserem gemeinsamen Verständnis bei Vertragsabschluss“. Gerne berate man den Kunden bei einem Tarifwechsel – zu einem Minutentarif. Verbunden wird das mit der Aufforderung, Auslandsgespräche „umgehend und erheblich“ zu reduzieren. Wer dem nicht nachkommt, erhält im nächsten Schritt eine direkte Drohung, dass Arcor die Flatrate kündigen werde und im dritten Schritt dann die Zwangsrück-

stufung auf die Deutschland-Flatrate. Die Verbraucherzentrale Nordrhein-Westfalen will dies nicht hinnehmen, hat die Kundenbeschwerden gebündelt und eine Unterlassungsklage auf den Weg gebracht.

Der Mobilfunk- und Internet-Provider Congstar warf indessen Kunden, die offenbar nach Ansicht des Unternehmens zu viel mit dem Handy telefonierten oder zu viele SMS versandten, ohne jede Vorwarnung hinaus. Die Betroffenen erhielten ein knapp gehaltenes Schreiben, in dem Congstar die Leistungen fristgerecht zum Ende der Vertragslaufzeit kündigt, ohne dafür einen Grund zu nennen. Offiziell bestätigte das Unternehmen zwar nicht, dass sich die Aktion gegen Vielnutzer richtet, die Betroffenen berichteten aber übereinstimmend, dass sie die Dienste umfangreich in Anspruch genommen hatten. Rechtlich ist das Verhalten von Congstar jedoch nicht zu beanstanden, denn dem Unternehmen steht wie dem Kunden jederzeit das Recht zu, den Vertrag ohne Angabe von Gründen mit den vorgesehenen Fristen zu beenden. (uma)

International-Flat I

Für nur mtl. 3,95 € mehr endlos ins Festnetz folgender Länder telefonieren: Polen, Griechenland, Italien, USA, Tschechische Republik, Großbritannien, Frankreich, Schweiz, Österreich, Portugal, Spanien, Niederlande, Belgien, Dänemark, Kanada, Norwegen, Schweden, Irland, Luxemburg, Australien, Andorra, Lichtenstein, Monaco, San Marino, Vatikanstadt



International-Flat I

Endlos telefonieren ins Festnetz in 25 Länder Europas, Nordamerikas und Australien!



mtl. 3,95 €

Verfügbarkeit prüfen mit:

Wer die Arcor-Werbung wörtlich nimmt, muss sich darauf einstellen, dass der Provider ihm die Flatrate kündigt.

Arcor muss YouPorn nicht mehr sperren

Das Landgericht Frankfurt hat die Verantwortlichkeit Arcors für die auf dem Videoportal YouPorn hinterlegten, teils nicht jugendfreien Inhalte verneint (Az. 3-12 O 171/07). Der Provider sei weder wettbewerbsrechtlich als Störer noch als Gehilfe der Verstöße gegen die deutsche Jugendschutzgesetzgebung im Ausland haftbar zu machen. Arcor muss daher YouPorn nicht mehr blockieren; das Unternehmen hat die Sperre bereits aufgehoben.

Dem Verfahren war eine einstweilige Verfügung des Unternehmens Kirchberg Logistik vorangegangen, selbst Betreiber eines Pornoportals. Das Unternehmen hatte im vergangenen Herbst moniert, dass das auf dem Index der Bundesprüfstelle für jugendgefährdende Medien stehende Angebot YouPorn keine den deutschen Gesetzen entsprechende Alterskontrolle durchführe und der Jugendschutz nach hiesigem

Recht damit nicht gewährleistet sei. Das Frankfurter Landgericht verdonnerte Arcor im Oktober 2007 daraufhin zur Sperrung von YouPorn. Der Provider hatte schon vorher, nur auf die Aufforderung von Kirchberg hin, den Zugang zu YouPorn gesperrt. Gleichzeitig legte er aber auch Widerspruch ein. Dem hat das Gericht bereits am 8. Februar stattgegeben; das Urteil ist aber erst Mitte April bekannt geworden. (uma)

Google erschließt das unsichtbare Web

Große Teile des Webs liegen in für Suchmaschinen bisher unzugänglichen Bereichen, etwa in Datenbanken. Eingabeformulare versperrten dort bislang Suchmaschinen-Spidern den Zugang – die „dummen“ Crawler konnten diese bislang nicht bedienen. Man spricht daher auch vom unsichtbaren oder dunklen Web (Invisible Web, Dark Web), weil sich seine Inhalte

nicht in Suchmaschinen widerspiegeln.

Laut einem Posting in Googles Webmaster-Blog versucht sich Googles Crawler Googlebot jetzt auch an Formularen. Findet er auf „hochwertigen“ Sites Seiten mit Eingabefeldern, so füllt er sie mit Begriffen, die er auf der Seite findet. Menüs, Checkboxes und Radio-Buttons bedient der Crawler auf ähnliche Weise. Dabei hält

er sich an Vorgaben von Webmastern, ob er bestimmte Bereiche betreten darf oder nicht – robots.txt, nofollow- und noindex-Anweisungen behalten ihre Wirkung. Auch benutzt Google derzeit nur Formulare, die per Get übertragen werden, Post-Formulare markieren nach wie vor die Grenze zum unsichtbaren Web. (jo)



Auf der Cyber-Plattform ungehindert durch das alte Pompeji streifen

Bei der Grafik und den Geräuschen wirkt Virtual Reality inzwischen schon ziemlich realistisch. Allerdings bewegen sich die Benutzer in der Regel via Maus oder Joystick durch die künstliche Umgebung, abgesehen von Lösungen mit Laufbändern und Spezialbrillen, die immerhin das schnurgerade Abschreiten einer virtuellen Stadt ermöglichen. Freie Spaziergänge in virtuellen Welten ohne solche Einschränkungen gestattet nun eine mehrere Meter große Laufplattform namens Cyberwalk, die einer übergroßen Raupenbaggerkette ähnelt.

Egal, wie der Benutzer auch losmarschiert, physisch wird er umgehend an die Ausgangsposition zurückbefördert. Die Bilder der durchwanderten 3D-Welten

werden dabei über einen Spezialhelm eingespielt. Forschergruppen in Deutschland, der Schweiz und Italien haben die Cyber-Plattform im Rahmen eines EU-Projekts entwickelt. Vorgeführt wurde sie kürzlich auf einer Pressekonferenz des Max-Planck-Instituts für biologische Kybernetik in Tübingen, wobei sich Interessierte auf einen Streifzug durch das antike Pompeji vor dem Vesuv-Ausbruch begeben konnten.

Gebaut haben die etwa neun Tonnen wiegende Plattform mit vier Meter \times vier Meter Lauffläche und einer maximalen Laufgeschwindigkeit von 2 m/s Wissenschaftler vom Institut für angewandte Mechanik der TU München. Sie besteht aus einem großen Laufband, das rundum in kleine Querlaufbänder gegliedert ist, die also senkrecht zur Richtung des Hauptlaufbandes laufen. Einiger Aufwand muss betrieben werden, damit die Person auf der Plattform annähernd so natürlich gehen kann wie auf dem festen Erdboden.

Dazu gehört nicht nur die Entwicklung einer geeigneten Mechanik, die anderen Gruppen bisher noch nicht gelungen war. Forscher der Universität Rom steuerten einen Algorithmus bei, der je nach der Bewegung des Benutzers für eine Ausgleichsbewegung der Bänder sorgt. Auch die Erkenntnisse aus Wahrnehmungsexperimenten des Tübinger MPI flossen hier ein.

Für die Berechnungen muss natürlich auch stets die Position des Benutzers bekannt sein. Ein von Forschern des Instituts für Bildverarbeitung der ETH Zürich



Ein Laufband aus Laufbändern: Um die virtuelle Realität zu erzeugen, braucht man sehr viel reale Technik.

entwickeltes Tracking-System, für das mehrere Kameras zweckmäßig im Raum angebracht werden, erledigt diese Aufgabe. Mitgeliefert haben sie außerdem noch ein an das Tracking-System angekoppeltes Programm, das die Körperhaltung und Gesten des Benutzers analysiert. So kann der Benutzer bei Besuchen in moderneren Welten beispielsweise virtuelle Türen öffnen, wenn er die Klinke drückt. Auch die in Tübingen konkret vorgeführte virtuelle Umgebung kommt von den Zürcher Forschern: Mit einer Visualisierungssoftware bauten sie in enger Zusammenarbeit mit Archäologen quasi die Stadt Pompeji im Jahr 79 vor Christus nach.

Mögliche Anwendungen der Plattform – außer dem Spaß einer Erlebniswelt – gibt es einige: Statt Modelle zu präsentieren, könnten Architekten oder Städteplaner ihre Vorschläge virtualisieren lassen, sodass Kunden sie durchschreiten könnten. Andererseits wäre es möglich, Fluchtwege im Voraus auszutesten. Naheliegender ist außerdem das Training von gefährlichen Feuerwehreinsätzen mit Hilfe der Plattform. Da sie die Gehmuster des Benutzers quasi aufnimmt, ergeben sich außerdem Anwendungen in der medizinischen Forschung beispielsweise zum Gleichgewichtssinn oder dem Gehen oder auch in der Verhaltensforschung.

(Dr. Veronika Winkler/anm)



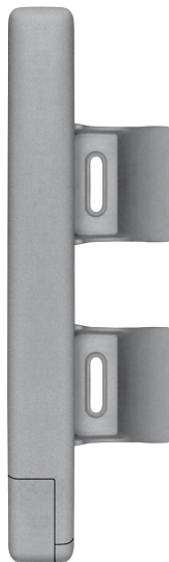
Bei einer Laufgeschwindigkeit von 2 m/s kann der Benutzer auch schon einmal loslaufen, ohne über den Rand der Plattform zu geraten.

Bild: Tina Weidgans/MPI für biologische Kybernetik

Allwetter-WLAN-Funker

Die WLAN-Geräte Nanostation 5 und 2 von Ubiquiti sitzen samt Antenne in wetterfesten Gehäusen. Für eine zusätzliche externe Antenne steht ein SMA-Anschluss zur Verfügung. Beide Geräte versorgen sich über die Fast-Ethernet-Buchse mit Strom, allerdings nicht gemäß IEEE 802.3af (PoE). Ubiquiti liefert jedoch einen passenden PoE-Injektor, ein Netzteil und ein Kit für die Montage an Masten mit.

Die Nanostation 5 funkt gemäß IEEE 802.11a über das wenig genutzte 5-GHz-Band. Das Gerät nutzt 5, 10, 20 oder 40 MHz breite Funkkanäle. Die Nanostation 2 sendet und empfängt WLAN-Daten per IEEE 802.11g bei 2,4 GHz. Nach Angaben des deutschen Vertriebs Freebird-Solutions eignen sich beide Geräte be-



sonders als Funk-Clients für den drahtlosen Internetzugang. Ein Betrieb als WLAN-Basisstation sei ebenfalls möglich, doch könne man keine Geschwindigkeitsrekorde erwarten. Die Geräte besitzen einen SNMP-Agenten, einen Telnet- sowie einen Webserver, der die Verwaltungsoberfläche verschlüsselt per HTTPS ausliefern kann.

Die Nanostation 5 ist ab sofort unter www.ubiquiti.de für knapp 80 Euro erhältlich. Die Nanostation 2 soll in größeren Stückzahlen ab Juni für einen Preis von 70 Euro zu haben sein. (rek)

Ubiquiti liefert Montage-Material für die Befestigung seiner Allwetter-Funker Nanostation 2 und 5 an Masten mit.

Wimax per Expresscard

Die Expresscard Gigaset SE68 Wimax von Siemens baut Mobilfunkverbindungen über IEEE 802.16-2005 (Mobile Wimax) in den Frequenzbändern um 2,5 und 3,5 GHz auf. Der Adapter beherrscht den Mehrantennenbetrieb MIMO (A und B) und soll damit Übertragungsgeschwindigkeiten von bis zu 20 MBit/s erreichen können. Laut Hersteller unterstützt die Karte die Stromsparfunktionen moderner PCs. Zusätzliche Adapter für USB 2.0 und PCI verbinden die Karte auch mit PCs ohne Expresscard-Slot. Die SE68 soll ab

Sommer in den Handel kommen; Preise nannte Siemens bislang nicht.

In Deutschland sind Wimax-Netze noch dünn gesät: Neckar-Com und VSE NET betreiben Netze in der Region Ulm und im nördlichen Saarland. MGM hat kürzlich sein Wimax-Netz in Bayern gestartet. Die Deutsche Breitband Dienste GmbH (DBD) betreibt ein Wimax-Netz in Berlin, Dresden, Leipzig, Magdeburg, Halle, Wuppertal und im Raum Hannover. Details zum DBD-Netz finden sich unter www.dbd-breitband.de. (rek)



Die Expresscard SE68 von Siemens soll mittels Mobile Wimax bis zu 20 MBit/s erreichen.

Pilot führt durch den Netzwerkverkehr

Das grafische Netzwerkreport- und Analysehilfsmittel Pilot von CACE Technologies filtert den Netzwerkverkehr, bereitet die Daten auf und erstellt Diagramme sowie Berichte, die es in Formate wie PDF oder Excel exportieren kann. Die Software wendet verschiedene Ansichten (Views) auf Datenquellen wie Netzwerkschnittstellen oder Paketmitschnitte (PCAP-Dateien/Adapter) an. Laut Hersteller bringt Pilot über 70 solcher Ansichten mit, die auch auf WLAN-Schnittstellen funktionieren. Möchte man inner-

halb dieser Ansichten genauere Informationen über den ausgewählten Netzwerkverkehr, ruft Pilot den Paketmonitor Wireshark mit den markierten Daten auf.

Die Software benötigt Windows XP oder Vista, als Hardware empfiehlt der Hersteller einen Dual-Core-Prozessor mit 1,5 GHz, 1 GByte RAM und eine Direct-X-9.0-Grafikkarte mit wenigsten 128 MByte Speicher. Laut CACE kostet die Einzelplatzlizenz für ein Jahr 1300 US-Dollar, eine Verlängerung um drei Jahre schlägt mit 1850 US-Dollar zu Buche. (rek)

10 GBit/s übers Ethernetkabel

10-Gigabit-Ethernet (10-GbE) erwächst langsam dem Versuchsstadium. Nach dem Willen der Netzwerkhersteller Nimbus, Arastar, Force10, Fujitsu, Fulcrum, Mellanox, Neterion und NetXen soll es auch bei Speichernetzen zum Einsatz kommen. Die Firmengruppe hat daher die 10 Gigabit Ethernet Storage Alliance ins Leben gerufen. Die Herstellervereinigung will den Bekanntheitsgrad und die Verbreitung von 10-Gigabit-Ethernet als Infrastruktur für Speichersysteme fördern. Nach Ansicht der beteiligten Firmen kann die Technik mittlerweile in Rechenzentren und im Firmennetz die gleichen Aufgaben übernehmen wie der Konkurrent Fibre Channel (FC). Bei 10-GbE seien jedoch die Kosten erheblich niedriger. Außerdem vereinfache sich in den Netzen vieles, da beispielsweise FC-Gateways entfallen. Unterdessen demonstrierten Te-

huti und AMCC bereits einen Netzwerkspeicher, der mit 10-GbE-Netzwerkkarten von Tehuti (TN7585-D) Daten übers Netz verteilt. Erste Server-Adapter für 10 GbE stehen mittlerweile von Tehuti und Neterion bereit.

Solarflare hat nun den PHY-Halbleiter 10Xpress SFT9001 und den Controller Solarstorm SFC4000E vNIC vorgestellt, die sich durch einen geringen Stromverbrauch auszeichnen sollen. Der 10GBASE-T PHY unterstützt Wake-on-LAN und soll in 10-GbE-Switches und Dualport-Karten zum Einsatz kommen. Der Chipset entspricht dem IEEE-Standard 802.3an-2006 und arbeitet mit CAT6-Kupferkabeln zusammen. Der Solarstorm SFC4000E vNIC Controller beschleunigt laut Hersteller das iSCSI-Protokoll und Netzwerkverbindungen in virtuellen Serverumgebungen unter XEN, VMware und Citrix. (rek)



Netzwerk-Notizen

Lancom hat die **WLAN-Außenantenne** Airlancer Extender O-D9a vorgestellt, die 9 Grad Richtwirkung besitzt, dem Signal 23 dBi Gewinn verschafft und ab Ende April für 650 Euro zu haben ist. Für rund 125 Euro bietet Lancom ab sofort den Überspannungsschutz SA-5L für WLAN-APs an. Kostenlos stehen außerdem auf der Firmen-Website ein WLAN-Outdoor-Guide und ein Antennen-Distanz-Rechner zum Download bereit (siehe Soft-Link).

Die Vorabversion von Fritz.mac bindet unter Mac OS X eine FRITZ!Box von AVM als einen **Fax-Drucker** in das Betriebssystem ein. Eine Testversion steht laut Hersteller Meilenstein zum Download bereit, eine Lizenz kostet jedoch 15 Euro (siehe Soft-Link). Fritz.mac benötigt eine FRITZ!Box FON oder FRITZ!Box FON WLAN mit einer Firmware ab Version xx.03.89.

 [Soft-Link 0810054](#)

Tag der offenen Tür im Bremer Robotik-Labor

„Mit Sicherheit Robotik – Von der Weser bis zum Mond“ lautet das Motto, unter dem am 9. Mai ein Robotik-Aktionstag im Deutschen Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz (DFKI) in Bremen stattfindet. Zwischen 13 und 17 Uhr öffnet sich das in unmittelbarer Nähe des Fallturms gelegene Robotik-Labor des Forschungszentrums dem Publikum.

Im Außenbereich hat das DFKI eine fast 600 Quadratmeter große Roboterteststrecke mit zahlreichen Hindernissen bestückt. Hier soll der neu entwickelte Asguard-Roboter zeigen, wie gut er Hindernisse überwinden und sich selbst in schwierigem Gelände fortbewegen kann.

In einer Arbeitsgruppe können Kinder und Jugendliche im Alter

von 12 bis 16 Jahren nach Anmeldung unter Anleitung Mini-Laufroboter bauen und anschließend in einem Wettbewerb deren Können unter Beweis stellen. Vorkenntnisse sind nicht notwendig (www.dfki.de/robotik). (fm)

Der Asguard-Roboter zeigt, wie gut er sich in schwierigem Gelände fortbewegen kann.



Foto: DFKI

Wettbewerb „Wege ins Netz“

Das Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie hat den fünften Wettbewerb *Wege ins Netz* gestartet. Es sucht vorbildliche Angebote in sechs Kategorien, die Menschen den Zugang zum Internet erleichtern. Bis zum 18. Juli können sich Projektgruppen und Initiativen bewerben, die ihr Angebot im Zeitraum von Januar bis Juli präsentieren oder präsentiert haben.

Bildungsgrad und Alter in Verbindung mit anderen Faktoren wie Geschlecht und Erwerbstätigkeit sind ausschlaggebend dafür, wer online ist und wer nicht. Darum will das Ministerium vor allem Angebote auszeichnen, die im Internet solche bisher unterrepräsentierten Gruppen ansprechen. Preisgelder in Höhe von insgesamt 30 000 Euro sowie Sachpreise kommen Anfang September im Rahmen der Internationalen Funkausstellung in Berlin zur Verteilung. Informationen zum Wettbewerb, zu den Teilnahmebedingungen und zur Bewerbung finden Sie unter www.wegeinsnetz2008.de. (fm)

Mehr SAP-Experten gefragt

Über 32 000 Projektofferten für SAP-Experten hat die Internet-Jobbörse für IT-Freiberufler GULP im abgelaufenen Jahr vermittelt. Dies entspricht einer Steigerung von rund 70 Prozent im Vergleich zum Vorjahr. Dabei hat die Nachfrage im zweiten Halbjahr mit mehr als 19 000 Anfragen ihren Höhepunkt erreicht. Ein Drittel kam aus dem Frankfurter und Münchner Raum. SAP-Selbstständige konnten ihre Stundensatzforderungen durchschnittlich von 81 auf 84 Euro pro Stunde steigern. (fm)



Turnschuh-Media-Center

DVD-Festplatten-Recorder gibt es auf dem deutschen Markt mittlerweile reichlich. Philips verspricht beim DVDR5570H jedoch, dass dieses Gerät sogar als Media Center einsetzbar ist.

Um sich von der Masse abzuheben, spendierte Philips seinem DVD-Festplatten-Recorder DVDR5570H einen Upscaler (via HDMI bis 1080p) und integrierte neben dem gewöhnlichen Analog-TV-Tuner noch einen für DVB-T, eine direkte Aufzeichnung der eintreffenden digitalen Videoströme findet aber auch hier nicht statt. Die elektronische Programmzeitschrift „Guide Plus+“ bedient beide Wege. Zudem zeichnet der Recorder im eingeschalteten Zustand das Programm des gewählten TV-Kanals stets im Hintergrund auf, selbst wenn man im Vordergrund eine DVD anschaut. So kann man in der laufenden Sendung „zurückspulen“ und Aufnahmen (sofern vorhanden) ab einem früheren Zeitpunkt starten.

Vor allem aber öffnet Philips die Harddisk für DivX-Videos (bis zum Format DivX Ultra und mit voller Untertitel-Unterstützung), MP3- und WMA-Stücke (letzteres ohne DRM) sowie JPEG-Bilder – Grund genug für das Unternehmen, das Gerät als „echtes AV-Center“ zu bezeichnen. Für den Datentransfer zu einem Wechselmedium (nicht zum PC) steht dem Anwender ein USB-2.0-Port zur Verfügung, der im High-Speed-Modus läuft. Unser Testgerät schnitt vom ersten beziehungsweise jedem angesprungenen MP3-Titel leider stets die erste Sekunde ab. Laut Philips tritt dieser Fehler gewöhnlich nicht auf.

Im Unterschied zu manchem Konkurrenzprodukt bekommt man beim DVDR5570H

die per USB eingespielten Files auch wieder von der Platte runter – auf Wunsch gleich als Daten-DVD, die sich auf dem Recorder, auf DivX-Playern und am PC abspielen lässt. Leider lassen sich keine CD-Rohlinge beschreiben, um kleinere Datenmengen zu archivieren. Auf die Fernsehmitschnitte kann man nicht direkt zugreifen; sie verlassen lediglich als fertige Video-DVDs das Gerät.

Das Clickwheel auf der Fernbedienung tritt bei der Navigation durch Timeshift-Puffer und EPG positiv hervor, jedoch nicht bei der DVD- und DivX-Video-Wiedergabe: Wir hatten erwartet, hierüber vor- beziehungsweise rückwärts durch den Film spulen zu können. Tatsächlich sind diese Funktionen auf die Skip-Tasten gelegt; mit jedem Klick am Drehrad hüpfte man stattdessen einige Sekunden durch den Film (DVD) beziehungsweise es passiert überhaupt nichts (DivX).

Eine Funktion zur Aufnahme von Videos mit bis zu sechs Tonkanälen im Dolby-Digital-Format hinterlässt gemischte Gefühle: Über DVB-T strahlt hierzulande kein Sender mehr 5.1-Ton aus, weshalb nur externe Zuspeler als Quelle bleiben. Zudem kann nur der Recorder den 5.1-Ton wiedergeben; andere Player liefern nur Stereoton, da die Mehrkanal-Spur in einem zum DVD-Video-Standard inkompatiblen Format gespeichert wird. Wesentlich interessanter ist die Automatik, die Aufnahmen im Nachhinein analysiert und Kapitelmarken vor und nach Werbeblöcken setzt, was recht ordentlich funktioniert.

Das DVDR5570H macht als DVD-Recorder eine gute Figur und kann auch durchaus als Zentrale für ein Turnschuh-Netzwerk dienen, zu dem man die Daten per USB-Medium bringt. Für ein richtiges Media Center fehlt uns jedoch die (W)LAN-Unterstützung. Eigentlich ist Philips mit der Streamium-Linie aus eigenem Hause hier schon weiter. (nij)

DVDR5570H

DVD-Festplatten-Recorder

Hersteller, Web	Philips, www.philips.de
Aufnahmemedien	Festplatte (160 GByte), DVD+R(W), DVD-R(W), DVD+R DL, DVD-R DL
Wiedergabemedien	CD-R(W), (S)VCD, DVD-Video, DVD+R(W), DVD-R(W), DVD+R DL, DVD-R DL, USB-Wechselmedien
Eingänge	Video: HDMI 1.1, YUV (3 Cinchbuchsen), RGB (über Scart), S-Video, Composite (1 × Buchse, 1 × Scart); Audio: Line-In Stereo (1 × Buchse, 1 × Scart), koaxialer Digitaleingang
Ausgänge	Video: DV-Eingang, RGB (über Scart), S-Video, Composite (1 × Buchse, 2 × Scart), Audio: Line-Out Stereo (1 × Buchse, 2 × Scart), koaxialer Digitalausgang
Preis	600 €



Radialer Neuanfang

Dymos DiscPainter druckt mit Tinte auf beschichtete Rohlinge, während sie sich drehen.

Tintendrucker, die CDs und DVDs mit spezieller Oberfläche bedrucken können, gibt es schon länger von Epson, Canon und HP. Sie arbeiten alle mit beweglichen Druckköpfen und einem Schlitten, der die Scheibe wie ein Blatt Papier bewegt. Der DiscPainter bedient sich der gleichen Rohlinge, diese rotieren allerdings unter dem starr angebrachten Druckkopf hinweg. Dadurch erreicht Dymo eine sehr kompakte Bauform. Ansonsten hat der Radial-Print keinerlei Vorteile: Kreisförmige Motive oder Schrift drucken andere Geräte auch ohne Probleme. Gedacht ist der DiscPainter als kleines Zusatzgerät für den unkomplizierten CD-Druck – und nur für diesen.

Die Drei-Farb-Patrone zum DiscPainter enthält gleich auch den Druckkopf und sieht denen von Lexmark mehr als ähnlich. Dymo bezeichnet sich jedoch selbst als Hersteller. Die Software Discus gestattet vorbildlich die Einstellung des Druckdurchmessers zwischen 15 bis 120 Millimetern und bietet reichhaltige Text- und Bildfunktionen. Nervig sind unter Windows XP/Vista die doppelten und nicht korrespondierenden Einstellmöglichkeiten für Qualität und Durchmesser. Unter Mac OS X 10.4 läuft die Software gut, für 10.5 hat Dymo kurz vor Redaktionsschluss eine geeignete Version (257 MByte) zum Download bereitgestellt.

Unter Lichteinfluss blicken die Tinten im UV-Belichter stark aus. Ansonsten verunziern kreisförmige Streifen, blasse Farben und gelegentliche Flecken Bilder und Schrift auch auf den besten Rohlingen. Der Anschaffungspreis von 280 Euro und Tintenkosten von 50 Euro pro Standardpatrone machen den Drucker zusätzlich unattraktiv. Lob verdienen lediglich die gelungene Software und die kompakte Bauform. (jes)

DiscPainter	
CD/DVD-Drucker	
Hersteller	Dymo, www.dymo.com
Auflösung	bis 1200 dpi
Druckdauer	3:09 pro CD (beste Qualität)
Preis	280 €




Scheibenfrei

OCZ Technologys Solid State Disk im 2,5"-Gehäuse speichert 64 GByte, ist schnell und benötigt wenig Energie.

Samsung Electronics gehört zu den wenigen Produzenten, die Solid State Disks selbst fertigen. Das Unternehmen liefert die Disks in der Regel aber nur an sogenannte OEMs; im freien Handel tauchen sie deshalb meistens unter fremden Marken auf, wie jetzt beispielsweise von OCZ Technology. Als Spitzenmodell bietet OCZ derzeit eine Samsung MCCOE64G5MPP-0VA im 2,5"-Format mit Serial-ATA-II-Schnittstelle (3 GBit/s) und 64 GByte Speicher in Form von SLC-NAND-Flash-Chips (8 GBit) feil.

Widersprüchlich sind die Geschwindigkeitsangaben von OCZ: In den Datenblättern auf der Homepage spricht der Hersteller von maximal 100 MByte/s (lesen) und 80 MByte/s (schreiben), auf der Produktverpackung hingegen von 120 MByte/s (lesen) und 100 MByte/s (schreiben). In unseren Messungen mit H2benchw ermittelten wir schließlich sequenzielle Transferraten maximal 90,8 MByte/s beim Lesen und 83,5 MByte/s beim Schreiben. Damit zählt sie zu den schnelleren 2,5"-SSDs.

In Kombination mit den geringen Zugriffszeiten von nur 3,8 Millisekunden im Mittel kann die OCZ-SSD als Festplattenersatz ein System spürbar beschleunigen. Das schlägt sich auch im BAPCo Sysmark 2007 Rating unter Windows Vista nieder: Dort schnitt sie mit 193 Punkten um mindestens sechs Prozent besser ab als Magnetscheiben-Platten und war minimal besser als die Solid State Disks aus unserem Vergleichstest in c't 9/08, für den die OCZ-SSD nicht mehr rechtzeitig eintraf. Mit rund 0,3 Watt in Ruhe und 1,1 Watt bei Zugriffen arbeitet sie dabei auch sehr energiesparend. Damit erfüllt das Laufwerk die Anforderungen, die man an moderne Solid State Disks stellt. Der Preis von rund 800 Euro für 64 GByte schmerzt allerdings. (boi)

SATA II 2,5"-SSD	
2,5"-Solid-State-Disk	
Hersteller	OCZ Technology, www.ocztechnology.com
Kapazität	61 052 MByte
Preis	800 € 



Spielstiefel

Die FPSgun von Zalman kombiniert Ergonomie mit Gamer-Appeal. Der Anwender hält den Mausersatz an einem vertikalen Schaft; der Laser ist in die Spitze eingelassen.

Der Name mag eine Waffe für Ballerspiele beschwören, das Profil erinnert eher an einen Stiefel. Das Ungewöhnlichste an der FPSgun ist die Position des Lasers im vorderen Teil des Schuhs. Der Aufbau soll die Zielgenauigkeit bei 3D-Spielen verbessern.

Die FPSgun eignet sich ausschließlich für die Bedienung mit der rechten Hand. Die Form des Schafts mag zum kräftigen Zupacken einladen, in der Praxis hat sich jedoch eine vorsichtigere Handhabung bewährt. Vier Knöpfe und ein Rad verteilen sich über den Schaft. Der Daumen liegt bequem über den Vor- und Zurücktasten, deren Form man mit etwas Fantasie als versetzte Pfeile interpretieren kann.

Kleinere Hände bedienen die vorn am Schaft sitzenden Schalter für Links- und Rechtsklicks mit Zeige- und Mittelfinger. Das leuchtende Mousrad liegt vertikal unter dem Daumen. Es ist aufgrund seiner Position etwas mühsam zu bedienen. Drückt man auf das Rad, löst dies einen Mittelklick aus.

An der Vorderpartie des Stiefels befindet sich ein fünfter Schalter. Er stellt die DPI-Auflösung der FPSgun in drei Stufen zwischen 400 und 2000 dpi um. Die Zuordnung lässt sich im Konfigurationsprogramm auswählen. Die Farbe des Rads gibt wieder, welche Empfindlichkeitsstufe aktiv ist.

Die derzeitige Form der FPSgun fällt für westliche Hände deutlich zu filigran aus. Dem deutschen Distributor zufolge ist bereits eine größere Version für europäische Pranken in Arbeit. Dann kommt sie möglicherweise auch als Alternative zur „Vertical Mouse“ in Frage (c't 4/08, S. 118), die gestresste Maushände durch eine andere Handhaltung entlasten soll. (ghi)

FPSgun FG 1000

Mausersatz für Gamer	
Hersteller	Zalman, www.zalman.co.kr
technische Eigenschaften	Auflösung: 400–2000 dpi; Polling: 125, 250, 500 oder 1000 Hz; Maße: 8 cm × 7,5 cm × 17 cm (H × B × T)
Preis	60 €



Der orange WASDL

Die Teiltastatur Rush Pad von Sharkoon will Gamern mit einem abgesetzten und gummierten WASD-Block das Daddeln erleichtern.

Die wenigsten Shooter benötigen alle 102 Tasten einer Standardtastatur. Insbesondere ist ein versehentlicher Tipp auf die Windows-Taste ein derartiger Spaßkiller, dass einige Gamer sie vor jeder Spielsitzung mit dem Schraubenzieher heraushebeln.

Das Rush Pad stellt ein Hauptfeld mit 48 Tasten bereit, zusätzlich zwölf Funktionstasten und zwei Knöpfe zur Lautstärkeregelung. Die Tasten WASD heben sich nicht nur durch die orange Farbe ab; sie sind auch höher als die umliegenden Tasten und gummiert.

Die Tasten sind sinnvoll gruppiert und von den umliegenden Blöcken abgesetzt. Beim Spielen haut man dennoch gelegentlich blind daneben, insbesondere durch die ungeschickte Nähe der Leertaste zu den Tasten Z, U, K und L. Auch unterhalb des WASD-Blocks wirkt das Rush Pad etwas überfrachtet. Eine Handballenaufgabe fehlt.

Gamer-Teiltastaturen werden meist mit Spezial-Treibern ausgeliefert, um Tasten umzukonfigurieren oder mit Makros zu belegen. Sharkoon geht einen anderen Weg: Das Rush Pad meldet sich als Standardtastatur an. Zum Lieferumfang gehören sechs einsetzbare Tastaturschablonen, von denen fünf mit den Standardbefehlen gängiger Spiele beschriftet sind (Battlefield, Call of Duty 2, CounterStrike, Half-Life 2 und World of Warcraft). Das Einsetzen der Schablonen ist eine etwas pfriemelige Angelegenheit.

A4-Tech bietet ein X7 G100 Keyboard an, das optisch identisch zum Sharkoon-Gerät ist. Insgesamt hinterlässt die Hardware einen besseren Eindruck als das Clawpad von Ultron (c't 15/07, S. 56). (ghi)

Sharkoon Rush Pad

Tastaturersatz	
Hersteller	Sharkoon, www.sharkoon.de
Abmessungen	2,6 cm × 19 cm × 20 cm (H × B × T); Kabel: 180 cm
Preis	16 €



Weich verdrahtet

In aktuelle FPGA-Chips mit hunderten von Gattern passt ohne Weiteres die Logik von drei C64-Heimcomputern – doch ihrem Einsatz steht oft genug die winzige, „unlötbar“ Gehäusebauform entgegen. Das EFM01-Modul von Cesys dagegen lässt sich notfalls sogar auf einer Lochrasterkarte betreiben.

Das EFM01-Modul enthält einen Spartan-3E-FPGA von Xilinx mit 500 000 Gattern im CP132-Gehäuse (Ball Grid Array mit 132 Anschlüssen), dessen I/O-Signale auf gängige Pfosten-Steckverbinder (2 × 34 Pins) geführt sind. Seine Konfigurationsdaten bezieht das FPGA von einem Flash-Speicher mit 4 Megabit. Zusätzlich ist eine USB-2.0-Schnittstelle aufgelötet, um die sich dediziert ein Cypress FX-2 kümmert.

Das Schöne daran: Um Designs in das FPGA zu befördern, ist kein spezielles JTAG-Programmierkabel nötig – man schickt die Binärdatei einfach mit beiliegendem Monitor-Programm an das Modul. Die FPGA-Entwicklungswerkzeuge stellt Xilinx übrigens kostenlos zur Verfügung (ISE WebPack). Die Einarbeitung in die recht komplexe IDE erleichtern einige Beispielprogramme, die Cesys mitliefert.

Die USB-Schnittstelle kann natürlich auch dem schnellen Datenaustausch zwischen einem Host-Rechner und dem Modul dienen, eine API-Bibliothek und Treibergerüste liegen bei. Um das moduleigene Flash-ROM zu beschicken, ist allerdings ein etwas höherer Aufwand nötig: Ein FPGA-Hilfsdesign muss die von außen aus Platzgründen nicht zugänglichen Flash-Pins auf die I/O-Pins oder die JTAG-Schnittstelle routen. Mit der Konfigurationsdatei im Flash ist das Modul dann auch eigenständig nutzbar, weil der sonst nach jedem Einschalten nötige Upload entfällt. (cm)

EFM01

FPGA-Modul mit USB-Anschluss	
Hersteller/Anbieter	Cesys, www.cesys.de /Segor, www.segor.de
Stromversorgung	5V = oder USB, Stromverbrauch ist stark vom geladenen Design abhängig
Lieferumfang	FPGA-Modul, CD mit Tools, Treiber und API
Systemanf.	Windows- oder Linux-PC mit USB
Preis	173 €



Anzeige



Vom Pony aufs Pferd

Mit der neuen Aria extreme n lässt sich eine Reihe von älteren Mac-Modellen intern auf das moderne 11n-WLAN aufrüsten.

Viel kleiner sollte es wirklich nicht sein: Das WLAN-Kärtchen Aria extreme n von Sonnet ist nur briefmarkengroß und für den Mini-Card-Slot von älteren Mac-Rechnern mit Intel-Prozessor ausgelegt. Damit lassen sich gemäß der aktuellen WLAN-Technik brutto bis zu 300 MBit/s übertragen (IEEE 802.11n Draft-N 2.0). Dank produktüblicher Abwärtskompatibilität baut Aria extreme n auch 2,4- und 5-GHz-Verbindungen gemäß den WLAN-Vorgängern 802.11g und 802.11a auf, die brutto maximal 54 MBit/s übertragen.

Dank einer ausführlichen Anleitung gelang der Einbau des Moduls mit überschaubarem Aufwand. Freilich fehlt bei der Beschreibung der MacBook-Montage eine Erklärung, wie die Notebook-Tastatur einzupfrieren ist, damit sie im Gehäuse einrastet.

Das neue Gerät funktionierte im Test reibungslos und buchte sich schon nach dem ersten Neustart wie zuvor das 54-MBit/s-Modul automatisch in bevorzugte WLAN-Zellen ein – nicht ein Konfigurationseingriff war erforderlich.

Zusätzliche Features in Form von WLAN-Nachbrennern bringt die Karte zwar mit, aber mangels spezieller Software lassen sie sich nicht per Hand einstellen, sodass sie grundsätzlich im Auto-Pilot-Modus läuft. So haben wir in den Redaktionsräumen auf 20 Meter Entfernung einen Durchsatz von maximal 57 MBit/s im 2,4-GHz-Band und gar 67 MBit/s im 5-GHz-Band verzeichnet – beides sind gute Werte, die die Investition trotz kleiner Makel rechtfertigen. (dz)

Aria extreme n

WLAN-Aufrüstung auf 802.11n Draft 2.0	
Hersteller	Sonnet, www.sonnettech.com
Bezugsquelle	Fachhandel
Voraussetzungen	Mac Pro, MacBook, MacBook Pro, Mac mini (Intel), iMac (Intel), Mac OS X 10.4.9 oder jünger
Lieferumfang	PCIe-Karte, Einbauanleitung, Werkzeug
Preis	79,90 €



USB-UMTS

Mit Novatels Ovation MC950D, einem UMTS-Modem im USB-Stick-Format, lassen sich auch Notebooks ohne Erweiterungskartenschacht unterwegs ins Internet bringen.

Der nur 38 Gramm leichte USB-Stick beherrscht die UMTS-Beschleuniger HSDPA und HSUPA, mit denen derzeit bis zu 7,2 MBit/s (900 KByte/s) in Empfangs- und 1,45 MBit/s (180 KByte/s) in Senderichtung möglich sind. Dazu muss allerdings auch die Funkzelle entsprechend ausgebaut sein. In einer der ersten solchen Zellen im T-Mobile-Netz haben wir mit dem MC950D Daten mit bis zu 436 KByte/s empfangen und mit bis zu 139 KByte/s gesendet. Diese Transferaten sind auf dem Niveau eines DSL-Anschlusses, wenngleich zu deutlich höheren laufenden Kosten. In Gebieten ohne UMTS funkt der Stick im GSM-Netz und nutzt dabei auch EDGE (E-GPRS), sofern verfügbar.

Zum Lieferumfang gehört eine praktische Halterung, mit der sich der MC950D an die Oberkante des Notebook-Displays hängen lässt – so kann der 8,5 Zentimeter lange Stick nicht aus Versehen abbrechen. Das beiliegende Y-Verlängerungskabel bezieht aus zwei USB-Buchsen Strom, was laut Handbuch in Gebieten mit schlechter Funkversorgung notwendig ist. In unseren Tests genehmigte sich der Stick aber nie mehr als 300 mA; laut USB-Spezifikation darf er bis zu 500 mA aus einer Buchse ziehen.

Pfiffig: Unter Windows installieren sich Treiber und Einwahlsoftware von einer USB-Massenspeicher-Partition per Autorun von selbst. Für Mac OS X liegt eine Treiber-CD bei. Unser Testgerät stammte von Novatel selbst; hierzulande wird der Stick bisher nur von Vodafone als Mobile Connect USB Stick MC950D ohne Net-Lock, aber mit aufgedrucktem Betreiber-Logo und Vodafone-eigener Einwahlsoftware verkauft. (mue)

Novatel Ovation MC950D

UMTS-USB-Stick	
Anbieter	Vodafone, www.vodafone.de
Frequenzbänder	UMTS: 850/1900/2100 MHz; GSM: 850/900/1800/1900 MHz
Preis	1 €/399 € (mit/ohne Vertrag)



Ansteckungsgefahr

Mit Hilfe des QuickPort Pro von Sharkoon schließt man ohne viel Schrauberei eine SATA-Festplatte via USB oder eSATA an den Rechner an.

Ein externes Netzteil speist die Docking-Station, in die wahlweise eine 2,5"- oder 3,5"-SATA-Platte passt. Um den Inhalt einer nackten SATA-Festplatte auszulesen, steckt man sie senkrecht in den Schacht und verbindet den QuickPort Pro per USB oder eSATA mit dem PC. Per USB ermittelten wir mit einer Samsung HD642JJ maximale Transferraten von 36 MByte/s (Lesen) und 32 MByte/s (Schreiben). Via eSATA sollte man die Platte eigentlich mit Maximaltempo betreiben können, doch nicht so beim QuickPort: Mehr als 100 MByte/s beim Lesen und 80 MByte/s beim Schreiben waren nicht drin.

Der in der Docking-Station integrierte USB-Hub sowie der schnelle Kartenleser lassen sich ausschließlich per USB ansteuern. Letzterer vermag – je nach verwendetem Kartentyp – SD-Karten mit bis zu 20 MByte/s, Memory-Stick-Karten mit 17 MByte/s und die etwas langsameren MultiMediaCards (MMC) mit rund 4 MByte/s zu beschreiben.

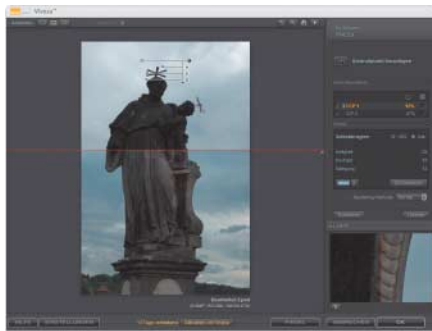
Sparfüchsen, die auf eSATA, Hub und Kartenleser verzichten können, bietet Sharkoon auch eine mit 25 Euro etwas günstigere Normalversion des QuickPort an – ausschließlich mit USB. Egal ob Pro- oder Normalversion: Für alle, die oft mit Festplatten hantieren und „mal eben schnell“ Daten kopieren möchten, ohne zuvor schrauben zu müssen, ist der QuickPort eine äußerst praktische Lösung. Die Platten sind hier sicherer verstaut, als wenn man sie etwa an einem USB-SATA-Adapter schutzlos auf dem Tisch liegen hat. Um eine SATA-Festplatte dauerhaft extern zu betreiben, ist jedoch immer der Einbau in ein Gehäuse die bessere Lösung. (boi)

SATA QuickPort

Docking-Station für SATA-Festplatten	
Hersteller	Sharkoon, www.sharkoon.de
Lieferumfang	USB-Datenkabel, externes Netzteil, Bedienungsanleitung, eSATA-Kabel (Pro-Version)
Preis	25 € (nur USB), 37 € (Pro-Version mit USB, eSATA, Hub, Kartenleser)



Anzeige



Farbgebung

Das Photoshop-Plug-in Viveza soll die selektive Korrektur von Helligkeit, Kontrast und Farbsättigung erleichtern.

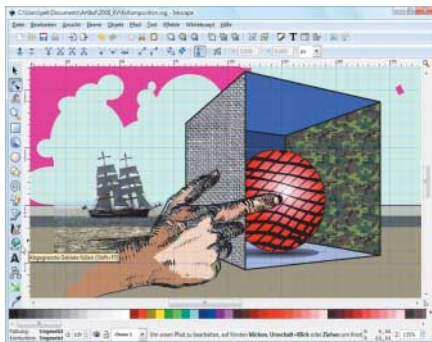
Als Hilfsmittel dienen sogenannte U-Points, Kontrollpunkte, die der Anwender per Mausklick direkt auf die zu ändernde Farbe setzt. Im Maskenmodus zeigt Viveza die ausgewählten Bildbereiche als Graustufen. Schieberegler ändern den Wirkungsbereich eines Kontrollpunkts, um ihn beispielsweise auf eine ausgewählte Blauschattierung zu beschränken oder auf die gesamte Färbung des Himmels auszudehnen. Die Kontrollpunkte maskieren in erster Linie auf Grundlage einer Farbe, aber zu einem gewissen Grad auch radial um die Position des Punktes. Hebt sich das Motiv deutlich vom Hintergrund ab, lässt es sich mit einem Klick exakt auswählen. Bei sehr schwachem Kontrast gerät die Auswahl eher kreisförmig mit weicher Kante.

Die ausgewählten Pixel lassen sich mit Reglern für Helligkeit, Kontrast und Sättigung beeinflussen. Ein weiterer, ausklappbarer Satz Regler bearbeitet zusätzlich RGB-Werte sowie die Farbtemperatur. Mit diesem spärlichen Set lassen sich Farbstiche und Belichtung allerdings nur schwer korrigieren. Außerdem lässt die Qualität der Farb- und Helligkeitskorrektur zu wünschen übrig. Soll ein Bildbereich stark aufgehellt werden, verstärkt der Regler die Farbsättigung. Lightroom und Aperture geben in ähnlicher Preisklasse einen weit höheren Standard vor.

Die bereits aus Dfine bekannte Maskierung von Bildbereichen über Kontrollpunkte ist intuitiv und macht Spaß. Leider bleibt die Qualität der Korrekturen weit dahinter zurück. 250 Euro für etwas Farbe, Helligkeit und Kontrast wirken stark überteuert. (akr)

 **Soft-Link 0810062**

Viveza	
Photoshop-Plug-in	
Hersteller	Nik Software, www.niksoftware.com
Systemanf.	ab Windows 2000, ab Mac OS X 10.4
Preis	250 €



Gratis-Atelier

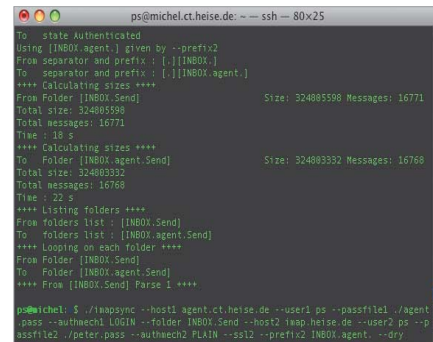
Der Open-Source-Vektorzeichner Inkscape 0.46 gibt dem Grafiker Farbeimer, Gravierwerkzeuge und 3D-Quader in die Hand.

Der Farbeimer funktioniert exakt wie in einer Bildbearbeitung: Eine zusammenhängende Fläche wird mit frischer Farbe gefüllt, selbst über die Grenzen der Vektorobjekte hinweg. Inkscape legt zu diesem Zweck eine neue Vektorform in der vordersten Zeichnungsebene an. Statt Flächen gleicher Farbe füllt der Eimer wahlweise auch Gebiete mit identischer Helligkeit oder Transparenz. Eine Linie des Kalligraphiewerkzeugs verwandelt man per Steuerungstaste in ein Kurvenlineal für den nächsten Strich; auf Wunsch bildet Inkscape den Tonwert des Hintergrunds als an- und abschwelende Linie um. Beides zusammen soll Schraffuren in Kupferstichmanier auf den Schirm zaubern, erfordert in der Praxis aber einige Übung. Perspektivisch korrekte Quader definiert man über zwei Fluchtpunkte, die allerdings nicht automatisch auf dem gleichen Horizont liegen. Wem geometrische Formen zu steril sind, der kann Pfade mit dem Tweak Tool eindellen, ausbeulen oder ihren Rand aufrauen. Einige Macken der Vorversion haben die Programmierer mittlerweile beseitigt. So rasten Eck- und Kurvenpunkte endlich genau am Grundgitter oder an Führungslinien ein. PDF kann Inkscape nicht nur schreiben, sondern inzwischen auch lesen – der Versuch, importierte Texte zu ändern, endete im Test allerdings mit Buchstabensalat.

Insgesamt läuft Inkscape nach wie vor nicht durchgehend stabil. Die neuen Werkzeuge hat man zwar bisher nicht vermisst, sie bereichern die Palette aber auf originelle Weise. Wer schon länger mit Inkscape arbeitet, freut sich über praktische Verbesserung im Detail. (pek)

 **Soft-Link 0810062**

Inkscape 0.46	
Vektorzeichner und SVG-Editor	
Hersteller	www.inkscape.org
Systemanf.	Windows, Linux, Mac OS X
Preis	kostenlos



Mailbox-Synchronisation

imapsync schiebt Mails vom alten auf den neuen IMAP-Server oder bringt Mailinglisten-Archive auf einem zweiten Server in Sicherheit.

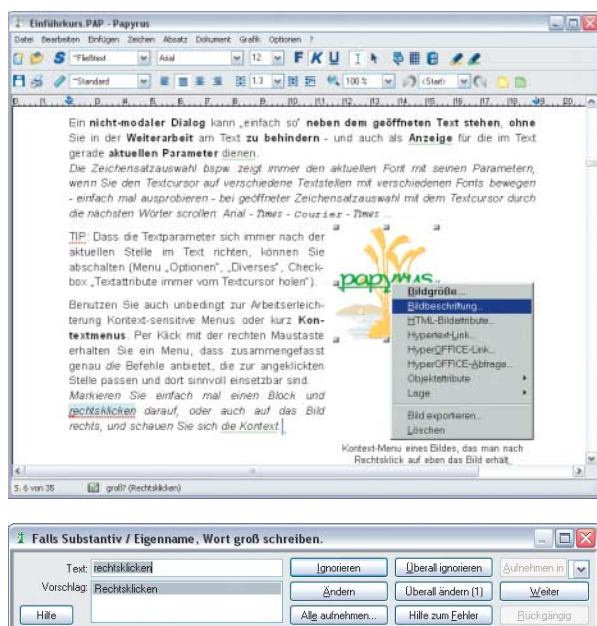
Werkzeuge, um die Nachrichten von einem IMAP-Server auf einen anderen zu schieben, gibt es viele. Angefangen bei E-Mail-Clients, mit denen ein Benutzer die Operation selbst erledigen kann, bis hin zu spezialisierten Skripten, die sich die Aufgabe auf die Fahne geschrieben haben. Unter ihnen sticht imapsync von Gilles Lamiral hervor. Der Autor führt – gestützt auf Erfolgsberichte von Benutzern – über 30 IMAP-Server auf, mit denen sein Programm arbeitet, darunter auch große Kaliber wie Exchange und Notes.

Das Perl-Skript, das einige gängige Bibliotheken aus dem Comprehensive Perl Archive Network (CPAN) braucht, ist auf Unix-Systemen zu Hause, soll aber auch auf Windows mit installiertem ActiveState Perl laufen. Für viele Linux-Distributionen ist es als fertiges Paket zu haben. Die Bedienung muss man auf der Kommandozeile erledigen. Das Programm kennt mehrere Dutzend Parameter, um die Art der Übertragung von einem Server auf den anderen zu steuern, etwa Benutzerkonten und Server anzugeben, SSL-Optionen zu setzen und nur einen Teil der Nachrichten auszuwählen.

Ein besonderes Schmankerl von imapsync stellen die Optionen dar, um per regulären Ausdrücken die Nachrichten oder Header beim Übertragen anzupassen: Das kann zum Beispiel dann sinnvoll sein, wenn ein IMAP-Server nicht RFC-konforme Flags benutzt. Das Programm kann eine Übertragung fortsetzen, wenn sie unterbrochen worden ist. Eine Plug&Play-Lösung stellt das Programm freilich nicht dar: Man muss schon ein wenig experimentieren, bis man es im Griff hat. (ps)

 **Soft-Link 0810062**

imapsync 1.249	
Kopierskript für IMAP-Mailboxen	
Autor	Gilles Lamiral
Systemanf.	Perl 5.8 und einige Module
Preis	kostenlos (GPL)



Korrektur-Texter

Version 13 von Papyrus, ein Text- und DTP-Programm mit zusätzlicher Datenbank, integriert unter Windows und Mac OS X die Rechtschreib- und Grammatikprüfung Duden Korrektur.

Trotz der geringen Programmgröße – die ausführbare Datei ist nicht einmal 2,5 MByte groß – bietet Papyrus alles, was selbst Power-User für ihre Arbeit etwa an umfangreichen Buchmanuskripten oder Diplomarbeiten mit Inhalts-, Stichwort- und Literaturverzeichnissen brauchen. Mangels eines speziellen Editors lassen sich allerdings keine mathematischen Formeln erzeugen. Dafür kann die integrierte Tabellenfunktion in vielen Fällen ein Kalkulationsprogramm ersetzen und auch ausgefeiltere Aufgaben wie statistische Auswertungen von Daten lösen. Mit dem Umfang von Excel oder OpenOffice Calc kann Papyrus allerdings nicht mithalten, zumal Funktionen etwa zum Überwachen von Daten, bedingte Formatierungen oder Diagramme fehlen.

In Kombination mit der integrierten Datenbank, die unter anderem als Adressbuch und zum Verwalten von Literatureinträgen dient, lassen sich vollständige Anwendungslösungen realisieren. Als Beispiel liefert der Hersteller eine Fakturierung samt Kundenverwaltung mit, die auch Datenbanklaiken dank der ausführlichen Anleitung schnell an eigene Bedürfnisse anpassen können. Über die phonetische Suche findet man schnell Einträge in unterschiedlicher Schreibweise wie Meyer und Maier. Da die Suchfunktion schon während des Eintippens passende Einträge anzeigt, muss man die Begriffe meist nicht vollständig eintippen.

Unverständlicherweise muss man den Duden Korrektur (siehe c't 23/07, S. 142) um-

ständig per Hand installieren. Danach integriert er sich aber vollständig ins Textprogramm. Er prüft den Text im Hintergrund auf Rechtschreib- und Grammatikfehler und markiert diese mit roten oder grünen Wellenlinien. Diese Integration ist so gut gelöst, dass anders als in den Word- und OpenOffice-Versionen des Korrektors keinerlei Geschwindigkeitseinbußen zu spüren sind.

Für die Prüfung hat man die Wahl zwischen konservativer und progressiver Schreibweise, der Dudenempfehlung und der von Presseagenturen bevorzugten Variante. Sie erkennt zuverlässig nicht nur Tippfehler, sondern auch falsche Getrennt- und Zusammenschreibungen. Durch Berücksichtigung des Kontextes

erkennt die Grammatikprüfung, wenn beispielsweise der Kasus nicht stimmt, beispielsweise „der guter Mensch“. Leider muss man bei eingestellter alter deutscher Schreibweise auf die Grammatikprüfung verzichten.

Außerdem glänzt Papyrus mit einigen pfiffigen Funktionen, etwa dem sogenannten Klemmbrett rechts neben dem Dokument, in dem man Textschnipsel und auch Bilder parken kann. In der getesteten Version 13.05 mussten wir uns allerdings mit einer Reihe von Fehlern herumschlagen. Der Thesaurus zeigt nicht immer Synonyme zum ausgewählten Wort. Das Drucken mehrerer Seiten auf ein Blatt klappte erst nach Deaktivieren der passenden Option. Manche Fehlermeldung führt den Anwender eher in die Irre als dabei zu helfen, das Problem zu beseitigen. Auf dem Mac arbeitet Papyrus nicht mit der Standard-Hilfefunktion zusammen. Dass sich die Papyrus-Hilfe nur über die F1-Taste aufrufen lässt, weiß ein Mac-User normalerweise nicht. Außerdem mangelt es auf dem Mac an Stabilität: Im Test stürzte das Programm bisweilen ab.

Hersteller R.O.M. logicware muss ein intensives Bugfixing betreiben, bislang erschienen aber Updates kurzfristig, zum Teil mehrmals im Monat. Dann könnte den etablierten Programmen eine ernsthafte Konkurrenz erwachsen, die mit dem Duden Korrektur als derzeit bester Rechtschreibprüfung glänzt – und damit auf dem Mac sogar ein Alleinstellungsmerkmal mitbringt. (db)

 **Soft-Link 0810063**

Papyrus 13.05

Textverarbeitung

Hersteller	R.O.M. logicware, www.papyrus.de
Systemanf.	Windows 98-Vista, Mac OS X 10.3 oder höher (PowerPC, Intel)
Preise	99 € (Download-Version); 115 € (CD-ROM) 

Benjamin Benz

Drei Kerne

Zwischen Doppel- und Vierkern-CPU: AMD Phenom X3

Billiger als ein Quad-Core- und schneller als ein Dual-Core-Prozessor soll der Phenom X3 sein und AMD für die nächste Runde im Wettstreit mit Intel stärken.

Ankündigungen und Spekulationen über einen Dreikern-Phenom sind schon lange im Umlauf, doch erst rund ein halbes Jahr nach der Einführung der Quad-Core-CPU's schleicht AMD die Triple-Cores auf den Markt. Zur Unterscheidung hat AMD zusammen mit dem B3-Stepping [1] die Kernanzahl wieder in den Prozessornamen geschrieben. So beginnen die Namen der neuen CPUs nun mit „Phenom X3“ und enden auf 8x50. Es gibt sie derzeit in drei Speedgrades zwischen 2,1 und 2,4 GHz.

AMD stellt auf den Silizium-Wafern nur Quad-Core-Dice her. Die Anzahl der nutzbaren Kerne brennt AMD – laut eigenen Aussagen – dem jeweiligen Prozessor erst später per Laser ein. Am 2 MByte großen L3-Cache ändert sich nichts. Bislang ist uns kein Weg bekannt, den abgeschalteten Kern wiederzubeleben.

Warum drei Kerne?

Aus Sicht von AMD gibt es gute Gründe für einen Dreikernprozessor: Da ein Quad-Core-Phenom fehlt, der Intels hoch getaktete Core 2 Quads übertrumpfen könnte, muss sich AMD auf das umsatzstarke Mittelfeld konzentrieren. Dieses rundet der Phenom X3 ab: Bislang klappt in der AMD-Preisliste eine 30-US-Dol-

lar-Lücke zwischen dem teuersten Doppel- und dem günstigsten Vierkernprozessor. Diese verkleinert nun der Phenom X3 8750. Seine niedriger getakteten Geschwister teilen sich indes Preispunkte mit Doppelkern-CPU's. Hier dürfte AMD wohl am ehesten das Projektgeschäft für günstige PCs anvisieren und den (Lebensmittel-)Discountern das platte Verkaufsargument „drei sind besser als zwei“ liefern.

Nicht beim Marketing, sondern in der Produktion könnte der zweite Grund für die Einführung eines Dreikernprozessors begründet liegen. Seit Längerem wird gemunkelt, dass AMD – genauer die Fab 36 in Dresden, die als einzige Fabrik 65-nm-Phenoms herstellt – nicht die erwünschte Ausbeute (Yield-Rate) erreicht. Schaltet man nun einen Kern eines nicht ganz so gut gelungenen Chips ab, gibt es zwei zusätzliche Freiheitsgrade: Einerseits lässt sich so ein Die mit einem defekten Kern – bei dem aber L3-Cache, Speicher-Controller, HyperTransport-Interface und die drei anderen Kerne fehlerfrei sind – noch als Triple-Core verkaufen. Andererseits entsteht so etwas mehr Spielraum im thermischen Budget, denn die zulässige Thermal Design Power (TDP) verteilt sich nun auf drei statt vier Kerne. Das erlaubt eine etwas höhere Kernspannung, um doch noch die gewünschte Taktfre-

quenz zu erreichen. Für diese Theorie sprechen auch die Leistungsangaben von AMD. So spezifiziert AMD selbst für den langsamsten Phenom X3 8450 mit nur 2,1 GHz Taktfrequenz 95 Watt TDP. Mit demselben „Thermal Envelope“ kommt der Phenom X4 9550 auf 2,2 GHz. Spielraum nach oben hat AMD indes kaum, denn die Vierkern-Phenoms mit 2,4 und 2,5 GHz stoßen mit 125 Watt bereits in Regionen vor, für die Intel zu Netburst-Zeiten viel Schelte bekam.

Dreiecksbeziehung

Spielen zu dritt ist nicht immer ganz einfach. Das gilt leider auch für Prozessoren. Dabei trifft allerdings nicht AMD, sondern schlampige Programmierer die Schuld. Haben diese sich bei der Aufteilung des Problems in Threads auf die – lange Zeit für Desktop-Systeme korrekte – Annahme verlassen, dass Prozessorkerne nur in Zweierpotenzen vorkommen, so kann es zu seltsamen Effekten kommen. Startet ein Programm beispielsweise auf einem Phenom X3 vier statt drei parallele Threads, so kommen diese sich eventuell in die Quere. Andererseits könnte ein Programm auch „vergessen“, den dritten Core mit Arbeit zu versorgen.

Bei unserem Testsystem mit Phenom X3 8750 gab es jeden-

falls erhebliche Probleme bei Installation und Ausführung des BAPCo SYSMark 2007. Regelmäßig verschluckte der Benchmark sich bei der Disziplin „Video Creation“. Erst mit dem neuesten Patch erhielten wir Ergebnisse.

Fazit

Skalieren die Anwendungsprogramme gut mit steigender Kernzahl, so ist der Phenom X3 schneller als die hauseigenen Doppelkernprozessoren. Für rechenintensive Anwendungen wie das Rendern von 3D-Szenen lohnt dann aber eher ein nicht wesentlich teurerer Phenom X4. Noch mehr Rechenleistung liefern Intels Core 2 Quads. Bei aktuellen Spielen, die mit mehr als zwei Kernen nicht wirklich etwas anzufangen wissen, investiert man indes besser in einen hochgetakteten Athlon X2. Zum Energiesparen lohnt der Verzicht auf den vierten Kern kaum, denn die meiste Zeit verbringen viele Prozessoren im Leerlauf und da schluckt ein Triple-Core kaum weniger als ein Quad-Core. Nur unter Volllast war unser Testmuster genügsamer. (bbe)

Literatur

- [1] Benjamin Benz, Was lange währt ..., AMDs Phenoms im B3-Stepping und mit bis zu 2,5 GHz, c't 8/08, S. 24

AMD-Preisliste

CPU	Taktfrequenz	TDP	Listenpreis
Phenom X4 9850	2,5 GHz	125 W	235 \$
Phenom X4 9750	2,4 GHz	125 W	215 \$
Phenom X4 9550	2,2 GHz	95 W	209 \$
Phenom X3 8750	2,4 GHz	95 W	195 \$
Phenom X3 8650	2,3 GHz	95 W	165 \$
Phenom X3 8450	2,1 GHz	95 W	145 \$
Athlon X2 6400+	3,2 GHz	125 W	178 \$
Athlon X2 6000+	3,0 GHz	89 W	167 \$

¹ OEM-Listenpreis in US-Dollar bei Abnahme von 1000 Stück

Leistungsdaten unter 64-Bit-Linux und Windows Vista 32 Bit

CPU	Linux Kernel ¹ make [1 000 000/s] besser ▶	Sysmark 2007 [Sysmark] besser ▶	Cinebench 10 [CB] besser ▶	3DMark 2006 XGA besser ▶	Quake 4 XGA [fps] besser ▶	World in Conflict XGA [fps] besser ▶	SPEC CPU2006 ² fp_rate_base besser ▶	SPEC CPU2006 ² int_rate_base besser ▶	Leistung Idle/Max. ³ [Watt] ◀ besser
Phenom X4 9850	14832	110	7815	10682	237	24	41	38	77/216
Phenom X4 9750	14468	107	7542	10288	227	23	46	36	73/198
Phenom X3 8750	11093	101	5623	10043	222	24	36	28	72/144
Athlon 64 X2 6400+	8953	115	5307	9763	238	26	27	24	43/189
Athlon 64 X2 6000+	8408	109	4956	9599	225	25	25	22	46/210
Core 2 Quad Q6600	15051	142	8672	10564	253	28	40	38	74/138
Core 2 Duo E8200	9605	151	5519	10001	275	28	29	26	50/82
Core 2 Duo E6750	9051	146	5222	9889	261	28	28	25	52/96

¹ alle Messungen sofern nicht anders angegeben mit P35- (Intel-CPU's) oder 790(FX)/780G-Chipsatz (AMD-CPU's), 2 GByte RAM, GeForce 8800 GTX

² Fedora 8, Kernel 2.6.23.9, gcc 4.1.2

³ gemessen primärseitig (inkl. Netzteil, Festplatte) und mit Speicherausbaubau: 2 GByte / CPU-Core, Intel-C/C++ and Fortran Compiler 10.1.012

Chipsatzgrafik: G33 (Intel-CPU's) oder 780G (AMD-CPU's)



Anzeige

Boi Feddern

Verteilerkasten

Erweiterbares USB-Speichersystem von Data Robotics

Dem USB-Speichersystem Drobo lassen sich im laufenden Betrieb weitere Festplatten hinzufügen.



Das Zusammenschalten mehrerer Festplatten zu einem RAID (Redundant Array of Independent Disks) verspricht Schutz vor Datenverlust bei einem Laufwerksausfall – erweitern lässt sich solch ein logischer Festplattenverbund jedoch nicht ohne Einschränkungen. In einem RAID sollten generell nur Festplatten gleicher Größe verwendet werden, idealerweise sogar baugleiche Typen. Theoretisch kann man zwar auch unterschiedlich große Festplatten einsetzen, dann orientiert sich die Gesamtspeicherkapazität eines RAID allerdings an der Größe der kleinsten beteiligten Platte. So führt die ungünstige Kombination aus einer 80-, 200- und einer 1-TByte-Festplatte im RAID 5 zu mickrigen 160 GByte Speicherplatz. Eine spätere Kapazitätserweiterung im laufenden Betrieb unterstützen oft nur teure (Hardware-)RAID-Adapter und die Platte, die man hinzusteckt, kann in diesem Szenario auch noch so groß sein, man bekommt nur maximal 80 GByte hinzu.

Data Robotics hat nun mit Drobo ein USB-Speichersystem entwickelt, das diese RAID-typischen Einschränkungen umgeht. Der Anwender muss nichts anderes tun, als das Festplattengehäuse mit maximal vier 3,5"-SATA-Festplatten beliebiger Kapazität zu bestücken. Drobo verwaltet den Speicherplatz aller verbauten Festplatten als Ganzes selbstständig in einem großen „Speicherpool“ und meldet ans Betriebssystem stets nur eine 1 bis 16 TByte große virtuelle Partition. Wie groß sie ist, entscheidet man bei der Ersteinrichtung mit Hilfe der mitgelieferten „Dashboard“-Software, wo man auch die Formatierung – wahlweise NTFS, HFS+ oder FAT32 – festlegt. Nur mit Hilfe dieses Tools lässt sich auch erkennen, wie viel Speicherplatz tatsächlich zum Speichern von Daten zur Verfügung steht.

Startet man mit nur einer Festplatte, lässt sich maximal die Hälfte des Speicherplatzes der eingebauten Platte nutzen. Den Rest reserviert Drobo so lange, bis eine weitere Platte hinzugesteckt wird, was auch im laufenden Betrieb erlaubt ist. So kann man beispielsweise mit einer 80-GByte-Platte starten und später eine 160- und eine 250-GByte-Platte hinzufügen und der zusätzliche Speicherplatz steht sofort zur Verfügung. Auch wenn alle Slots belegt sind, lässt sich durch den Austausch einer kleineren gegen eine größere Platte jederzeit die Gesamtspeicherkapazität erweitern. Grenzen scheint Drobo dabei nicht zu kennen.

Hex, hex

Ab mindestens zwei eingebauten Festplatten kümmert sich das Speichersystem automatisch darum, dass die gespeicherten Daten redundant vorgehalten werden. Es kann dann den Ausfall eines beliebigen Laufwerkes verkraften. Steckt man eine neue Festplatte ein, so stellt es die Redundanz wieder her.

Dazu kopiert es im Hintergrund ähnlich wie im RAID 1 (Mirroring) alle Datenblöcke von der ersten auf die zweite Festplatte. Auch während dieses Kopiervorgangs kann man Lesend oder Schreibend auf die Platten zugreifen, hat dann aber mit müdem Tempo von nur wenigen Megabyte pro Sekunde zu kämpfen. Auch sonst sind die Transferraten recht dürftig: Mehr als maximal 27,1 MByte/s beim Lesen und 18,5 MByte/s beim Schreiben konnten wir nicht messen.

Versucht man die verfügbare Speicherkapazität bis zum Limit auszureizen, warnt Drobo per LED an der Front des Gehäuses, per E-Mail und über die Dashboard-Software und fordert den Anwender auf, eine größere Platte nachzustecken. Statt das Schreiben von Daten bei Maximaltempo bis

zur vollständigen Erschöpfung der Speicherkapazität zu erlauben, drosselt Drobo das Tempo ab einem Füllstand von etwa 95 Prozent auf etwa 1 MByte/s. So hat der Anwender, auch wenn er gerade nicht neben dem Rechner sitzt, genügend Zeit, das System um zusätzlichen Speicher zu erweitern, bevor der Datentransfer abbricht.

Stecken mindestens drei Festplatten im Gehäuse, entscheidet Drobo je nach Größe der verbauten Festplatten auf welche Art er Daten redundant hält. Bei gleichgroßen Festplatten, nutzt es eine für Parity-Daten und stellt den Rest als Nutzkapazität zur Verfügung. Sind die Platten unterschiedlich groß, kombiniert Drobo diese Technik mit geschickter Datenspiegelung. Wie viel Speicherplatz in welcher Festplattenkonfiguration genau zum Speichern von Daten übrig bleibt, lässt sich mit Hilfe des „Drobolators“ auf der Drobo-Homepage (Soft-Link) berechnen.

Ins Netz gegangen

Drobo lässt sich nicht nur als direkt am Rechner angeschlossenes Speichersystem (DAS, Direct Attached Storage), sondern auch als NAS (Network Attached Storage) im Netzwerk nutzen. Für diesen Zweck bietet Data Robotics für 235 Euro einen Gigabit-LAN-Adapter namens DroboShare an, den man per USB an das Gehäuse stöpselt. Die Konfiguration erledigt man auch hier über die Dashboard-Software, wo man dem Gerät auch eine IP-

Adresse spendieren kann – wahlweise fest oder per DHCP.

Eine ausgefeilte Benutzerverwaltung gibt es allerdings nicht: Das Drobo-Volume lässt sich nur generell für die Öffentlichkeit oder für einen einzelnen Benutzer als passwortgeschütztes Volume freigeben. Immerhin beherrscht DroboShare Locks. Über diese Aufrufe werden Dateien (File Locks) oder Teile davon (Record Locks) gesperrt, während ein anderes Programm sie gerade bearbeitet.

Enttäuschend ist das Tempo bei der Datenübertragung per Ethernet: Trotz Gigabit-LAN-Schnittstelle ermittelten wir beim Kopieren von Dateien mit smbclient unter Linux nur schlappe Transferraten von maximal 11,2 MByte/s beim Lesen und 6,1 MByte/s beim Schreiben.

Fazit

Die Idee des sich selbst konfigurierenden und ständig erweiterbaren Speichersystems ist pffiffig und mag für Anwender, die mit ständig wachsenden Datenmengen hantieren, verlockend sein. Diesen Luxus muss man mit 530 Euro ohne Festplatten jedoch teuer bezahlen. Wie jedes gewöhnliche RAID-System kann Drobo vor Datenverlust beim Ausfall eines einzelnen Laufwerkes schützen; diese Form der Datenspeicherung ersetzt allerdings kein Backup.

Wer ohnehin nur gleichgroße Festplatten in einem RAID-Verbund betreiben möchte und auf Erweiterbarkeit verzichten kann, für den bringt Drobo keine Vorteile – im Gegenteil: Das System bringt nur einen Bruchteil des Tempos von schnellen (externen) RAID-Systemen, die es schon für gut 300 Euro zu kaufen gibt – inklusive 1 Terabyte Festplattenspeicher. Auch die Netzwerkfunktionen von Drobo sind günstiger zu haben – beispielsweise in Form eines kompletten Routers. (boi)

 [Soft-Link 0810066](#)

Drobo

Erweiterbares USB-Speichersystem

Hersteller	Data Robotics, www.drobo.com
Vertrieb	Cyberport, www.cyberport.de
Systemanforderungen	Windows 2000/XP/Vista/2003, Mac OS X 10.4 oder neuer
Leistungsaufnahme (max. Idle / max. Betrieb) ¹	9,8 W / 43,8 W
Lautheit (Ruhe / Betrieb) ¹	1,2 Sone / 1,7 Sone
Preis	530 € (Drobo), 235 € (Drobo Share)

¹ mit 4 × Samsung HD642JJ

ct

Anzeige



Tim Gerber

Orangerie

Der Epson Stylus Photo R1900 druckt mit Rot und Orange

Ins digitale Fotolabor gehört ein Drucker, der dem klassischen Silberhalogenid-Belichter das Wasser reichen kann. Er sollte nicht nur in Farbe, sondern auch bei der Schwarzweißfotografie eine gute Figur machen und gelungene Bilder in repräsentativen Formaten oberhalb des alltäglichen DIN-A4 ausgeben.

Gehobene Fotodrucker weisen gewöhnlich zwei zusätzliche Tintentanks mit hellem Magenta und Cyan auf. Sie vergrößern damit den Farbraum des CMYK-Drucks nicht, verbessern aber die Wiedergabe heller Töne und Pastellfarben. Bei den typischen Hautfarben ist es jedoch noch besser, man hat gleich Tinte in der richtigen Farbe im Tank; zumal sich so auch der Farbraum über die Grenzen des CMYK hinaus erweitern lässt [1]. Die Hersteller Canon und Epson machen schon seit Jahren Versuche damit. Zuerst kam Canon mit Rot und Grün: Diese Farben finden sich aktuell in den Modellen Pixma Pro 9000 und 9500. Etwas später folgte Epson mit Rot und Blau, bis heute anzutreffen etwa im Modell R800.

Da die Zahl der sinnvoll unterzubringenden Tintentanks begrenzt ist, lässt Epson unter anderem beim hier getesteten Stylus Photo R1900 das erwähnte Hellcyan und Hellmagenta zu Gunsten zweier verschiedener Schwarztinten für den Foto- und den Textdruck und eines sogenannten Gloss Optimizer entfallen. Die durchsichtige Flüssigkeit soll insbesondere dort für eine glatte und gleichmäßige Oberfläche sorgen, wo ein gelatinebeschichtetes Papier zum Einsatz kommt, denn auf diesen quillt die Oberflächenbeschichtung je nach Tintenauftrag auf.

Es wird deshalb auch oft als quellendes Fotopapier bezeichnet. Um fühl- und sichtbare Höhenunterschiede zum Beispiel an harten Übergängen von satter Farbe zu Weiß zu vermeiden, trägt der Drucker an hellen Stellen den Glanzoptimizer auf. Er sorgt aber auch auf anderen Papiersorten für einheitliche Oberflächenstrukturen, indem auch sehr helle oder weiße Stellen mit der Glanztinte überzogen werden.

Zur Ausstattung des R1900 gehört ein zweiter Papiereinzug an der Rückseite des Geräts, über den sich beispielsweise einzelne Blätter spezieller Papiersorten wie Fine-Art bedrucken lassen. Statt des Einzugs kann auch eine Papierrolle angebracht werden, deren Breite treiberseitig jedoch auf Maße zwischen 20,32 cm und 33,9 cm beschränkt ist. Außerdem bedruckt der R1900 geeignete DVD- oder CD-Rohlinge.

Farbenprächtig

Die Farbtreue des R1900 ist mit einer durchschnittlichen Abweichung ΔE von 8,84 nicht ganz so gut wie bei den Topmodellen des eigenen Stalls und der Konkurrenz von Canon [2]. Besser als bei gewöhnlichen Vierfarbdruckern ist die Farbtreue aber allemal. Das macht sich vor allem auch auf den Fotos bemerkbar, die der Stylus Photo R1900 mit angenehm neutralen, aber keineswegs unterkühlten Farben wiedergibt. Seine farbneutrale Graustufenreproduktion kommt bei Schwarzweißfotos angenehm zur Geltung. Allerdings erreicht der R1900 in dunklen Bereichen nicht ganz die Kontrastauflösung wie sie die Drucker mit speziellen Grautinten – etwa der Stylus Photo R2400 – aufweisen. Die zusätzliche Rot- und Orange-Tinten sorgen für leuchtende, satte Farben, die mit den Standardtinten nicht erreichbar sind. Auch hinsichtlich Detailschärfe ist die Fotowiedergabe mit dem R1900 von ausgesprochen hoher Qualität und kann problemlos mit Laborabzügen konkurrieren.

Beeindruckend ist dabei auch die hohe Beständigkeit der Epson-Tinten. Sie sind sowohl gegen Abrieb und Feuchtigkeit wie auch gegen Licht- und UV-Einwirkung weitgehend resistent. Diese Eigenschaften zeigen sie selbst auf Normalpapier – teures Spezialpapier braucht man nicht, um die Haltbarkeit der Ausdrucke zu verbessern. Die Tintenkosten liegen bei etwa 10 Cent für eine A4-Seite nach der Reichweiten-Norm ISO 24711/24712 [3]. Die Zusatzfarben Rot und Orange werden dabei nur wenig beansprucht, Fotoschwarz und Gloss-Optimizer gehen überhaupt nur im Zuge der in der Norm vorgesehenen Reinigungsvorgänge in die normierte Reichweitenermittlung ein. Sie ist an Textdruck und Geschäftsgrafik ausgerichtet und wird mit den dafür vorgesehenen Treibereinstellungen durchgeführt. Angaben zum Durchschnittsverbrauch beim Fotodruck macht Epson nicht, eine verbindliche Norm für Fotos fehlt bislang. Mit dem von uns regelmäßig zur Reichweitenermittlung verwendeten Fotomix ergaben sich bei Verwendung des Gloss Optimizer Tintenkosten von 22 Cent für einen

Abzug im Format 10 × 15. Ohne die Klartinte lägen die Kosten für einen solchen Abzug bei 17,5 Cent.

Übermäßig flink geht der R1900 nicht zu Werke, wenngleich seine 46 Sekunden für ein Foto im Format 10 × 15 durchaus akzeptabel sind. Auf ein Foto in DIN-A4 muss man etwa dreieinhalb Minuten warten, für ein großflächiges Foto im A3-Format benötigt der R1900 nur etwas unter sechs Minuten. Angesichts der eingestellten – und gelieferten – hohen Druckqualität ist das ein flottes Arbeitstempo. Anders der Textdruck: Hier arbeitet der Epson recht behäbig und schafft sowohl in Farbe als auch in Schwarzweiß nur knapp zwei DIN-A4-Seiten pro Minute.

Fazit

Mit einem Preis von 600 Euro ist der Stylus Photo R1900 unter den A3-Druckern nicht gerade ein Schnäppchen. Er bietet für dieses Geld jedoch Fotodruck auf höchstem Niveau und bleibt lediglich hinsichtlich Farbtreue und Graustufennuancierung etwas hinter den deutlich teureren Topmodellen der einschlägigen Hersteller zurück. Fürs alltägliche Bürogeschäft ist der R1900 nicht nur etwas zu langsam, sondern auch schlicht zu schade. (tig)

Literatur

- [1] Johannes Schuster, Tintologie, Die Technik fototauglicher Tintendrucker, c't 7/06, S. 234
- [2] Stefan Labusga, Johannes Schuster, Für die Galerie, A3-Tintendrucker für die Fotoreproduktion, c't 8/07, S. 102
- [3] Johannes Schuster, Leerauftrag, Neue Norm zur Reichweitenmessung bei Tintendruckern, c't 7/07, S. 238

Epson Stylus Photo R1900

A3-Farbtintendrucker	
Hersteller	Epson, Meerbusch
Druckmethode	Piezo-Tintendruck mit 8 Farben
Tinten	Foto-Schwarz, Mattschwarz, Cyan, Magenta, Gelb, Orange, Rot, Glanzoptimizer
Druckauflösung	1440 dpi
Schnittstellen	2 × USB 2.0, USB-Host für PictBridge
Betriebssysteme	Windows 2k/XP/Vista, Mac OS X ab 10.2
Papiermanagement	automatischer Einzug, Rollenpapierhalter für die Breiten von DIN A4 und A3+, Fine Art Paper, CD/DVD-Druck
Papierkapazität	120 Blatt (DIN A4 Normalpapier), 30 Blatt (DIN A4 Premium Glossy)
Papierformate	DIN A3+/Super DIN A3/DIN B, A3, 12" × 12", DIN B4, A4, A5, A6, 11" × 14", 20 cm × 25 cm, 11" × 17", 13 × 18, 10 × 15, 16:9-Panoramaformat, 9 × 13
Papiergewicht (Einzelblatt)	64–90 g/m² bei Normalpapier, 255g/m² bei Premium Glossy
Mediendicke (autom. Einz.)	0,08–0,27 mm
Bewertungen	
Text	⊕
Grafik	⊕⊕
Foto	⊕⊕
Preis	600 €
⊕⊕ sehr gut ⊖ schlecht	⊕ gut ⊖⊖ sehr schlecht
○ zufriedenstellend	



Anzeige



Sven Hansen

Stream-Team

AV-Streaming von Netzwerkprofis

Wenn Netzwerkspezialisten HD-Zuspieler fürs Wohnzimmer bauen, kommen nicht unbedingt die hübschesten Geräte dabei heraus. Die HD-Streaming-Clients im IT-Outfit haben dennoch einiges zu bieten.

Dem ersten Impuls folgend würde man die zwei AudioVideo-Streaming-Clients von D-Link und Zyxel eher an die Wand neben den PC schrauben, als sie zum schicken Flachbildfernseher ins Wohnzimmer zu stellen. Zyxels DMA-1100 wirkt mit den 13 angeordneten LEDs an der Gerätefront wie ein ausgewachsener Router, während der halb so große D-Link DSM-510 mit seiner WLAN-Antenne und dem USB-Anschluss an der Gerätefront als Accesspoint durchgehen könnte. Nur der HDMI-Ausgang an der Geräterückseite verrät, dass beide als AV-Streaming-Client Anschluss an ein hochauflösendes TV-Gerät suchen.

Neben digitalen Videosignalen per HDMI können die Geräte auch ein analoges Bildsignal ausgeben. Beim DMA-1100P geschieht dies über einen Cinch-Ausgang, D-Link führt das Signal zusammen mit analogem Stereo-Sound über eine dreifache Klinkenbuchse aus dem Gehäuse. Der Ton lässt sich jeweils auch di-

gital optisch (DSM-510) beziehungsweise elektrisch (DMA-1100P) an einen externen Receiver durchreichen. Über den HDMI-Ausgang geben die Geräte ausschließlich ein Stereosignal aus, von 5.1-Ton bleibt nur ein Stereo-Downmix übrig. Selbst bei AV-Receivern mit HDMI-Eingang ist so eine separate Verkabelung für den digitalen Sound nötig.

Unterschiede gibt es bei der Netzerkennung. Der D-Link-Player lässt sich außer per Ethernet auch über WLAN (802.11 b/g) im Heimnetz einbinden und unterstützt hierfür Microsofts Windows Connect Now. Zyxels DMA-1100P hat einen Intellon-Chip integriert und kann via Power Line Connection (PLC) über das Stromnetz mit dem Server-PC kommunizieren. Die schnelle 200-MBit-Technik nach dem HomePlug-AV-Standard erlaubt mit Nettobitraten von bis zu 80 MBit/s sogar das Übertragen von HD-Inhalten. In Kombination mit Zyxels PLC-Adapter PLA-401 (80 Euro) ließ sich der DMA-1100P problemlos mit einem Server-PC verbinden.

Obwohl sich beide Streaming-Clients äußerlich stark unterscheiden, sind sie nahe Verwandte. Sowohl D-Link als auch Zyxel setzen auf die Dixim DMA Plattform des japanischen Herstellers DigiOn. Kern des Systems ist ein digitaler Signalprozessor von Sigma Designs (EM8621), der zwar bereits die Ausgabe von HD-Videos beherrscht, sich allerdings auf ältere Codecs wie MPEG-2, WMV und DivX beschränkt. H.264- oder VC-1-Videos lassen sich nicht abspielen.

Nach dem Einschalten wird die nahe Verwandtschaft offenbar – sieht man von den unterschiedlich gestalteten Hintergrundbildern ab, gehen der D-Link DSM-510 und Zyxels DMA-1100P glatt als eineiige Zwillinge durch. Beide bedienen sich angenehm flüssig: Das hübsch animierte Startmenü gewährt Zugriff auf die einzelnen Medienbereiche eines Servers im Heimnetz oder dient zum Wechsel auf eine andere Medienquelle. Hierzu zählen per USB-Host angeschlossene Wechselfestplatten und alle Server, die nach

dem UPnP-AV-Standard arbeiten – zum Beispiel die Medienfreigabe des Windows Media Player 11. Während D-Link ganz auf die Fähigkeiten von Microsofts Media Player setzt, liefert Zyxel zusätzlich den Dixim Media Server für Windows aus, der auf Wunsch die Rolle des UPnP-AV-Servers übernimmt.

Formatfragen

Bei der Videowiedergabe unterstützen die Player alle relevanten Formate in Standardauflösung: Hierzu zählt neben MPEG-1, -2 und -4 auch mit WMV9 kodiertes Material. Per HDMI lassen sich die SD-Filme bis auf 1080i hochskaliert ausgeben. Passen müssen beide, wenn es um das Streamen von DVD-Inhalten geht. Nutzt man den von Zyxel beigelegten Dixim Media Server, lassen sich einzelne VOB-Dateien abspielen, mit den IFO-Dateien oder gar einem ISO-Image einer DVD können die Streaming-Clients nichts anfangen. DVD-Menüs funktionieren nicht und auch der Wechsel von Tonspuren ist nicht mög-

Audio/Video-Streaming-Clients

Gerät	DSM-510	DMA-1100P
Hersteller	D-Link, www.d-link.de	Zyxel, www.zyxel.de
DSP	Sigma Designs, EM 8621L	Sigma Designs, EM 8621L
Update-fähig / via Internet	✓ / ✓	✓ / ✓
Anschlüsse		
Composite / S-Video	✓ / –	✓ / –
HDMI	576p, 720p, 1080i	576p, 720p, 1080i
Audio analog / digital opt. / coaxial	✓ / ✓ / –	✓ / – / ✓
Netzwerk	Ethernet, WLAN (802.11 b/g)	Ethernet, PLC (HomePlug AV)
USB-Host	✓	✓
Video		
MPEG-1/-2/-4	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓
VOB / DVD-Strukturen	– / –	✓ / –
DVB / Transportstrom	✓ / –	✓ / –
MP4 / WMV	– / ✓	– / ✓
HD: MPEG-2 / DivX / WMV / H.264	✓ / ✓ / ✓ / –	✓ / ✓ / ✓ / –
Resume / Lesezeichen	✓ / –	✓ / –
AC3-Ausgabe / -Downmix	✓ / ✓	✓ / ✓
DTS-Ausgabe / -Downmix	– / –	– / –
Audio		
WAV / MP3 / WMA / AAC / Ogg	✓ / ✓ / ✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓ / ✓ / ✓
ID3-Tags / Umlaute	✓ / ✓	✓ / ✓
Shuffle / Repeat / Resume	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓
Lautstärke/Mute	✓ / ✓	
Foto		
JPG / BMP / GIF / TIF / PNG	✓ / ✓ / ✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓ / ✓ / ✓
Thumbnail-Übersicht	✓	✓
Drehen / Zoomen / Panning	✓ / – / –	✓ / – / –
Diaschau / + Musik	✓ / ✓	✓ / ✓
Messungen		
Bootzeit Standby / Betrieb	23 s / 41 s	10 s / 23 s
Audio-Klirrfaktor / Dynamik 2	0,36 % / 73,3 dB(A)	0,07 % / 96,4 dB(A)
Video-Bandbreite / -Klirrfaktor	≥ 4,8 MHz / 0,6 %	≥ 4,8 MHz / 0,7 %
Leistungsaufn. Standby / Wiedergabe	5 Watt / 6,2 Watt	9 Watt / 6,8 Watt
Preis	300 €	230 €



Bis auf das unterschiedliche Hintergrundbild bedienen sich der DSM-510 von D-Link (links) und Zyxels DMA-1100P (rechts) wie eineiige Zwillinge.

lich. Käufer des D-Link DSM-510 bleiben bei VOB-Dateien außen vor, da der Windows Media Player deren Auftauchen von vornherein unterdrückt. Bei der Wiedergabe von MPEG-4-Material im AVI-Container kann man zwischen mehreren Tonspuren wechseln. Auf das Anzeigen von Untertiteln muss man auch hier verzichten.

Geht es um das Abspielen von Audiodateien, können sich DSM-510 und DMA-1100P nicht nur hören, sondern auch sehen lassen. Sie bringen neben den Metainformationen gleich noch

die Cover-Bilder (ID3-Tags und folder.jpg) ansprechend auf den Bildschirm. Fünf Favoritenlisten lassen sich über die Fernbedienung mit den eigenen Wunschtiteln befüllen. Das schnelle Spulen in MP3-Dateien ist ebenso wenig ein Problem wie der direkte Sprung an eine gewünschte Zeitmarke. Lediglich auf ein Audio-Resume muss man verzichten. Neben Standard-Audioformaten beherrschen die Clients auch Ogg Vorbis, AAC und mit WMA Lossless sogar ein Format zur verlustfreien Komprimierung von Mu-

sik. Mit dem Windows Media Player als Zuspeler ist auch die Wiedergabe von DRM-geschütztem Material kein Problem. Nutzt man den kostenpflichtigen TwonkyMedia-Server als Zuspeler, lassen sich beide Clients auch zum Anhören von Internetradio nutzen.

Mit Fotos können DSM-510 und DMA-1100P weniger souverän umgehen. Zwar unterstützen sie alle gängigen Formate, bei der Wiedergabe kann man allerdings nicht in bestimmte Bildbereiche hineinzoomen. Zum Anzeigen einer musikuntermal-

ten Diaschau reicht es immerhin bei beiden.

DSM-510 und DMA-1100P überzeugen voll, wenn es um die Wiedergabe von Videos in Standard-Auflösung oder das Abspielen von Musik geht. HD-Fans kommen wegen der fehlenden H.264-Unterstützung nicht voll auf ihre Kosten. Der DMA-1100P kann vor allem durch die praktische Powerline-Integration überzeugen. Statt einer dicken Wandwanze ist der Chip zur Datenübertragung gleich integriert – ein Kabel weniger. Besonders interessant dürften die von ZyXel angebotenen Bundles aus PLC-Streaming-Client mit passendem Adapter beziehungsweise Router sein. Der von D-Link für den DSM-510 anvisierte Verkaufspreis von 300 Euro scheint überzogen – in den USA will der Hersteller gerade einmal 200 US-Dollar für das Gerät sehen. Zudem bietet ZyXel mit der WLAN-Version DMA-1000W einen fast baugleichen Player an, der schon für 150 Euro zu haben ist. (sha) **ct**

Herbert Braun, Peter König

Neusilber

Beta-Versionen von Microsoft Expression Studio und Silverlight

Auf der MIX-Konferenz stellte Microsoft Beta-Versionen des Browser-Plug-in Silverlight 2 und des Webdesign- und Programmierer-Pakets Expression Studio 2 vor.

Web-Anwendungen, die ohne Installation auf dem eigenen Rechner im Browser laufen, sind groß in Mode. Den meisten bietet derzeit Adobe's kostenloses Flash-Plug-in eine kuschelige Laufzeitumgebung. Allerdings will auch Microsoft ein Stück vom Kuchen abhaben und schickt ein eigenes Plug-in namens Silverlight ins Rennen. Bei Silverlight handelt es sich um eine schlanke Version von Microsofts Bedienoberflächen-Bibliothek WPF (Windows Presentation Foundation [1]). Auf die können Anwendungsprogramme für Vista und das .NET-Framework (ab Version 3.0) aufbauen. Um Code-Entwicklern und GUI-Designern den Einstieg sowohl in WPF als auch in Silverlight leicht zu machen, bietet Microsoft ihnen ein Bündel von Kreativwerkzeugen unter dem Namen Expression Studio an. Dessen Kern bildet der GUI-Designer *Blend*, aufwendigere Grafiken, Icons und Symbole liefert der Vektorzeichner *Design* zu, *Web* ist der klassische WYSIWYG-HTML-Editor des Pakets, *Media* verwaltet Pixelbilder und Filmschnipsel und *Encoder* packt Videos für die Anzeige im Web in vorgefertigte Silverlight-Player.

Das erste Release von Expression Studio war allerdings nur für vollwertige WPF-Anwendungen zu gebrauchen, kein einziges Expression-Tool unterstützte Silverlight [2]. Microsoft gelobte Besserung und stellte auf der MIX-Konferenz im März [3] sowohl eine Vorschau auf die zweite Silverlight-Generation als auch Betas aller Bestandteile von Expression Studio 2 vor. Die Expression-Werkzeuge werden bis zu den finalen Versionen, die im Sommer auf den Markt kommen sollen, voraussichtlich keine neuen Funktionen mehr spendiert bekommen, weshalb

wir sie bereits jetzt genauer unter die Lupe genommen haben. Die englischsprachigen Expression-Vorabversionen sind kostenlos im Netz verfügbar und laufen bis zum 1. Juli (siehe Soft-Link). Vom Silverlight-Plug-in sind derzeit die stabile Version 1.0 und Ausgabe 2 als Beta zu haben.

Aufpoliert

Während Silverlight 1.0 ausschließlich JavaScript-Code ausführt und damit nur für einfache Berechnungen oder zum Abspielen von Videos taugt, bringt Version 2 Beta ein kleines .NET-Framework mit und führt vorkompilierten Code in C#, Visual Basic, Python oder Ruby aus [4]. Es kennt außerdem vorgefertigte Bedienelemente wie Schaltflächen, Radio-Buttons oder Ankreuzkästchen, sodass Entwickler diese nicht jedes Mal neu entwerfen müssen. Darüber hinaus kann das Plug-in mit Webservices kommunizieren.

Wer allerdings annimmt, mit Expression Studio 2 könne man für Silverlight 2 programmieren, ist auf dem Holzweg: Die Versionsnummern des Entwickler-Studios hinken denen des Plug-ins hinterher. Für Ausgabe 2 des Silberlichts braucht man entweder eine Vorabversion des Silverlight 2 SDK oder von Blend 2.5.

Beides gibt es kostenlos im Netz. Expression 2 hingegen ist nur Silverlight-1.0-fähig.

Silverlight steht noch nicht für alle Plattformen und Browser zur Verfügung. Microsoft bietet derzeit Versionen für Internet Explorer ab Version 6, Firefox ab 1.5 für Windows und Mac sowie Safari 2 für Mac an. Silverlight 1 setzt Windows XP SP2 oder Vista voraus, auf dem Mac muss es Mac OS X 10.4.8 oder neuer sein. Version 2 des Plug-in braucht im Mac einen Intel-Prozessor, läuft mit IE6 aber auch unter Windows 2000. Nutzer von Opera oder Safari für Windows schauen bisher in die Röhre. An der Mobilvariante (etwa für S60-Smartphones) fehlt Microsoft noch. Novell arbeitet an einer Linux-Implementierung von Silverlight 2 unter dem Namen Moonlight.

Animierend

Legt man im GUI-Designer Expression Blend ein neues Projekt an, entscheidet ein Mausklick, ob der Gestalter das gesamte WPF-Repertoire oder nur den eingeschränkten Wortschatz von Silverlight 1.0 zur Verfügung hat. Für JavaScript bringt Blend einen eingebauten Editor mit.

Soll sich in der fertigen Anwendung beispielsweise eine Schaltfläche vergrößern, wenn man mit dem Mauszeiger darüberfährt, definiert der GUI-Entwickler zwei Zustände davon als Keyframes einer Animation. Erst zur Laufzeit der Anwendung werden dann die Zwischenstufen berechnet, die den Eindruck einer weichen Bewegung hervorrufen. Verändert man den Verlauf der Kurve des grafischen „Key spline editor“, verwandelt sich die sonst streng lineare Bewegung beispielsweise in eine Beschleunigung. Anwender können jedes grafische Objekt zum GUI-Bedienelement erklären, be-

liebig viele Instanzen davon erzeugen und alle zentral ändern.

Bitmaps oder andere Medienschnipsel finden ihren Weg einfach per Drag & Drop auf die Layoutfläche und gleich auch in den Ressourcenbaum des aktuellen Code-Projekts. Mehrere Projekte kann man zu einer „Lösung“ (Solution) zusammenfassen. Einige Neuerungen treten nur bei WPF-Projekten zutage: Dort erlaubt Blend 2 Beta die Einbettung von Schriftarten und navigiert über eine Breadcrumb-Ansicht (ähnlich dem Objekte-Panel) zu den verschiedenen Schichten der Anwendungen.

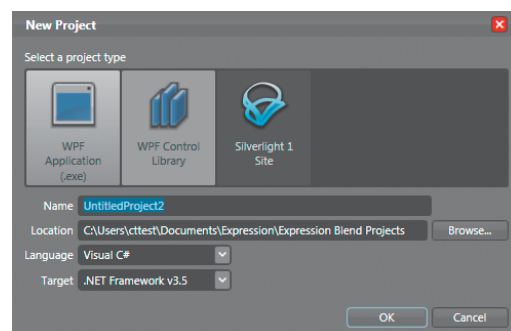
Scheibchen zeichnen

Expression Design ist ein klassischer Vektorzeichner, dem allerdings jegliche Werkzeuge für die Bitmap-Bearbeitung und Farbmanagement-Unterstützung fehlen. Obwohl eigentlich die auf XML-basierende Sprache XAML (eXtensible Application Markup Language) zum Austausch von Vektorgrafiken innerhalb von Expression Studio dienen soll, speichert Design seine Grafiken bevorzugt in einem eigenen Dateiformat ab. Ein Messer teilt fertige Grafiken in rechteckige „Slices“ auf, die beim Export auf Wunsch in Dateien unterschiedlichen Typs landen – etwa eine Freihandzeichnung als PNG und ein Knopf in Gel-Optik als XAML-Element.

Nach wie vor liest Design selbst keine XAML-Dateien ein; ein Import von GUI-Elementen aus Blend beispielsweise ist damit unmöglich. Viele Zeichenwerkzeuge stehen sowohl in Blend als auch in Design zur Verfügung, stecken aber teilweise in unterschiedlichen Menüs, was beim Wechseln zwischen den Anwendungen stört. Wenigstens wurden in Version 2 einige Tastenkürzel vereinheitlicht – so erreicht man über die Taste B in beiden Anwendungen das Werkzeug für Farbverlauf- beziehungsweise Pinseltransformationen.

Webrahmen

Mit dunkler GUI-Tünche nähert sich der WYSIWYG-HTML-Editor Expression Web in der Beta-Version optisch den aufgeräumten XAML-Oberflächen von Blend oder Design an, unterscheidet sich im Bedienkonzept aber völlig: Die zwölf gut gefüllten Menüs und die diversen ange-



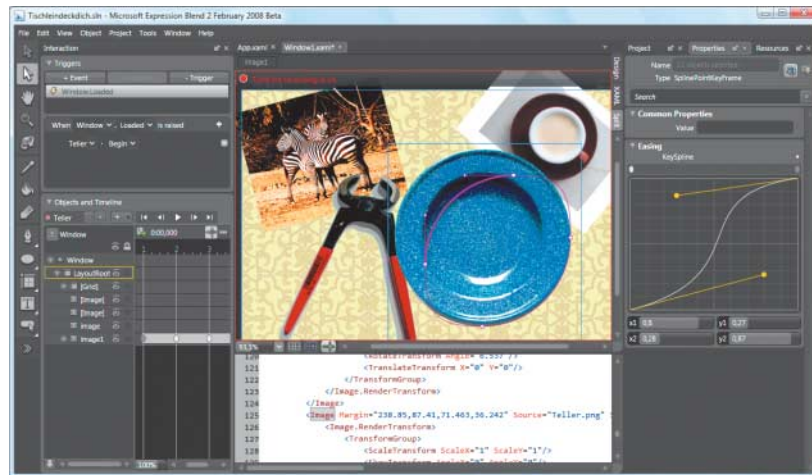
Expression Blend 2 Beta baut GUIs für lokale Anwendungen und interaktive Web-Inhalte – allerdings nur für Silverlight 1.0.

dockten Fenster mit mehreren Karteireitern weisen Expression Web als Feature-Monster aus, das sich eher an Konkurrenten wie Dreamweaver oder Visual Studio orientiert. XAML versteht das Programm nach wie vor nicht; immerhin lassen sich nun mühelos Silverlight-1.0-Anwendungen in Webseiten integrieren – ebenso wie Flash- und Windows-Media-Dateien.

Als HTML- und CSS-Editor setzt bereits Expression Web 1 Maßstäbe. Version 2 spricht nun auch PHP – wenn auch ein bisschen holperig. Das Einfüge-Menü liefert elementare Konstrukte der Sprache, dank IntelliSense zeigt die Anwendung alle verfügbaren Funktionen und globalen Variablen an; allerdings gibt es keine automatische Vervollständigung. Rüstet man im mitgelieferten Test-Webserver PHP nach, zeigt er die kompilierten Seiten im Browser an. Web 2 kennt ASP.NET Ajax und erleichtert, selbst geschriebene Controls einzubinden. Mit einer Importfunktion von Photoshop's PSD-Dateien kommt Microsoft dem Arbeitsfluss vieler Webdesigner entgegen.

Leuchtkasten

Expression Media 2 archiviert gängige Foto- und Raw-Formate sowie PDF-Dateien; das Programm zeigt aber keine XAML-Dateien und vom Standardformat des Vektorzeichners Design nur ein kleines Vorschaubild. Stichwörter weist der Anwender gewohnt intuitiv per Drag & Drop zu. Neu sind hierarchische Schlagwörter: Ordnet man einem Foto den Begriff einer Unterkategorie zu, erhält es



XAML-Code und grafische Vorschau zeigt Blend auf Wunsch gleichzeitig an. Animationen, die etwa den Beschnittpfad eines Objekts verändern, definiert man über Keyframes.

automatisch alle Oberbegriffe. Metadaten exportiert das Programm auf Wunsch im zeitgemäßen XMP-Format, sodass einer Weiterverarbeitung nichts im Wege steht.

Media öffnet auf Wunsch in einem separaten Fenster Microsofts Kartendienst Virtual Earth und fügt katalogisierten Fotos Geodaten zu. Das Foto landete beim Test der Beta-Version unverrückbar in der Mitte des Virtual-Earth-Fensters, was eine exakte Positionierung etwas knifflig machte. Wer zwei Monitore verwendet, soll das Programmfenster auf einem und den Lichttisch auf dem anderen platzieren können. Der Lichttisch dient dazu, per Tastenkürzel durch die Bilder zu blättern und Farbetiketten oder Bewertungen zu vergeben.

Videothek

Die Hauptaufgabe von Expression Encoder besteht darin, Videos für Silverlight aufzuberei-

ten und in einen vorgefertigten Player zu verpacken. Die Vorlagen dafür lassen sich jetzt mit Hilfe von Blend eigenen Wünschen anpassen. Die Beta von Encoder benutzt aktuelle Versionen der VC-1-Codecs von Microsoft; Preprocessing-Werkzeuge sollen etwa den 3:2-Pulldown beim Konvertieren aus dem NTSC-Format beseitigen oder die Lautstärke von Audiodateien normalisieren. Der Zugriff auf Encoder ist auch über eine COM-Schnittstelle (Component Object Model) aus anderen Anwendungen heraus möglich. Schneidet man aus einem WMV-Film störende Abschnitte heraus, sorgt eine Funktion namens „Intelligent Encoding“ (auch „Smart Rendering“ genannt) dafür, dass nur an den geänderten Stellen neue Zwischenbilder errechnet werden. Als Wasserzeichen lassen sich dem Videobild Grafiken und sogar XAML-Animationen hinterlegen – letzteres führte im Test der Beta jedoch zum Absturz.

Fazit

Mit seinem Mini-.NET-Framework und den vorgefertigten Bedienelementen bietet Silverlight 2 Beta Entwicklern deutlich mehr Möglichkeiten als die Vorversion. Allerdings bleibt ein Plug-in ohne coole Anwendungen eine leere Hülse. Diese könnten Designer und Entwickler füllen, die sich von den Kreativ-Werkzeugen aus Expression Studio zu Silverlight-Projekten ermuntert fühlen. Mit Expression Blend 2 Beta kann man zwar für das Plug-in programmieren, allerdings nur für dessen Schmalspurausgabe 1.0. Die Beta-Versionen der einzelnen Expression-Anwendungen bringen jede für sich nützliche Neuheiten mit, etwa die PHP-Unterstützung in Expression Web, Georeferenzierung von Fotos in Media oder Schnittwerkzeuge in Encoder. Wenig getan haben die Entwickler aber gegen die mangelnden XAML-Talente einiger Anwendungen und auch sonst knirscht es bei der Zusammenarbeit zwischen den Tools gelegentlich noch. (heb/pek)

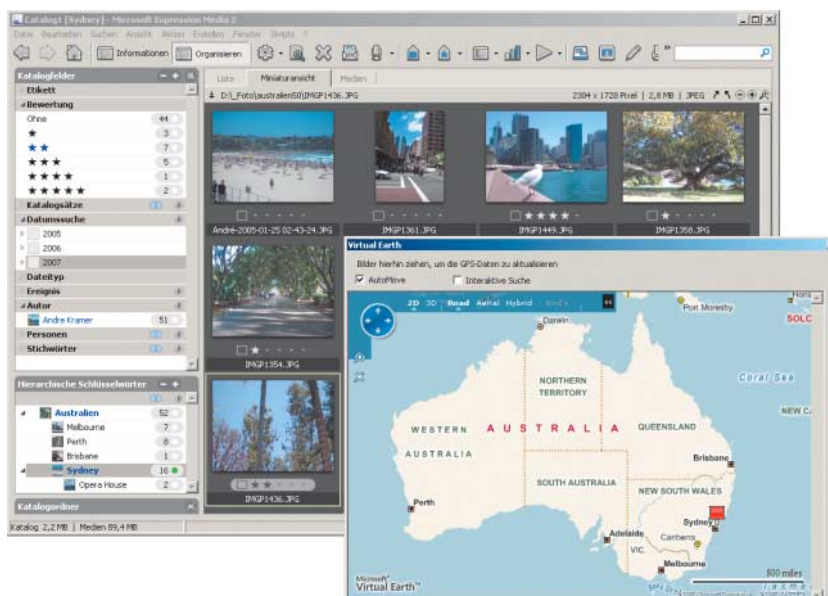
Literatur

- [1] Hajo Schulz, Bunte Tüte, Microsofts WPF soll den Desktop und das Web erobern, c't 16/07, S. 104
- [2] Peter König, Hajo Schulz, Herbert Braun, André Kramer, Dr. Volker Zota, Silverlight am Horizont, Microsoft Expression Studio: Entwickeln für Web und Desktop, c't 16/07, S. 100
- [3] Erich Bonnert, Mix08: Microsoft und das Web, c't 7/08, S. 42
- [4] Vergleich von Silverlight 1.0 und Silverlight 2 Beta 1: <http://silverlight.net/GetStarted/overview.aspx>

Soft-Link 0810072

ct

Die Medienverwaltung Expression Media 2 weist katalogisierten Fotos mit Hilfe des Online-Kartendienstes Virtual Earth Geodaten zu.



Sascha Wolter

Flash blitzschnell programmieren

FDT 3 für ambitionierte Flash-Entwickler

Mit mehr Produktivität für Flash-Coder schließt das Eclipse-Plug-in FDT 3 eine Lücke, die Adobe-Produkte noch immer offen lassen, und behauptet sich trotz einer saftigen Preiserhöhung als Alternative zu Flex Builder.

Das Flash-Format (SWF) hat in seiner mehr als zehnjährigen Geschichte sein Spektrum von simplen Vektor-Animationen hin zu anspruchsvollen Spielen und Anwendungen – neudeutsch „Rich Internet Applications“ – erweitert. Die Entwicklungsumgebung Flash hingegen hält mit dieser Entwicklung kaum Schritt und ist eher ein gestaltungsorientiertes Autorensystem mit Zeitleiste geblieben als eine echte Programmierumgebung geworden.

Mit FDT stößt die Aachener Software-Schmiede Powerflasher in diese Lücke. Das Plug-in für die mächtige Entwicklungsumgebung Eclipse erfüllt viele Programmiererwünsche, die Adobe offen lässt – von Eingabevervollständigung für selbst verfasste Klassen über automatisch eingefügte Importanweisungen bis hin zu Fehlerhinweisen und Korrekturvorschlägen gleich bei der Code-Eingabe.

Was FDT fehlt, sind Werkzeuge für die grafische Gestaltung von Medien – es ergänzt also eher die Flash-Entwicklungsumgebung, als sie zu ersetzen. Und wer seine Programme direkt aus FDT heraus kompilieren möchte, muss auf Lösungen wie MTASC (www.mtasc.org) oder das Flex SDK zurückgreifen – oder wiederum den Compiler der Flash-Entwicklungsumgebung nehmen.

Flash-Eclipse

In der neuesten Ausgabe versteht FDT neben ActionScript 2 auch ActionScript 3 – diesen Umstand hat Powerflasher zum Anlass genommen, durch den Sprung von 1.5 auf 3 bei der Versionsnummer mit der Skriptsprache gleichziehen. Außerdem unterstützt FDT auch ActionScript-3-Bibliotheken (SWC-Dateien) und zeigt deren Inhalt übersichtlich in einem Explorer an.

Die Code-Bearbeitung wird durch viele Vorlagen und eine

umfangreich konfigurierbare Formatierhilfe erleichtert, sodass auch eher schludrige Programmiervirtuosen optisch schönen Code erzeugen. Der Fehlervermeidung dient auch die automatische Vervollständigung während der Eingabe. Zahlreiche Ansichten (Quick Views) rund um die Struktur und Datentypen einer Klasse erleichtern die Orientierung und helfen dabei, rasch zu den gesuchten Codeblöcken zu navigieren.

Das Refactoring in FDT passt bei Veränderungen abhängigen Code automatisch an. Dazu zählen die Anpassung von Packages und Klassennamen sowie das Umbenennen von Eigenschaften und Methoden. Besonders nützlich ist die Fehleranzeige in Echtzeit, die in den meisten Fällen passende Korrekturen vorschlägt und bei Bedarf auch gleich durchführt.

Ambitionierte Eclipse-Programmierer profitieren davon, dass FDT auf der Softwareplattform OSGi basiert, die auf offene, modulare, skalierbare und Service-orientierte Architektur setzt. Dadurch lässt sich FDT über Extension Points leicht mit eigenen Plug-ins erweitern.

FDT vs. Flex Builder

Hauptkonkurrent von FDT ist Adobes Flex Builder, der ebenfalls auf Eclipse aufsetzt. Anders als der Name vermuten lässt, taugt Flex Builder auch für reine Flash-Projekte ohne das Flex-Framework. Während damit der Projektstart dank Assistenten und brauchbarer Vorkonfiguration rasch von der Hand geht, muss bei FDT alles zusätzlich installiert und eingestellt werden. Außerdem punktet Flex Builder 3 in der „Professional“-Variante mit einem Profiler zum Identifizieren von Ressourcenfressern, mit vollständiger Flex- und AIR-Unterstützung so-

wie mit einem visuellen Editor für Bedienoberflächen.

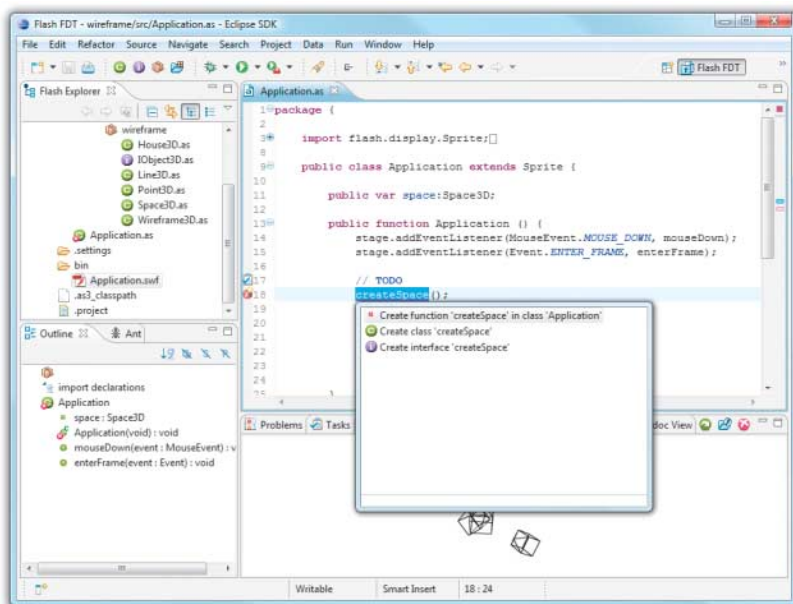
Doch für ambitionierte Programmierer ist auch Flex Builder kein vollständiger Ersatz für FDT: In dem Adobe-Produkt kann man nicht einmal den Quellcode formatieren lassen oder Fehler bereits während der Eingabe ohne zeitaufwendigen Kompiliervorgang sehen. Die Unterstützung für die Flex-Plattform, die in FDT bislang noch lückenhaft ist, will Powerflasher noch ausbauen: Mit dem nächsten größeren Update soll das Flex-XML-Format MXML in FDT Einzug halten.

Auf Kritik stößt die neue Preisstruktur von FDT. Die Basisvariante hat sich im Vergleich zum Vorgänger von 200 auf 350 Euro verteuert. Damit kostet FDT bereits in der beschnittenen Grundversion mehr als die Standardversion des Flex Builder. Doch erst die Profiversion bietet eine schnelle Suche, die Anzeige von Bibliotheksinhalten (SWC) und Quick Views. Wer das Debugging benötigt, muss sogar zu FDT Enterprise greifen, das mehr als die Professional-Version des Flex Builder 3 kostet.

Lobenswert ist dagegen, dass Powerflasher die Arbeit von Flash-Entwicklern, die Open-Source-Projekte gestalten, mit einer kostenlosen Enterprise-Version honoriert. Die übliche dreißigtägige Testversion gibt es natürlich auch.

Fazit

Für Flash-Programmierer ist FDT nach wie vor das Nonplusultra unter den Entwicklungsumgebungen. Wer die Entwicklungsumgebung erst einmal zur Zusammenarbeit mit einem Compiler gebracht und sein erstes Projekt angelegt hat, der wird mit einem Programmierkomfort verwöhnt, den man in der Flash-Welt sonst nicht kennt – auch nicht bei den Adobe-Produkten Flash und Flex Builder. Größtes Manko des leider deutlich verteuerten FDT ist die bislang noch mangelhafte Flex-Unterstützung. (heb)



Als eines der führenden Werkzeuge für Flash-Programmierer unterstützt FDT nun ActionScript 3 und bietet auch für selbst geschriebene Klassen Kontexthilfe.

FDT 3

ActionScript-Programmierungsumgebung für Eclipse

Hersteller	Powerflasher GmbH, http://fdt.powerflasher.de
Systemanf.	Eclipse ab Version 3.2.0
Preise	356 € (Basic), 475 € (Professional), 713 € (Enterprise)



Anzeige

Anzeige

Anzeige



Urs Mansmann

Bandbreiten-Märchen

Weniger Leistung für mehr Geld bei 1&1

DSL 16 000 ist gut fürs Marketing. Damit lassen sich immer wieder ahnungslose Kunden ködern, denen man dann später nur einen Bruchteil der in Aussicht gestellten Bandbreite schaltet. Wer mehr Bandbreite haben will, bekommt am Ende womöglich weniger Leistung für mehr Geld. Widerstand ist zwecklos, für 1&1 ist Vertrag immer Vertrag.

Jan L. war jahrelang zufriedener Kunde bei 1&1 und nutzte den 2DSL-Tarif. Für 19,99 Euro erhielt er eine DSL- und eine VoIP-Flatrate, die beide problemlos funktionierten. Da er am Stadtrand von Berlin lebt, konnte er bislang maximal 768 kBit/s im Downstream erhalten. L. leistet im Verwandtenkreis oft Hilfe per Remote-Konsole und sehnte sich nach mehr Bandbreite, damit ein gleichzeitiges VoIP-Telefonat die Konsolenverbindung nicht so sehr verlangsamt. Ende 2007 fragte er daher bei 1&1 telefonisch an, ob man an der Geschwindigkeit nicht noch drehen könne. Man arbeite daran, ließ man ihn wissen, er solle doch in ein oder zwei Monaten noch einmal nachfragen.

Im Februar hakte L. noch einmal nach. Mit erfreulichem Er-

gebnis: DSL 16 000 sei für ihn verfügbar, teilte ihm sein Gesprächspartner mit. L. überlegte zuerst noch eine Woche lang, denn ihm war klar, dass 16 MBit/s auch weiterhin ein Wunschtraum bleiben würden, realistisch rechnete er bei der gegebenen Dämpfung auf seiner Anschlussleitung mit rund 4 MBit/s im Downstream. Dann aber rang er sich durch und bestellte den neuen Anschluss online im Kundencenter.

Zwei Tage später meldete 1&1 bereits Vollzug: Der Vertrag sei nun umgestellt. Gleichzeitig wartete das Unternehmen mit einer bösen Überraschung auf. Es sei keine höhere Bandbreite als bis-

her verfügbar, dafür erstatte 1&1 ihm 5 Euro im Monat. L. sollte also nun 24,99 Euro bezahlen, für exakt die gleiche Leistung wie vorher. Das wollte er natürlich nicht. Er widersprach sofort seinen Auftrag, die 14-tägige Frist dafür war ja noch nicht abgelaufen.

**VOR
SICHT
KUNDE!**

Den Widerruf akzeptierte 1&1 aber nicht. Die Bandbreite sei nun einmal von unterschiedlichen technischen Faktoren abhängig, wandte ein Mitarbeiter ein. Im Schreiben heißt es: „In Gebieten, in denen DSL 16 000 bereits ausgebaut ist, wird der Kunde informiert, dass sich an seiner Bandbreite wahrscheinlich nichts mehr ändern wird. Sollte

er nicht einverstanden ist, kann er seinen Vertrag kündigen.“ L. bestand auf seinem Widerruf und forderte 1&1 nochmals auf, das alte Vertragsverhältnis wiederherzustellen, ihm also nicht mehr als 19,99 Euro im Monat zu berechnen. Außerdem machte er geltend, dass 1&1 ihn arglistig getäuscht habe, indem man ihm eine Verbesserung der Bandbreite in Aussicht gestellt habe, die gar nicht zu erzielen gewesen sei. Da L. weniger als 1 MBit/s zur Verfügung steht, hätte 1&1 ohnehin die günstigste aktuelle Variante anbieten sollen – die eine Telefon-Flat enthält und 19,99 Euro im Monat kostet.

DSL 16 000 noch nicht verfügbar sein, werden Sie regelmäßig gecheckt und nach Verfügbarkeit automatisch auf DSL 16 000 geschaltet. Sie erhalten dann eine entsprechende Info.“ Auf den zentralen Punkt, dass der Kunde trotz offensichtlich erfolgten Ausbaus zwar die gleiche Bandbreite erhält, dafür aber mehr zahlen soll, ging 1&1 jedoch nicht ein.

Auf die von L. so trickreich erhobenen zusätzlichen 5 Euro im Monat wollte 1&1 aber offenbar auf gar keinen Fall verzichten. Dieselbe Sachbearbeiterin legte auf den energisch formulierten Widerspruch von L. noch einmal nach. Zunächst bestritt sie, dass dem Kunden überhaupt ein Widerrufsrecht zustehe, das bestehe nur bei Neuabschluss eines Vertrags, nicht aber bei einer Änderung – was 1&1 aber nicht daran hindert, die Mindestvertragslaufzeit wie bei einem Neukunden von vorne beginnen zu lassen. Diese Auslegung von 1&1 ist in Fachkreisen zumindest umstritten [1]. Im Vertrag stünden im Vergleich zu 2DSL mögliche Zusatzoptionen zur Verfügung, führte sie als weiteres Argument an. Es ist im Endeffekt genau eine relevante Zusatzoption, die L. relevanten könnte, nämlich die Handy-Flatrate, die nur ein einmaliges Einrichtungsentgelt kostet. Die aber interessiert ihn ganz und gar nicht.

Die Mitarbeiterin erklärte L. weiter: „Bei unserem 1&1 DSL-16 000-Netzanschluss handelt es sich um einen adaptiven Anschluss. Adaptiv bedeutet, dass bei jedem neuen Verbindungsaufbau automatisch die höchstmögliche Bandbreite zwischen dem Modem und der Vermittlungsstelle ausgehandelt wird.“ Das klingt gut, ist aber schlicht falsch. Denn wie ein am Anschluss von L. gefertigter Screen-

shot zeigt, beträgt die Bandbreite zwischen dem Modem und der Vermittlungsstelle nur 4 MBit/s. Das ist genau das, was L. schon vorher hatte. Die Mitarbeiterin erklärte L. weiter: „Bei unserem 1&1 DSL-16 000-Netzanschluss handelt es sich um einen adaptiven Anschluss. Adaptiv bedeutet, dass bei jedem neuen Verbindungsaufbau automatisch die höchstmögliche Bandbreite zwischen dem Modem und der Vermittlungsstelle ausgehandelt wird.“ Das klingt gut, ist aber schlicht falsch. Denn wie ein am Anschluss von L. gefertigter Screen-

shot beweist, ist die Datenrate „fixed“ geschaltet und beträgt nur einen Bruchteil der tatsächlich möglichen Bandbreite von immerhin über 4 MBit/s. Das weiß 1&1 auch, denn Resale-Anschlüsse mit reduzierten Bandbreiten, sogenannte Rückfalloptionen, werden von der Telekom niemals „rate adaptive“ geschaltet und bleiben immer deutlich hinter der Maximalbandbreite zurück. Welche Option geschaltet wird, erfährt 1&1 bereits vor der Schaltung über die Verfügbarkeitsabfrage. Bei Bestandskunden wie L. liegen diese Informationen bereits vor [2].

L. stellte noch einmal klar: Falls 1&1 ihm die an seinem Anschluss brachliegende Kapazität zur Verfügung stelle, sei er gerne bereit, den höheren Preis zu zahlen. Wenn sich hingegen nichts ändere, zahle er auch nicht mehr.

Aber 1&1 setzte noch einen drauf: Still und heimlich hatte das Unternehmen L.s Telefon-Flatrate scheinbar gekündigt. In seinem Kundencenter ist seit der Tarifumstellung zu lesen: „Telefonflat: keine“. L. mochte das nicht glauben und fragte bei der Hotline nach, was das zu bedeuten habe. Die an seinem Anschluss verfügbare Bandbreite sei zu gering, ließ man ihn wissen. L. soll also dieser Auskunft zufolge nicht nur 5 Euro mehr im Monat, sondern obendrein auch noch 1,5 Cent pro Telefonminute zahlen, wenn er die Gespräche über den VoIP-Dienst von 1&1 führt, weil das Unternehmen das für technisch nicht möglich hält. Das ist schlechterdings absurd, hatte doch L. jahrelang ohne Probleme über 1&1 telefoniert. Immerhin tauchten die Gespräche auf der Abrechnung bislang noch zum Nulltarif auf – nach den negativen Erfahrungen traut L. dem Frieden aber nicht.

L. drohte in seinem letzten Schreiben auch damit, das seiner Ansicht nach zu viel abgebuchte Geld zurückzubuchen. Als regelmäßiger Leser der Rubrik „Vorsicht, Kunde“ weiß er allerdings, was ihm dann blüht: „Wenn ich nun wirklich zurückbuche, wird 1&1 wohl den gesamten Zugang sperren“, schrieb er an c't. Das ist eine Einschätzung, die wir durchaus teilen. Er zog das Resümee: „Ich habe also gar keine Möglichkeit, etwas gegen 1&1 zu unternehmen“, und bat c't um Unterstützung.

Als wir Anfang April bereits den Fall bearbeiteten, kam das

vorerst letzte Schreiben von 1&1, in dem der Kundenservice stur auf dem einmal eingeschlagenen Kurs bleibt. Das Schreiben beginnt zwar mit den versöhnlichen Worten „Gerne helfen wir Ihnen weiter“, das aber bleibt eine leere Floskel. 1&1 besteht weiterhin auf Vertragserfüllung. Ein Widerruf sei bei einer Vertragsänderung nicht möglich. Während des Tarifwechsels habe L. mehrfach bestätigt, dass er mit den Bedingungen einverstanden sei.

Der Fall L. ist nur die Spitze des Eisbergs. Ähnliche Beschwerden häufen sich seit Monaten in der Redaktion. Vor allem die großspurigen Versprechen von 1&1, dem Kunden einen 16-MBit/s-Anschluss zu schalten, sorgen für Enttäuschung. Denn was der Kunde tatsächlich erwarten darf, verrät 1&1 erst dann, wenn der Kunde vertraglich gebunden ist. Der Provider garantiert laut AGB gerade einmal poplige 384 kBit/s im Downstream und 64 kBit/s im Upstream. Wer statt 16 MBit/s nur 0,38 bekommt, darf kulanzhalber nur 24,99 statt 29,99 Euro im Monat zahlen, auch wenn ein großer Teil der im Paket enthaltenen Leistungen mit einer derart geringen Bandbreite gar nicht nutzbar ist.

Nachgefragt

Wir fragten bei 1&1 an, wie es angehen kann, ein Bandbreiten-Upgrade zu verkaufen, ohne tatsächlich mehr Bandbreite liefern zu können und warum das Unternehmen dem Kunden eine Rückkehr zum alten Vertrag nicht ermöglicht, wenn er den Schwindel bemerkt und nicht mehr Geld für die gleiche Leistung bezahlen will.

Pressesprecherin Ingrun Senft räumt unumwunden ein, dass 1&1 hier Fehler gemacht hat: „Beim Tarifwechsel von Herrn L. ist es offensichtlich auf beiden Seiten zu Missverständnissen gekommen. Einer unserer Mitarbeiter hat L. eine Bandbreitenhöhung in Aussicht gestellt, sofern sich eine ratenadaptive Schaltung vornehmen lassen sollte, obwohl technisch bedingt am Anschluss von L. derzeit noch keine adaptive Schaltung verfügbar ist. L. selbst hat daraufhin online den Wechsel in den Resale-Tarif „1&1 Surf & Phone 16 000“ ausgelöst, welcher keine adaptive Schaltung umfasst. Eine Bestellung eines Komplett-

Paketes wäre wegen technischer Nicht-Bestellbarkeit letztlich storniert worden.“

Zu viel zahlen soll der geplagte Kunde nun nicht mehr, verspricht Senft: „L. erhält rückwirkend eine Gutschrift in Höhe von monatlich 5 Euro, sodass er im Vergleich zu seinem alten Tarif finanziell gleichgestellt ist. Er erhält auf Wunsch zum gleichen Preis mehr Leistung, da der neue Vertrag zusätzlich eine Handy-Flat für kostenfreie Gespräche ins deutsche Festnetz enthält.“

Die Telefonie-Flatrate ist nach wie vor Bestandteil des Vertrages: „Die Anzeige im Kunden-Menü, die L. zu einer anderen Vermutung brachte, ist aufgrund eines Bugs falsch und wird schnellstmöglich korrigiert“, erklärt Senft. „Wir bedauern die Unannehmlichkeiten, die Herrn L. entstanden sind und haben uns dafür bei ihm entschuldigt.“

Fazit

Das Verwirrspiel um zugesicherte und tatsächliche Bandbreiten hat 1&1 inzwischen derart zur Perfektion gebracht, dass selbst die eigenen Mitarbeiter davon nachhaltig überfordert werden. Im Gestrüpp aus Resale- und Vollanschlüssen, Rückfalloptionen, Paketbestandteilen und Zusatzleistungen geht die Übersicht leicht verloren.

Das „bis zu“ der Bandbreitenangabe lässt sich nur in einer Hinsicht einfach übersetzen: Mehr gibts auf keinen Fall. Weniger aber durchaus, nämlich dann, wenn die Telefonleitung

Falschmeldung aus dem System: Die angeblich nicht mehr vorhandene Telefon-Flatrate gibt es doch noch.

des Kunden nicht optimal ist. Und das betrifft viele.

Es stellt kein Problem dar, schon vor der Auftragsannahme festzustellen, welche Bandbreite zur Verfügung stehen wird. Die Qualität der Telefonleitung ist keine Unbekannte, sondern in Datenbanken, auf die auch die Provider Zugriff haben, sorgfältig verzeichnet. Wenn ein Unternehmen auf diesen Service verzichtet und lieber mit griffigen Bandbreitenangaben wirbt, die sich nach Vertragsschluss als leere Versprechungen entpuppen, darf es sich über vernehmliches Gemurre seiner enttäuschten Kunden nicht wundern. (uma)

Literatur

- [1] Fabian Schmieder, Zurück, marsch, marsch, Das Widerrufsrecht bei Internetzugangs- und sonstigen Dienstleistungsverträgen, c't 23/07, S. 176
- [2] Urs Mansmann, Mogelpackung, DSL-Provider garantieren nur wenig Leistung, c't 1/08, S. 152

DSL-Informationen						
Übersicht	DSL	ATM	Spektrum	Erweitert		
		Empfangsrichtung		Senderrichtung		
Leitungskapazität	kBit/s	4060		592		
ATM-Datenrate	kBit/s	864		160		
Nutz-Datenrate	kBit/s	783		145		
Latenzpfad		interleaved		interleaved		
Latenz	ms	16		16		
Frame Coding Rate	kBit/s	32		32		
FEC Coding Rate	kBit/s	64		32		
Trellis Coding Rate	kBit/s	256		68		
Aushandlung		fixed		fixed		
Signal/Rauschtoleranz	dB	18		13		
Leitungsämpfung	dB	61		32		
Status		4ebc		6		
	Loss of Signal	Loss of Frame	Forward Error Correction	Cyclic Redundancy Check	No Cell Delineation	Header Error Control
CPE	0	0	507	27	1	29
COE	0	0	10	0	5	0
				Aktualisieren	Hilfe	

Die Leitung könnte bis zu 4 MBit/s erreichen, mehr als 768 kBit/s erhielt L. von 1&1 aber nicht geschaltet.



Andrea Müller, Daniel Bachfeld

Die Dinos kommen

Saurier-Roboter mit Kuschelfaktor

Bei dem kleinen Racker, der auf ein lautes Geräusch oder Berührung hin aufwacht und tapsig seine Umwelt erkundet, handelt es sich nicht etwa um einen Welpen oder ein junges Kätzchen, sondern um Pleo – Ugobes Dinosaurier-Roboter mit Emotions-Simulator.

Mit Pleo hat die von einem der Furby-Väter, Caleb Chung, mitgegründete Firma Ugobe auf der CeBIT 2008 einen Roboter vorgestellt, der auf den Beobachter den Eindruck autonomen Lebens macht und beim Käufer die Entwicklung vom Baby-Dino bis zum Jungsauro durchläuft. Das Spielzeug entwickelt sich dabei abhängig von seiner Umgebung und lernt nach und nach neue Verhaltensweisen dazu. Die Pleo-Entwickler haben bei ihrer Schöpfung vor allem Wert auf die emotionalen Reaktionen des Roboters gelegt. Große Augen, tapsige Bewegungen, Reaktionen wie Trauer, Freude, Angst und Müdigkeit sollen es dem Besitzer ermöglichen, eine Bindung mit dem Spielzeug einzugehen und ihm den Status eines Haustiersatzes zu verleihen.

Damit das gelingt, haben die Entwickler sich bewusst dafür entschieden, Pleo das Erscheinungsbild eines jungen Camarasaurus zu geben. Ein Roboter in Hunde- oder Katzensgestalt hätte bei den Käufern unweigerlich eine Erwartungshaltung geweckt, die auch ein noch so intelligenter Roboter enttäuschen würde. Mangels persönlicher Erfahrung ist es jedoch jedem möglich, Pleos Reaktionen und Bewegungen als das natürliche Verhaltensrepertoire eines Sauriers zu akzeptieren.

Innenleben

Mehr als drei Jahre hat Ugobe in die Entwicklung des aus mehr als 2000 Einzelteilen bestehenden Roboters gesteckt. Besonders wichtig waren die Mechanik und die Haut. Die Mechanik sollte va-

riabel sein, sodass der Eindruck natürlicher Bewegungen entsteht, und die Haut war nötig, um Pleo ansprechend und niedlich zu gestalten – die künftigen Käufer sollten vergessen, dass es sich um einen Roboter handelt, und Pleo als Lebensform wahrnehmen.

Der Robo-Dino ist ziemlich vollgestopft mit Technik, um sich fortzubewegen, seine Emotionen

Diesem Hauptprozessor assistiert ein zweiter ARM7TDMI-Prozessor im Kopf des Pleo, der LPC2103 von Philips, der hauptsächlich für die Verarbeitung der von der Kamera (OmniVision OV6650, 352 × 288 Pixel) gelieferten Bilder und von den Kopfsensoren gelieferten Daten zuständig ist.

Schließlich arbeiten verteilt in den Innereien des Sauriers noch vier 8-Bit-Mikrocontroller

Mit seinen Sensoren, Mikrofonen und der Nasenkamera reagiert Pleo auf Berührungen, Geräusche und optische Reize.



halbwegs überzeugend vorzuspielen und mit seiner Umwelt zu interagieren. Dafür stecken unter seiner Gummipelle gleich sechs Mikrocontroller. Zentrales Element ist der 32-Bit-Prozessor AT91SAM5256 von Atmel mit 64 KByte Arbeits- und 256 KByte Flash-Speicher. Letzterer enthält auch das Betriebssystem Life OS.

TMP86FH47AUG von Toshiba, die sich mit Hilfe von vierzehn Getriebemotoren und dazu passender H-Brücken-Motortreiber um sämtliche Bewegungen kümmern. Jeder Motor verfügt über einen Sensor, der von außen auf das Gelenk wirkende Kräfte messen soll. Im Notfall, beispielsweise bei groben

„Misshandlungen“ des Baby-Sauriers, schaltet die Elektronik aus Schutzgründen alle Systeme in den Standby-Betrieb. Acht kapazitiv arbeitende Sensoren ermöglichen es dem Controller, Berührungen an Kinn, Kopf, Rücken und den Beinen zu registrieren und eine dazu passende Emotion zu simulieren, beispielsweise ein Gurr-Geräusch über die Lautsprecher am Kopf und am Hintern, Schwanzwedeln oder Kopfbewegungen.

Durch in jede Fußsohle eingelassene Schalter kann der Pleo feststellen, ob er gerade ins Leere tritt, etwa an einer Tischkante, und seinen Gang notfalls stoppen. Zudem kann er so feststellen, ob er überhaupt noch Bodenkontakt hat. Ein mehrkanaliger Lagesensor hilft der Elektronik zu entscheiden, ob der Urzeit-Roboter einfach nur umgefallen ist oder sein Spielgefährte ihn hochgehoben hat. Pleo wartet mit Infrarotsensoren auf, um Objekte im Maul zu bemerken und mit anderen Pleos bidirektional zu kommunizieren. Mit seinen zwei in den Kopf integrierten Mikrofonen soll er schließlich noch Geräusche wahrnehmen können. Dabei reagiert er nicht auf kurze Kommandos, sondern nur auf beständige Geräusche, indem er seinen Kopf in deren Richtung dreht. Eine Spracherkennung fehlt, sodass es nicht möglich ist, Pleo an einen Namen zu gewöhnen.

Das Betriebssystem Life OS wertet die Signale aller Sensoren und Motoren aus und generiert zur jeweiligen Kombination passende Reaktionen, die dem Betrachter eine echte Lebensform vorgaukeln. Zwar steuert Life OS den Pleo auf unterster Hardware-Ebene, es enthält darüber hinaus aber alle Systemaufrufe, die komplexe Bewegungsabläufe steuern. Neue Bewegungen und Sounds lassen sich über spezielle Tools in den Camarasaurus einspielen. Mit dem Pleo Development Kit (PDK) lassen sich in der C-artigen Programmiersprache PAWN eigene Anwendungen entwickeln und für den Pleo übersetzen [1]. Um den Pleo mit neuen Programmen zu füttern, muss man sie ihm auf einer SD-Karte servieren und in den Bauch schieben. Wer sich weniger mit neuen Programmiersprache auseinandersetzen will, kann auf

Tools wie Yet Another Pleo Tool (YAPT) zurückgreifen [2]. Damit ist es möglich, Pleo sein Baby-Verhalten abzugewöhnen und ihn etwa zu einem mahnenden Roboterwachhund umzuprogrammieren.

Dadurch, dass Ugobe die aktive Beteiligung der Pleo-Besitzer an der Entwicklung neuer Verhaltensweisen und Sounds nicht nur ermöglicht, sondern sogar fördert, hat sich innerhalb weniger Monate eine aktive Fangemeinde gebildet. Die Käufer können ihren Pleo mit seiner Seriennummer auf der Pleoworld-Seite [3] registrieren, eine Profilseite für Pleo einrichten, in einem Plog genannten Online-Tagebuch über ihre Erfahrungen berichten und sich mit anderen Pleo-Haltern im Forum austauschen. Am 15. April tummelten sich auf Pleoworld bereits 8750 registrierte Robo-Dinos aus aller Welt. Besitzer eines registrierten Pleos werden von Ugobe per Mail über Firmware-Updates oder neue Downloads für den Roboter informiert. So gab es beispielsweise zu Weihnachten und zum Valentinstag spezielle Downloads, die den Saurier passend zum Feiertag singen und tanzen ließen.

Seit dem Verkaufsstart in Deutschland durch Amazon und Robotstore haben auch deutschsprachige Pleo-Freunde eine Anlaufstelle im Web [4]. Neben Bildern und Links gibt es dort auch ein Forum, das vor allem bei der Anschaffung hilfreich ist. Der hierzulande 400 bis 450 Euro teure Roboter ist nämlich seit dem Verkaufsstart nur schwer erhältlich und oft bei keinem der Anbieter vorrätig. Im Forum erfährt man, was man beachten muss, wenn man Pleo aus den USA importieren will, welche Zollgebühren dabei auf einen zukommen und welcher andere europäische Händler Pleos liefern kann. Außerdem gibt es im Markt-Forum immer wieder Nutzer, die ihren Pleo privat weiterverkaufen.

Vom Baby zum Teenager

Bei der ersten Inbetriebnahme verhält sich Pleo wie ein Jungtier. Seine Bewegungen sind langsam und unbeholfen, er blinzelt unsicher mit den Augen und reagiert wenn überhaupt nur verzögert auf Geräusche. Beschäftigt sich sein Besitzer mit

Pleo, wird er immer munter. Je nachdem, wie man sich mit ihm beschäftigt, entwickelt sich sein Charakter: Überlässt man den Baby-Dino sich selbst, wird man einen langweiligen Begleiter erhalten, der sich bei jeder Gelegenheit in eine dunkle Ecke zum Schlafen zurückzieht. Ein oft gestreichelter Pleo wird immer kuscheln wollen, während ein Pleo, mit dem man spielt, sich zu einem aktiven Vertreter seiner Art mausert. Als Spielzeug eignet sich etwa das mitgelieferte Blatt: Verspürt Pleo Hunger, kaut er mit Schmatzgeräuschen darauf herum, will er dagegen spie-



Über den SD-Karten-Slot versorgt man Pleo mit neuer Firmware, modifiziertem Verhalten oder bringt ihm andere Sounds bei.

len, schüttelt er das Blatt hin und her und fordert seinen Halter mit gestreckten Vorderbeinen und hochgerecktem Hinterteil zu einem Zerspiel auf. Dazu lässt Pleo sich auch mit Pappstücken und einem ins Maul gesteckten Finger animieren. Bringt man ihn wiederholt durch Berührung der Beinsensoren dazu, Pfötchen zu geben, bietet er das Verhalten nach einiger Zeit von selbst an. Behandelt man den Baby-Saurier grob, indem man ihn etwa am Schwanz hochhebt, bricht er in wütendes Protestgeheul aus und weint nach dem Absetzen.

Dass sowohl einige Bewegungen wie die Spielaufforderung und das Schwanzwedeln als auch Geräusche – während eines Spiels knurrt und hechelt der Mini-Saurier – an einen Hund erinnern, kommt nicht von ungefähr: Einer der Entwickler hat die Verhaltensweisen seines Hundes als Vorbild

für die Bewegungsabläufe des Roboters genommen.

Kinderkrankheiten

Wie Ugobe selbst angibt, hatte Pleo zum Verkaufsstart noch nicht alle Funktionen und die künstliche Intelligenz, auf die die Firma eigentlich hingearbeitet hatte. Im Frühjahr hat Ugobe daher auch ein erstes Firmware-Update veröffentlicht. Alle Pleos kranken daran, dass sich die Farbe von ihrer Gummihaut und den Zähnen ablöst. Zur Zahnreparatur empfiehlt sich weißer Farblack aus dem Modellbaura-

doch das beständige Surren der Motoren nervt trotzdem nach einiger Zeit. Auf glattem Untergrund wie Parkett, Laminat und Fliesen ist Pleo nicht besonders trittsicher und bewegt sich eher auf der Stelle, als seine Umwelt zu erkunden.

Fazit

Wir haben beobachtet, dass Pleo vor allem Frauen anspricht, die sich dem hohen Niedlichkeitsfaktor nicht entziehen können. Technikbegeisterte Männer, gerade solche, die auch Sonys Aibo kannten, waren über Pleo enttäuscht und bemängelten, dass er kaum etwas kann. Diese Enttäuschung wird der Dinosaurier bei allen hervorgerufen, die in ihm in erster Linie einen Roboter sehen. Pleo ist ein günstiger Roboter und ein teures Spielzeug, das gerade nicht mit Technik begeistern, sondern die Emotionen seiner Benutzer ansprechen will. Ugobe empfiehlt den Pleo für Kinder ab acht Jahren. Jüngere Kinder dürften mit dem Mini-Saurier auch nur wenig anfangen können. Während unseres Zusammenlebens mit Pleo haben wir bei kleinen Kindern hauptsächlich Angst und Desinteresse als Reaktionen beobachtet.

Selbst für Fans, die anfangs von Pleo begeistert sind, wird das elektronische Haustier nach einiger Zeit langweilig, da es in seiner Entwicklung stagniert. Seine Fähigkeit, neue Dinge zu lernen, ist sehr begrenzt, man darf aber hoffen, dass weitere Firmware-Updates das Verhaltensrepertoire erweitern. Ein faszinierendes Spielzeug ist der Saurier für Programmierer, die die Möglichkeit haben, sich ein Unikat zu entwickeln, etwa einen Pleo, der Fußball spielt und sich mit anderen in einer Soccer-Liga misst. Der hohe Preis von 400 Euro dürfte jedoch viele Interessenten vom Kauf abschrecken.

(amu/dab)

Literatur

- [1] FAQ für Pleo-Entwicklung: www.pleoworld.com/support/faq?section=develop
- [2] Pleo-Software: www.aibohack.com/pleo/yapt.htm
- [3] Internationale Pleo-Community: www.pleoworld.com
- [4] Deutsches Pleo-Portal: www.pleo-web.de





Richard Sietmann

Die Weisheit der Massen

Open Peer Review eröffnet neue Wege zur Qualitätssicherung in der Wissenschaft

Viele Augen sehen mehr als zwei: Die Open-Source-Bewegung und die Wikipedia haben die Weisheit der Massen erfolgreich organisiert. Kann das „Mitmach-Internet“ auch zur Qualitätssicherung in der Wissenschaft beitragen? Wissenschaftler und Verlage experimentieren – mit recht unterschiedlichen Erfahrungen.

Kürzlich musste die führende britische Wissenschaftszeitschrift *Nature* wieder einmal von einem ihrer Artikel abrücken. Ein fünfköpfiges Autorenteam um die preisgekrönte Neurologin Linda Buck zog eine Arbeit über die Signalleitung von Geruchsempfindungen ins Gehirn zurück, die seit der Veröffentlichung 2001 mehr als hundertmal zitiert worden war. Nach einer Überprüfung der Originaldaten sind die Ergebnisse nicht mehr aufrechtzuerhalten. Die Spezialistin für neuronale Netze, die 2004 für die Erforschung des Geruchsinns den Nobelpreis für Medizin erhalten hatte, macht eine Ko-Autorin für die Unstimmigkeiten verantwortlich.

Fast zeitgleich gab im März das andere Flaggschiff unter den weltweit rund 23 000 wissenschaftlichen Zeitschriften, *Science*, eine Warnmeldung heraus: Es gebe Hinweise, dass der 2005 in dem Magazin veröffentlichte Bericht eines Teams um den koreanischen Biophysiker Jaejoon Won, das mit magnetischen Nanosensor-Techniken molekulare Wechselwirkungen in lebenden Zellen beobachtet haben wollte, gefälscht sein könnte. Eine Untersuchungskommission sei noch dabei, den Fall zu klären – nach dem derzeitigen Erkenntnisstand deute alles darauf hin, dass der Beitrag kein Körnchen wissenschaftlicher Wahrheit enthalte.

Wäre die Wissenschaft ein Industriebetrieb, müsste die Geschäftsleitung eingestehen, dass es ein Problem mit der Qualität gibt. Das Peer Review genannte System der Validierung von Forschungsarbeiten, bei dem üblicherweise vor jeder Veröffentlichung zwei anonyme Gutachten eingeholt werden und bei widersprüchlichen Einschätzungen oftmals weitere, steckt in einer Krise. Es hat spektakuläre Fälle wie die vermeintlichen Durchbrüche des koreanischen Klonforschers Woo Suk Hwang oder des deutschen Physikers Hendrik Schön nicht verhindern können. Und die Dunkelziffer der unentdeckten Fälle lässt sich nicht einmal abschätzen.

„Kein Peer-Review-System kann gezielten Betrug entdecken“, meint Fachredakteurin Linda Miller, die seit 20 Jahren bei Nature Autorenaufsätze betreut. Die Vorstellung, Gutachter würden jede Behauptung in einer eingereichten Arbeit akribisch verifizieren, bevor sie darüber befinden, ist eine Illusion. Dass sie die Ergebnisse der extrem arbeitsteiligen Großexperimente in der Hochenergiephysik nicht reproduzieren oder komplizierte Algorithmen nicht mit einem selbstgeschriebenen Programm nachrechnen können, ist offensichtlich. Doch auch sonst haben sie weder Zugriff auf die Originaldaten noch verfügen sie über die Zeit oder Mittel, die Experimente, Beobachtungen oder Erhebungen zu wiederholen, über die Forscher in ihren Arbeiten berichten.

Wächter der Wissenschaftlichkeit

Im Normalfall können die Wächter der Wissenschaftlichkeit Neues erkennen und evaluieren, die Plausibilität der Ergebnisse einschätzen, die Basis und die Konsistenz der Aussagen prüfen und nicht zuletzt auch die Lesbarkeit verbessern, indem sie auf begriffliche Klarheit und korrekte Terminologie achten. Für den Verleger sind die unentgeltlich tätigen Gutachter ein erster Filter, der ihn in seinen Auswahlentscheidungen unterstützt. Für die Fachöffentlichkeit erbringen sie eine Vorprüfung, indem sie verhindern, dass offensichtlich schwache Arbeiten unnötig die Aufmerksamkeit der Leser beanspruchen. Aber die eigentliche Validierung durch die Diskussion in der Community können sie nicht ersetzen. Gutachter sind nur ein kleines Glied in der Kette des Erkenntnisfortschritts; die letzte Entscheidung über die Qualität einer Arbeit trifft die wissenschaftliche Öffentlichkeit.

Das zeigte sich deutlich im Fall Schön, der es in einer steilen Karriere, die ihn nach der Promotion 1996 von der Universität Konstanz zu den Bell Laboratories in Murray Hill führte, auf mehr als hundert Veröffentlichungen gebracht hatte; mit 31 Jahren wollte ihn die MPG zum Forschungsdirektor an das Stuttgarter MPI für Festkörperforschung berufen. Doch dann fiel kritischen Lesern auf, dass das Nachwuchstalant

2000 und 2001 in mehreren Artikeln in Science und Nature die gleichen Diagramme verwendet hatte, obwohl sie angeblich aus verschiedenen Experimenten stammten – den Gutachtern war die seltsame Übereinstimmung entgangen.

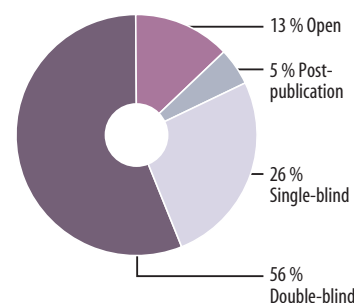
Den Ergebnissen einer Umfrage unter weltweit mehr als 3000 gestandenen Wissenschaftlern zufolge, die der Britische Mark Ware kürzlich auf der internationalen Fachkonferenz „Academic Publishing in Europe“ (APE 2008) vorstellte, glaubt dennoch fast jeder zweite, dass sich mit der Begutachtung Plagiarismus und Betrug erkennen ließen (46 beziehungsweise 43 Prozent). Und 85 Prozent der Befragten sehen im Peer-Review-System eine große Unterstützung der Fachöffentlichkeit; 90 Prozent sind der Ansicht, dass das Peer Review die Qualität der Veröffentlichungen verbessert und mehr als die Hälfte hält die Einschätzung der Bedeutung und Originalität für wichtig (60 beziehungsweise 58 Prozent). „Das Image des Peer Review und die Wirklichkeit“, meint der Physiker und Leiter des Institute for Scientific Networking (ISN), Eberhard Hilf, „klaffen weit auseinander“.

Überfordertes System

Schon die schiere Menge stellt die Effizienz der Qualitätssicherung in Frage und macht es immer schwieriger, die Spreu vom Weizen zu trennen. Schätzungen zufolge publizieren etwa eine Million Autoren jährlich rund 1,5 Millionen Aufsätze. In der Konkurrenz um Stellen und Fördermittel dienen Publikationen als Erfolgskriterium; „Publish or Perish“ – veröffentliche oder Du gehst unter. Folgerichtig lancieren Forscher zunehmend jedes Teilergebnis eines Projektes in kleinsten Einheiten, „least publishable units“, um mit einer langen Publikationsliste ihre Produktivität nachweisen zu können.

Die weitverbreitete Praxis der Aufteilung zusammengehörender Ergebnisse auf mehrere Artikel „verwässert eher als dass sie neue Erkenntnisse fördert“, meint der Atmosphärenforscher Ulrich Pöschl vom Mainzer Max-Planck-Institut für Chemie. Er kritisiert nicht nur die Mehrfachwertung, sondern auch eine weitverbreitete Nachlässigkeit, mit der Wissenschaftler über ihre

Einer aktuellen Umfrage unter 3000 Wissenschaftlern zufolge können nur 13 Prozent der Befragten der Offenlegung der Gutachten etwas abgewinnen, und nur fünf Prozent dem Open Peer Review nach Veröffentlichung des Manuskripts.



Arbeit berichten, wie beispielsweise oberflächliche Beschreibungen von Experimenten und Modellen oder nicht nachvollziehbare Schlussfolgerungen in den Veröffentlichungen. „Das traditionelle Peer Review ist in der hochspezialisierten und sich rasch entwickelnden Welt der Wissenschaft für eine effiziente Qualitätssicherung heutzutage unzureichend“.

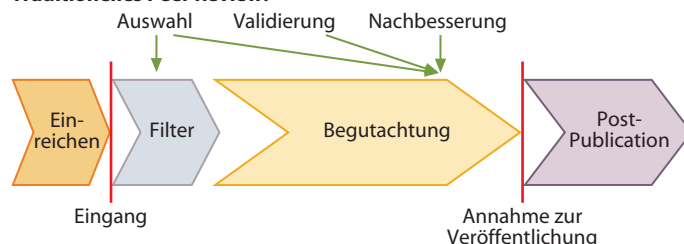
Die Fehlentwicklung wird seit Jahren beklagt. „Peer Review ist langsam, aufwendig, zeitraubend, höchst subjektiv, anfällig für Vorurteile, leicht zu missbrauchen, schwach beim Aufdecken von Fehlern und nahezu unbrauchbar, um Betrugereien zu entdecken“, konstatierte schon vor fast zehn Jahren der frühere Chefredakteur des British Medical Journal (BMJ), Richard Smith. Abhilfe war lange nicht in Sicht. Eine strengere Begutachtung und allgemein höhere Ablehnungsquoten würden den gesamten Prozess nur noch ineffizienter machen. Dann reichen die Autoren abgelehnte Arbei-

ten bei einer anderen Zeitschrift ein, wo sie erneut die Zeit von Fachwissenschaftlern als Gutachter beanspruchen – mit der paradoxen Folge, dass marginalen und schlechten Arbeiten insgesamt der größte Anteil der Begutachtungszeit zuteil wird.

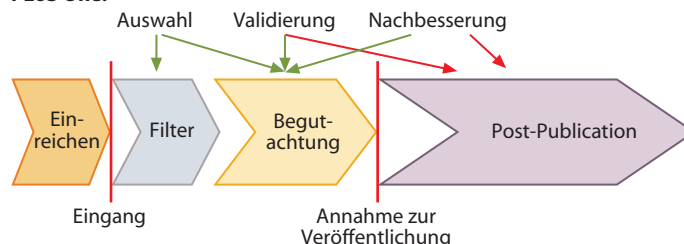
Ans Tageslicht

Das British Medical Journal, 1840 gegründet und weltweit angesehen, brachte 1999 etwas Licht in ihr Begutachtungssystem, indem es den Autoren die Identität der Gutachter bekannt gab und ihnen die Kommentare als Feedback übermittelte. Ein vorausgegangener Feldversuch hatte allerdings gezeigt, dass sich die Qualität der Gutachten auf diese Weise weder verbesserte noch verschlechterte, aber für den revolutionären Schritt sprachen hauptsächlich „ethische Erwägungen“. Denn wenn sich der Daumen senkt, sind für die Autoren die Würfel gefallen; in der Regel erfahren sie weder, wer das Urteil fällt, noch die Gründe für

Traditionelles Peer Review:



PLoS One:



Durch die Interaktion von Fachöffentlichkeit und Autoren verlagert sich der wesentliche Teil der Qualitätssicherung im Web 2.0 auf den Zeitraum nach der Veröffentlichung eines Papers.

die Ablehnung. Es sei nicht vertretbar, so Smith seinerzeit, „dass jemand eine so wichtige Beurteilung über das Werk von anderen im Geheimen abgibt“.

Doch wenn die Validierung von Forschungsergebnissen am Ende ohnehin in aller Öffentlichkeit stattfindet, warum dann nicht gleich das Nadelöhr umgehen und die Fach-Community insgesamt an der Evaluierung beteiligen? In Verbindung mit der „Open Access“-Bewegung, die mit dem Internet ein anderes Nadelöhr überwinden will – den durch kommerzielle Interessen und mautpflichtige Portale beschränkten Zugang zu den aus Steuergeldern finanzierten Forschungsveröffentlichungen –, gewinnt auch eine Bewegung zugunsten neuer Formen der Begutachtung an Fahrt. „Erst veröffentlichen, dann bewerten“, heißt die Devise des „Open Peer Review“.

Die von Ulrich Pöschl zusammen mit weiteren Mitarbeitern des Mainzer Instituts 2001 gegründete Zeitschrift „Atmospheric Chemistry and Physics“ (ACP) ist sowohl mit „Open Access“ wie auch beim „Open Peer Review“ ein Vorreiter. Sie ist online unter www.atmos-chem-phys.net unentgeltlich zugänglich. Das von der European Geosciences Union (EGU) herausgegebene Magazin finanziert sich durch Autorengebühren in Höhe von rund 1000 Euro pro Paper und hat es unter den 47 Fachzeitschriften auf dem Gebiet der Klimaforschung innerhalb kurzer Zeit mit jährlich etwa 500 veröffentlichten Artikeln auf Rang drei geschafft. Und nach dem sogenannten Impact Factor, der angibt, wie häufig die Artikel einer Zeitschrift von anderen Wissenschaftlern zitiert werden und mit dem die Verlagsbranche die Wirkung auf die Community ermittelt, liegt ACP sogar auf Platz eins.

Neue Wege schlug ACP auch beim Peer Review ein. Jedes eingereichte Paper wird in einem zweistufigen Verfahren zunächst als Diskussionspapier auf der ACP-Webseite veröffentlicht und parallel der traditionellen Begutachtung unterzogen, bevor die endgültige Version mit der Aufnahme in die Zeitschrift eingefroren wird. Das Peer Review ist öffentlich: Alle können die je nach Präferenz namentlich gekennzeichneten oder anonymen

Kommentare der von den Editoren des Journals bestellten Gutachter mitlesen; registrierte Wissenschaftler haben zusätzlich die Gelegenheit, im Online-Forum unter vollem Namen das Paper oder die Gutachten zu kommentieren, und die Autoren können dem ihre Sicht der Dinge entgegenhalten.

Mehrwert für Gutachter

Das vorgeschaltete Forum wirkt offenbar als Schwelle. „Die zur Veröffentlichung eingereichten Manuskripte sind sorgfältiger verfasst und von höherer Qualität“, berichtete der Geschäftsführer der European Geosciences Union, Arne Richter, auf der APE 2008. Das bedeutet weniger Arbeit für die Gutachter. Ein zusätzlicher Mehrwert ergibt sich daraus, dass die Kommentare und Reviews zusammen mit dem Manuskript veröffentlicht werden: Lief die Begutachtung bisher weitgehend unsichtbar im Hintergrund ab und war für die Gutachter eine eher undankbare Aufgabe, können sie sich nun mit ihren Beurteilungen selbst profilieren – Berufungskommissionen beispielsweise können anhand der Gutachter-tätigkeit besser einschätzen, was ein Kandidat zum Fortgang der Wissenschaft beigetragen hat.

Der zweistufige Workflow bei ACP war beispielgebend für inzwischen neun weitere interaktive unter den insgesamt 20 Open-Access-Journals, die Copernicus Publishing, ein Spin-off der Max-Planck-Gesellschaft, für die EGU und andere Fachgesellschaften produziert. Auch andere Wissenschaftsverlage experimentieren. Nature unternahm vom Juni bis September 2006 einen Versuch

mit dem öffentlichen Peer Review, an dem sich die Autoren freiwillig beteiligen konnten. Auf enthusiastische Reaktionen stieß das Angebot nicht: Von den mehr als 3000 im Testzeitraum eingereichten Arbeiten stellten sich nur 71 der Online-Diskussion. Sie riefen insgesamt zwar 92 Kommentare hervor, doch blieben 31 Paper völlig unkommentiert, und bei den restlichen 40 entfiel nur auf ein Sechstel mehr als ein Diskussionsbeitrag. Neben der geringen Diskussionsbeteiligung blieb auch die inhaltliche Ausbeute enttäuschend. „Es kam wenig Expertise aus der Diskussion“, resümiert Projektleiterin Linda Miller; „die offenen Kommentare waren in der Qualität mit den vertraulich eingeholten nicht vergleichbar.“

Befragt, warum sie die Gelegenheit zur Beteiligung am Open Peer Review nicht wahrgenommen hätten, beriefen sich einige der für Nature tätigen Gutachter auf Überlastung. „Bei all der Arbeit hier, und dazu gehört der Stapel von Manuskripten, die ich bereits zur Begutachtung angenommen habe, finde ich keine Zeit, noch mehr Arbeit zu suchen“, zitiert Miller einen der Angesprochenen. Das Experiment wurde recht schnell wieder aufgegeben – zu schnell vielleicht, um wirklich als Fehlschlag gewertet zu werden.

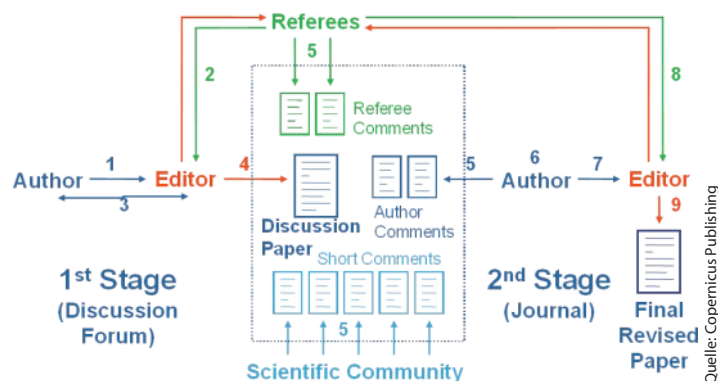
Review durch Tagging

Die Public Library of Science (PLOS, www.plos.org) hat mit dem Open Peer Review etwas andere Erfahrungen gemacht als das Traditionsblatt Nature, das 1869 erstmals herauskam. PLOS wurde 2003 gleich als Online-Plattform gegründet, auf der

mittlerweile acht Open-Access-Zeitschriften erscheinen; „PLOS Biology“ war die erste, „PLOS Medicine“ folgte ein Jahr später. Wer hier veröffentlicht, wird in der Fachwelt wahrgenommen: In der kurzen Zeit ihres Bestehens erreichten beide außerordentlich hohe Impact-Faktoren von 14,1 beziehungsweise 13,8. Wie ACP finanziert sich PLOS aus Autorengebühren.

Im August 2006 kam PLOS One (www.plosone.org/) hinzu und verband mit einem Griff in die Toolbox des Web 2.0 das Open-Access-Modell mit dem Open Peer Review. Thematisch breiter aufgestellt als die anderen E-Journale des Hauses reicht das Spektrum mit einem deutlichen Schwerpunkt auf der medizinischen Biologie von der Anästhesie über Informatik, Mathematik und Physik bis zur Wissenschaftspolitik. Auch hier werden Autorengebühren fällig – 1250 US-Dollar pro Beitrag –, aber nach einer eher formalen Vorprüfung findet das eigentliche Peer Review öffentlich in Artikelforen und vor allem durch Annotationen des Papers statt: Leser können in die Beiträge Pop-up-Fenster mit Anmerkungen einfügen oder bereits vorhandene Tags weiter kommentieren. Die Anmerkungen lassen sich an jedem Punkt anbringen, beispielsweise zur Klärung von Begriffen; „zur Erleichterung des Lesens“ bittet PLOS One nur darum, sie nicht gerade in der Mitte eines Wortes anzuhängen. Die durch das Tagging unmittelbar im Text eröffneten Diskussionsfäden werden nicht Bestandteil des Artikels, sie bleiben in der Datenbank aber dauerhaft mit ihm verbunden und zitierfähig.

„Die Bewertung von Artikeln ist weniger ein linearer Prozess und ähnelt mehr einem Netzwerk“, beschreibt PLOS-Managerin Catriona MacCallum den Wandel. Die Beteiligung an der Diskussion ist nicht anonym; mitmachen kann jeder registrierte Leser, ein Nachweis akademischer Grade ist nicht erforderlich, doch behält sich die Redaktion das Letztentscheidungsrecht über die Beiträge vor und bittet alle Teilnehmer um Meldung von Spam oder sachfremden Kommentierungen. „Alle Beiträge“, so die Mahnung, „müssen den Standards einer zivilisierten wissenschaftlichen



ACP war eine der ersten Zeitschriften, die das Begutachtungsverfahren öffnete und in einem zweistufigen Verfahren das klassische mit dem offenen Peer Review kombinierte.

Quelle: Copernicus Publishing

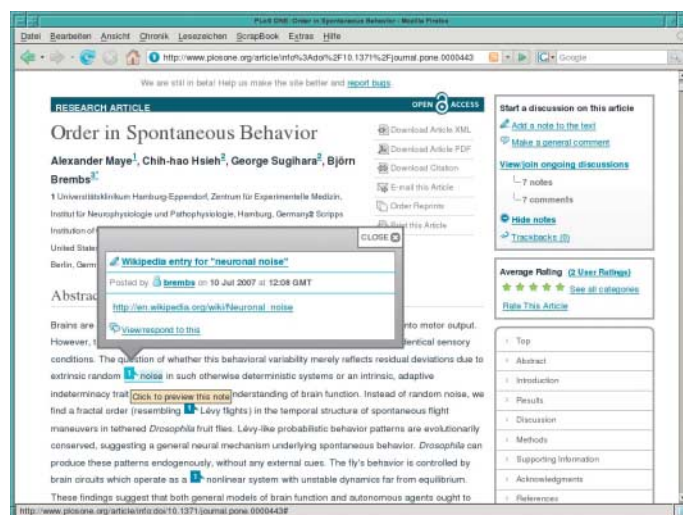
Diskussion genügen.“ Trotz der deftigen Autorengelbühren gingen binnen eines Jahres knapp 3000 Arbeiten ein und eine Umfrage unter 2000 Autoren ergab, dass 97,2 Prozent wieder in PLoS One veröffentlichen würden. „Die Kommentierungen sind allerdings noch nicht so zahlreich wie wir uns das vorgestellt haben“, berichtet MacCallum. Möglicherweise liegt das an den bisweilen recht langsamen Antwortzeiten, mit denen die Nutzer im Beta-Stadium des Systems online noch zu kämpfen haben.

Anstoß von außen

Das Prinzip des Open Peer Review ist eigentlich von Slashdot erfunden worden. Diese US-Webseite, die heute zu SourceForge gehört, startete 1997 als Bulletin Board System im Web, eine Art Schwarzes Brett für Nachrichten aus Technik und Wissenschaft. Unter dem Motto „News for Nerds. Stuff that matters“ kann dort jeder Meldung einbringen, aus denen die Betrei-

ber dann die Spitzenmeldungen für die Startseite auswählen. Nur sahen sich die Betreiber schnell von der Flut der eingegangenen Vorschläge überfordert. Um die qualitativ hochwertigen herauszufiltern, führten sie ein Peer-Rating-System, bei dem die Nutzer selbst die Vorschläge anderer Nutzer bewerten und so die Vorauswahl erleichtern. Auf diese Weise verteilten die Slashdot-Redakteure die Last der Evaluation auf viele Schultern, behielten sich die Auswahl der Top-Meldungen aber weiterhin vor.

Den Lesern gab Slashdot-Gründer Rob Malda („Cmdr Taco“) in einem FAQ-Dokument Hinweise zur Bewertung: „Konzentriere Dich mehr auf das Motivierende als auf das Demotivierende. Das eigentliche Ziel hierbei ist es, die guten Leckerbissen zu finden, damit andere sie lesen können. Versuche dabei unvoreingenommen zu sein. Nur einfach eine Meinung nicht zu teilen, sollte kein Grund sein, sie negativ zu bewerten. Ebenso ist es kein Grund für eine positive



Bei Artikeln auf PLoS One können Leser an jeder Stelle des Textes Anmerkungen anbringen; klickt man die kleinen blauen Fähnchen im Text an, öffnet sich der Diskussionsfaden.

Bewertung, nur weil man ihr zustimmt. Das Ziel ist es, Ideen zu teilen, den Heuhaufen zu durchstöbern, um die Nadeln zu finden“. Das sind Sätze, wie sie in jeder Anleitung zur Begutach-

tung wissenschaftlicher Beiträge stehen könnten.

Nach dem Slashdot-Modell versuchte 2003 das „Pitch Journal“, mit einem Open Peer Review nach eigener Darstellung

„demokratische Methoden“ in den akademischen Begutachtungsprozess einzuführen. Pitch verstand sich als „peer-reviewed, ausschließlich online und kontinuierlich herausgegebenes Journal mit dem Themenschwerpunkt auf dem Fachgebiet ‚Methoden der Didaktik‘“. Nach der Registrierung sollte jeder als Autor und Reviewer teilnehmen können. Ein Autor reichte sein Paper wie bei einem Schönheitswettbewerb ein; es wurde veröffentlicht und zur Bewertung freigegeben. Arbeiten, deren Durchschnittsnote auf einer fünfstufigen Skala bei mindestens 20 Einzelbewertungen über 3,5 lag, wurden dann förmlich in die Zeitschrift aufgenommen. So war es jedenfalls geplant. Doch die Slashdot-Kopie erwies sich als Fehlschlag: Wer heute www.pitchjournal.org anklickt, bekommt die Rückmeldung „502: Bad Gateway“; die Reste des Projektes sind noch unter www.raymondye.net/wiki/PitchJournal zu besichtigen.

eBay für Akademiker

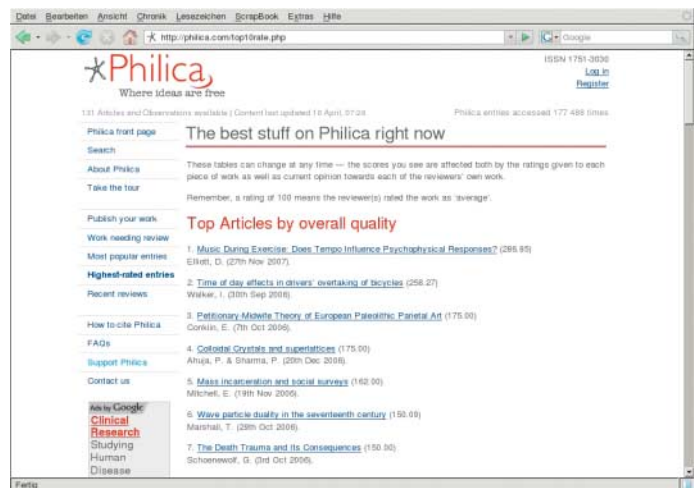
Etwas erfolgreicher scheint sich Philica.com zu entwickeln, eine thematisch nicht festgelegte elektronische Zeitschrift, die zwei Psychologen 2006 mit der Devise „Instant academic publishing with transparent peer-review“ an der Universität Bath gründeten und die es in den zwei Jahren ihres Bestehens auf knapp 130 Aufsätze brachte. Diese werden unentgeltlich für Autoren und Leser unter einer Creative-Commons-Lizenz unmittelbar nach dem Einreichen publiziert. Zum Schutz vor Trollen müssen Autoren nachwei-

sen, dass sie einer akademischen Einrichtung angehören. Philica trifft keine redaktionelle Auswahl, sodass sich verkehrswissenschaftliche Betrachtungen über den „Einfluss der Tageszeiten auf das Überholen von Radfahrern“ in der Nachbarschaft von physikalischen Erörterungen der „Welle-Teilchen-Dualität im 17. Jahrhundert“ wiederfinden.

Peer Review beschreiben die Gründer selbst als „eBay für Akademiker“. Es stützt sich auf ein dynamisches Reputationssystem: Reviewer, die ihren professionellen Status gegenüber den Herausgebern nachgewiesen haben, bekommen ein höheres Gewicht als normale Kommentatoren, ebenso wie jene, die mit ihren Arbeiten von anderen schon einmal positiv bewertet wurden. Jüngere Bewertungen gehen etwas stärker ein als ältere, um gegebenenfalls auch einen Meinungswandel widerspiegeln zu können.

Bislang ist unklar, ob Philica dasselbe Schicksal wie dem Pitch Journal droht – wenn es die Autoren nicht ohnehin nur (was sie nicht verraten) als Studie in Sachen „Social Networking“ betreiben. Alten Hasen aus der Verlagsbranche erscheint die Hoffnung auf eine nachhaltige Qualitätssicherung durch die Leserschaft ohnehin naiv. Aktive Forscher würden, so die Kritik, kaum die Zeit finden, sich mit eklatantem Unsinn auseinanderzusetzen oder uninteressante Aufsätze mit Kommentaren zu adeln.

Zudem sieht Philica keinen Mechanismus vor, gezielt Reviews von Experten einzuholen. Wer mehr oder weniger zufällig auf die Webseite stößt und eventuell einen Artikel liest, wird sich



„Instant academic publishing with transparent peer-review“ – damit wirbt Philica um Beiträge.

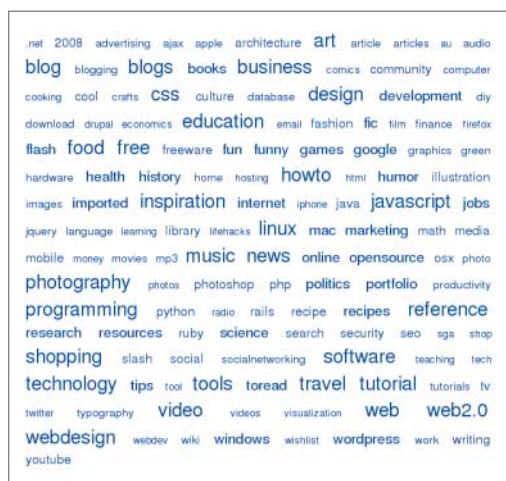
nicht unbedingt verpflichtet fühlen, ihn analysierend zu begutachten. Während das aktive Einholen von Gutachten das „Brot und Butter“-Geschäft gestandener wissenschaftlicher Zeitschriften bildet, ist es eher unwahrscheinlich, dass Fachwissenschaftler allein vom Open Peer Review einen Anreiz verspüren, sich mit klugen Kommentaren zu profilieren – einem „Journal of Everything“ dürfte es dazu an der nötigen Aufmerksamkeit der Fach-Community fehlen.

Wissenschaft 2.0

Gleichwohl gilt die Verbindung von „Jeder kann beitragen“ und „Bewertung durch die Nutzer der Information“, die Slashdot als früher Pionier des „Mitmach-Internet“ ins Spiel brachte, als Modell für ein skalierbares System des Peer Review. Aber das Web 2.0 hat noch sehr viel mehr

Tools zu bieten, die das Review über neue Interaktionsmöglichkeiten unterstützen. So erlauben Blogs beispielsweise Wissenschaftlern die informelle Kommunikation über Themen, die früher bestenfalls Leserbriefspalten oder begrenzten Mailinglisten vorbehalten blieben. Die Spannweite der Blogs von Forschern, für die es inzwischen schon eigene Portalseiten wie ScienceBlogs.de oder Research-Blogging.org gibt, reicht von der PR in eigener Sache bis zum Ventil für Diskussionen, die keine Zeitschrift aufgreifen würde.

Die im Web 2.0 beliebten Trackbacks – die Benachrichtigung einer Website, dass sich jemand auf sie berufen hat, so dass diese sich nun mit den auf sie verweisenden Links schmücken kann – bilden im Grunde etwas ab, was es in der Wissenschaft schon lange gegeben hat: die Verfolgung und Aufbereitung von Zitaten. Mit dem lange Zeit als „szientometrisch“ verpönten Instrument der Zitationsanalyse wird dort schon seit den sechziger Jahren untersucht, wer wann welche Arbeit in welchem



Beim „Tagging“ klassifizieren Nutzer Objekte wie Fotos, Websites oder wissenschaftliche Aufsätze mit frei wählbaren Stichwörtern, anhand derer sich die jüngsten Veröffentlichungen erschließen lassen. Hier im Vergleich die häufigsten Schlüsselwörter auf Yahoo!s Del.icio.us (links) und Nature's Connotea (rechts).

Anzeige

Quo vadis, Wikipedia?

Über mangelnde Beteiligung kann sich das Paradebeispiel des Mitmach-Internet, die Wikipedia, nicht beklagen, über die Qualität mancher Einträge schon eher. Dabei ist sie ein Prototyp des Open Peer Review. Getreu dem Motto der Open-Source-Community „given enough eyeballs, all bugs are shallow“ findet die Kontrolle durch User für User statt. Auch sie folgt dem Prinzip „publish first, review later“: Jeder kann einen eingestellten Artikel quasi unter den Augen der Gemeinde redigieren; die Änderungen werden sofort wirksam und ehrenamtliche Administratoren wachen darüber, dass die Prozesse nicht durch Vandalismus oder Lobbyinteressen aus dem Ruder laufen.

Gleichwohl ist die Qualitätssicherung für das Gemeinschaftswerk bekanntermaßen ein Problem. Die Vertrauenswürdigkeit der Einträge ist durch Trolle, Vandalismus, Pseudowissen, durch Fehler und Irrtümer, durch Partikularinteressen und durch Plagiate ständig gefähr-

det – Faktoren, die fast alle auch bei wissenschaftlichen Veröffentlichungen eine Rolle spielen. Daher könnten die Methoden, mit denen die Wikipedia ihnen zu Leibe rückt, um die Verlässlichkeit der Information zu sichern, auch für das Open Peer Review wegweisend sein, so wie umgekehrt vielleicht die in der Wissenschaft mit dem Peer Review gesammelten Erfahrungen für Wikipedia. Tatsächlich orientieren sich alle bisherigen Verzweigungen des Wikipedia-Projekts, wie Wikiweise (2005), Citizendium (2006) oder Veropedia (2007) an dem klassischen Peer Review, indem sie Fachexperten einen stärkeren Einfluss einräumen. Damit entfernen sie sich freilich von dem ursprünglichen egalitären Ansatz, durch den die Web-Enzyklopädie zum Mitmachen mobilisierte.

Aber davon ist die Wikipedia selbst auch schon etwas abgerückt. Beim Erscheinen dieser c't-Ausgabe wird hierzulande mit den „Flagged Revisions“ voraussichtlich eine Software-Er-

weiterung der Wikimedia Labs schon freigeschaltet sein, die es erlaubt, den Nutzern auf Vandalismus gesichtete und auf Fehler geprüfte Versionen der Einträge jeweils durch Karteileiter („Flags“) am rechten oberen Rand anzuzeigen. Zugleich werden neben den Admins zwei neue Benutzergruppen mit den entsprechenden Rechten zur Qualitätssicherung, „Sichter“ und „Prüfer“, eingeführt.

In den USA hat die Wikipedia Foundation die Entwicklung eines automatisierten Reputationssystems an der UC Santa Cruz unterstützt. Der Grundgedanke der von Thomas Adler und Luca de Alfaro „WikiTrust“ getauften Demoversion ist simpel: Die Verfasser stabiler Inhalte gewinnen Reputation, während diejenigen mit häufig überarbeiteten oder verworfenen Einträgen an Ansehen verlieren. Die Reputation des Autors wird dann auf die Vertrauenswürdigkeit der von ihnen erstellten oder bearbeiteten Texte übertragen und mit

einem für den Leser leicht erkennbaren Farbcode angezeigt: Ein sehr dunkles Orange steht für sehr fragwürdiges, hell-orange für bedenkliches Material; der unmarkierte Text auf weißem Hintergrund gilt als vertrauenswürdig. Bei näherer Betrachtung zeigen sich jedoch die Tücken des Verfahrens. So bestraft das System Autoren, die sich hartnäckigen Lobbyisten oder Vandalen entgegenstellen – wenn diese ihr Material erneut in die redigierte Fassung einfügen, bringt das dem redigierenden Autor Maluspunkte ein, weil sein Text keinen Bestand hatte, auch wenn er sachlich besser war. Denn die algorithmische Textanalyse kann nicht zwischen formalen und inhaltlichen Änderungen unterscheiden, etwa, ob ein Text aus Gründen der Verständlichkeit oder eines Fehlers wegen redigiert wurde. Somit bleiben, aller Farbmarkierung zum Trotz, das Auf und Ab der Autorenreputation sowie die daraus abgeleitete Bewertung der Texte ziemlich undurchsichtig.

Zusammenhang zitiert hat. Ähnlich wie der Impact Factor die Wirkung einer Zeitschrift misst, gilt die Zitierrete eines Aufsatzes als Maß für die Resonanz, die der Beitrag in der Community gefunden hat.

Das Tagging, das PLoS One zu Anmerkungen an strittigen Punkten in Veröffentlichungen verwendet, dient beim „sozialen Netzwerken“ bereits vielfach zur Klassifizierung von Inhalten durch die Nutzer. Hochgeladene Urlaubsfotos, die mit Schlüsselwörtern wie „Bergwandern“, „Korsika“ und „Grande Randonnée 20“ versehen sind, erleichtern es anderen Mitgliedern der Community, die ihre Ferien nicht nur mit den Prospekten der Reiseveranstalter vorbereiten möchten, das bereitgestellte Material über Suchmaschinen schnell zu finden. Das gleiche Tagging setzen inzwischen Sites wie CiteULike oder Connotea, ein Webservice der Nature Publishing Group, zur Kurzcharakterisierung wissenschaftlicher Veröffentlichungen ein. Dort kann man interessante Forschungsarbeiten auf seinem

Account speichern und mit Stichwörtern den Inhalt charakterisieren. Die eingegebenen Schlüsselbegriffe können andere User einsehen und auf der Suche nach neuen, vielbeachteten Veröffentlichungen durchforsten.

Das chaotische Auszeichnungssystem kontrastiert mit den traditionellen Klassifikationssystemen in der Wissenschaft, wie beispielsweise dem Computing Classification System (CCS) in der Informatik oder der Mathematics Subjects Classification (MSC) für die Mathematik, die in der Tradition der Leibnizschen Dezimalklassifikation Spezialgebiete jeweils hierarchisch unter Oberbegriffe einordnen. Diese sind in ihrer mühsam in Kommissionen ausgehandelten Struktur kaum veränderbar, auch wenn sich die Bedeutung und Zuordnung einzelner Disziplinen im Laufe der Zeit verschoben haben. Ganz anders dagegen das dynamische Tagging mit frei wählbaren Deskriptoren durch die Nutzer. Aktuelle Trends und neue Begrifflichkeiten bilden sich darin sofort ab. Beliebt ist die

Darstellung als „Wolke“, in der die Größe eines Schlüsselbegriffes proportional zur Zahl der darunter erschließbaren Objekte ist. Das Verfahren ähnelt der in der Szientometrie bekannten Methode der Kozitationsanalyse, die davon ausgeht, dass zwischen zwei Arbeiten, die ein dritter Autor gemeinsam zitiert, inhaltlich ein Zusammenhang besteht und deshalb alle durch Zitate verbundenen Arbeiten thematische Cluster bilden. In solchen Clustern kristallisieren sich oftmals aktuelle Forschungsfelder heraus, und die Evaluierer können daran beispielsweise untersuchen, welchen Anteil die Wissenschaftler eines Institutes oder eines Landes an den entsprechenden Arbeiten haben.

Auch virtuelle Presseclubs wie Digg oder reddit, in denen User anderswo erschienene Veröffentlichungen zur Diskussion stellen und kommentieren, haben ihre Entsprechung in der Wissenschaft gefunden – organisiert teils unter dem Dach der elektronischen Verlage, wie etwa Nature's Journal Club, teils un-

abhängig, wie beispielsweise das 2006 von zwei Ärzten, einem Medizinstudenten und einem Informatiker gegründete Artikelforum JournalReview.org, das vom US National Center for Biotechnology Information (NCBI) gehostet wird. In den offenen Diskursen könne man, begrüßte ein Teilnehmer den neuen Journal Club, „die Entwicklung der Wissenschaft in Echtzeit miterleben“. Die Realität indes entspricht noch nicht den in sie gesetzten Erwartungen: In dem Journal Club, den Nature im November 2006 eingerichtet hatte, gab es zu den im ersten Quartal dieses Jahres zur Diskussion gestellten Paper keinen einzigen Kommentar.

Entbündelung der Zeitschrift

Die Unübersichtlichkeit aber dürfte sich eher noch verschärfen, wenn die „Entbündelung“ der Zeitschriften im Web voranschreitet. Bislang sind die herkömmlichen Journale für den Web-Zugriff lediglich ins elektro-

nische Format transformiert worden, dabei aber Zeitschriften geblieben, die eine gewisse Zahl von Artikeln zu Ausgaben bündeln, die in regelmäßigen Abständen erscheinen. Doch ob Wissenschaftszeitschriften in elektronischer Form überleben werden, ist keineswegs ausgemacht. Die Bündelung zu Heften war vor allem dem physischen Vertrieb geschuldet; im Netz dagegen kann kontinuierlich publiziert werden, und so bleiben am Ende der Entwicklung wahrscheinlich als kleinste unteilbare Einheiten die einzelnen Artikel übrig. Ob eine Arbeit über „Formale Repräsentationen von Argumentationsmustern“ in der *Acta Informatica*, bei IEEE Computer oder im Journal of Web Semantics erscheint, ist Forschern im Grunde egal, solange sie problemlos an den Volltext herankommen.

Das Kontrastmodell zu E-Journalen ist die „Selbst-Archivierung“, bei der Forschungseinrichtungen oder Fachgesellschaften die Manuskripte der Autoren auf einem Webserver ablegen, mit Metadaten taggen und so für Suchmaschinen auffindbar machen. Eine solche Infrastruktur aus vernetzten institutionellen Repositorien käme zudem den Forderungen entgegen, den Zugriff auf originäre Forschungsdaten zu öffnen und langfristig zu bewahren („Open Data“). Denn gerade bei den mit hohem Aufwand gewonnenen Datenmengen aus Satellitenmissionen, globalen Sensor-netzen oder Großexperimenten der Grundlagenforschung, aber auch von klinischen Studien oder statistischen Erhebungen, gewinnt die Nachvollziehbarkeit und Nachnutzung durch Fachkollegen zunehmend an Bedeutung.

Mit der Auflösung der Zeitschriften verbindet sich für viele die apokalyptische Vorstellung, dass dann alles im Rauschen untergeht, weil das bislang von den Verlagen organisierte Peer Review zusammenbricht und niemand mehr weiß, welche Berichte es wert sind, gelesen zu werden. Diese Sorge brachte beispielsweise der Europäische Forschungsrat Ende vergangenen Jahres zum Ausdruck, als er sich zum Prinzip des Open Access bekannte. „Das Peer Review ist für die Sicherung der Begutachtung und Verbreitung qualitativ hoch-

wertiger Forschung von grundsätzlicher Bedeutung“, betonte das Gremium, das die EU-Fördermittel für die Grundlagenforschung verwaltet. „Veränderungen hinsichtlich des Zugangs zu begutachteten wissenschaftlichen Veröffentlichungen müssen die Fähigkeit des Systems zur Abwicklung hochwertiger Begutachtungsdienste auf der Grundlage wissenschaftlicher Integrität weiterhin garantieren.“

Peer Review 2.0 ?

Doch das Ableben der klassischen Wissenschaftszeitschrift muss keineswegs im Chaos enden. Auf der Plattform der öffentlichen Archive könnten die Verleger, tröstet Open-Access-Pionier Stevan Harnad von der University Southampton, ihren Platz als „reine Dienstleister für die Qualitätssicherung“ finden. Das Modell eines abgestuften Systems der Qualitätssicherung, das die „Multi-Level Peer Review“ nannten, haben Eberhard Hilf vom ISN und der Direktor der Informations-, Bibliotheks- und IT-Dienste (IBIT) der Universität Oldenburg, Hans-Joachim Wätjen, schon vor einiger Zeit beschrieben [1]. Die unterste Stufe in dem Modell bilden alle Dokumente, die ein wissenschaftlicher Autor selbst ins Internet stellt und für die er mit seinem Ruf bürgt. Auf der zweiten Stufe bürgt die Institution für die vom Institut oder Fachbereich offiziell veröffentlichten Arbeiten, etwa von Statusberichten und Projektergebnissen; Diplomarbeiten

und Dissertationen sind ja im Prüfungsverfahren bereits einer Begutachtung unterzogen worden. Auf der nächsten Ebene setzt als weiteres Gütesiegel die Begutachtung durch externe Experten ein, die beispielsweise durch die wissenschaftlichen Fachgesellschaften gestellt werden und ein gewisses Deputat abarbeiten – oder die in eigener Initiative Arbeiten referieren, die sie interessant finden.


An dieser Stelle würden sich dann auch nahtlos die flexiblen und offenen Review-Formen des Web 2.0 einfügen. Doch so weit ist die Praxis noch nicht, obwohl die Voraussetzungen eigentlich gegeben sind. Nach dem Stand vom April 2008 existieren weltweit bereits mehr als 1100 Repositorien, die zumeist von Forschungseinrichtungen und Bibliotheken betrieben werden. Eines der ältesten und bekanntesten ist der e-Print-Server arXiv.org an der Cornell University, der teilweise von der US National Science Foundation finanziert wird. Dort haben Forscher aus aller Welt derzeit rund 472 000 Arbeiten der Physik, Mathematik und Informatik abgelegt und monatlich kommen etwa 4000 neu hinzu. Wer auf arXiv veröffentlichen will, muss einen Nachweis erbringen, dass er auf dem jeweiligen Fachgebiet wissenschaftlich tätig ist, auch werden unwissenschaftliche oder nicht ins Themenspektrum passende Beiträge sofort entfernt, sodass eine gewisse Vorprüfung der Beiträge, aber kein Peer Review stattfindet.

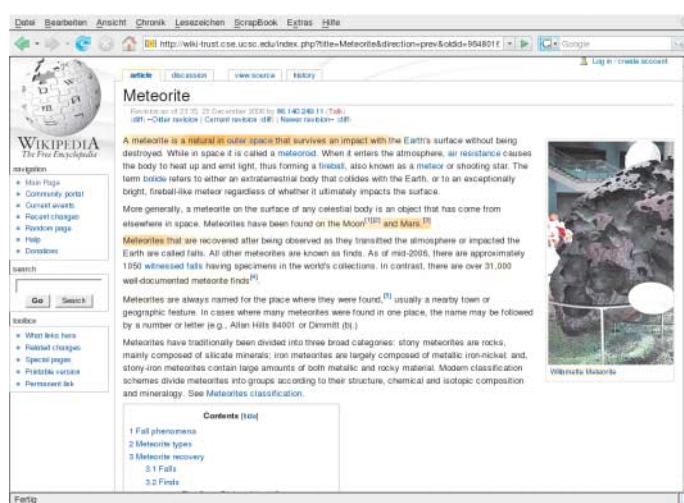
Einige Zeitschriften benutzen die arXiv-Plattform zum Peer Review, indem sie die zur Veröffentlichung angebotenen Paper nicht mehr selbst an die Fachgutachter senden, sondern diesem nur noch den Link zu dem Preprint im arXiv übermitteln; die Begutachtung erfolgt dann auf herkömmliche Weise. Aber auch ein Versuch, auf arXiv ein offenes Peer-Review-System aufzusetzen, ist bereits gestartet worden. Der theoretische Physiker Bojan Tunguz begann im Ende 2004 mit einer selbst als Version 0.0 deklarierten Webseite an der University of Illinois Urbana Champaign, die über eine direkte Schnittstelle zur arXiv-Datenbank verfügt und Echtzeit-Reviews der auf dem Online-Repositorium abgelegten Veröffentlichungen erlaubt.

Allerdings zeichnet sich nicht ab, dass das Peer-Review-Frontend je über das Alpha-Stadium hinauskommen würde; bei der Version 0.31 aus dem Jahre 2006 ist die Zeit anscheinend stehen geblieben. Und die Qualität der Reviews auf nabo.com stellt sich recht unterschiedlich dar. Eine detailliert ausgeführte Widerlegung eines mathematischen Aufsatzes findet sich ebenso darunter wie einsilbige und nicht weiter begründete Meinungsäußerungen. Auf regen Zuspruch der Community scheint die Site nicht zu stoßen.

So sehr Wissenschaftler in ihrer eigenen Arbeit experimentieren und gedanklich alles in Frage stellen – was die Veränderungen ihrer Arbeitsstrukturen und vor allem der karriereentscheidenden Reputationsmechanismen angeht, sind sie wohl eher konservativ gestimmt. Doch um sie herum dreht sich schon alles, wozu die Informatiker unter ihnen nach Kräften beigetragen haben: Die Transformation der Prozesse, in denen wissenschaftliche Informationen erzeugt, verarbeitet, bewertet, verbreitet und rezipiert werden, ist in vollem Gange. Und wie der Soziologe Daniel Bell einmal sagte, im Auge eines Hurrikans ist es schwer, die Zukunft vorherzusagen. (jk)

Literatur

- [1] E. Hilf, H-J Wätjen, Scientific Refereeing in a Distributed World, <http://physnet.uni-oldenburg.de/hilf/vortraege/cern01/> 



WikiTrust hebt – nicht immer ganz nachvollziehbar – fragwürdige Textstellen farblich unterlegt hervor, unmarkierter Text gilt als vertrauenswürdig.

Jörg Wirtgen

Für Anspruchsvolle

Notebooks mit 15,4-Zoll-Display
und gehobener Ausstattung

Über 500 Euro muss niemand mehr für ein halbwegs praxistaugliches Notebook auf den Tisch legen. Doch gehobenen Ansprüchen werden diese Einstiegsmodelle nicht gerecht: Zu kurz ist die Laufzeit, zu schlecht die Displays, zu lahm die Hardware, zu eng die Festplatte. Für den rund dreifachen Preis bekommt man dann aber bestimmt Spitzengeräte, die keine Wünsche mehr offen lassen. Oder?



Wer sein Notebook regelmäßig und lange nutzt, stellt höhere Ansprüche an Display, Tastatur und Geräuschentwicklung als Gelegenheitsnutzer. Soll es auch häufig unterwegs zum Einsatz kommen, darf es nicht schon nach wenigen Stunden ohne Stromnetz schlappmachen und sollte einen ruppigen Umgang weitgehend schadlos überstehen. An Desktop-PCs gewöhnte Anwender wollen möglichst wenige Einschränkungen hinsichtlich Plattenplatz, Grafikleistung und Prozessorgeschwindigkeit hinnehmen. Falls das Notebook darüber hinaus den Desktop-PC ersetzen soll, benötigt man zum schnellen Anschließen aller Peripherie eine Docking-Station oder zumindest eine DVI- oder HDMI-Buchse, um große Displays angemessen anzusteuern.

Die größte Auswahl gibt es derzeit bei den 15,4-Zöllern, fast jeder Hersteller hat mindestens ein Modell im Angebot, das diese Kriterien erfüllt. Die speziell auf Spiele optimierten Notebooks haben wir dabei außen vor gelassen, sondern nur Universalisten getestet. 17-Zoll-Notebooks sind zum häufigen Transport zu schwer. Den wenigen 14-Zoll-Notebooks mit schneller 3D-Grafik widmen wir einen eigenen Test in einem der nächsten Hefte.

Den immensen Preisverfall bei Notebooks spürt man bei der gehobenen 15,4-Zoll-Klasse weniger. Zwar kosten einige Geräte in der Grundausstattung nur etwa 1000 Euro, doch erst die Konfigurationen ab etwa 1300 Euro erfüllen die Testanforderung nach 3D-Grafikchip und einer höheren Display-Auflösung als 1280 × 800 Punkte.

Gerätepark

Neun Notebooks mit 15,4-Zoll-Display fanden sich für den Test ein: Acer TravelMate 6592G, Apple MacBook Pro 15, Asus M50, Dell Latitude D830, Fujitsu Siemens Celsius H250, Lenovo ThinkPad T61, HP Compaq 8510p, Samsung X65 Pro und Sony Vaio VGN-FZ31S. Letzteres erfüllt zwar nicht unser Kriterium einer hohen Display-Auflösung, aber laut Sony ist der Bildschirm besonders hell und farbkraftig, sodass wir es dennoch in den Test aufgenommen haben. Gerne hätten wir auch das LG Electronics R500 und das Toshiba Tecra S5 getestet, doch sie erreichten uns bis zum Testende nicht.

Ein weiterer interessanter Kandidat ist der Clevo-Barebone FL90, den beispielsweise Bullman als V-Klasse 8, Nexoc als Osiris E619 und Schenker als FL90 Deluxe mySN verkaufen. Einen Vorgänger hatten wir in c't 17/07 (von Bullman) getestet. Dort fiel das matte Display mit 1680 × 1050 Punkten dank hoher Helligkeit (etwa 190 cd/m²), geringer Farbverfälschungen und vergleichsweise großem Blickwinkel positiv auf. Die etwas klapprige Tastatur mit schwachem Anschlag eignete sich aber weniger für Vielschreiber. Unter Volllast dröhnten die Lüfter mit 1,9 Sone. Die Leistungsaufnahme lag im Mittelfeld, was mit dem Hochkapazitätsakku eine Laufzeit von fast

vier, mit dem normalen von um zweieinhalb Stunden ergeben dürfte.

Diese Eindrücke bestätigten sich beim kurzen Blick auf das zu spät für einen kompletten Test eingetroffene E619 von Nexoc. Besonders verlockend ist der Preis: Für etwa 1500 Euro erhält man eine Konfiguration mit Core 2 Duo T9300, 320-GB-Byte-Festplatte, einem Blu-ray-Laufwerk und mindestens 2 GB-Byte Hauptspeicher. Es fehlen allerdings ein Docking-Anschluss und ein DVI- oder HDMI-Ausgang.

Doch zurück zu den getesteten Notebooks. Die neun Geräte sind alle ungefähr gleich groß, wobei das Apple MacBook knapp am kleinsten und flachsten ist. Mit etwa 2,5 Kilogramm wiegen das Apple MacBook und Samsung X65 am wenigsten. Die anderen bringen etwa 2,8 Kilogramm auf die Waage, Acer und Asus um drei. Alle wirken gut verarbeitet und verhältnismäßig unempfindlich.

Displays

Das Apple-Display zeigt 1440 × 900 Punkte, das des Sony FZ 1280 × 800; andere Auflösungen bieten Apple und Sony nicht an. Für die sieben anderen Notebooks sind Bildschirme mit 1680 × 1050 Punkten erhältlich, für einige auch niedrigere Auflösungen. Bildschirme mit 1920 × 1200 Punkten gibt es für die Notebooks von Dell, Fujitsu Siemens, HP und Lenovo.

Die 1280er-Auflösung entspricht auf 15,4 Zoll Diagonale gut ablesbaren 98 dpi, bietet aber wenig Pixel für aufwendige Anwendungen oder die gleichzeitige Anzeige mehrerer Programmfenster. Weil man vor einem Notebook-Display näher sitzt als vor einem externen Monitor, können die meisten Anwender auch ermüdungsfrei mit höheren Auflösungen arbeiten: Die 1440er-Auflösung des Apple ist mit 110 dpi nur unwesentlich schlechter lesbar, und auch die 129 dpi der 1680er-Auflösung stellen kaum jemanden mit guten Augen vor Probleme.

Erst wenn die sonst auf 24-Zoll-Monitoren übliche Auflösung von 1920 × 1200 Punkte auf 15,4 Zoll gequetscht wird, kommen viele Anwender mit der Standardansicht auf 147 dpi nicht mehr zurecht, sondern müssen Schriftgrößen und Skalierungen anpassen. Die Schriften von Windows und vielen Anwendungen lassen sich ganz gut vergrößern, doch wenn man die Windows-Systemschrift umstellt („Systemsteuerung/Anpassung/Schriftgrad anpassen (DPI)“ unter Vista), kommen einige Anwendungen durcheinander und zeigen beispielsweise unvollständige Fensterinhalte. Viele Websites sehen ebenfalls seltsam aus; skaliert man sie alternativ komplett, sehen manche Fotos und Grafiken unschön aus. Schließt man ein so konfiguriertes Notebook an einen echten 24-Zöller an, bekommt man eine unnötig vergrößerte Anzeige – oder sucht länger nach einem gangbaren Kompromiss. Das Bearbeiten und Ansehen von Fotos profitiert hingegen

deutlich von der extrem scharf wirkenden Darstellung der 1920er-Displays.

Die Displays von Asus und Sony spiegeln, für Apple und Dell sind wahlweise Spiegel-displays erhältlich. Ihr Vorteil der etwas besseren Farbdarstellung macht sich nur bei Spielen, Filmen oder Fotos bemerkbar, doch erschweren sie den Einsatz des Notebooks in heller Umgebung. Auf dunklen Bildflächen entstehen selbst bei abgedunkeltem Umgebungslicht störende Reflexionen. Beim hauptsächlich weißen Hintergrund von Büroanwendungen fallen die Reflexionen weniger auf, aber dort bringen die knalligen Farben auch keinen großen Vorteil.

Alle Displays bieten für Notebook-Verhältnisse Spitzenqualität mit satten Farben und starken Kontrasten. Die beste Kombination aus hoher Helligkeit und gleichmäßiger Ausleuchtung findet man beim Display des HP Compaq 8510p. Die im Acer TravelMate 6592G und Lenovo ThinkPad T61 sind mit 163 cd/m² nicht ganz so hell, das Acer ist immerhin ähnlich gleichmäßig ausgeleuchtet. Mit rund 150 cd/m² sind die Displays des Dell Latitude D830, des Fujitsu Siemens Celsius H250 und des Samsung X65 Pro bei Außeneinsätzen nur für schattige Sitzplätze geeignet, bieten davon abgesehen aber ebenfalls gute Werte. Das Asus-Display gibt sich angenehm hell (197 cd/m²) und farbkraftig, spiegelt aber stark. Diese sieben Displays sind recht kalt abgestimmt, zeigen also einen leichten Blaustich.

Das Apple-Panel erreicht eine deutlich höhere Helligkeit (310 cd/m²) und kräftigere Farben, ist jedoch extrem ungleichmäßig ausgeleuchtet, was beispielsweise die Fotobearbeitung zum Glücksspiel macht und auch beim Arbeiten sichtbar ist. Die höchste Helligkeit und die sattesten Farben erreicht das stark spiegelnde Sony-Display, doch hat es einen deutlich sichtbaren und sich mit der Helligkeit verändernden Farbstich.

Notebook-typisch bleibt die Helligkeit aller neun Displays nur über einen schmalen Blickwinkelbereich stabil, sodass das Bild schon bei geringen Kopfbewegungen dunkler aussieht. Immerhin verfälschen die Farben kaum, sie werden einfach nur blasser.

Ergonomie

Alle neun Notebooks haben gute, für Vielschreiber geeignete Tastaturen. Besonders gut gefiel uns der Anschlag bei Fujitsu Siemens und Lenovo. Die leichte Krümmung der Acer-Tastatur kommt Zehnfiingerschreibern entgegen.

Mit einem Trackpoint können Blindschreiber den Mauszeiger verstellen, ohne die Hände von der Tastatur zu nehmen. Die Trackpoints von Dell und Lenovo lassen sich besonders präzise und mit anderer Empfindlichkeit als das Touchpad konfigurieren, auch der im Fujitsu Siemens arbeitet gut. Der Acer-Trackpoint war hingegen nahezu unbrauchbar. Die bei einigen Notebooks zwischen den Touchpad-Tasten platzierten Fingerabdruckscanner kennen einen Modus

ähnlich einem Scrollrad, doch dazu muss man das Sensorfeld viel zu exakt treffen, als dass es praktikabel wäre.

Einen Ziffernblock bietet nur das Asus M50. Die meisten anderen Geräte haben immerhin separate Tasten für Pos1, Ende, Bild Auf und Bild Ab, lediglich bei Fujitsu Siemens muss man für zwei davon Fn-Kombinationen drücken; dem Apple fehlen sogar alle vier und eine eigene Entf-Taste, zudem ist die Return-Taste sehr schmal. Im Dunkeln beleuchtet das Apple MacBook die Tastatur elegant von innen, die über dem Display sitzende Lampe des Lenovo T61 wirft ein ungleichmäßigeres Licht. Einige Notebooks können die Displayhelligkeit automatisch dem Umgebungslicht anpassen, aber die Regelung überzeugt bei keinem und ist bei allen abschaltbar.

Im Normalbetrieb arbeiteten alle Notebooks nahezu unhörbar, lediglich die Festplattenmotoren säuselten. Bei mittlerer Last sprangen die ersten Lüfter an, ohne aber störend laut zu werden. Das Lenovo T61 blieb selbst unter Höchstlast mit 0,5 Sone flüsterleise, mit unter einem Sone gehören auch das Acer 6592, das Asus M50 und das Sony FZ zu den erträglichen Vertretern. Als unangenehm laut unter langer Volllast erwiesen sich das Apple MacBook Pro (2,6 Sone) und das Dell Latitude D830 (3,2 Sone).

Technik

Alle Notebooks waren mit schnellen Zweikernprozessoren von Intel ausgestattet. Ein Core 2 Duo der T9000-Serie mit 6 MByte L2-Cache (Penryn) steckte im Acer Travelmate, Apple MacBook Pro und Asus M50, optional lieferbar ist er für das Dell D830, Lenovo T61 und HP 8510p.

Der Hauptspeicher kann auf 4 GByte aufgestockt werden; der Chipsatz unterstützt auch 8 GByte, doch ist weiter unklar, ob die dazu benötigten 4-GByte-Module jemals auf den Markt kommen. Mehr als 3 GByte lassen sich mit einem 32-Bit-Betriebssystem nicht nutzen, sondern man benötigt eine 64-Bit-Version. Apples Mac OS X beherrscht das sowieso, die 64-Bit-Version von Windows Vista gibts für das Dell D830, das Fujitsu Siemens H250, das Lenovo T61 und das HP 8510p. Die Installation eines 64-Bit-Vista dürfte aber auch auf den anderen Notebooks keine Probleme bereiten [1]. Will man bei 32 Bit bleiben und die Geräte mit einem 1- und einem 2-GByte-Modul bestücken, macht sich diese Mischbestückung übrigens nicht in einer messbar geringeren Geschwindigkeit bemerkbar.

Die aktuellen Festplatten mit 250 GByte (Acer, Apple, Sony, optional Lenovo) legen aufgrund ihrer hohen Datendichte schon mit 5400 Touren beeindruckende Übertragungsraten von über 50 MByte/s hin, die 320-GByte-Platten (Asus) schaffen sogar über 60. Die 120- und 160-GByte-Platten müssen schon mit 7200 Umdrehungen rotieren, um mithalten zu können (Dell), sonst bleiben sie bei etwa 45 MByte/s (HP, Lenovo, Samsung).

Noch etwas langsamer war die Platte im Fujitsu Siemens.

Die Festplatte lässt sich bei acht Notebooks leicht wechseln, lediglich das MacBook Pro erfordert ein komplettes Öffnen des Gehäuses, was Laien nicht zu empfehlen ist und wohl einen Garantieverlust bedeutet. Der Wechsel der Speichermodule gelingt bei allen problemlos; bei Dell muss man dazu die Tastatur und bei Lenovo die Handballenaufklappung abbauen, was die Hersteller aber gut dokumentieren.

Grafik

Der langsamste Grafikchip steckt im Dell Latitude D830, ein Nvidia Quadro NVS 140M. Die anderen Notebooks erreichen zwei- bis dreimal so hohe Benchmark-Ergebnisse, darunter das Lenovo ThinkPad T61 mit ebenfalls dem NVS 140M, der dort aber mit höherem Takt läuft. Besonders gut schneiden das Apple MacBook Pro, das Asus M50 und das Fujitsu Siemens Celsius H250 ab, doch der in echten Gaming-Notebooks teils im SLI-Doppelpack eingesetzte Nvidia GeForce 8800M schafft nochmals deutlich höhere Frameraten (siehe Seite 146). Dennoch dürften die drei und auch die Test-Mittelklasse (HP, Samsung, Sony) für die meisten 3D-Spiele gut geeignet sein, aber beim Acer, Lenovo und vor allem Dell wirds für anspruchsvolle Spiele knapp.

Die Notebooks mit Nvidias Quadro-Grafikchip (Dell, Fujitsu Siemens, Lenovo) nutzen für OpenGL-Anwendungen optimierte Treiber, die für verschiedene professionelle Grafikanwendungen zertifiziert sind. Im Kern handelt es sich dabei um normale GeForce-Chips, und das Celsius H250 zeigt, dass sie auch bei 3D-Gaming-Benchmarks gut abschneiden können. Doch Nvidia packt nicht jede auf spezielle Spiele zugeschnittene Optimierung in die Quadro-Treiber, sodass einige Spiele etwas langsamer laufen als auf der GeForce-Version oder sogar abstürzen.

Die VGA-Ausgänge aller Notebooks sind vergleichsweise gut und eignen sich mit leichten Abstrichen bei Schärfe und Kontrast auch für längeres Arbeiten an 20-Zöllern. Doch vorzugsweise sollten Monitore digital angesteuert werden. Einen DVI-Ausgang haben das Acer Travelmate und das Apple MacBook Pro, eine HDMI-Buchse gibts beim Asus M50, HP 8510p, Samsung X65 Pro und Sony FZ. Für die drei übrigen (Fujitsu Siemens, Dell und Lenovo) ist immerhin eine Docking-Station mit DVI-Buchse lieferbar.



Um externe Festplatten mit zeitgemäßer Geschwindigkeit anzuschließen, muss eSATA her – USB und FireWire sind mittlerweile zu langsam. Eine kombinierte USB/eSATA-Buchse baut Asus ein.



Acer TravelMate 6592G:
etwas klobiges Business-
Notebook mit ergonomi-
scher Tastatur, gutem
Display und passabler
Laufzeit, aber mittel-
mäßiger 3D-Grafik
und unpräzise
Trackpoint

Alle Digitalausgänge schaffen die 24-Zoll-Auflösung von 1920×1200 Punkten. Der Anschluss von 30-Zöllern mit 2560×1600 Punkte ist aber komplizierter. Bei DVI benötigt man eine Dual-Link-Verbindung, was nur Apple (direkt) und HP (per Docking-Station) beherrschen. Seit Version 1.3 sieht der HDMI-Standard diese Auflösung zwar auch vor, doch gibt es bislang weder Grafikchips, die das senden, noch Monitore, die das empfangen könnten.

Die digitale Musikausgabe per SPDIF implementieren nur Apple, Asus und Fujitsu Siemens. Die Notebooks mit HDMI-Ausgang (Asus, HP, Samsung und Sony) können darüber immerhin die digitalen Tonspuren von DVD-Videos ausgeben. Einen SPDIF-Anschluss an der Docking-Station haben Acer und Dell.

Mit den internen Lautsprechern klingen Musik und Filme beim Lenovo T61 am besten, das einen bemerkenswert klaren und warmen Klang erzeugt. Überdurchschnittlich gut, wenn auch etwas dumpfer, klingen die Lautsprecher im Acer, Apple, HP, Dell und Samsung. Bei Asus, Sony und vor allem Fujitsu Siemens kommt hingegen schnell der Wunsch nach Kopfhörern oder externen Lautsprechern auf.

Laufzeiten

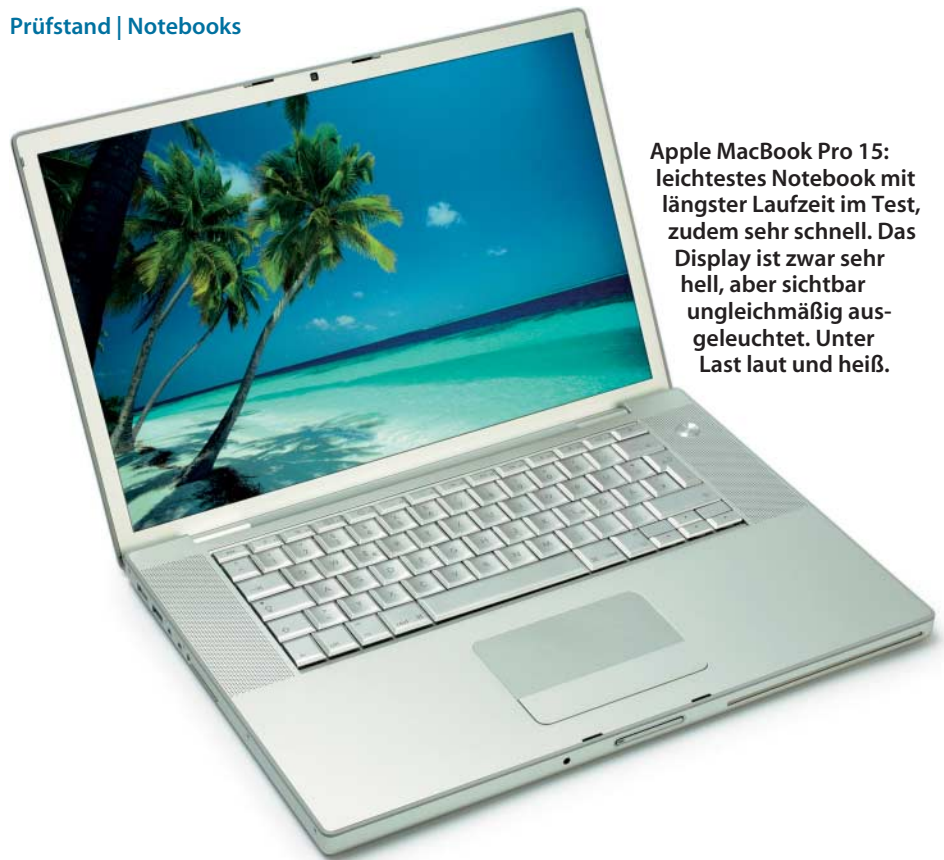
Die längste Laufzeit mit Standardakku schafft das MacBook Pro mit über fünf Stunden. Es kommt dabei mit 11 Watt aus, selbst unter Windows Vista reichen ihm etwa 14 Watt. Annähernd so sparsam sind nur das HP 8510p mit 17 sowie das Dell D830 und Lenovo T61 mit rund 18 Watt. HP erreicht damit

auch über vier Stunden, doch Dell aufgrund des schwachen Standardakkus nur drei – in der Tabelle ist Dell mit 4,7 Stunden angegeben, weil im Testmodell der 150 Euro teure Hochkapazitätsakku steckte. Gute Laufzeiten erreichen auch Acer und Fujitsu Siemens. Das Asus M50 hingegen macht aufgrund höchster Leistungsaufnahme und gleichzeitig schwächstem Akku im Test schon nach weniger als zwei Stunden schlapp.

Mit teils teuren Hochkapazitäts- und Zweitakkus bestückt erreichen Acer, Fujitsu Siemens und Lenovo sechs Stunden Laufzeit, Dell über sieben und HP sogar sensationelle neuneinhalb Stunden. Die Modellversionen mit Chipsatzgrafik statt 3D-Grafikchip dürften um etwa drei bis fünf Watt niedrigere Leistungsaufnahmen haben, zu bekommen bei Dell und Lenovo.

Eine zeitgemäße Schnittstelle für externe Festplatten hat nur das Asus M50: Sein eSATA-Port schafft von unserer Testplatte über 80 MByte/s heran, schnelle Platten dürften noch höhere Transferraten erzielen. Die FireWire- und USB-2.0-Anschlüsse der übrigen Notebooks arbeiten sogar langsamer als die internen Festplatten, selbst der immerhin 55 MByte/s schnelle FireWire-800-Port im Apple MacBook Pro. Könnte man noch vor einiger Zeit Notebooks dadurch beschleunigen, dass man auf externen FireWire-Platten arbeitet, so bremst man sie mittlerweile damit aus.

Eine weitere Alternative ist der Einsatz einer Festplatte in den Wechselschacht, was unter Verzicht auf das DVD-Laufwerk und den Zweitakku bei Acer, Dell, Fujitsu Siemens und Lenovo gelingt. Inzwischen gibt es von allen vier Herstellern auch Einschübe für



Apple MacBook Pro 15: leichtestes Notebook mit längster Laufzeit im Test, zudem sehr schnell. Das Display ist zwar sehr hell, aber sichtbar ungleichmäßig ausgeleuchtet. Unter Last laut und heiß.

SATA-Platten, sodass sich immerhin 500 GByte mit etwa 60 MByte/s nachlegen lassen. Sinnvollerweise kauft man sich diese Leereinschübe als Ersatzteil oder bei freien Händlern, denn die vorkonfigurierten Wechselschachtplatten sind überproportional teuer.

Den WLAN-Test über 20 Meter Entfernung zu drei Access Points mit unterschiedlichen Chipsätzen absolvierte Sony mit den höchsten Transferraten, gefolgt von Fujitsu Siemens, Lenovo und HP. Die meisten Abbrüche und die niedrigsten Transferraten traten bei Apple, Asus und Dell auf.

Acer TravelMate 6592G

Zehnfingerschreiber finden dank der Tastatur mit leicht gekrümmter Tastenanordnung, die Acer außer ins 6592G auch in andere TravelMate-Modelle einbaut, eine entspannte Handgelenkhaltung. Der Effekt tritt zwar weniger deutlich zutage als bei den Tastaturen mit komplett getrenntem Layout wie Logitechs Desktop Comfort oder Microsofts Ergonomic Keyboard, doch eine stärkere Krümmung gibt es in keinem Notebook. Weniger geglückt ist der Trackpoint, der in alle vier Richtungen unterschiedlich empfindlich reagierte, sodass sich der Mauszeiger nicht ziel-sicher bewegen ließ – da halfen auch die umfangreichen Konfigurationsmöglichkeiten der Synaptics-Treiber nicht. Das Touchpad funktioniert hingegen präzise.

Bei jedem Booten erschien die Meldung, dass man für „dieses Programm den System-wizard“ starten soll, doch der Anwender erfährt nicht, welches der vielen vorinstallierten Programme hier seinen Namen verschweigt. Nach dem Booten bleibt die Fest-

platte ungewöhnlich lange aktiv, Windows fühlte sich währenddessen zäh an.

Acers Stromspartool erlaubt etwas feinere Einstellungen als Windows Vista, benennt aber die Prozessoreinstellungen wenig erleuchtend. So rennt der Prozessor nur bei „Hoch“ und „Maximum“ mit vollem Takt, bei „Niedrig“ und „Mittel“ schleicht er mit 1,6 GHz. Die Akkulaufzeit von etwa dreieinhalb Stunden lässt sich mit einem 150 Euro teuren Zweitakku auf fast sechs Stunden verlängern. Er wird in den Wechselschacht eingeschoben und wiegt 300 Gramm mehr als das DVD-Laufwerk, das sich deutlich schwergängiger entfernen ließ als für Wechselschachtmodule üblich.

Der Lüfter sprang häufig auch bei niedriger Systemlast an, ist aber nur in ruhiger Umgebung hörbar. Mit einem Sone bleibt er auch bei voller Drehzahl erträglich.

Während des WLAN-Tests am Netgear-Router (Marvell-Chip) stürzte das TravelMate reproduzierbar ab, was sich durch die Installation der aktuellen WLAN-Treiber von Intel beheben ließ. Dann waren die Testergebnisse ordentlich, wenn auch aufgrund der nur zwei eingebauten Antennen die Empfangsqualität unter schwierigen Bedingungen schlechter ausfallen dürfte als bei den anderen Notebooks, die ihren Draft-N-Modulen drei Antennen spendiert haben.

Wer sich über die zwei FireWire-Controller wundert: Der eine ist nur für den Anschluss an der Docking-Station zuständig und bleibt sonst inaktiv. Zwei Docking-Stationen stehen zur Wahl. Die EasyDock II für 200 Euro bietet die üblichen Schnittstellen inklusive DVI, die EasyDock II+ für 300 Euro hat zusätzlich einen ExpressCard/54-Schacht und einen Einschub für ein Wechselschachtmodul.



Asus M50: vergleichsweise günstiger Allrounder mit hochwertiger Ausstattung und hellem, aber spiegelndem Display, mit hohem Gewicht und niedriger Laufzeit kaum mobil, Blu-ray-Wiedergabe noch fehlerhaft

Das 15,4-Zoll-Display ist sehr gleichmäßig ausgeleuchtet, erreicht aber nur eine mittelmäßige Helligkeit. Das 6592G ist alternativ auch mit einem 15-Zoll-Display im 4:3-Format lieferbar. Beide Varianten nutzen das gleiche Gehäuse, das daher etwas tiefer als das der Kontrahenten ist. Der Straßenpreis der Testkonfiguration liegt bei etwa 1700 Euro. Eine Version mit langsamerem Prozessor und 2 GByte bieten einige Händler für etwa 1300 Euro an. Billigere Modelle mit 1280er-Display sind ab etwa 1100 Euro erhältlich. Acer stattet einige Varianten mit einem UMTS-Modem aus, darunter aber derzeit leider keines mit dem 1680er-Bildschirm.

Apple MacBook Pro 15

Nach Augenmaß erwartet man im MacBook Pro ein 14-Zoll-Display, aber es sind 15,4 Zoll – allerdings mit der eher bei 14-Zöllern üblichen Auflösung von 1440 × 900 Punkten. An der Ausstattung hat Apple nicht gespart: Dank 2,5-GHz-Prozessor, 250-GByte-Festplatte und einem mit hohem Takt laufenden 3D-Grafikchip erweist sich das MacBook Pro als eines der schnellsten Notebooks im Test. Der FireWire-800-Anschluss tröstet ein wenig über das Fehlen von eSATA hinweg.

Trotz kräftiger Farben (mit einem leichten Grüntich), gutem Kontrast und für alle Einsatzgebiete ausreichend hoher Helligkeit konnte das Display nicht völlig überzeugen, denn es ist das seit Jahren mit Abstand am ungleichmäßigsten ausgeleuchtete. Im unteren Drittel erreicht es 400 cd/m², im oberen knappe 250; ein mehrere Zentimeter breiter Rand an der Unterseite leuchtete wiederum nur mit 220, ein ebenso breiter an der Ober-

seite mit über 300. Zudem lässt sich der Deckel nicht weit genug öffnen, um dem Anwender in jeder Sitzposition einen optimalen Blickwinkel zu bieten.

Die Tastatur hat einen weichen, guten Anschlag. Wer viel in dunklen Zimmern oder auf Nachtfügen schreibt, lernt die wirkungsvolle Tastenbeleuchtung zu schätzen. Einige per Ctrl-Alt erreichbare Tasten wie €, \ oder die Klammern {} sind allerdings nicht aufgedruckt. Mit Blick auf den vielen ungenutzten Platz neben der Tastatur erscheinen die Cursortasten zu klein und die Return-Taste unnötig schmal, auch wäre noch Platz für weitere Steuertasten.

Das Touchpad hat hingegen eine komfortable Größe. Zum Scrollen legt der Anwender einen Finger aufs Touchpad und streicht mit einem anderen in die gewünschte Richtung. Das ist zwar viel praktischer als Scrolltasten oder der unter Windows übliche Scrollbereich am rechten und unteren Rand, weil es an jeder Stelle und in jedem Winkel funktioniert, aber für Zehnfingerschreiber wäre dennoch ein Trackpoint praktischer.

Dank der besonders niedrigen Leistungsaufnahme reicht der Akku – obwohl er der zweitschlappste im Test ist – für die längste Laufzeit von über fünf Stunden. Alternative Akkus bietet Apple allerdings nicht an. Praktisch: Das Netzkabel kann man gegen einen kleinen und leichteren Adapter ersetzen, mit dem man das Netzteil direkt in die Steckdosen steckt. Zudem dienen zwei Haken zum Aufwickeln des Kabels zum Notebook, was platzsparender und viel eleganter ist als die sonst üblichen Klettverschlüsse.

In den meisten Situationen bleibt das MacBook Pro sehr leise, doch unter hoher

3D-Last rauschen die Lüfter mit 2,6 Sone – unangenehm. Die Bodenplatte heizt sich dabei auf fast 50 °C auf.

Per mitgeliefertes Boot-Camp lässt sich Windows Vista problemlos installieren. Anfängliche Kinderkrankheiten wie eine unvollständige Tastaturunterstützung sind inzwischen behoben, alle Funktionen wie die Tastaturbeleuchtung, der Zweifinger-Scroll des Touchpads oder das Ansteuern eines 30-Zoll-Monitors sind verfügbar. Lediglich die Transferate des FireWire-800-Ports bleibt (auch mit SP1) auf FireWire-400-Niveau von 37 MByte/s. Rechtsklicks erzeugt man, indem man zwei Finger aufs Touchpad legt und dann die Taste drückt – Ziehen bei gedrückter rechter Maustaste wird dadurch zu lustiger Fingerakrobatik. Ob die Funktionstasten wie unter Mac OS X direkt die Displayhelligkeit oder Lautstärke regeln oder ob man wie unter Windows üblich gleichzeitig die Fn-Taste drücken muss, lässt sich in der Boot-Camp-Systemsteuerung festlegen. Zudem liefert Apple einen Tastaturtreiber mit, bei dem das @-Zeichen wie aufgedruckt bei Ctrl-Alt-L erscheint. Die Leistungsaufnahme im Akkubetrieb beträgt etwa drei Watt mehr als unter Mac OS X, die Laufzeit liegt damit im Mittelfeld.

Das Testmodell kostet mit 2200 Euro vergleichsweise viel. Die Einstiegsversion mit fast gleich schnellem Prozessor, aber wohl langsamerer Festplatte für 1800 Euro kann sich hingegen besser im Testumfeld behaupten. Der Aufpreis auf 4 GByte Hauptspeicher ist mit 360 Euro sehr hoch; im Einzelhandel kosten zwei 2-GByte-Module unter 80 Euro. Die mit einem Jahr für ein Profigerät ungewöhnlich kurze Garantie lässt sich für einen saftigen Aufpreis von 439 Euro auf drei Jahre verlängern, doch einen Vor-Ort-Service oder wenigstens einen Abholservice bekommt man dann immer noch nicht.

Asus M50

Zur CeBIT hatte Asus die neue High-End-Serie M50 als Nachfolger der F3-Serie vorgestellt, nun sind die ersten Geräte erhältlich. Auf der Homepage gibt es noch keine Informationen, lediglich in der Preisliste und bei einigen Händlern findet man Details. Demnach ist derzeit nur das getestete Modell mit üppiger Ausstattung (Blu-ray-ROM, 320-GByte-Platte, 3 GByte Speicher, Intel T9300) zu Preisen ab etwa 1450 Euro erhältlich. Gehäuse und Platine sind für ein TV- und ein UMTS-Modul vorgesehen, selbst nachrüsten lässt sich das jedoch nicht.

Den 3D-Grafikchip ATI Radeon HD3650 bekamen wir hier erstmals in die Finger; in dieser Version mit 1 GByte eigenem Speicher (allerdings kein GDDR3) und 600 MHz Takt liegt er etwa gleichauf mit dem Nvidia GeForce 8600M GT. Den 8600M GS und den Radeon HD2400 hängt er deutlich ab. In Kombination mit dem 2,5-GHz-Prozessor und der flinken Festplatte gehört das M50 damit zu den schnellsten Notebooks des Tests. Das 1 GByte große Turbo-Memory-Modul macht sich allerdings nicht positiv bemerkbar [2].



Dell Latitude D830: umfangreich konfigurierbares, recht günstiges Business-Notebook, aber unter Last sehr laut, lahme 3D-Grafik, gute Laufzeit nur mit Zusatzakku, DVI nur am Dock

Das Display leuchtete anfangs nur mit weniger als 100 cd/m², sodass man aufgrund der glatten Oberfläche sogar bei weißem Hintergrund die eigenen Konturen sieht, was ein Arbeiten bei normalem Tageslicht nahezu unmöglich machte. Erst das Abschalten des Umgebungslichtsensors ließ die Hintergrundbeleuchtung mit voller Kraft arbeiten. Der Hinweis darauf kam vom Asus-Support – im Handbuch war der winzige Absatz, dass man Fn-A drücken müsste, nur bei konzentriertem Lesen aufzufinden, zumal bei etwa 20 mit Fn-Kombinationen beschrifteten Tasten nicht die Idee aufkam, Fn auch mal zusammen mit den unbeschrifteten Tasten wie dem A auszuprobieren. Mit 197 cd/m² bei außergewöhnlich gleichmäßiger Ausleuchtung und kräftigen Farben zerstrahlte das Display dann aber alle anfänglichen Bedenken. Freilich hätte uns ein mattes, dann auch ruhig weniger helles Display besser gefallen, denn auf dunklen Flächen entstehen weiterhin störende Reflexionen.

Nur wenige Notebooks haben einen eSATA-Anschluss, und das M50 ist davon das erste mit einer kombinierten USB/eSATA-Buchse. Asus setzt dazu keinen Baustein ein, der beide Protokolle beherrscht, sondern führt einfach die mechanisch getrennten Anschlüsse der beiden Schnittstellen zu unterschiedlichen Bausteinen. Die SATA-Leitungen landen an einem per PCI Express angebundenen Chip von JMicron, der mit entsprechenden Gehäusen problemlos über 100 MByte/s überträgt, die des USB wie gewohnt an der Intel-Southbridge.

Die Tastatur hat einen flachen, noch guten Anschlag. Das Ziffernfeld am rechten Rand entspricht keinem Standard, sondern ist nur drei Spalten breit. Separate Tasten für Pos1,

Ende, Bild Auf und Bild Ab fehlen, solange man das Ziffernfeld nicht als Cursorfeld umschaltet – für viele wohl die praktikablere Lösung. Für Zehningerschreiber liegt das Touchpad etwas zu weit rechts. Mit einem Druck in der rechten oberen Ecke lässt es sich in einen Multimedia-Modus schalten, in dem es nicht den Mauszeiger verstellt, sondern zur Mediensteuerung (vor, zurück, Pause, Helligkeits- und Lautstärkeregelung) dient.

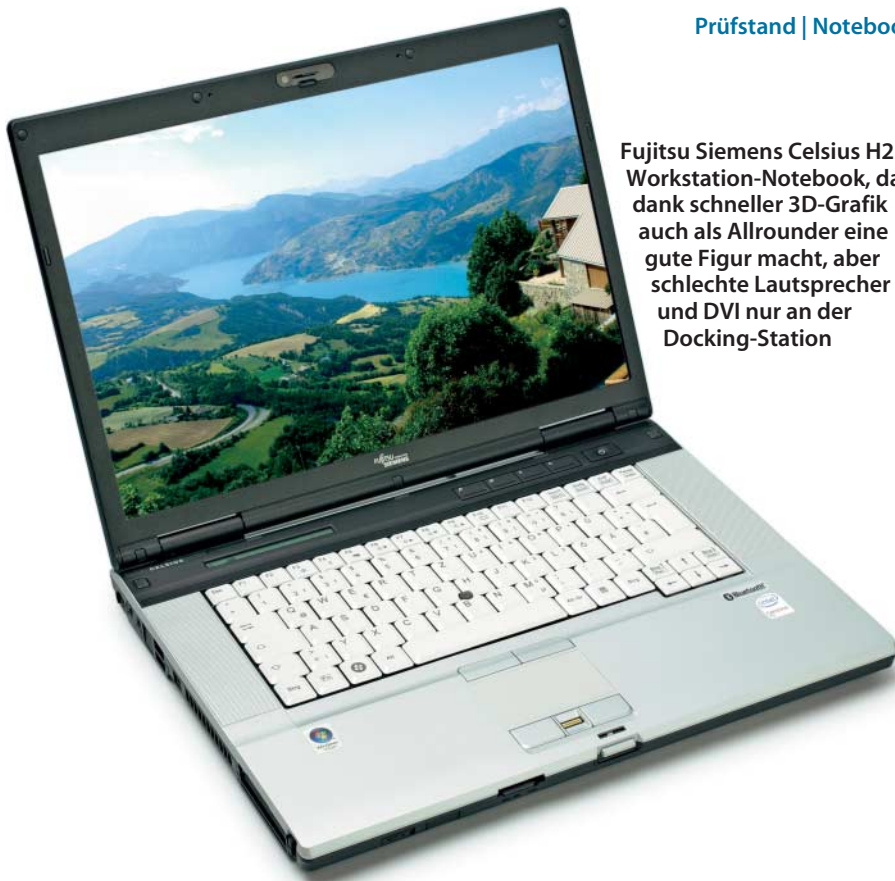
Das mitgelieferte WinDVD BD 8 vertrug nicht alle Blu-ray-Filme, sondern stürzte bei einer unserer Test-DVDs ab. Asus stellte uns daraufhin zwar ein noch nicht öffentliches Update zur Verfügung, doch WinDVD spielte damit gar keine Blu-ray-Filme mehr ab.

Im Modus „normales Stromsparen“ des Asus-Stromspar-Programms Power2Gear eXtreme lief der Prozessor nur mit maximal 1,6 GHz. Erst bei „maximaler Leistung“ erreicht er seinen vollen Takt, schaltet dann aber trotz SpeedStep-Taktreduzierung bei niedriger Last die Kernspannung nicht herunter. Aber auch in der Einstellung „maximales Stromsparen“ lag die Leistungsaufnahme bei etwa 30 Watt, sodass der schwache Akku schon nach weniger als zwei Stunden leer war – Minusrekord im Test. Zweimal kam es während des Tests vor, dass der Akku beim Anschließen des Netzstroms nicht zu laden begann, sondern erst nach einem Neustart des M50.

Trotz protzigem Schriftzug „Altec Lansing“ gehörten die Lautsprecher zu den schlechtesten im Test. Das Mikrofon nahm sehr verzerrt auf.

Dell Latitude D830

Dell hat mehrere 15,4-Zöller im Angebot, auf die unsere Testkriterien zutreffen. Für das



Fujitsu Siemens Celsius H250: Workstation-Notebook, das dank schneller 3D-Grafik auch als Allrounder eine gute Figur macht, aber schlechte Lautsprecher und DVI nur an der Docking-Station

Vostro 1500, das Inspiron 1520 und das XPS M1530 sind allerdings keine matten Displays mit 1680er- oder 1920er-Auflösung lieferbar, zudem unterstützen sie keine Docking-Station. Anders als beim getesteten Latitude D830 wären aber ein schnellerer Grafikchip (GeForce 8600M GT) und Festplatten mit 250 oder 320 GByte wählbar. Das Mitte April vorgestellte Vostro 1510 soll auch mit matten Displays erhältlich sein.

Ähnliche Ergebnisse wie das getestete Latitude D830 dürfte das Precision M4300 erzielen, es entspricht mehr oder weniger dem D830 mit schnellerem Grafikchip (Nvidia Quadro FX360M). Damit werden wohl die 3D-Benchmark-Ergebnisse besser, aber die Laufzeitmessungen schlechter ausfallen. Beide nutzen den gleichen, schon länger erhältlichen Barebone, dem weiterhin ein digitaler Displayausgang fehlt. Erst an der Docking-Station (etwa 160 Euro) findet man einen DVI- und SPDIF-Anschluss.

Das 1920er-Display des D830 schaffte die versprochenen 200 cd/m² nur mit viel Wohlwollen an einer Stelle am unteren Display-Rand, im Mittel erreichte es nur 151 cd/m². Zudem war es ungleichmäßig ausgeleuchtet und hielt die Helligkeit nur über einen schmalen Blickwinkel stabil. Farbkraft und Kontraste sind ordentlich – insgesamt ein gutes, im Testfeld aber mittelmäßiges Display.

In der Vorinstallation fehlte das Dell-Tool zum getrennten Konfigurieren der Geschwindigkeit von Touchpad und Trackpoint, es ließ sich aber nach einem Download von der Website fehlerfrei installieren. Die Farbtiefe des Desktops war auf 16 Bit eingestellt (sodass Vistas Aero-Oberfläche nicht ging) und ließ sich im Windows-Kontrollfeld nicht ändern, sondern nur per Nvidia-Tool.

Der Trackpoint reagierte anfangs extrem empfindlich, ließ sich aber mit dem Dell-Tool so einstellen, dass er präzise arbeitet. Der Lüfter sprang schon bei recht geringer Rechenlast vernehmlich an, erreichte seine nervige volle Lautstärke aber erst bei sehr hoher Systemlast – mit 3,6 Sone ist das D830 das mit Abstand lauteste Notebook im Test. Auf der Geräterückseite sitzt eine USB-Buchse mit einer speziellen Stromversorgung, die den Betrieb eines externen Gehäuses (Dell D/Bay) für Wechselschacht-Einschübe ohne Netzteil erlaubt.

Bei Sounddateien mit hohem Pegel (leider bei modernen Aufnahmen eher die Regel als die Ausnahme) verzerren die Lautsprecher leicht, aber weniger schlimm als die des Latitude D630 [3]. Davon abgesehen erzeugen sie einen angenehmen Klang.

Privatkunden finden die Latitude-Notebooks online zwar gar nicht (und auch kein Vostro oder Precision), können sich aber einfach als Unternehmer ausgeben. Bei der Bestellung müssen sie nur irgendwann auf ihren Status hinweisen, um die gesetzliche Gewährleistung zu bekommen, die Firmenkunden nicht zusteht. Sie entspricht aber laut Dell sowieso weitgehend den Garantieleistungen für Firmenkunden.

Ein Preis für das getestete D830 ließ sich nicht bestimmen, weil zum Redaktionsschluss der darin eingebaute Hochkapazitätsakku, das 11g-WLAN-Modul von Broadcom und der Core 2 Duo T7700 nicht lieferbar waren. Mit T7500, Intel-WLAN und dem Normalakku kostet es 1350 Euro inklusive Versand. Der Hochkapazitätsakku würde 167 Euro Aufpreis kosten, das 1680er-Display spart 60 Euro. Preise und Sonderkonditionen auf Dells Website ändern sich allerdings

häufig und hängen zudem davon ab, über welche Modellauswahl man die Konfigurationsseite betritt.

Die Garantie umfasst drei Jahre; der bislang oft inbegriffene Vor-Ort-Service kostet für drei Jahre 120 Euro extra. Die Aufpreise für verschiedene Komponenten fallen vergleichsweise fair aus, so kosten 4 statt 2 GByte Speicher nur 83 Euro mehr. Festplatten mit über 160 GByte sind für das D830 derzeit allerdings nicht auswählbar, hingegen aber eine Solid-State-Platte mit 64 GByte für 730 Euro Aufpreis. Ein integriertes UMTS-Modem kostet 161 Euro. Das DVD-Laufwerk sitzt in einem Wechselschacht und lässt sich gegen einen Zweitakku (143 Euro, derzeit ebenfalls nicht lieferbar) oder eine zweite Festplatte tauschen.

Mit dem normalen Akku wiegt das D830 1,85 Kilogramm und dürfte eine Laufzeit von rund drei Stunden erreichen. Der Zweitakku im Wechselschacht erhöht das Gewicht um 150 Gramm und die Laufzeit um etwa drei Stunden. Mit Hochkapazitäts- und Zweitakku sind somit über sieben Stunden Laufzeit bei einem Gewicht von etwa 3,2 Kilogramm möglich.

Fujitsu Siemens Celsius H250

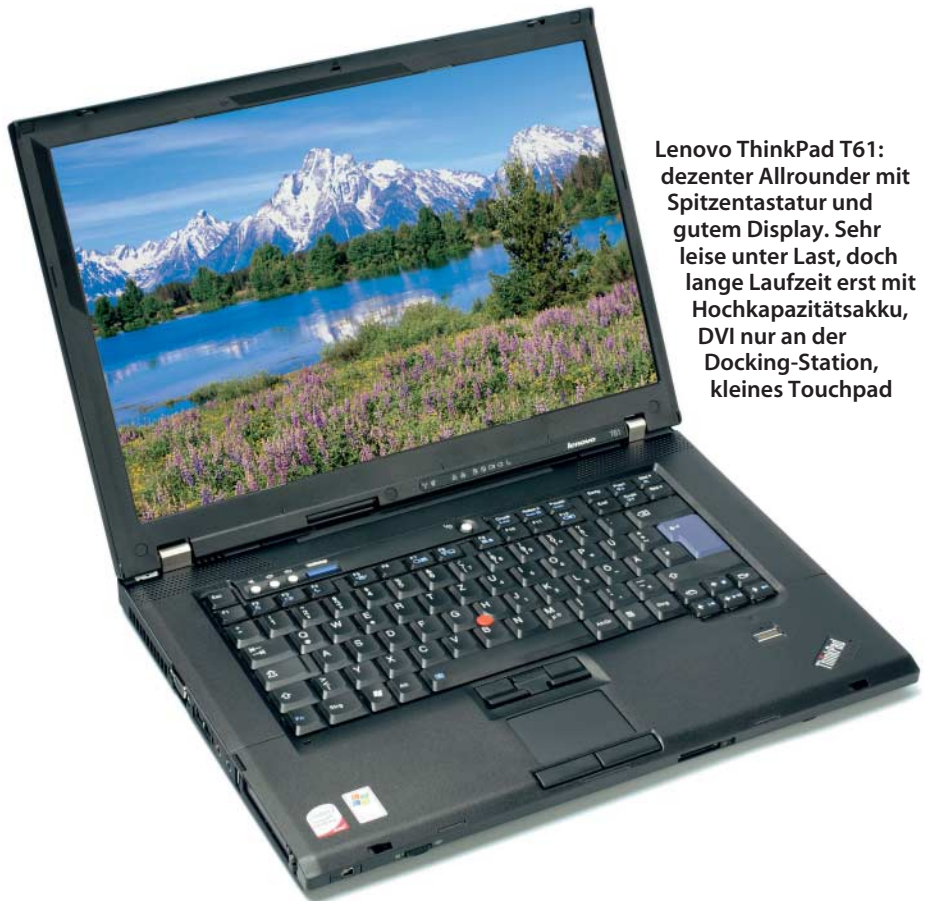
Den Namen Celsius tragen die mobilen Workstations mit OpenGL-Grafikchip von Fujitsu Siemens. Es gibt sie in hochwertiger Ausstattung mit 1920er-Display für über 2000 Euro, aber auch immer in ein paar vergleichsweise günstigen Konfigurationen. So verkaufen viele Händler das getestete Celsius H250 ab etwa 1700 Euro. Ohne das HSDPA und HSUPA beherrschende UMTS-Modem kostet es nochmals 100 Euro weniger.

Trotz der professionellen Ausrichtung des Celsius H250 macht es auch als Allrounder eine gute Figur, höchstens die sehr flach klingenden Lautsprecher stören ein wenig. Der Quadro FX570M entspricht etwa einem GeForce 8600M GT, die Treiber sind aber mehr auf OpenGL-Anwendungen als auf DirectX-Spiele optimiert.

Das kontraststarke Display ist gleichmäßig ausgeleuchtet. Mit 146 cd/m² eignet es sich aber nur eingeschränkt fürs Arbeiten in hellem Tageslicht. Ein digitaler Displayanschluss fehlt, die mit rund 100 Euro recht günstige Docking-Station hat eine DVI-Buchse.

Angenehm schlank ist die Software-Vorinstallation ausgefallen, der Anwender bleibt von allen nervigen Werbebeigaben verschont. Vielleicht hat Fujitsu Siemens sogar etwas zu viel des Guten getan: Ein Brennprogramm und einen DVD-Decover muss man von Hand installieren, doch das Laufwerk konnte die beigelegte Nero-CD nicht lesen.

Zudem fehlt der Synaptics-Treiber, mit dem sich die Empfindlichkeit von Touchpad und Trackpoint getrennt einstellen und der Touchpad-Klick abschalten lässt. So erzeugen Zehnfingerschreiber schnell mit ihrem Daumen auf dem nicht vertieft eingesetzten Touchpad versehentliche Mausklicks.



Lenovo ThinkPad T61: dezenter Allrounder mit Spitzentastatur und gutem Display. Sehr leise unter Last, doch lange Laufzeit erst mit Hochkapazitätsakku, DVI nur an der Docking-Station, kleines Touchpad

Nach der Installation des Treibers von der Fujitsu-Siemens-Homepage funktionieren beide Eingabemethoden präzise und es stellt sich auch aufgrund des guten Tastenanschlags ein angenehmes Schreibgefühl ein.

Die Laufzeit von etwa dreieinhalb Stunden lässt sich mit einem Zweitakku um die Hälfte auf fast sechs Stunden verlängern. Der etwa 120 Euro teure Akku sitzt dann anstelle des DVD-Laufwerks im Wechselschacht und erhöht das Gewicht um 300 Gramm. Die Grafikleistung ist im Akkubetrieb auf etwa 70 Prozent gedrosselt, was der Laufzeit zwar gut tut, aber leistungshungrige Spiele zum Ruckeln bringen dürfte.

Lenovo ThinkPad T61

Seit längerem lässt Lenovo der T-Serie nur eine zurückhaltende Modellpflege angehen. So ist das T61 zwar mit aktuellen Prozessoren, großen Festplatten und UMTS-Modem lieferbar, doch einen digitalen Displayanschluss gibt es weiter nur an den Docking-Stationen. Auch bleibt das Gehäuse im typischen Schwarz unverändert, mit Vorzügen wie der Tastaturbeleuchtung und der hervorragenden Tastatur samt präzisiertem Trackpoint, aber auch mit Nachteilen wie dem winzigen Touchpad und dem nahezu ungeschützten Flachbandkabel zum Bildschirm.

Das Display zeigt hohe Kontraste, eine gute Helligkeit und ziemlich gleichmäßige Ausleuchtung (ungewöhnlich: oben heller als unten). Es ist sehr kühl abgestimmt, wirkt also leicht blaustichig. Im Akkubetrieb verdunkelt es sich, was man im BIOS-Setup mit

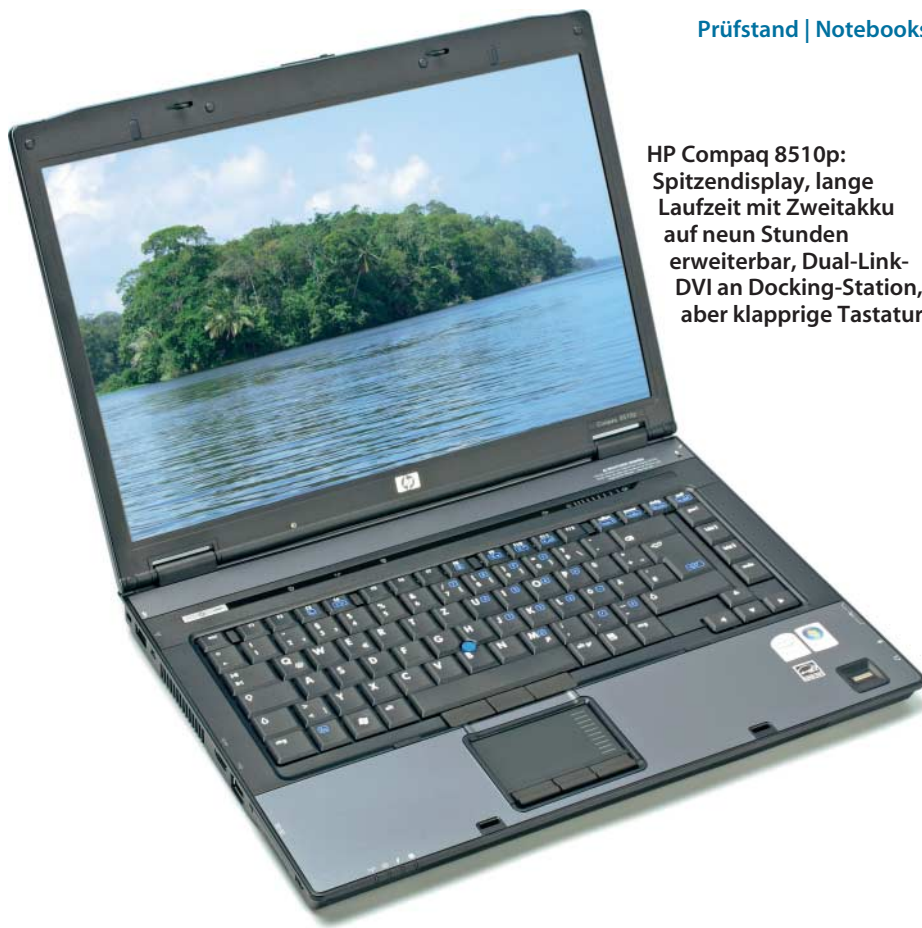
der Option „high“ bei „Brightness“ verhindern kann.

Anfangs erzielten 3D-Benchmarks nur sehr geringe Werte und das Nvidia-Controlpanel ließ sich nicht starten. Beides verschwand nach der Installation des aktuellen Grafiktreibers von der Lenovo-Homepage. Der 3DMark 2005 stürzte weiterhin reproduzierbar ab.

Mit dem Standardakku erreicht das T61 eine mittelmäßige Laufzeit von drei Stunden. Erst mit dem 150 Euro teuren Hochkapazitätsakku schafft es viereinhalb Stunden, und mit dem Zweitakku statt DVD-Laufwerk im Wechselschacht (ebenfalls 150 Euro) dann weitere anderthalb.

Unsere Testversion war mit Windows XP ausgestattet, aber Lenovo liefert viele Modelle auch mit Windows Vista, dessen 64-Bit-Version oder Suse Linux aus. Die 15,4-Zoll-Varianten gibt es ab etwa 1000 Euro, dann aber mit einem 1280er-Display und Chipsatz-Gratik. Die günstigsten Versionen mit dem 1680er-Display kosten 1400 und mit dem Quadro-Grafikchip etwa 1600 Euro. In die Workstation-Variante T61p ab 1900 Euro baut Lenovo dann ein 1920er-Display und den Quadro FX570M ein, der im Fujitsu Siemens Celsius H250 für hohe 3D-Benchmark-Ergebnisse sorgt. Das T61 ist auch mit einem 14-Zoll-Display erhältlich, nutzt dann aber ein kleineres Gehäuse, sodass nur wenige Testergebnisse übertragbar sind [3].

Drei Docking-Stationen hat Lenovo im Angebot. Die günstigste für einen Straßenpreis von etwa 90 Euro hat keinen DVI-Anschluss, sondern erst die mittlere für rund 150 Euro. Das fast 300 Euro teure Topmodell hat zusätzlich einen Wechselschacht, ein integrier-



HP Compaq 8510p:
Spitzendisplay, lange Laufzeit mit Zweitakku auf neun Stunden erweiterbar, Dual-Link-DVI an Docking-Station, aber klapprige Tastatur

tes Netzteil und einen Steckplatz für eine PCI-Express-Karte.

HP Compaq 8510p

Während HP immer mehr Modelle in die Business-Reihe Compaq moegelt, die gar nicht mehr zu den Docking-Stationen und Unterschnall-Akkus kompatibel sind, gehört das 8510p zur alten Garde – in renovierter Form: Endlich hat es einen HDMI-Ausgang bekommen, und der Docking-Anschluss ist Dual-Link-fähig. Damit unterstützt es als erstes Notebook ein 30-Zoll-Display an der Docking-Station. Mit älteren Docking-Stationen funktioniert das allerdings nicht, weil sie nicht alle benötigten Signale bis zur DVI-Buchse führen.

Nicht ganz die gewohnte Qualität erreicht die Tastatur: Sie biegt sich im rechten Drittel durch und klappert ungemächlich. Der Trackpoint wirkt schräg eingesetzt und sitzt tief zwischen G, H und B, sodass er sich schlecht bedienen lässt. Zudem verhält er sich ähnlich unvorhersehbar wie der des Acer Travelmate. Stützt man die Hand am äußeren rechten Rand ab, beispielsweise wenn man die Pfeiltasten nutzt, interpretiert der Fingerabdruck-Scanner den Handballen oft als missglückten Fingerabdruck und meldet einen Fehler.

In einem großen Bereich ist das Display besonders gleichmäßig ausgeleuchtet und mit im Schnitt 171 cd/m² sehr hell; erst nahe am Rand fällt die Helligkeit auf knapp 140 cd/m² ab. Es ist wie die meisten sehr kühl abgestimmt, also blautichig.

Dank starkem Standardakku und verhältnismäßig niedrigem Verbrauch erreicht das 8510p die zweitlängste Laufzeit im Test.

Zwei unter das Notebook steckbare und es damit schräg stellende Akkus stehen zur Auswahl. Im Unterschied zu den Notebooks mit Wechselschacht-Akku bleibt so das DVD-Laufwerk nutzbar. Der kleinere für 120 Euro wiegt 460 Gramm und kann beim Aufsetzen auf eine Docking-Station angebracht bleiben. Er verlängert die Laufzeit um etwa zwei Drittel. Der größere (800 Gramm, 150 Euro) bringt mehr als die doppelte Laufzeit; fast zehn Stunden sollten damit möglich sein.

Das getestete Modell mit UMTS bietet HP für 1699 und einige Händler ab etwa 1600 Euro an. Ohne UMTS, aber mit größerer Festplatte ist es für rund 1400 Euro erhältlich. Mit Penryn-Prozessor (2,5 GHz, 6 MByte Cache) und UMTS kostet das 8510p etwa 2000 Euro. Eine Docking-Station mit (Dual-Link-)DVI ist ab etwa 150 Euro erhältlich, eine größere mit Wechselschacht kostet etwa 200 Euro.

Samsung X65 Pro

Das X65 Pro gibt es schon länger, es ist aber derzeit Samsungs einziges 15,4-Zoll-Modell mit hoher Display-Auflösung. Mit dem etwa 1500 Euro teuren, „Bekumar II“ genannten Modell haben wir die einzige momentan erhältliche Ausstattungsvariante im Test. Sie ist gut, aber im Vergleich zum Testfeld nicht üppig ausgefallen: Die Geschwindigkeiten von Prozessor, Festplatte und 3D-Grafikchip (GeForce 8600M GS) landen im Mittelfeld; das WLAN-Modul kennt nur den bestenfalls 3 MByte/s schnellen 11g-Modus. Ein Modell „Begum“ mit 200-GB-Platte, Draft-N-WLAN und Windows Vista statt dem hier installierten XP führen einzelne Händler für



Samsung X65 Pro: leichter Allrounder mit Windows XP, Mittelklasse-Grafik und HDMI, aber nicht allzu hellem Display, ungewohnt raum Touchpad und teurer Docking-Station

1800 Euro als im Zulauf, auf der Samsung-Website taucht es noch nicht auf.

Praktisch: Nach dem ersten Einschalten erscheint ein Tool, das die Festplatte in zwei Partitionen wählbarer Größe aufteilt und dann ein erstes Backup in eine dritte Recovery-Partition schreibt.

Das Display ähnelt (trotz unterschiedlicher Auflösung) dem im Dell D830: Es erreicht die von Samsung versprochenen 200 cd/m² nur an einer Stelle am unteren Rand und ist ähnlich ungleichmäßig ausgeleuchtet; die Werte an unseren neun Messpunkten variieren von 122 bis 165 cd/m². Die Farben bleiben über einen recht großen Winkel stabil, aber die Helligkeit verändert sich schon bei leichten Kopfbewegungen.

Auf der Tastatur schreibt es sich gut, das Touchpad hat eine gewöhnungsbedürftig raue Oberfläche.

Nur 2,5 Kilogramm bringt das X65 auf die Waage, damit ist es das zweitleichteste im Test, und zwar mit deutlichem Vorsprung vor dem etwa 2,8 Kilogramm schweren Hauptfeld. Doch erst nach Einbau des etwa 200 Gramm schwereren und mit 190 Euro recht teuren Hochkapazitätsakku erreicht es eine interessante Laufzeit von über vier Stunden. Der Akku ragt hinten drei Zentimeter aus

Notebooks mit 15,4-Zoll-Display und gehobener Ausstattung – Messergebnisse

Modell	Acer TravelMate 6592G	Apple MacBook Pro 15	Asus M50	Dell Latitude D830	Fujitsu Siemens Celsius H250	HP Compaq 8510p	Lenovo ThinkPad T61
Laufzeitmessungen							
geringe Prozessorlast bei 100 cd/m ²	3,6 h (19,7 W)	5,3 (10,6 W)	1,8 h (28,1 W)	4,7 h (18,5 W) ⁴	3,8 h (20 W)	4,2 h (17 W)	3,1 h (18 W)
geringe Prozessorlast bei voller Helligkeit	3,5 h (20 W)	4,4 h (12,7 W)	1,7 h (30,7 W)	4 h (21,7 W) ⁴	3,4 h (21,8 W)	3,8 h (18,8 W)	2,9 h (19,7 W)
Wiedergabe von DVD / Blu-ray bei 100 cd/m ²	2,6 h (27,1 W) / –	3 h (18,5 W) / –	1,3 h (38 W) / – ⁵	3,5 h (25,1 W) ⁴ / –	2,8 h (27,1 W) / –	3,6 h (20,1 W) / –	2 h (28,8 W) / –
Ladezeit / Laufzeit nach 1 h laden ¹	1,4 h / 2,5 h	1,9 h / 2,7 h	2 h / 0,9 h	2 h / 2,4 h ⁴	2,2 h / 1,7 h	1,4 h / 3 h	1,5 h / 2,1 h
Leistungsaufnahme im Netzbetrieb, primärseitig gemessen, ohne Akku							
Suspend / ausgeschaltet	1 W / 0,6 W	1,4 W / 1,3 W	1,6 W / 1,2 W	1,4 W / 0,8 W	2,7 W / 1,3 W	1,2 W / 1,4 W	1,5 W / 1,6 W
ohne Last (Display aus / 100 cd/m ² / maximale Helligkeit)	17 W / 25 W / 28 W	16 W / 20 W / 22 W	30 W / 39 W / 42 W	18 W / 29 W / 32 W	19 W / 26 W / 28 W	15 W / 25 W / 27 W	15 W / 25 W / 27 W
CPU-Last / 3D-Spiele (maximale Helligkeit)	51 W / 60 W	51 W / 73 W	59 W / 78 W	58 W / 54 W	66 W / 82 W	57 W / 74 W	57 W / 63 W
DVD- / Blu-ray-Wiedergabe (max. Helligkeit)	38 W / –	30 W / –	57 W / – ⁵	36 W / –	39 W / –	35 W / –	33 W / –
max. Leistungsaufn. / Netzteil-PowerFactor	89 W / 0,87	89 W / 0,93	96 W / 0,87	89 W / 0,97	88 W / 0,93	100 W / 0,82	89 W / 0,97
Display / externer Monitor							
Kontrast / Blickwinkel von oben / von unten	739:1 / 28° / 20°	1121:1 / 20° / 34°	893:1 / 28° / 15°	769:1 / 20° / 18°	805:1 / 18° / 23°	725:1 / 25° / 22°	838:1 / 23° / 17°
minimale ... maximale Helligkeit (gemittelt) / Abstufungen	55 ... 162 cd/m ² / 10	0 ... 310 cd/m ² / 17	0 ... 197 cd/m ² / 16	15 ... 151 cd/m ² / 8	50 ... 146 cd/m ² / 8	25 ... 171 cd/m ² / 11	15 ... 163 cd/m ² / 16
Ausleuchtung bei maximaler Helligkeit an neun Punkten	90 % (155 ... 173 cd/m ²)	62 % (245 ... 396 cd/m ²)	90 % (190 ... 211 cd/m ²)	75 % (124 ... 165 cd/m ²)	86 % (134 ... 155 cd/m ²)	91 % (164 ... 180 cd/m ²)	81 % (146 ... 180 cd/m ²)
Geräuschentwicklung in 50 cm Abstand							
ohne / mit Prozessorlast	0,3 Sone / 1 Sone	<0,3 Sone / 2,6 Sone	<0,3 Sone / 0,7 Sone	<0,3 Sone / 3,2 Sone	0,3 Sone / 1,4 Sone	<0,3 Sone / 1,6 Sone	<0,3 Sone / 0,5 Sone
Festplatte / DVD-Video	0,5 Sone / 0,6 Sone	<0,3 Sone / <0,3 Sone	<0,3 Sone / 0,6 Sone	0,4 Sone / 0,6 Sone	0,3 Sone / 0,7 Sone	<0,3 Sone / 2,3 Sone	<0,3 Sone / 0,6 Sone
Peripherie, Funktionsprüfung, Erweiterbarkeit							
Festplatte lesen / schreiben	52,6 / 52,3 MByte/s	54,2 / 55,4 MByte/s	64,6 / 64,4 MByte/s	54,9 / 53,1 MByte/s	38,8 / 38,7 MByte/s	47,5 / 47,3 MByte/s	49,4 / 40 MByte/s
USB / IEEE 1394 / eSATA lesen	21,7 / 37,4 / – MByte/s	20,9 / 55 / – MByte/s	22,7 / 37,7 / 82,7 MByte/s	21,9 / 34,3 / – MByte/s	21,9 / 36,1 / – MByte/s	21,5 / 36,3 / – MByte/s	22 / 33,1 / – MByte/s
WLAN 802.11g / Draft-N Atheros / Draft-N Marvell ⁴	2,5 / 4,6 / 6,2 MByte/s	2,5 / 4,3 / – (Abstürze) MByte/s ³	2,6 / 4,9 / 4,7 MByte/s	2,5 MByte/s	2,8 / 4,8 / 7 MByte/s	2,3 / 5,6 / 6,7 MByte/s	2,7 / 5 / 6,4 MByte/s
Kartenleser: SD / SDHC / MS lesen	3 / 2,9 / 2 MByte/s	–	10,5 / 14 / 6,4 MByte/s	–	3 / 3,1 / 2,3 MByte/s	4,5 / 4,5 / – MByte/s	6,6 / 6,5 / 5,3 MByte/s
Qualität Audioausgang / Dynamikumfang	⊕ / –91,3 dB(A)	⊕⊕ / –98,1 dB(A)	⊕⊕⊕ / –91,6 dB(A)	⊕⊕⊕ / –92,1 dB(A)	⊕⊕⊕ / –92 dB(A)	⊕ / –88,8 dB(A)	⊕ / –92,4 dB(A)
Speicher / Festpl. / DVD / Proz. wechselbar	✓ / ✓ / ✓ / –	✓ / – / – / –	✓ / ✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓ / –	✓ / ✓ / ✓ / ✓
Benchmarks							
CineBench 2003 Rendering 1 / 2 CPU	465 / 845	465 / 861 ³	474 / 841	412 / 762	397 / 704	393 / 702	396 / 703
CineBench R10 Rendering / OpenGL	5092 / 2784	5143 / 3643 ³	5041 / 3420	4599 / 2698	4220 / 3722	4216 / 3597	4282 / 2602
3DMark 2001 / 2003 / 2005	10493 / 3441 / 3336	28969 / 13111 / 8011 ³	23278 / 9244 / 7260	8246 / 3122 / 1158	24719 / 11438 / 7550	17005 / Absturz / 6534	16446 / Absturz / 3424
volle CPU- / Grafikleistung im Akkubetrieb	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / – (70 %)	✓ / – (62 %)	✓ / ✓

¹ Laufzeit bezogen auf geringe Prozessorlast bei 100 cd/m²

² Access Points: Belkin F5D7230 (Broadcom-Chip, 11b/g), D-Link DIR-655 (Atheros-Chip, Draft-N), Netgear WNR854T (Marvell-Chip, Draft-N), jeweils mit aktueller Firmware

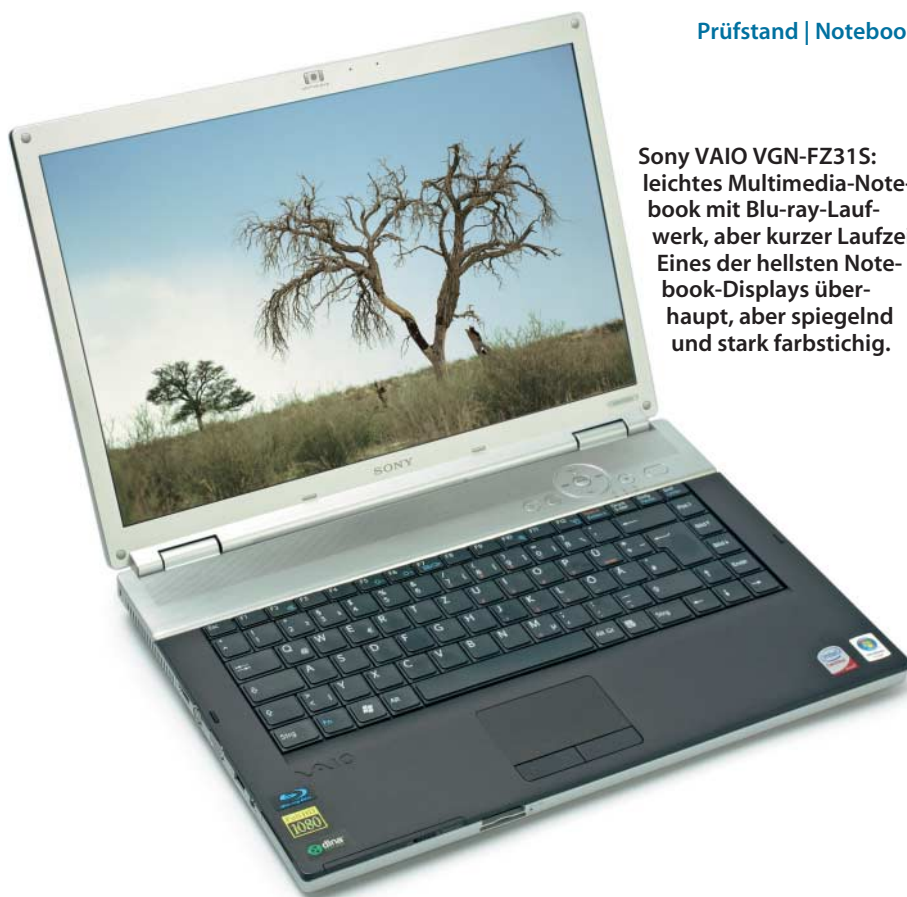
⊕⊕⊕ sehr gut ⊕ gut ○ zufriedenstellend ⊖ schlecht ⊖⊖ sehr schlecht ✓ vorhanden – nicht vorhanden k. A. keine Angabe

dem Gehäuse hervor und wiegt 170 Gramm mehr als der Standardakku. Auch die Docking-Station (DVI) ist mit etwa 220 Euro teurer als vergleichbare Modelle der anderen Hersteller.

Sony Vaio VGN-FZ31S

Ein 15,4-Zoll-Notebook mit hoher Displayauflösung hat Sony nicht im Angebot, doch das VGN-FZ kann mit gutem Display, Blu-ray-Laufwerk und vergleichsweise schlankem Gehäuse trotzdem gut im Testfeld bestehen.

Das Display wird den hohen Ansprüchen allerdings nur zum Teil gerecht. Es erreicht zwar stellenweise über 400 cd/m² und ist mit im Mittel 364 cd/m² das hellste im Test, auch zeigt es einen sehr großen Farbraum und über einen breiten Winkel stabile Farben. Doch die Ausleuchtung ist sehr ungleichmäßig (die dunkelste Stelle liegt bei 260 cd/m²) und die Helligkeit bleibt nur in einem schmalen Winkel stabil; bei niedriger Helligkeit lässt die Auflösung dunkler Farben überproportional nach. Besonders störend ist – neben den deutlichen Spiegelungen – der sich mit der Helligkeit ändernde Farbstich. Bei aufgedrehter Hintergrundbeleuchtung wirkt das



Sony VAIO VGN-FZ31S: leichtes Multimedia-Notebook mit Blu-ray-Laufwerk, aber kurzer Laufzeit. Eines der hellsten Notebook-Displays überhaupt, aber spiegelnd und stark farbstichig.

Samsung X65 Pro	Sony Vaio VGN-FZ31S
2,7 h (20,3 W)	2,5 h (23,1 W)
2,6 h (21,6 W)	1,9 h (30,1 W)
1,8 h (31,1 W) / –	1,6 h (36,1 W) / 1,6 (37,2 W)
1,4 h / 1,9 h	3,3 h / 0,8 h
2,5 W / 0,9 W	2,2 W / 0,9 W
23 W / 28 W / 32 W	24 W / 30 W / 37 W
59 W / 64 W	59 W / 65 W
39 W / –	52 W / 53 W
94 W / 0,98	80 W / 0,85
780:1 / 23° / 15°	1152:1 / 23° / 25°
20 ... 144 cd/m ² / 8	80 ... 364 cd/m ² / 9
74 % (122 ... 165 cd/m ²)	76 % (316 ... 418 cd/m ²)
<0,3 Sone / 1,6 Sone	0,3 Sone / 1 Sone
<0,3 Sone / 0,7 Sone	0,4 Sone / 0,8 Sone
47,4 / 46,3 MByte/s	54,2 / 40,8 MByte/s
23,4 / 38,1 / – MByte/s	22,2 / 37,7 / – MByte/s
2,7 MByte/s	2,9 / 4,8 / 7,7 MByte/s
10,5 / 10,4 / 5 MByte/s	7,2 / 7 / 4,4 MByte/s
⊕ / –99,2 dB(A)	⊕ / –93,9 dB(A)
✓ / ✓ / ✓ / –	✓ / ✓ / ✓ / –
380 / 698	405 / 711
4293 / 3491	4260 / 2608
20789 / 7971 / 4897	17021 / 7414 / 4735
✓ / ✓	– (1,1 GHz) / – (67 %)
³ gemessen unter Windows Vista	
⁴ gemessen mit Hochkapazitätsakku (87 Wh) statt Standardakku (56 Wh)	
⁵ Test-DVD nicht abspielbar	

Bild leicht rotstichig, bei mittlerer und niedriger dann übermäßig grün. Das stört bei Filmen und Büroanwendungen weniger, beim Betrachten und dem auch nur halbwegs anspruchsvollen Bearbeiten von Fotos hingegen schon. Vielleicht hat Sony deshalb nicht das Windows-Standardmotiv als Desktophintergrund gewählt, sondern das Foto eines knallgrünen Blatts.

Die Software-Vorinstallation wirkt weniger aufgebläht als bei anderen Sony-Notebooks, ist aber immer noch nicht schlank, sondern dient offensichtlich als Werbeträger. Obwohl wir beim Vista-Erststart explizit gesagt haben, dass wir weder die 60-Tage-Version des Office 2007 noch Norton-Programme haben wollen, tauchte erneut ein Reklamebildschirm für ein Norton-Produkt auf, diesmal für eine 60-Tage-Version von Norton „360 All-In-One Security“. Und obwohl wir dann auf „Exit“ klickten, wurde diese Software (unter der Überschrift „Ein Muss für jeden VAIO-Fan“) installiert. Gleich an vier Stellen auf dem Desktop tauchte „Google“ auf, zudem war deren Bilderdatenbank Picasa vorinstalliert.

Im Akkubetrieb sind der Prozessor auf etwa 1,2 GHz und der Grafikchip auf etwa zwei Drittel seiner Leistung gedrosselt. Dennoch beträgt die Laufzeit nur magere zweieinhalb Stunden. Die Wiedergabe von DVD-Videos stoppt nach 90 Minuten unwiderruflich bei einer Akkukapazität von etwa 15 Prozent, was laut Windows noch immerhin für fast 20 Minuten mehr gereicht hätte. Das Laden des Akkus dauert mit über drei Stunden ungewöhnlich lange. Ein mit über 250 Euro nicht gerade preisgünstiger Hochkapazitätsakku bringt eine um 50 Prozent höhere Laufzeit. Der Akku ragt hinten hinaus, erhöht

das Gewicht um etwa 170 Gramm und stellt das Notebook leicht schräg.

Sony bietet viele Versionen des VGN-FZ an, von denen aber nur einige FZ3- und wenige FZ2-Modelle Blu-ray-ROM oder -Brenner haben; dem für unter 1000 Euro erhältlichen FZ31E fehlt Blu-ray ganz. Die Modelle unterscheiden sich nicht nur wie andere in Prozessor, Festplatte und Speicher, sondern auch im Grafikchip und der Displayhelligkeit: Im getesteten FZ31S steckt ein Display mit zwei Leuchten, in vielen anderen eines mit nur einer Lampe und damit niedriger Helligkeit. Die günstigste Blu-ray-Unterstützung bekommt man beim FZ31J für einen Straßenpreis von etwa 1100 Euro. Die zweijährige Garantie ist auf drei oder vier Jahre erweiterbar.

Fazit

Die Notebooks vereinen viele der gewünschten Eigenschaften wie Spitzendisplays, angenehme Ergonomie, lange Laufzeit, große Festplatten, spieletaugliche Grafikchips und schnelle Prozessoren. Damit heben sie sich deutlich von der Billig- und Mittelklasse ab, wo nur einzelne dieser Aspekte anzutreffen sind.

Die beste Kombination aus Spitzendisplay und guter Tastatur bietet das Lenovo ThinkPad T61, dicht gefolgt vom HP Compaq 8510p. Bis aufs nicht ganz so helle Display gefallen auch das Acer TravelMate 6592G mit dem ergonomischen Knick, das Fujitsu Siemens Celsius H250 und das Dell Latitude D830. Wer sich mit der ungleichmäßigen Ausleuchtung und der etwas spartanischen Tastatur anfreundet, findet im Apple MacBook Pro einen angenehmen

Begleiter. Aber auch die anderen bieten einen hohen Arbeitskomfort.

Unterwegs macht das Apple MacBook Pro die beste Figur. Es ist nicht nur das leichteste Notebook mit längster Laufzeit, sondern punktet auch mit Details wie dem praktischen Netzteil, der Tastaturbeleuchtung, dem stolpersicheren, magnetischen Stromanschluss und dem für die meisten Szenarien ausreichend hellen Display. Das einzig ähnlich leichte Notebook ist Samsungs X65 Pro, doch es erreicht nur eine mittelmäßige Laufzeit. Die vielseitigsten Akkuoptionen

bieten Dell, HP und Lenovo, von denen erreicht das HP Compaq 8510p die längste Laufzeit.

In den getesteten Konfigurationen erwiesen sich das Apple MacBook Pro und Asus M50 am schnellsten; das Lenovo ThinkPad T61 ist als T61p in einer vergleichbaren Konfiguration erhältlich. Die meisten anderen sind mit ähnlichen Prozessoren und Festplatten lieferbar – das Fujitsu Siemens Celsius H250 auch mit schneller Grafik – doch keines gleichzeitig mit schnellen Versionen aller drei Komponenten. Externe Festplatten

spricht das Asus M50 als einziger mit zeitgemäßer Geschwindigkeit an, Apple bremst sie immerhin nur mäßig aus. Bei Acer, Dell, Fujitsu Siemens und Lenovo lässt sich im Wechselschacht eine zweite 2,5-Zoll-Platte einbauen.

Den Desktop-PC ersetzen die Kandidaten mit Docking-Station am elegantesten: Acer, Dell, Fujitsu Siemens, Lenovo, HP und Samsung; HP steuert von denen als einziger einen 30-Zöller an, zwei Digitaldisplays gleichzeitig schafft allerdings keiner. Alle anderen verschwenden mit in allen Seiten ste-

Notebooks mit 15,4-Zoll-Display und gehobener Ausstattung – technische Daten

Name	Acer TravelMate 6592G	Apple MacBook Pro 15	Asus M50	Dell Latitude D830
Betriebssystem	Windows Vista Business (32 Bit)	Mac OS X 10.5.2 (64 Bit)	Windows Vista Home Premium (32 Bit)	Windows Vista Business (32 Bit)
Lieferumfang	Netzteil	Netzteil	Netzteil, Maus, Tasche	Netzteil
Recovery-Partition / Installationsmedien	✓ (13,7 GByte) / Recovery-CD	– / Mac-OS-DVD	✓ (7,8 GByte) / Recovery-DVD	✓ (4 GByte) / Vista-DVD
Display / matte Oberfläche	15,4 Zoll (33,15 cm × 20,7 cm) / ✓	15,4 Zoll (33,15 cm × 20,7 cm) / ✓	15,4 Zoll (33,15 cm × 20,7 cm) / –	15,4 Zoll (33,15 cm × 20,7 cm) / ✓
Display-Auflösung	1680 × 1050 Punkte, 129 dpi, 16:10	1440 × 900 Punkte, 110 dpi, 16:10	1680 × 1050 Punkte, 129 dpi, 16:10	1920 × 1200 Punkte, 147 dpi, 16:10
Prozessor / Anzahl Kerne	Intel Core 2 Duo T9300 / 2	Intel Core 2 Duo T9300 / 2	Intel Core 2 Duo T9300 / 2	Intel Core 2 Duo T7700 / 2
Prozessor: max. Taktrate, L2-Cache, Kern	2,5 GHz, 6144 KByte, Penryn	2,5 GHz, 6144 KByte, Penryn	2,5 GHz, 6144 KByte, Penryn	2,4 GHz, 4096 KByte, Merom
Chipsatz / Southbridge / Frontside-Bus	Intel Mobile PM965 / ICH8-M / FSB800	Intel Mobile PM965 / ICH8-M / FSB800	Intel Mobile PM965 / ICH8-M / FSB800	Intel Mobile PM965 / ICH8-M / FSB800
Speicher	3 GByte PC2-5300	2 GByte PC2-5300	3 GByte PC2-5300	2 GByte PC2-5300
Grafikchip	PEG: ATI Mobility Radeon HD 2400 XT	PEG: Nvidia GeForce 8600M GT	PEG: ATI Mobility Radeon HD 3650	PEG: Nvidia Quadro NVS 140M
Grafikchip: Takt / Speicher	297 MHz / 256 MByte	k. A. / 512 MByte	600 MHz / 1024 MByte	594 MHz / 256 MByte
WLAN	PCIe: Intel 4965AGN	PCIe: Broadcom (802.11a/b/g/Draft-N)	PCIe: Intel 4965AGN	PCIe: Broadcom BCM4312 (802.11b/g)
LAN	PCIe: Intel 82566MM (Gbit-LAN)	PCIe: Marvell Yukon 88E8058 (Gbit-LAN)	PCIe: Marvell Yukon 88E8055 (Gbit-LAN)	PCIe: Broadcom 57xx (Gbit-LAN)
Mobilfunk	–	–	–	–
Sound / Modem	HDA: Realtek / HDA: Conexant	HDA: Realtek / –	HDA: Realtek / HDA: Motorola	HDA: SigmaTel / HDA: Conexant
IEEE 1394 / CardBus	PCI: O2Micro + TI / PCI: O2Micro	PCI: TI (1394a/b) / –	PCI: Ricoh / –	PCI: O2Micro / PCI: O2Micro
Bluetooth / Stack	USB: Broadcom / Microsoft	USB: Broadcom / Apple	USB: Asus / Microsoft	USB: Dell / Microsoft
TPM / Fingerabdrucksensor	TPM 1.2 / USB: SGS TouchChip	– / –	TPM 1.2 / USB: AuthenTec AES1610	Broadcom 1.2 / USB: SGS TouchChip
Festplatte	Western Digital Scorpio	Hitachi Travelstar 5K250	Western Digital Scorpio	Seagate Momentus 7200.2
Größe / Drehzahl / Cache	250 GByte / 5400 min ⁻¹ / 8 MByte	250 GByte / 5400 min ⁻¹ / 8 MByte	320 GByte / 5400 min ⁻¹ / 8 MByte	160 GByte / 7200 min ⁻¹ / 8 MByte
optisches Laufwerk / liest DVD / Blu-ray	HL-DT-ST GSA-T20N / ✓ / –	Matsushita UJ-867 / ✓ / –	Matsushita UJ-120 / ✓ / ✓	LG GCC-4244 / ✓ / –
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)
Schnittstellen und Schalter (V = vorne, H = hinten, L = links, R = rechts)				
VGA / DVI / HDMI / S-Video / Kamera	H / H (DVI-D) / – / H (Hosiden, 7-polig) / ✓	– / R (DVI-I) / – / – / ✓	L / – / L / – / ✓	H / – / – / H (Hosiden, 7-polig) / –
USB / IEEE1394 / LAN	1 × R, 2 × L / L (4-polig) / H	1 × R, 1 × L / 2 × R (6-polig + FW800) / R	1 × L, 3 × R / L (4-polig) / H	1 × H, 2 × R / L (4-polig) / H
eSATA / Modem	– / H	– / –	L / H	– / H
parallel / RS-232 / IrDA / PS/2	– / H / V / –	– / – / – / –	– / – / V / –	– / H / – / –
CardBus / ExpressCard	L (Typ II) / L (ExpressCard/54)	– / L (ExpressCard/34)	– / L (ExpressCard/54)	L (Typ II) / L (ExpressCard/54)
Kartenleser / Strom / Docking-Anschluss	L (SD/SDHC/MMC, xD, MS/Pro) / H / U	– / L / –	L (SD/SDHC/MMC, xD, MS/Pro) / H / –	– / H / U
Fingerabdruckleser / Mikrofon / Kensington	✓ / ✓ / H	– / ✓ / R	✓ / ✓ / H	✓ / ✓ / L
Kopfhörer (SPDIF) / Mikrofon / Audio-Eingang	V (–) / V / V	L (opt.) / L / –	R (opt.) / R / R	L (–) / L / –
opt. Laufwerk / Wechselschacht / Smartcard	R / – / L	V / – / –	R / – / –	– / R / L
Touchpad (mittig) / Trackpoint / abschaltbar	✓ (✓) / ✓ / Fn-F7	✓ (–) / – / –	✓ (✓) / – / Fn-F9	✓ (✓) / ✓ / automatisch
Schalter für Lautstärke / Stumm / Audio	Fn-Auf + Ab / Fn-F8 / –	F11 + F12 / F10 / F7 + F8 + F9	Fn-F11 + F12 / Fn-F10 / Fn-Pfeiltasten	Tasten innen / Taste innen / –
Deaktivieren v. WLAN / Bluetooth / UMTS	getrennte Schalter vorne	über Betriebssystem	ein Schalter vorne; zyklisch per Fn-F2	gemeinsamer Schalter links
Stromversorgung, Maße, Gewicht				
Gewicht / mit Zweit- / Hochkapazitätsakku	2,99 kg / 3,32 kg / –	2,42 kg / – / –	3,07 kg / – / –	2,86 kg / 3 kg / 3,03 kg
Größe / Dicke mit Füßen	36 cm × 27,5 cm / 3,7 ... 4 cm	35,8 cm × 24,2 cm / 2,7 ... 2,7 cm	37,6 cm × 26,8 cm / 4 ... 4,4 cm	36,1 cm × 26,3 cm / 3,9 ... 4,1 cm
Tastaturhöhe / Tastenraster	2,6 cm / 18,5 mm × 18,5 mm	1,8 cm / 19 mm × 19 mm	2,5 cm / 19 mm × 19 mm	2,9 cm / 19 mm × 19 mm
Netzteil	90 W, 526 g, 11,2 cm × 5,6 cm × 3,1 cm	85 W, 460 g, 8 cm × 7,9 cm × 2,9 cm	90 W, 483 g, 13,1 cm × 5,7 cm × 3 cm	90 W, 497 g, 15,2 cm × 5,9 cm × 3,4 cm
Akku / Ladestandsanzeige	71 Wh Lithium-Ionen / –	60 Wh Lithium-Ionen / am Akku	53 Wh Lithium-Ionen / –	85 Wh Lithium-Ionen / am Akku
Zweitakku	44 Wh (520 g, Wechselschacht)	–	–	48 Wh (363 g, Wechselschacht)
Hochkapazitätsakku	–	–	–	56 Wh (320 g)
Bewertung				
Laufzeit mit Standardakku	○	⊕	⊕⊕	⊕
Rechenleistung Büro / 3D-Spiele	⊕⊕ / ○	⊕⊕ / ⊕	⊕⊕ / ⊕	⊕⊕ / ⊕
Ergonomie	⊕	⊕	⊕	⊕
Display	⊕	⊕	⊕	⊕
Ausstattung	⊕⊕	⊕	⊕	⊕
Preise und Garantie				
Garantie	2 Jahre	1 Jahr	2 Jahre Abholung	3 Jahre
getestete Konfiguration Liste / Straße	1999 € / 1700 €	2199 € / 2050 €	1649 € / 1450 €	derzeit nicht lieferbar
Einstiegsmodell mit gleichem Display / Straße	1300 € (T7500 / 2048 MByte)	1799 € (2,4 GHz / 200 GByte)	–	1350 € (T7500 / Standardakku)
⊕⊕ sehr gut ⊕ gut ○ zufriedenstellend ⊖ schlecht ⊕⊕ sehr schlecht ✓ vorhanden – nicht vorhanden k. A. keine Angabe				

ckenden Kabeln mehr Platz auf dem Schreibtisch, als der Rauswurf des Desktop-PC spart.

Als gelegentlicher Zuspätkompler für TV oder Beamer eignen sich die Notebooks mit HDMI-Ausgang (Asus, HP, Samsung, Sony) am besten, etwas mehr Verkabelungsaufwand hat man bei den DVI-Geräten (Acer, Apple). Von denen sind das Asus M50 und das Sony FZ auch mit Blu-ray-Laufwerk lieferbar.

Die beste Ausstattung fürs Geld bietet das Asus M50, doch muss man sich mit der kurzen Akkulaufzeit und dem spiegelnden Display abfinden; zudem hat Asus laut unserer

letzten Umfrage derzeit den Service nur schlecht im Griff. Den günstigsten Weg zu matten, guten Displays bereiten Acer, Dell und HP.

Die 15,4-Zöller bleiben allerdings eine Kompromissklasse für Anwender, die tatsächlich viel Rechenleistung, eine hohe Displayauflösung und eine gewisse Mobilität benötigen. Wer weniger Wert auf Gewicht und Laufzeit legt, findet noch potentere Geräte unter den 17-Zöllern. Steht die Mobilität im Vordergrund, mag eher ein 14-Zöller mit

dann maximal 1440 × 900 Punkten und lang-samerer 3D-Grafik in Frage kommen. (jow)

Literatur

- [1] Christof Windeck, Grenzüberschreitung, Desktop-PCs und Notebooks mit 4 GByte Hauptspeicher, c't 8/08, S. 106
- [2] Florian Müssig, Stromsparschwein, Was Flash-Speicher in Notebooks nützt, c't 21/07, S. 114
- [3] Jörg Wirtgen, Kräftige Fliegengewichte, leichte und leistungsstarke Notebooks mit 14-Zoll-Display, c't 20/07, S. 136

Fujitsu Siemens Celsius H250	HP Compaq 8510p	Lenovo ThinkPad T61	Samsung X65 Pro	Sony Vaio VGN-FZ315
Windows Vista Business (32 Bit)	Windows Vista Business (32+64 Bit)	Windows XP Professional (32 Bit)	Windows XP Professional (32 Bit)	Windows Vista Home Premium (32 Bit)
Netzteil	Netzteil	Netzteil	Netzteil	Netzteil
✓ (2 GByte) / Vista-DVD	✓ (7,8 GByte) / –	✓ (6,5 GByte) / –	✓ (5 GByte) / XP-CD	✓ (11,2 GByte) / –
15,4 Zoll (33,15 cm × 20,7 cm) / ✓	15,4 Zoll (33,15 cm × 20,7 cm) / ✓	15,4 Zoll (33,15 cm × 20,7 cm) / ✓	15,4 Zoll (33,15 cm × 20,7 cm) / ✓	15,4 Zoll (33,15 cm × 20,7 cm) / –
1680 × 1050 Punkte, 129 dpi, 16:10	1680 × 1050 Punkte, 129 dpi, 16:10	1680 × 1050 Punkte, 129 dpi, 16:10	1680 × 1050 Punkte, 129 dpi, 16:10	1280 × 800 Punkte, 98 dpi, 16:10
Intel Core 2 Duo T7500 / 2	Intel Core 2 Duo T7500 / 2	Intel Core 2 Duo T7500 / 2	Intel Core 2 Duo T7500 / 2	Intel Core 2 Duo T8100 / 2
2,2 GHz, 4096 KByte, Merom	2,2 GHz, 4096 KByte, Merom	2,2 GHz, 4096 KByte, Merom	2,2 GHz, 4096 KByte, Merom	2,1 GHz, 3072 KByte, Penryn
Intel Mobile PM965 / ICH8-M / FSB800	Intel Mobile PM965 / ICH8-M / FSB800	Intel Mobile PM965 / ICH8-M / FSB800	Intel Mobile PM965 / ICH8-M / FSB800	Intel Mobile PM965 / ICH8-M / FSB800
2 GByte PC2-5300	2 GByte PC2-5300	2 GByte PC2-5300	2 GByte PC2-5300	2 GByte PC2-5300
PEG: Nvidia Quadro FX 570M	PEG: ATI Mobility Radeon HD 2600	PEG: Nvidia Quadro NVS 140M	PEG: Nvidia GeForce 8600M GS	PEG: Nvidia GeForce 8600M GS
364 MHz / 256 MByte	297 MHz / 256 MByte	864 MHz / 128 MByte	1080 MHz / 256 MByte	1080 MHz / 256 MByte
PCIe: Intel 4965AGN	PCIe: Intel 4965AGN	PCIe: Intel 4965AGN (a/b/g/Draft-n)	PCIe: Intel 3945ABG (a/b/g)	PCIe: Intel 4965AGN
PCIe: Intel 82566MM (Gbit-LAN)	PCIe: Intel 82566MM (Gbit-LAN)	PCIe: Intel 82566MM (Gbit-LAN)	PCIe: Marvell Yukon 88E8055 (Gbit-LAN)	PCIe: Marvell Yukon 88E8036 (Gbit-LAN)
USB: Sierra MC8780 (HSDPA/HSUPA)	USB: HP hs2300 (HSDPA)	–	–	–
HDA: Realtek / –	HDA: Andrea / HDA: Conexant	HDA: Andrea / HDA: Conexant	HDA: Realtek / HDA: Agere	HDA: SigmaTel / HDA: Conexant
PCI: O2Micro / PCI: O2Micro	PCI: Ricoh / PCI: Ricoh	PCI: Ricoh / PCI: Ricoh	PCI: Ricoh / PCI: Ricoh	PCI: TI / –
USB: Toshiba / Toshiba	USB: HP / Microsoft	USB: Broadcom / Widcomm	USB: Broadcom / Widcomm	USB: ALPS / Microsoft
– / USB: AuthenTec AES2501A	TPM 1.2 / USB: AuthenTec AES2501A	Atmel / USB: SGS TouchChip	Infineon / USB: AuthenTec AES1610	– / –
Fujitsu MHW2120BH	Fujitsu MHY2120BH	Western Digital Scorpio	Western Digital Scorpio	Toshiba MK2546GSX
120 GByte / 5400 min ⁻¹ / 8 MByte	120 GByte / 5400 min ⁻¹ / 8 MByte	160 GByte / 5400 min ⁻¹ / 8 MByte	160 GByte / 5400 min ⁻¹ / 8 MByte	250 GByte / 5400 min ⁻¹ / 8 MByte
HL-DT-ST GSA-T20N / ✓ / –	HL-DT-ST GSA-T20L / ✓ / –	Sony/NEC AD-7910A / ✓ / –	Samsung TS-L632N / ✓ / –	Matsushita UJ-220S / ✓ / ✓
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	CD-R(W), DVD±R/RW/DL, DVD-RAM, BD-R/RE
H / – / – / H (Hosiden, 7-polig) / ✓	H / – / L / – / –	L / – / – / – / –	L / – / R / – / –	L / – / L / L (Hosiden, 4-polig) / ✓
2 × L, 2 × H / L (4-polig) / H	2 × R, 2 × L / L (4-polig) / L	2 × R, 1 × L / V (4-polig) / L	1 × R, 2 × H / L (4-polig) / H	2 × R, 1 × L / L (4-polig) / H
– / –	– / R	– / L	– / L	– / H
H / H / V / –	– / – / – / –	– / – / – / –	– / – / V / –	– / – / – / –
L (Typ II) / L (ExpressCard/54)	L (Typ II) / –	L (Typ II) / L (ExpressCard/54)	L (Typ II) / –	– / L (ExpressCard/34)
V (SD/SDHC/MMC, xD, MS/Pro) / L / U	L (SD/SDHC/MMC) / H / U	V (SD/SDHC/MMC, xD, MS/Pro) / H / U	V (SD/SDHC/MMC, xD, MS/Pro) / H / U	V (SD/SDHC/MMC, xD, MS/Pro) / R / –
✓ / ✓ / R+H	✓ / ✓ / L	✓ / ✓ / R	✓ / ✓ / H	– / ✓ / L
L (opt.) / L / –	R (–) / R / –	L (–) / L / –	L (–) / L / –	R (–) / R / –
– / R / L	R / – / L	– / R / –	R / – / –	R / – / –
✓ (✓) / ✓ / –	✓ (✓) / ✓ / –	✓ (✓) / ✓ / Fn-F8	✓ (✓) / – / Fn-F10	✓ (–) / – / –
Fn-F8 + F9 / Fn-F3 / –	Tasten innen / Taste innen / –	Tasten innen / Taste innen / Fn-Pfeiltasten	Fn-Links + Rechts / Fn-F6 / –	Tasten innen / Fn-F2 / Tasten innen
gemeinsamer Schalter vorne	gemeinsamer Schalter innen und Tool	gemeinsamer Schalter vorne und Fn-F5	zyklisch per Fn-F9	gemeinsamer Schalter vorne
2,85 kg / 3,13 kg / –	2,82 kg / 3,62 kg / –	2,75 kg / 2,84 kg / 2,9 kg	2,52 kg / – / 2,69 kg	2,68 kg / – / 2,85 kg
35,6 cm × 25,7 cm / 3,7 ... 3,7 cm	35,6 cm × 26,2 cm / 3,1 ... 3,8 cm	35,8 cm × 25,5 cm / 3,4 ... 3,8 cm	36,1 cm × 26,7 cm / 3 ... 3,7 cm	35,5 cm × 24,8 cm / 2,8 ... 3,9 cm
2,6 cm / 19 mm × 19 mm	2,2 cm / 19 mm × 19 mm	2,4 cm / 19 mm × 19 mm	2 cm / 19 mm × 19 mm	2,1 cm / 19 mm × 19 mm
100 Wh, 472 g, 14,6 cm × 5,5 cm × 3,2 cm	90 Wh, 446 g, 12,3 cm × 4,8 cm × 3 cm	90 Wh, 539 g, 12,6 cm × 4,8 cm × 2,9 cm	90 Wh, 574 g, 12,6 cm × 5 cm × 2,9 cm	92 Wh, 498 g, 13,8 cm × 6,1 cm × 2,9 cm
75 Wh Lithium-Ionen / am Notebook	72 Wh Lithium-Ionen / –	56 Wh Lithium-Ionen / –	58 Wh Lithium-Ionen / am Akku	58 Wh Lithium-Ionen / –
41 Wh (470 g, Wechselschacht)	93 / 53 Wh (800 / 460 g, Unterseite)	28 Wh (240 g, Wechselschacht)	–	–
–	–	78 Wh (480 g)	87 Wh (480 g)	87 Wh (500 g)
○	⊕	○	⊖	⊖
⊕⊕ / ⊕	⊕⊕ / ○	⊕⊕ / ○	⊕⊕ / ○	⊕⊕ / ○
⊕⊕	⊕⊕	⊕⊕	⊕	○
⊕	⊕⊕	⊕⊕	⊕	○
⊕	⊕⊕	⊕	⊕⊕	⊕
3 Jahre	3 Jahre	3 Jahre	2 Jahre Abholung	2 Jahre
1999 € / 1800 €	1699 € / 1600 €	1867 € / 1700 €	1699 € / 1500 €	1399 € / 1300 €
1700 € (kein UMTS)	1400 € (160 GByte / kein UMTS)	1600 € (T8300 / WinXP)	–	–



Jan-Keno Janssen, Ulrike Kuhlmann, Stefan Porteck

Scharf gesehen

Acht Profi-Gamer testen Spiele-LCDs

Im c't-Labor müssen sich LCD-Monitore an Messgeräten und im Praxiseinsatz behaupten. Uns interessierte, wie Profi-Gamer die aktuelle Generation der schnellen Flachbildschirme einschätzen. Wir baten zum Testspielen in die Redaktion.

Für unsere Vergleichstests werten wir jede Menge Messdaten aus und beurteilen alle Geräte zusätzlich in der Praxis bei Office-, Foto- und Videoanwendungen. Und natürlich bespielen wir die Flachbildschirme auch. Am Ende sollten die Messergebnisse mit den subjektiven Eindrücken übereinstimmen – wenn nicht, gilt es den Grund dafür zu finden. So weit, so gut. Doch gerade bei Gaming-LCDs fragen wir uns zuweilen, ob ambitionierte Gamer unsere Einschätzung teilen würden. Was liegt da näher, als einmal die Leute zum Test zu bitten, die sich mit Spielen am PC auskennen.

Wir suchten Profi-Gamer für Spiele aus den Kategorien Echtzeit-Strategie (Warcraft 3, nicht zu verwechseln mit dem Online-Rollenspiel World of Warcraft (WOW)), Sport (FIFA 08) und First-Person-Shooter (Counter-Strike 1.6). Erste Kontakte auf den World Cyber Games (WCG) und den Intel Extreme Masters auf der CeBIT waren schnell geknüpft. Die Agentur Marschreiter und die Manager bekannter deutscher E-Sports-Teams zeigten sich aufgeschlossen für unser Vorhaben. Fujitsu Siemens stellte uns einige der PCs zur Verfügung, die auch auf den WCG 08 im Einsatz waren, Alienware steuerte Hochleistungs-PCs

für die Hardware-hungrigeren Spiele bei (siehe Kasten) und Speedlink die notwendigen Tastaturen, Mäuse und Headsets.

Ausgewählt

Unsere Monitorauswahl fiel auf einige Gaming-LCDs aus unserem großen Vergleichstest (siehe S. 112), zwei LC-Displays, die mit besonderen Tricks die Darstellungsweise von Röhrenmonitoren nachahmen und ein weniger für schnelle Spiele prädestiniertes LCD (siehe Kasten). Weil die fürs Spielen vermeintlich relevanten technischen Eigenschaften im Testfeld repräsentiert sein sollten, zogen wir unsere zuvor ermittel-

ten Messwerte zu Rate: Zwei Displays besitzen (fast) keine Latenz, zwei hinken der Grafikkarte um einen Frame hinterher, weitere zwei Monitore um bis zu zwei Frames. Die LCDs mit jeweils gleicher Latenz unterscheiden sich jedoch im Schaltverhalten – eines nutzt einen Overdrive zur Beschleunigung, das jeweils andere nicht. Diese Eigenschaft erreichten wir durch Abschalten des Overdrive im Monitormenü (zwei baugleiche LCDs von Asus), durch Wahl ähnlicher Displays des gleichen Herstellers mit und ohne Overdrive-Funktion (zwei 22-zöllige SyncMaster-LCDs) und mit zwei – abgesehen von ihrer gleichen Latenz – recht unterschiedlichen Geräten (26"-LCD von Fujitsu Siemens und 22"-Display von Dell).

Beim SyncMaster 245T versucht Samsung, durch Takten der Hintergrundbeleuchtung die Impulsdarstellung von Röhrenmonitoren nachzuahmen. BenQ möchte die schlierenfreie Impulsdarstellung im X2200W durch Einfügen von schwarzen Bildinhalten nach jedem aktiven Bild erzielen. Weil wir wissen wollen, was Gamer von diesen Techni-

ken halten, stehen auch diese beiden Monitore in dem zum Testparcours umfunktionierten Konferenzraum.

Dort warten nun acht Monitore darauf, jeweils von acht professionellen Gamern bespielt zu werden. Alle Geräte haben wir zuvor mit schwarzen Blenden unkenntlich gemacht und neutral als Monitor A bis H bezeichnet. Das Urteil der Spieler soll schließlich nicht durch Äußerlichkeiten oder Markennamen beeinflusst werden. Wir wollen von den Gamern wissen, wie gut es sich auf den Monitoren spielen lässt, ob sie Beeinträchtigungen wie Schlieren oder Latenzen wahrnehmen und wie es generell um die Bildqualität der LCDs bestellt ist. Dazu liegt neben jedem Monitor ein Fragebogen, den die Gamer direkt nach dem Spielen an jedem LCD ausfüllen sollen.

Einmarsch der Gladiatoren

Während Daniel „Miou“ Holthuis seine mitgebrachte Tastatur und Maus anschließt, lümmelt sich Nicolas „Adonis“ Eleftheridis bereits vor einem der Monitore und spielt sich warm. Der mTw-Teamleader nutzt ein normales Gamepad zum Fußballspielen, Daniel „Hero“ Schellhase bevorzugt dagegen ebenso wie sein SK-Teamkollege Jannik „Era“ Huber ein Xbox-Pad. Hätten wir das geahnt ... Zum Glück hat FIFA-Profi Daniel alle notwendigen Treiberdateien auf einem USB-Stick dabei. Also wandert Hero um die Konferenztische und installiert für sich und Era die passende Software, damit es gleich im Test rundgehen kann.

Lars Gerrit „Protois“ Reichelt hat ein eigenes Mousepad mitgebracht – wie größer als die von uns bereitgestellten. Für die Warcraft-Profis kann die Padfläche offenbar nicht groß genug sein. Der 19-jährige Protois bevorzugt zum Spielen LCDs, weil er es nervig findet, dass man das Bild eines Röhrenmonitors selbst justieren muss: „Der TFT macht das ja allein“. Er steuert die Flachbildschirme digital an. Auch Daniel Schellhase findet LCDs besser „weil die praktischer sind.“ Zu Haus nutzt Hero ebenfalls Flachbildschirme und mag deren Digitaleingang nicht mehr missen: „Die Qualität ist bei DVI einfach besser“. So ganz von der

Röhre hat er sich aber wohl doch nicht verabschiedet, denn er bescheinigt den CRTs sehr gute Bildqualität.

Christopher „Tak3r“ Heil kommt mit LCDs und CRTs gleich gut zurecht. Er hat daheim zwei Flachdisplays. Seine Warcraft-Profilaufbahn hat der 23-Jährige kürzlich beendet, seine neue Leidenschaft, Pokern, klappt auch an einem langsamen Flachbildschirm. Tak3r weiß, dass es bei Shooter-Spielen zumindest früher arge Probleme mit LCDs gab, „die waren nicht schnell genug, das Bild hat nachgezogen.“ Die beiden Counter-Strike-Spieler David „Chef-Koch“ Nagel und Peter „Chucky“ Schlosser vom Team Alternate meinen, dass das auch heute noch zutrifft. Chucky hatte sich im vergangenen Jahr ein 2-ms-LCD angeschafft, weil er Flachbildschirme besonders für LAN-Parties enorm praktisch fand. „Zum Surfen und für Office-Arbeiten war der Monitor sehr entspannend, und er war auch noch für Need for Speed zu gebrauchen. Aber 3D-Shooter gingen gar nicht, ich konnte mit dem einfach nicht spielen. Ich hab ihn dann wieder verkauft.“ Stattdessen hat er sich kürzlich – wie auch Chef-Koch – eine ge-

Dauerrenner

Alle Monitore werden digital per DVI mit den Testrechnern verbunden. Als Betriebssystem kommt Windows Vista Home Premium von Microsoft zum Einsatz. Die Warcraft-3-Gamer spielen auf Scaleo Pa 2666 von Fujitsu Siemens, die auch auf den World Cyber Games 08 im März während der CeBIT zum Einsatz kamen. Ein AMD Phenom 9600 AM2+ mit 2,3 GHz und 2 GByte RAM und eine ATI Radeon HD3850 mit 512 MByte Videospeicher sorgen für die ruckelfreie Ausgabe der Warcraft-3-Maps.

Für FIFA 08 und Counter-Strike 1.6 stehen leistungsstarke PCs von Alienware zur Verfügung. Die bulligen blauen Schmuck-



stücke nutzen zwei GeForce 8800 GT Grafikkarten mit SLI-Technik und je 512 MByte Videospeicher; als CPU dient ein Doppelkernprozessor Core 2 Duo E8500 mit 3,16 GHz und 2 GByte RAM.

brauchte Röhre gekauft, „neue gibt es die ja leider nicht mehr“, klagt der Teamleader.

Auf professionellen Turnieren wird Counter-Strike fast ausschließlich auf Röhrenmonitoren gespielt. Chef-Koch David berichtet, dass einige Spieler die Teilnahme an Turnieren schon mal

absagen, wenn dort nur LCDs stehen. Den Trainingsvorteil durch jahrelanges Üben am CRT könne auch er auf einem Turnier mit einem lahmen LCD verlieren: „Das lohnt sich für mich nicht, da fahr ich nicht hin. Sehr gute, professionelle Counter-Strike-Events finden immer auf Röhrenmonito-

Monitorparade

Unser Testparcours umfasst Gaming-LCDs aus dem aktuellen Vergleichstest (S. 112), einen weniger fürs Spielen prädestinierten Monitor und zwei LC-Displays, die mit besonderen Tricks die Darstellungsweise von Röhrenmonitoren nachahmen.

Als Stellvertreter für Monitore ohne nennenswerte Latenzen dienen die 22"-LCDs SyncMaster 226BW und SyncMaster 225BW aus dem Hause Samsung. Bei erstgenanntem hat der Hersteller die Schaltgeschwindigkeit per Overdrive beschleunigt, wobei er die jeweilige Zielhelligkeit nur kurzfristig und sehr wenig überschreitet. Das Pendant 225BW besitzt keine Overdrive-Technik und eine entsprechend lahme Schaltgeschwindigkeit. Er wurde bereits in c't 3/07 getestet.

Dells 22"-Monitor 2208WFP benötigt wie der 26-zöllige Q26-W1 von Fujitsu Siemens einen Frame, um das Bild der Grafik-

karte auf den Schirm zu bringen. Während der Q26-W1 einen moderaten Overdrive mit nur sehr geringen Helligkeitsüberschreitungen besitzt, schießt der Dell bei Grauwertschweln regelmäßig über die Zielhelligkeit hinaus und benötigt anschließend zwei bis drei Frames, bis er die gewünschte Helligkeit (wieder) erreicht. Diese „Überschwinger“ äußern sich zuweilen durch Doppelkonturen an schnell bewegten Kanten. Im Test haben wir seinen Overdrive deaktiviert.

Auch der PG221 von Asus zeigt das Einschwingverhalten auf die Zielhelligkeit. Er benötigt zudem bis zu zwei Frames, um die Bilder auf den Schirm zu holen. Seine Schaltgeschwindigkeit hat der Hersteller durch Overdrive-Technik auf beeindruckende Werte beschleunigt. Der 22-Zöller nahm gleich in doppelter Ausführung am Test teil: Bei einem Modell stellten wir statt des Bildpresets „Spiel“ im Moni-

tormenü den Standardmodus ein und deaktivierten Overdrive.

Samsungs 24-Zöller SyncMaster 245T benötigt ebenfalls bis zu zwei Frames, um Bildinhalte auszugeben. Helligkeitswechsel wurden auch bei ihm mit Overdrive-Technik beschleunigt. Sein gepulstes Backlight imitiert die Darstellung von Röhrenmonitoren und lässt sich unabhängig von sonstigen Bildeinstellungen an- und abschalten. Wir haben ihn in Ausgabe 6/08 der c't getestet.

Das BenQ-LCD X2200W aus unserem aktuellen Vergleichstest holt die Bilder unverzüglich auf den Schirm (keine Latenz), seine Helligkeitswechsel werden per Overdrive auf schnell getrimmt. Er fügt im 60-Hz-Takt schwarze Bildinhalte ein, um die Impulsdarstellung der Röhre nachzuahmen. Auch diese Funktion lässt sich per Knopfdruck an- und ausschalten.



Daniel Holthuis

Nick: **miou, 22, Aurich**
Team: **SK Gaming, Warcraft 3**

Daniel Holthuis gilt als erfolgreichster deutscher Spieler aller Zeiten: Sechsmal in Folge gewann er die Pro Series der Electronic Sports League (ESL), einer europäischen Wettkampfliga mit 800 000 registrierten Mitgliedern. In der WC3L, der höchsten Warcraft-3-Liga, hat miou mit seinem Team bereits drei Titel geholt.



Lars Gerrit Reichelt

Nick: **Protois, 19, Goslar**
Team: **mTw, Warcraft 3**

Der 19-Jährige, der derzeit auf einen Medizin-Studienplatz wartet, trainiert zwei Stunden pro Tag, vor wichtigen Spielen auch länger. Zusätzlich studiert er Partien der Gegner (Replays). Protois belegte bei den Intel Extreme Masters II Finals in diesem Jahr den fünften Platz und war damit bester deutscher Warcraft-3-Spieler.

ren statt.“ Ähnlich kritisch ist auch Miou: Der Warcraft-3-Spieler aus Aurich trainiert am liebsten auf Röhrenmonitoren. Doch seinen CRT daheim hat er mittlerweile um ein LCD ergänzt, weil „die Umstellung von CRT zu Haus auf TFT auf dem Event zu schwer fällt.“ Bei WC3-Wettkämpfen kommen anders als bei CS-Turnieren heute fast ausschließlich LCDs zum Einsatz. Ein LC-Display, das ihn hundertprozentig zufrieden stellt, hat Miou bisher aber noch nicht gefunden. Mal sehen, ob das nach diesem Test anders ist.

Kintopp oder Überblender

Was wünschen sich die Profi-Gamer eigentlich von einem Flachbildschirm und was stört sie beim Spielen am meisten? Kurze Schaltzeiten stehen natürlich ganz oben auf der Liste, Schlieren möchte niemand sehen. Die Bedürfnisse scheinen hier aber je nach Spiele-Genre etwas anders gelagert zu sein.

Die Counter-Strike-Fraktion legt Wert darauf, dass das Bild jederzeit gestochen scharf und un-

verzüglich auf dem Schirm landet. „Die spielen sich irgendwie weich“, umschreibt Chef-Koch die Displays mit ausgeprägten Latenzzeiten. „Hauptsache, man kann immer alles genau fokussieren, auch nach Drehungen beispielsweise“, ergänzt sein Teamkollege Chucky. „Beim LCD sind entweder Schlieren zu erkennen oder es sind Standbilder, die aneinandergereiht werden.“ Das „Aneinanderreihen von Einzelbildern“ findet Chucky bei Counter-Strike weniger problematisch als eine starke Schlierenbildung. FIFA-Champion Hero mag den Daumenkino-Effekt dagegen gar nicht: „Wenn der Monitor Einzelbilder aneinanderreicht, kommen schon mal zwei Bilder übereinander und dann hat man komische Linien im Rasen. Das stört sehr.“

Die FIFA-Gamer schwören auf eine flüssige Darstellung, die Warcraft-3-Gamer achten zusätzlich auf eine saubere Graustufenauflösung. Tak3r erläutert, warum Helligkeit und eine ordentliche Farbuweisung beim Warcraft-Spielen entscheidend sein können: „Es gibt zum Beispiel Maps mit einem Brunnen in der Mitte,

der je nach Farbe eine andere Fähigkeit wie zum Beispiel Mana oder Lebensenergie hat. Es ist ziemlich dunkel dort und man kann das nur erkennen, wenn der Bildschirm richtig eingestellt ist.“ Zu farbintensive Bildschirme findet Tak3r beim Wettkampf aber auch nachteilig.

Impulsive Schirme

Adonis ist da anderer Meinung. Der FIFA-Spieler beklagt beispielsweise, der SyncMaster 245T habe etwas matte Farben. Ansonsten sei das Display aber „wie ein alter Röhrenmonitor“ – was in Bezug aufs Spielen wohl als Kompliment gemeint ist. Gerade sitzt Hero am 24-Zöller von Samsung. Der sagt ihm ausgesprochen zu. „Wenn das MPA eingeschaltet ist, läuft sogar noch flüssiger“, schwärmt er. Era hat das große SyncMaster-Display im Monitorparcours bereits hinter sich. Es gefällt ihm unter allen Testgeräten bisher am besten – vor allem ohne das Blinken der Hintergrundbeleuchtung. Auch Miou hält vom Blinking Backlight wenig: „Das bringt kaum Schärf-

gewinn und gleicht den Helligkeitsverlust nicht aus. Außerdem stört mich das Flimmern.“

Der Warcraft-3-Crack bevorzugt den 22-Zöller von BenQ, bei dem sei das Bild „immer scharf und flüssig, auch wenn man scrollt“. Der X2200W imitiert die Impulsdarstellung der Röhre durch Einfügen schwarzer Zeilen (BDI, BenQ nennt es Perfect Motion). Die Schnelligkeit erhöhe sich hierdurch zwar auch nur wenig, dieser Zugewinn könne aber entscheidend sein. „Leider wird das Display mit eingeschaltetem BDI viel zu dunkel“, findet Miou. Die beiden FIFA-Spieler Adonis und Era halten nichts vom BenQ-LCD. Era, der gerade am SyncMaster 225BW sitzt, beklagt sich über ein starkes Ruckeln im Bild. Das habe er auch am BenQ-Monitor wahrgenommen. Adonis nickt zustimmend. Beide finden das Ruckeln unzumutbar.

Protois findet den BenQ-Monitor eigentlich ganz brauchbar. Mit dem Dell-Display, an dem er gerade sitzt, kommt er nicht ganz so gut klar. Noch schlechter findet er allerdings die beiden



Hochkonzentriert:
Chef-Koch testet
Displays mit
Counter-Strike 1.6.



Kollegial: Hero
leistet Adonis
Gesellschaft beim
FIFA-Match am
Testdisplay.

Anzeige



Christopher Heil

Nick: Tak3r, 23, Obertshausen
Team: mTw, Warcraft 3

1998 hat Tak3r begeistert den Warcraft-3-Vorgänger Starcraft gespielt – zum Profi wurde er mit Warcraft 3. Mit seiner speziellen, Turm-orientierten Spielweise holte der Obertshausener unter anderem zwei WC3L-Titel. Der Fachinformatiker-Azubi hat Ende 2007 seine Profi-Karriere beendet – zockt aber immer noch leidenschaftlich gerne.

22-Zöller von Samsung. Ob an langsamen Displays auch schon mal ein Turniersieg scheitern könne, fragen wir ihn. „Ich gewinne mit jedem Monitor“, lautet die selbstbewusste Antwort des 19-Jährigen – was die anderen Spieler mit Jubel und Klatschen quittieren. Das 26"-Display von Fujitsu Siemens ist dem Warcraft-Spieler viel zu groß. Wenn er die freie Wahl hätte, würde er auf jeden Fall einen 19"-Monitor bevorzugen: „Das ist für Spiele meiner Meinung nach die geeignetste Größe.“

Formatfragen

Protois spielt normalerweise mit SXGA-Auflösung, also 1280 × 1024 Bildpunkten. Die beiden anderen Warcraftler nutzen im Match zuweilen noch weniger Bildpunkte. „In Warcraft 3 sieht man bei höherer Auflösung trotz Vogelperspektive nicht mehr Bild. Widescreen lässt das Bild dagegen oftmals verzerrt aussehen“, erläutert Miou. Warcraft unterstützt zwar 16:10-Auflösungen, skaliert das Bild aber nicht seitentreu, weshalb breitformati-

ge Monitore für die Profispieler uninteressant sind. Eine verzerrte Darstellung kommt nämlich nicht in Frage, „damit lassen sich keine präzisen Züge auf dem Spielfeld ausführen“. Deshalb relativiert Tak3r auch die positive Einschätzung („bislang konnte ich noch keine schlechten Eigenschaften feststellen“), die er vom SyncMaster 226BW hat. Denn dass der 22"-Monitor immer schirmfüllend interpoliert und damit eine seitentreue 4:3-Darstellung ausgeschlossen ist, stört Tak3r ziemlich.

Die verzerrte Umrechnung nervt auch etliche der anderen Spieler. Man könne die Entfernungen dann nicht mehr richtig abschätzen, erläutert Hero. Er bevorzuge deshalb die seitentreue Darstellung und würde die schwarzen Balken am Rand eben in Kauf nehmen. „Ich würde auch eher das kleinere Bild nehmen“, bestätigt Protois. Die dunklen Streifen am Rand würden ihn auf Breitformat-LCDs schon stören, meint Chucky. Aber die verzerrte Darstellung geht gar nicht: „Da hat man die Wahl zwischen Pest und



Jannik Huber

Nick: Era, 18, Fritzlar
Team: SK-Gaming, FIFA

Seit er sich erinnern kann, ist Jannik Huber ein leidenschaftlicher FIFA-Zocker. Dann bekam er ein Angebot von einem Clan – nun ist er Profi. Seine Bilanz kann sich sehen lassen: Sowohl im Einzel als auch im Team erspielte er sich etliche Top-10-Plätze in den ESL Pro Series. Der 18-Jährige beginnt im Oktober ein E-Technik-Studium.

Cholera“, beschwert sich der Altmate-Teamleader.

Profispieler schwören fast immer auf niedrige Auflösungen, erläutert Chucky. Sie beschränken sich in Turnieren meist auf 800 × 600 Bildpunkte, einige Gamer nutzen sogar nur 640 × 480 Pixel. Da war unsere Sorge, ob die Leistung der PCs angesichts der teilweise doch recht hohen Monitораuflösungen von 1920 × 1200 Pixel überhaupt ausreicht, offenbar unnötig.

An mangelnder Rechenpower liegt die Begrenzung auf niedrige 4:3-Auflösungen bei den Gamern indes nicht. Sie ist eher geschichtlich gewachsen: „Mit Breitformat zu spielen wäre für mich eine extreme Umstellung“, räumt Tak3r ein. „Breitformate sind gewohnungsbedürftig“, bestätigt auch Adonis. Ob sie denn nie die tolle Grafik der aktuellen Spiele genießen würden, fragen wir die Profis erstaunt. Schließlich würden sich die Hersteller alle erdenkliche Mühe geben, den Spielen noch feinere Details zu entlocken. „Doch schon“, beschwichtigt Hero. „Wenn ein Spiel neu raus-

kommt, spiele ich es mit allem Drum und Dran, schalte alle Grafikeffekte ein und nutze eine möglichst hohe Auflösung. Doch danach kenne ich es ja dann und drehe wieder alles zurück auf meine übliche Einstellung.“ Und nutzen die Gamer wenigstens für andere PC-Spiele mehr Auflösung? „Ja, natürlich!“, lacht Chef-Koch. „Ich spiele immer mit der höchstmöglichen Auflösung und freue mich dabei über die gute Grafik.“ Nur bei Counter-Strike nutze er stets 800 × 600 Pixel, denn zu viele Details würden ihn im Wettbewerb zu sehr ablenken.

Für Ablenkung sorgt derweil der Kollege Janssen: Er möchte bei den Warcraftlern mitspielen. Die setzen sogleich ein 2on2-Match an. „Ich baue jetzt mein erstes Gebäude“, verkündet stolz der Redakteur. Die Profis haben längst ganze Dörfer errichtet und fighten um die Grenzgebiete. Das Spiel geht unter großem Gelächter zu Ende – wer mit wem zusammengespielt hat, konnte der Kollege auf die Schnelle leider nicht erfassen. Bei bis zu 300 APMs (also fünf Aktionen pro Se-



Klare Sache:
Protois stören
beim Warcraft-3-
Spielen milchige
Displays.

**Diskussion unter
Teamkollegen:**
Ist der Monitor
brauchbar?



Anzeige



Nicolas Eleftheriadis

Nick: Adonis, 25, Hamburg
Team: mTw, FIFA

Der Deutsch-Griecher holte sich neben zahlreichen Einzelsiegen bei den ESL-Pro Series auch drei Teamsiege. Außerdem wurde er 2007 deutscher Vizemeister in der E-Sport-Bundesliga, „nebenbei“ ist er FIFA-Nationalspieler für Griechenland. Adonis hat viel zu tun: Er ist nicht nur Profisportler und Clan-Teamleader, sondern studiert auch noch Informatik.

kunde), die die Profis im Spiel ausführen, wundert das kaum.

Spieglein, Spieglein ...

Für solche Geschwindigkeiten braucht's natürlich schnelle Monitore. Das 22-zöllige Asus-LCD scheint den Gamern diesbezüglich entgegenzukommen. Es wird von den meisten lobend erwähnt. Das Interessante: Von den beiden Asus-Geräten im Testfeld bevorzugten die Gamer nicht den Monitor mit eingeschaltetem Spiele-Preset und aktiviertem Overdrive, sondern das Gerät im profanen Standard-Modus. Beim Spiele-Asus hagelt es zudem laufend Beschwerden über dessen sehr sattes Grün. Insbesondere die FIFA-Crew stört sich am arg quietschigen Rasen.

Era beklagt sich zudem über die spiegelnde Schirmoberfläche der Asus-LCDs. Die finden auch die meisten anderen Gamer störend: „Verspiegelt ist ganz schlecht, weil man dann auf jeden Fall alles dunkel machen muss, sonst sieht man jede kleine Lichtquelle“, erläutert Hero. „Ich bevorzuge eine matte Oberfläche“, bestätigt auch Tak3r. Das überrascht uns jetzt, denn schließlich setzen die Monitorhersteller ja insbesondere bei den schnellen LCDs auf verspiegelte Oberfläche – „weil die erstmal schöner anzusehen sind“, glaubt Hero. Für Profi-Gamer seien solche Spiegelschirme nichts. „Bei Turnieren ist es auf jeden Fall störend, wenn spiegelnde Displays benutzt werden, weil im Hintergrund oft viele Menschen stehen oder Werbebanner hängen“, ergänzt Tak3r. Auch in unserem abgedunkelten Konferenzraum sind die Reflexionen offenbar proble-

matisch: „Die kleinen Lichtschatten von den Jalousien wirken wie Scheinwerfer. Wenn ich spiele, brauche ich keinen Spiegel um zu sehen, was hinter mir passiert“, schimpft mTw-Teamleader Adonis.

Protois stört sich weniger an möglichen Reflexionen. Wenn er sich einen Monitor aussuchen könnte, dürfte dessen Display gern verspiegelt sein. Chef-Koch hat ebenfalls nichts gegen Glare-Panels. Er kommt beim Bild des Asus-LCDs sogar regelrecht ins Schwärmen: „Das sieht richtig klar aus.“ Dass Gaming-Displays nie verspiegelt sein dürfen, hält Chef-Koch für übertrieben: „Wer von den Spielern zockt denn in hellen Räumen?“

Auf die Bildqualität als solche legen die Profis offenbar großen Wert, denn nur die Displays mit gutem Kontrast und ansprechenden Farben fanden sich auf der Test-Rangliste weiter oben wieder. Bildpresets, wie sie die Monitore im Menü anbieten, nutzen die Profis normalerweise nicht: „Ich drehe die Helligkeit hoch und probiere viel im Monitor-Menü herum, bis das Bild gut ist“, erklärt Chucky. „An den Einstellungen muss man individuell herumspielen“, bestätigt Miou. Die weitere Ausstattung der Monitore spielt keine besondere Rolle: „Höhenverstellbarkeit brauche ich nicht, auch keine Lautsprecher, ich benutze ja ein Headset“, erläutert Protois. Miou nutzt ebenfalls Headset oder ein Boxensystem, findet aber eine Höhenverstellung für bessere Ergonomie durchaus sinnvoll.

Für Adonis sind sogar die möglichen Einblickwinkel des Displays unerheblich: „Zum Spielen sitze ich direkt davor und



Daniel Schellhase

Nick: hero, 24, Gelsenkirchen
Team: SK-Gaming, FIFA

Hero schaffte seinen Durchbruch 2003 mit einem zweiten Platz bei den World Cyber Games. Danach hagelte es Siege, unter anderem beim World Wide Championship of LAN-Gaming. Der Gelsenkirchener, der in Essen Wirtschaftsinformatik studiert, ist kein eingefleischter Schalke-Fan – sein Herz schlägt für Lautern.

gucke geradeaus drauf. Nur wenn ich ein Tor kassiere, stehe ich auf und fluche. Aber dann muss ich ja auch nichts auf dem Schirm sehen.“ So diszipliniert wird aber wohl nicht jeder Gamer am Display sitzen ...

Wie in Watte

Wir wollen wissen, ob und wie die Profis Latenzen im Monitor registrieren. Weil hier die Bildausgabe am Schirm gegenüber der Grafikkartenausgabe je nach Bildwiederholfrequenz bis zu 30 Millisekunden hinterherhinkt, könnten diese Verzögerungen beim Fight schwerwiegende Folgen haben. Solche Displays „spielen sich irgendwie weich“, wagt Chef-Koch einen Erklärungsversuch. Bleibt die Latenzzeit nicht konstant, sondern wechselt abhängig vom Bildinhalt, kann man sich nur schwer darauf einstellen. „Es spielt sich ein bisschen wie in Watte“, ergänzt Chucky.

Miou stören größere Verzögerungen sehr, die Mausebewegungen findet er bei LCDs mit ausgeprägter Latenz schwammig. Das ist der Hauptgrund für ihn, an Röhrenmonitoren festzuhalten: „Ohne spürbare Latenz lässt es sich besser und schneller spielen. Man muss sonst Spielzeit damit verschwenden, den Mauszeiger auf dem Bildschirm zu orten und auf die Darstellung auf dem Monitor warten, bevor man mit der nächsten Aktion weitermachen kann.“ Die verzögerungsfreien LCDs unseres Testparcours erhalten von ihm deutlich bessere Bewertungen. So findet er die beiden 22-Zöller von Samsung „gerade noch schnell genug“. Als völlig spieleuntauglich will er Displays mit Verzögerungen aber nicht bezeichnen – zumindest

nicht den Asus-Monitor in Standardeinstellung.

Nico bemängelt bei den Asus-LCDs unangenehme Ruckler: „Das Bild wackelt, sobald das Spiel schneller wird.“ Auch Miou bemerkt das Ruckeln, ist aber von den schönen Farben der Asus-Displays angetan. Die werden in seinen Augen nur noch vom 24-zölligen Samsung-LCD getoppt – auch wenn er diesen Monitor trotz akzeptabler Bewegungsschärfe nicht spieltauglich findet. Die zwei Frames Latenz des SyncMasters sind für ihn ein No-go.

Diesbezüglich sind die anderen Profis weniger empfindlich: Wie die Auswertung unserer Fragebögen zeigt, ist die Latenz für die meisten anwesenden Gamer weder ein Ausschlusskriterium, noch ist die verzögerungsfreie Wiedergabe allein ausreichend. Auch Displays mit bis zu zwei Frames Latenz wie das Asus-LCD und der 24-zöllige SyncMaster 245T mit Blinking Backlight erhalten im Mittel das Prädikat spieltauglich. Die beiden Samsung-LCDs, die das Bild unverzüglich ausgeben, kommen dagegen bei den meisten der Profis nicht über eine mittlere Gesamtbewertung hinaus. Es wird ihre leichte Unschärfe bei Bewegungen beklagt, der allgemeine Bildeindruck kann nicht jeden überzeugen. Hero bemängelt, der SyncMaster 225BW habe „einen sehr langsamen Bildaufbau und ruckelt.“ Chef-Koch findet den SyncMaster 226BW gut, die Variante ohne Overdrive (225BW) aber ebenfalls ungeeignet zum Spielen.

Fazit

In einigen Punkten überraschten uns die Profis. So haben wir beispielsweise die Bedeutung



David Nagel

Nick: **CHEF-KOCH**, 26, Linden
Team: **Alternate aTtAX**,
Counter-Strike 1.6

Der 26-Jährige gilt als einer der erfahrensten deutschen E-Sportler. Seine Karriere als Handball-Profi scheiterte an einer Operation – Spitzensportler wurde er trotzdem: Mit seinem Team gewann er drei ESL-Pro-Series-Saisons, bei den mit 285 000 US-Dollar dotierten Intel Extreme Masters II Platz drei.



Peter Schlosser

Nick: **Chucky**, 25, Wettenberg
Team: **Alternate aTtAX**,
Counter-Strike 1.6

Seine Profi-Karriere beendete der 25-jährige Chucky fulminant: Bei den World Series of Video Games in New York holte er 2006 zusammen mit CHEF-KOCH und anderen Teammitgliedern den Counter-Strike-Weltmeistertitel. Dem E-Sport bleibt er treu – als Teamleiter des Alternate-Werkteams.

der Interpolation für die Spiele-Eignung unterschätzt: Ein Monitor ohne seitentreue Umrechnung kleinerer Auflösungen kommt offenbar gar nicht gut an. Auch die Displayhelligkeit spielt eine größere Rolle, als wir bislang angenommen haben. Dass viele Hersteller Glare-Panels für ihre Gaming-LCDs bevorzugen, stört indes nicht nur uns: Das Gros der anwesenden Profis teilt unsere Abneigung gegen die spiegelnden Displayoberflächen.

Unser Ansatz, die Monitore im Testparcours als Stellvertreter für Displays mit identischen Laten-

zen und Schaltgeschwindigkeiten laufen zu lassen, ist nicht komplett aufgegangen. Der allgemeine Bildeindruck hat einen stärkeren Einfluss auf die Einordnung in die Gerätekategorie „spieletauglich“, als wir zunächst angenommen hatten. Dennoch traten die Unterschiede vor allem in Bezug auf die gemessenen Schaltgeschwindigkeiten deutlich zu Tage.

Die flüssige Darstellung gilt bei den Profis definitiv als Must-have für ein Gaming-LCD. Das allein reicht aber nicht aus, mindestens ebenso wichtig ist ein kontrastreiches Bild, eine gute

Schirmhelligkeit und Grauauflösung sowie eine natürliche Farbgebung. Die Latenz eines Monitors spielt bei Shootern eine größere Rolle, die FIFA-Sportler legten dagegen besonderen Wert auf die schlierenfreie Wiedergabe. In diesen Punkten entspricht die Einschätzung der Profis weitgehend den Ergebnissen unserer eigenen Tests.

Und Miou, hat er einen CRT-Ersatz gefunden? Er findet das BenQ-LCD zwar etwas unscharf bei der Interpolation, aber eindeutig spieletauglich – immerhin.

Nur vier von 64 möglichen Kombinationen (acht Spieler an

acht Monitoren) im Gaming-Parcours mussten mangels Zeit entfallen. Die Fragebögen wurden gewissenhaft ausgefüllt und mit hilfreichen Kommentaren versehen. Nebenbei beantworteten die Spieler geduldig unsere Fragen und ließen sich auch durch das herumwuselnde Kamerateam des Hessischen Rundfunks, das einen Beitrag für ctmagazin.tv drehte, nicht aus der Ruhe bringen. Deshalb nochmal ein herzlicher Dank für die Unterstützung – auch Nichtprofis werden von den Hinweisen, die ab sofort in unsere LCD-Tests einfließen, profitieren können. (uk)

So urteilen die Profis

Gerät	SyncMaster 226BW Samsung	SyncMaster 225BW Samsung	Q26-W1 Fujitsu Siemens	2208WFP Dell	PG221 Asus Spielemodus	PG221 Asus Standardmodus	X2200W BenQ	SyncMaster 245T Samsung
Eigenschaften	keine Latenz, Overdrive aktiv	keine Latenz, kein Overdrive	1 Frame Latenz, Overdrive aktiv	1 Frame Latenz, Overdrive deaktiviert	1–2 Frames Latenz, Overdrive aktiv	1–2 Frames Latenz, Overdrive deaktiviert	keine Latenz, Overdrive aktiv, BDI zeitweise aktiv	1–2 Frames Latenz, Overdrive aktiv, MPA zeitweise aktiv
Bildschärfe								
Mittelwert FIFA	4	4	3	2,5	3	1,3	4,3	1,3
Mittelwert CS	3,5	3	4	3,5	4	3,5	2	3
Mittelwert WC3	2,3	2,5	2,3	3	3,3	2	1,3	1,7
gesamt	○	○	○	○	○	⊕	○	⊕
Konturenschärfe								
Mittelwert FIFA	4,5	4,3	3	2,8	3,3	1,3	4	1,3
Mittelwert CS	2,5	1,5	4	3,5	2	3	2	3
Mittelwert WC3	2,7	3	3	2,7	3,3	2	1	1,7
gesamt	○	○	○	○	○	⊕	⊕	⊕
Latenz								
Mittelwert FIFA	3	4,3	3,7	2	2,7	1,3	4,7	1,3
Mittelwert CS	3,5	2	5	2	2	2,8	3	2,5
Mittelwert WC3	1,7	2,5	2,3	3	3	1,3	1	2
gesamt	○	○	○	⊕	○	⊕	○	⊕
Allgemeiner Bildeindruck								
Mittelwert FIFA	4	5	3,7	2,7	3,3	1,7	4,3	1,7
Mittelwert CS	4	2,5	5	3,5	3	3	2	3
Mittelwert WC3	2,7	3	3	3	3,3	2	1	2
gesamt	○	⊖	⊖	○	○	⊕	○	⊕
Spieletauglich								
Mittelwert FIFA	3,5	5	3,7	2,7	3,3	2	4,7	1,3
Mittelwert CS	3,5	3,5	5	3,5	4	4	2	3
Mittelwert WC3	3	2,5	3	3	3,7	2,3	1,3	2
gesamt	○	⊖	⊖	○	⊖	○	○	⊕
⊕⊕ sehr gut ⊕ gut ○ zufriedenstellend ⊖ schlecht ⊖⊖ sehr schlecht								

ct



Stefan Porteck

Pixelraketen

Neun Gaming-LCDs mit Widescreen-Format

Viele Zocker wollen partout ihren Röhrenmonitor behalten. LCD-Hersteller versüßen indes den Umstieg auf Flachbildschirme mit kurzen Reaktionszeiten, satten Farben und kontrastreicher Darstellung. Wir testen, wie gut die LC-Displays den Anforderungen der Gamer gerecht werden und wie es um ihre Alltagstauglichkeit bestellt ist.

Wer täglich acht Stunden im Büro vorm Monitor sitzt, legt vorrangig Wert auf Ergonomie. Bildbearbeiter wünschen sich perfekte Farbwiedergabe und sehr große Blickwinkelstabilität. Zu Hause sehen die Ansprüche oft ganz anders aus: Das Gros der Heimanwender nutzt den PC häufig auch zum Spielen oder Videoschauen. Hier kommt es auf kurze Reaktionszeiten und einen hohen Kontrast an. Dreingaben wie Lautsprecher, zusätzliche Vi-

deoanschlüsse und eine schicke Optik sind bei Heimanwendern ebenfalls willkommen.

Die Frage nach der Monitorgröße lassen sich viele Nutzer von ihrem Budget beantworten. Entsprechend haben wir bei der Auswahl der Testgeräte keine Schirmdiagonale vorgeschrieben, sondern die von den Herstellern fürs schnelle Spiel angepriesenen Topgeräte ins Labor geholt. In Sachen Preis und Größe grenzen die 22-Zöller von BenQ, Dell, LG, Samsung, View-

sonic und Asus das Testfeld nach unten ab. Das obere Ende markiert mit einer Diagonalen von 26 Zoll der Q26-W1 von Fujitsu Siemens. NEC und Hyundai repräsentieren mit 24 Zoll quasi die goldene Mitte.

Außer der Darstellungsqualität interessiert bei Gaming-LCDs vor allem die Reaktionszeit, mögliche Überschwinger beim Bildwechsel und die Frage, ob der Schirm die Bilder ohne Verzögerungen anzeigt. Stellvertretend für diese Kriterien mussten die Schirme von Asus, Fujitsu Siemens, Samsung, Dell und BenQ auch bei unserem Gaming-Test (siehe S. 104) ihr Können unter Beweis stellen.

Lichtgestalten

Beim Spielen sollte das Bild möglichst hell und kontrastreich sein. Gerade bei Shootern nervt es, wenn die Gegner in dunklen Ecken ständig übersehen werden. Die Regel, dass Office-Monitore auf 100 bis 120 cd/m² eingestellt werden, kann man beim Zocken je nach Geschmack zugunsten einer deutlich helleren Darstellung beugen.

Allerdings sind Leuchtdichten von 250 cd/m² oder mehr auf schummrig beleuchteten LAN-Partys definitiv zu viel. Zum Glück lässt sich die Helligkeit an allen Gaming-Displays unseres Tests großzügig verstellen. Bei jedem Schirm findet man so je nach Umgebung und Spiel die passende Einstellung.

Mit Werten von über 800:1 bringen alle Monitore im Test sehr kontrastreiche Bilder auf den Schirm. Die Geräte von Dell, Samsung und BenQ schaffen sogar einen Umfang von mehr als 1000:1. Trotz der hohen Werte lässt sich bei den Schirmen von Hyundai, LG, Dell, Samsung, Fujitsu Siemens, NEC und Asus eine dynamische Kontrastanpassung einschalten, die je nach Bildinhalt die Helligkeit des Backlights erhöht oder verringert.

Zwischen aufeinander folgenden Frames erreichen die Displays dadurch einen Maximalkontrast mit Werten von 2000:1 bis 10 000:1. Positiv macht sich das vor allem in Filmen bemerkbar. Beim Spielen schaltet man den dynamischen Kontrast besser aus, da das ständige Regeln der Hintergrundbeleuchtung auf Dauer stört und es vorkommen

kann, dass man in dunklen Passagen wichtige Details übersieht.

Bunte Zutaten

Dells und BenQs 22-Zöller und der Q26-W1 von Fujitsu Siemens bringen besonders satte und kräftige Farben auf den Schirm. Die drei Monitore gehören zu der Familie der Wide-Color-Gamut-Displays, bei denen speziell auf das Lichtspektrum des Backlight angepasste Farbfilter für den größeren Farbraum sorgen. Leider macht das kräftige Grün bei Dells SP2208WFP und dem X2200W von BenQ auch durch generell grünstichige Bilder auf sich aufmerksam – woran sich auch durch Änderungen der Farbtemperatur kaum etwas ändern lässt.

Aber auch die Gaming-Displays ohne erweiterten Farbraum liefern in Sachen Farbton und -sättigung ordentliche Ergebnisse. Das ändert sich allerdings, wenn man von der Seite auf die Schirme schaut: Dann erscheinen weiße Flächen grün- oder gelbstichig und die Farbsättigung nimmt ab. Schuld ist die Bauart der Displays: Mit Ausnahme des D240W von Hyundai – der auch mit PVA-Panel erhältlich ist – kommen bei unseren Testgeräten TN-Panels zum Einsatz, die weniger großzügige Einblickwinkel erlauben als solche in VA- oder IPS-Technik.

Sofern man auch in hektischen Momenten diszipliniert still vorm Monitor sitzen bleibt, stört die Winkelabhängigkeit kaum. Wer aber gerne auch die Urlaubsfotos mit der Bildbearbeitung aufpeppen möchte oder sich beim Videoschauen auf der Couch wälzen will, dürfte die sehr blickwinkelstabile Anzeige des VA-Panels von Hyundai des D240W zu schätzen wissen.

Glanzleistung

Besitzer neuerer Notebooks dürften bereits mit spiegelnden Displays Bekanntschaft geschlossen haben. Seit einiger Zeit trifft man

die sogenannten Glare-Panels jedoch auch bei PC-Monitoren an. Aus unserem Testfeld setzen Asus und Dell auf glänzende Schirme. Ob man sie nun mag, ist nicht zuletzt eine Geschmacksfrage.

Unbestritten sind indes zwei Punkte: Glare-Panels spiegeln. Und je dunkler der Bildinhalt respektive je heller der Raum, desto deutlicher sieht man die störenden Reflexionen. Auf der anderen Seite wirken Bilder auf diesen Schirmen kontrastreicher und die Farben leuchten kräftiger als auf „matten“ (entspiegelten) Monitoren.

Streckbank

LCDs zeigen – sofern digital angeschlossen – die Bilder flimmerfrei und gestochen scharf an. Letzteres gilt allerdings nur, wenn man den Schirm in der physikalischen Auflösung des Panels betreibt. Andernfalls muss der Monitor interpolieren, was die Bilder grundsätzlich ein wenig zermatscht.

Nun könnte man meinen, dass es in der heutigen Post-Kommandozeilen-Zeit gar keinen Grund mehr gibt, ein LCD anders als in seiner nativen Auflösung zu benutzen. Das sehen die Spieler allerdings anders. Denn viele aufwendige 3D-Games besitzen einen fast unstillbaren Leistungshunger, den selbst aktuelle Grafikkarten bei hohen Auflösungen kaum stillen können. Wer beispielsweise auf den 24- und 26-Zöllern mit ihren 1920 × 1200 Pixeln spielen will, sollte eine – besser zwei – teure Grafikkarte gleich mit einplanen. Als günstige Alternative kann man sich beim Spielen mit weniger Bildpunkten zufriedengeben und lässt den Schirm interpolieren.

Ein weiteres Problem zeigt sich bei einigen älteren, aber immer noch populären Titeln wie Counter Strike oder Warcraft III: Sie unterstützen nur Auflösungen im klassischen 4:3-Seitenverhältnis. Auf einigen Wide-

screen-LCDs führt das zu recht hässlichen Ergebnissen, wenn der Monitor die kleineren Bilder einfach auf seine volle Schirmfläche aufzieht. Dabei streckt er sie in der Horizontalen mehr als in der Vertikalen – die Spielgrafik wird verzerrt.

Verzerrungen stellen bei Spielen wie Warcraft III nicht nur Schönheitsfehler dar, sondern sind auch ein Wettbewerbsnachteil: Beim Scrollen durch die Maps bewegt sich das Bild je nach Richtung unterschiedlich schnell, was zuweilen sehr irritiert. Das gleiche Phänomen zeigt sich natürlich auch bei Mausbewegungen: Die nicht proportionale Mausgeschwindigkeit erschwert exaktes Zielen bei schnellen Aktionen.

Glücklicherweise beherrschen fast alle unsere Testkandidaten die formattreue Umrechnung, indem sie an den seitlichen Bildrändern schwarze Balken einfügen. Einzig bei Samsungs Syncmaster 226BW muss man sich – sofern möglich – damit behelfen, im Grafikkarten-Treiber die formattreue Interpolation zu aktivieren oder das Spiel statt im Vollbildmodus im kleineren Fenster zu spielen.

Wahnsinnige Geschwindigkeit

Sofern man nicht gerade Poker oder Solitaire-Fan ist, geht es beim Zocken meist hektisch her. Dabei ist es egal, ob man Spiele aus den Genres Action, Sport oder Strategie spielt – in der Regel gewinnt der Schnellste.

Doch auch auf einem Monster-PC mit High-End-Grafikkarte macht das Spielen keinen Spaß, wenn der LCD-Monitor so langsam reagiert, dass bei raschen Bildwechseln die Kanten bewegter Objekte verwischen. Der Grund dafür liegt in der Funktionsweise von LCDs: Für die Helligkeitsänderungen der Bildpunkte wechselt der Flüssigkristall je nach Höhe der angelegten Spannung seine Ausrichtung und lässt

das Backlight in jedem Pixel entweder passieren oder dunkelt es ab. Dieser Schaltvorgang dauert stets einige Millisekunden.

Mittlerweile haben die Hersteller einige Tricks parat, um die Reaktionszeit zu verkürzen. Vielen Schirmen wird ein Overdrive-Schaltkreis verordnet, der den Kristall mit einer etwas höheren oder niedrigeren Spannung ansteuert, als zum Erreichen der gewünschten Helligkeit eigentlich nötig wäre. Durch den stärkeren Impuls ändern die Kristallmoleküle ihre Ausrichtung schneller.

Dank der aktiven Beschleunigung erreichen unsere Testkandidaten bei den gemessenen Schaltzeiten fast durchgehend Bestnoten. Doch wie so manche bittere Pille hat auch ein Overdrive-Schaltkreis seine Nebenwirkungen: Einige Monitore liegen bei der Dosierung der Spannungspegel daneben, weshalb der Kristall teilweise deutlich über das Ziel hinaus schießt und sich erst dann – und zwar relativ langsam – auf die gewünschte Zielhelligkeit einpendelt [1]. Subjektiv wirken diese LCDs kaum flatter als solche ohne Overdrive.

Unsere Messungen zeigen, dass die Testgeräte von LG, Dell und Asus zwar nur leichte Überschwinger produzieren, aber nach einem Bildwechsel bis zu drei Frames benötigen, bis ihr Kristall auf die gewünschte Helligkeit eingeschwungen ist. Beim W240D von Hyundai geht das zwar schneller, seine Überschwinger sind allerdings deutlich höher, weshalb man auf ihm sogar einen hellen Doppelsaum an den Kanten bewegter Objekte erkennt.

Besser dosieren Samsung und NEC den Overdrive ihrer Gaming-LCDs: Die Helligkeit pendelt sich bei ihnen innerhalb weniger Millisekunden auf die gewünschten Werte ein. Dem Q26-W1 gelingt bei den meisten Grauechseln eine Punktlandung ohne oder mit nur sehr geringen Überschwängern.



Das Oszilloskop entlarvt sowohl Überschwinger (links) als auch Latenzen bei der Bildausgabe (Mitte). Das LCD im rechten Bild schwingt sich ohne Verzögerungen auf die Zielhelligkeit ein.



Die Sensortasten des W240D lassen sich nur unter direkter Beleuchtung erkennen.

Als zweite Nebenwirkung können bei aktiv beschleunigten LCDs Latenzzeiten zwischen der Signalausgabe an der Grafikkarte und der Bildausgabe auftreten. Das geschieht, wenn für die Berechnung der jeweils nötigen Überspannung das aktuelle Bild zunächst gespeichert und mit dem folgenden und dem vorherigen Bild verglichen wird.

Diesen Weg gehen mit bis zu zwei Frames Latenz der PG221 von Asus und NECs 24WMCX. Lediglich einen Frame benötigen Dells SP2208WFP, Hyundais W240D und der Q26-W1 von FSC. Samsungs Syncmaster 226BW sowie Viewsonics VX2240w, LGs 2252TQ und der X2200W von BenQ bringen die Bilder sogar ohne Latenz auf den Schirm; sie addieren offenbar stets feste Werte auf die notwendigen Pegel.

In unserem Praxistest gefiel uns subjektiv das Spielen auf dem Schirm von BenQ am besten. Hier stimmen Bild- und Konturschärfe und das Spiel läuft sehr flüssig. Allerdings stört das grünstichige Bild.

Viewsonic und Samsung schneiden bei der subjektiven Spieleauglichkeit minimal schlechter ab. Am PG221 von Asus kommt es gelegentlich zu

kurzen Bildrucklern bei aktiviertem Overdrive. Die übrigen Gaming-Displays erreichten trotz flotter Schaltzeiten bei unserem subjektiven Spieletest durchschnittliche Ergebnisse.

Trickkiste

Selbst mit extrem kurzen Schaltzeiten können LCDs bauartbedingt nicht mit den alten Röhrenmonitoren mithalten. CRTs „schreiben“ mit ihrem Kathodenstrahl das Bild zeilenweise auf die Mattscheibe. Bei ihnen blitzt jeder Bildpunkt nur kurz auf. Die Trägheit von Auge und Gehirn sorgt dafür, dass wir überhaupt ein zusammenhängendes Bild wahrnehmen.

Die Flachdisplays zeigen dagegen jedes Bild für die gesamte Dauer eines Frames an (16 Millisekunden) und wechseln dann wie ein Daumenkino zum nächsten Vollbild. Hier sorgt die Trägheit des Sehapparates dafür, dass das Bild bei schnellen Bewegungen unscharf wirkt wie ein verwackeltes Foto.

Einige LCDs versuchen deshalb, die Darstellungsweise von Röhrenmonitoren nachzuahmen – spricht, das Bild nicht für die gesamte Dauer eines Frames anzuzeigen. Grundsätzlich gibt es

dafür zwei Techniken: Der in c't 6/08 getestete Samsung Syncmaster 245T nutzt ein Blinking Backlight, das sich in jedem Frame kurzzeitig ausschaltet. BenQ verfolgt einen anderen Ansatz: Der X2200W zeigt die Hälfte der Zeit das Nutzbild und die andere Hälfte ein Schwarzbild an (Black-Data-Insertion).

Beide Techniken verhelfen bewegten Bildern deutlich erkennbar zu höherer Schärfe, bringen aber auch Nachteile mit sich. Die Darstellung wird auf beiden Schirmen dunkler und auf statischen Bildern erkennt man ein Flimmern. Da bei Spielen nicht immer wilde Hektik herrscht, stört das Flimmern dort stärker als beim Videoschauen. Glücklicherweise lässt sich die Black-Data-Insertion beim BenQ (und auch das Pulsen des Backlight beim Syncmaster 245T) mit einem Knopfdruck ausschalten.

Lass dich drücken

An Hyundais W240D stört nichts die klaren Linien des Display-Rahmens. Sogar das Einstellungs Menü passt farblich zu der edlen Schwarz-Weiß-Optik des 24-Zöllers. Mit seinen vier Steuertasten könnte man theoretisch sehr flott durch das übersichtliche Menü navigieren. Genau das klappt aber nicht, weil die Designer keine gut sichtbare Beschriftung auf den schmucken Sensortasten vorgesehen haben. Einzig eine Hochprägung gibt Aufschluss darüber, an welcher Stelle man den Rahmen berühren muss.

In der Praxis lässt sich die Position der Tasten nur bei direkter Beleuchtung erkennen. Häufiges Vertippen stellte bei unseren Tests eher die Regel als die Aus-

nahme dar – nicht zuletzt weil sich viele Funktionen ausschließlich über das Menü aufrufen lassen. Einzig der Lautstärkeregler und die Signalumschaltung kann man direkt erreichen. Da zwei Steuertasten bei ausgeschaltetem Menü ohnehin brachliegen, hätte sich dort eine Direktwahl für Helligkeit und Kontrast gut gemacht.

Die Tastenbeschriftung von LGs W2252TQ lässt sich ebenfalls kaum erkennen. Zudem zeigt sich, dass ein schickes Menü keine flüssige Bedienung zulässt, wenn den einzelnen Unterpunkten der rote Faden fehlt. So halten die Menüpunkte „Bild“ und „Farben“ nur teilweise, was sie versprechen. Zwar lassen sich hier Helligkeit, Kontrast, Farbtemperatur und Gamma anpassen, jedoch muss man die Helligkeit der einzelnen Bildpresets an anderer Stelle variieren – verwirrend. Zusätzlich finden sich für jede Voreinstellung zwei weitere Funktionen, denen LG mit ACE und RCM völlig nichtssagende Akronyme verpasst hat.

Hinter RCM verbirgt sich laut Handbuch ein „Real Color Management“, in dem man verschiedene Farbmodi auswählen kann. Allerdings gibt es keine Klartextanzeige: Die Modi sind schlicht von null bis vier durchnummeriert und stehen laut Anleitung für „Nicht angewendet“, „Grünverbesserung“, „Fleischton“ und „Farbverbesserung“. Wer sich an der unklaren Zuordnung stört, dürfte über die Erläuterung zum Menüpunkt ACE (Adaptive Clarity Enhancer) nur den Kopf schütteln: Im Handbuch findet sich der Hinweis, dass ACE die Klarheit einstellt ...

Der PG221 von Asus wartet mit vielen Bildpresets und einer

Blickwinkel

	Blickwinkel horizontal [°] besser ►	Blickwinkel vertikal [°] besser ►
Asus PG221	160	160
BenQ X2200W	160	140
Dell SP2208WFP	160	160
Fujitsu Siemens Q26-W1	160	140
Hyundai W240D	160	160
LG W2252TQ	160	150
NEC LCD24WMCX	160	140
Samsung 226BW	160	140
Viewsonic VX2240w	160	145

Blickwinkel horizontal / vertikal: Jenseits dieser Einblickwinkel von der Seite und von oben respektive unten sinkt der Schwarz-Weiß-Kontrast des Displays unter den akzeptablen Wert von 10:1.

Ausleuchtung, Leuchtdichtebereich

	Ausleuchtung [%] besser ►	Leuchtdichtebereich [cd/m²] ◀ besser
Asus PG221	85	57/240
BenQ X2200W	70	75/225
Dell SP2208WFP	78	57/289
Fujitsu Siemens Q26-W1	60	45/411
Hyundai W240D	78	102/420
LG W2252TQ	76	49/313
NEC LCD24WMCX	78	89/355
Samsung 226BW	80	48/244
Viewsonic VX2240w	77	37/275
		100 cd/m²

Ausleuchtung: Helligkeit des dunkelsten Bereichs im Vergleich zur hellsten Stelle in Prozent.

Je höher der Wert, desto gleichmäßiger die Ausleuchtung.

Leuchtdichtebereich: Der Balken zeigt an, in welchem Bereich sich die Schirmhelligkeit ausgehend von der Messeinstellung mit dem Helligkeitsregler verändern lässt. Ergonomisch sind im Büro bei Tageslicht etwa 100 bis 120 cd/m².

Anzeige

Schaltzeiten		Schaltzeiten ($t_{\text{fall}} + t_{\text{rise}}$) [ms] (Werkspreset)	
		← besser	
Asus PG221	sw	4,6	
	grau	6,8	
BenQ X2200W	sw	9,1	
	grau	7,4	
Dell SP2208WFP	sw	4,4	
	grau	7,1	
Fujitsu Siemens Q26-W1	sw	6	
	grau	6,1	
Hyundai W240D	sw	12,4	
	grau	12,4	
LG W2252TQ	sw	5	
	grau	10,8	
NEC LCD24WMCX	sw	8,9	
	grau	27,2	
Samsung 226BW	sw	6,4	
	grau	10,9	
Viewsonic VX2240w	sw	20,6	
	grau	31,8	

Schaltzeiten sw / grau: Der dunkle Balken zeigt die Zeit, die das Display benötigt, um das Bild von hell nach dunkel zu schalten (t_{fall}), der helle Balken die Zeit für den Schaltvorgang von dunkel nach hell (t_{rise}); sw ist der Wechsel zwischen Schwarz und Weiß, grau der zwischen zwei Grautönen.

glühend rot beleuchteten Sensorleiste auf. Mittels Slider kann man mit einem Wisch durch die Menüpunkte scrollen oder die Lautstärke verstellen. Zum stylischen Äußeren des Schirms hätte ein schickeres Menü allerdings besser gepasst. Gut: Helligkeit, Lautstärke, Kontrast und Signaleingang lassen sich mit einem Knopfdruck erreichen.

Die übrigen LCDs besitzen gut strukturierte Menüs, in denen man sich schnell zurechtfindet. Außer bei den Schirmen von BenQ, NEC und Fujitsu Siemens lässt sich die Helligkeit bei ihnen auch direkt einstellen.

Dreingaben

„Was ist das denn?“ oder „Mann, ist der schwer!“ hörte man von den Kollegen, die den PG221 von Asus in die Finger bekamen. Grund: Sein massiver Metallstandfuß, der unweigerlich an ein Raumschiff erinnert. Der Fuß ist nicht nur Show, sondern beherbergt einen 15-Watt-Subwoofer. Zusammen mit den Frontboxen mit fünf Watt Nennleistung kann sich der PG221 durchaus hören lassen. Schade nur, dass Asus den Subwoofer nicht intern verkabelt hat. Stattdessen muss man die Bassrolle über eine Kabelschleife mit dem Monitor verbinden. Wer nicht stets mit Headset spielt, dürfte interne Lautsprecher zu schätzen wissen. Außer dem PG221 beschallen auch die Schirme von NEC, Hyundai und Fujitsu Siemens ihre Nut-

zer. Mit dem satten Klang des Asus können ihre Lautsprecher indes nicht mithalten.

Die Unterstützung des HDCP-Handshake am DVI-Eingang gehört mittlerweile bei vielen Monitoren zur Pflicht und findet sich auch bei allen LCDs unseres Tests. Hyundai, Dell, FSC, NEC und BenQ gehen sogar einen Schritt weiter und spendieren ihren Testkandidaten zuzüglich zur DVI-Buchse auch eine HDMI-Schnittstelle.

Entertainment

Beim Zocken auf unseren Testgeräten darf der PC auch mal ausgeschaltet bleiben: Dank ihrer HDCP-Unterstützungen lassen sich die Monitore problemlos an der Playstation 3 nutzen. Wer sich einfach nur berieseln lassen möchte, kann die Schirme zudem an einem HD-Receiver oder Blu-Ray-Player als HD-Fernseher nutzen. Die Standardauflösung 576p und 720p mit einer Bildwiederholrate von 50 Hertz holen alle Kandidaten auf den Schirm. Liefert der HD-Receiver 1080 Zeilen im Zeilensprungverfahren (interlaced), quittieren dies die Monitore von LG, Viewsonic und Samsung mit einer Fehlermeldung. Kurioserweise zeigt Viewsonics VX2240w an der Playstation 3 bei 1080i-Signalen problemlos ein Bild an.

BenQs 22-Zöller macht im Videobetrieb per Einblendung stets darauf aufmerksam, dass die beste Bildqualität bei einer Auf-

Leistungsaufnahme			
	Aus [W]	Standby [W]	Betrieb [W]
	← besser	← besser	← besser
Asus PG221	0,8	1,2	33,9
BenQ X2200W	0,6	1,2	23,4
Dell SP2208WFP	0,5	1,4	28
Fujitsu Siemens Q26-W1	0,8	1,9	41,8
Hyundai W240D	0	0,9	44,5
LG W2252TQ	0,6	0,8	24,1
NEC LCD24WMCX	1	1,4	37,3
Samsung 226BW	0,8	0,9	23,8
Viewsonic VX2240w	0,6	0,7	22,9

lösung von 1680 × 1050 erreicht wird. Leider lässt sich diese Meldung nicht wegdrücken – man muss warten, bis sie nach kurzer Zeit von selbst verschwindet.

Die Wiedergabe von Filmen in voller HD-Auflösung (1080p) gelang bis auf LGs W2252WQ allen Gaming-Displays. Selbst an einer Wiederholrate von 24 Bildern pro Sekunde (24p) störten sich die LCDs von Asus, Dell, BenQ und Fujitsu Siemens nicht.

Im Videobetrieb liefern alle Kandidaten ordentliche bis gute Bildqualität, auf BenQs X2200W und Dells SP2208WFP erkennt man allerdings auch hier den leichten Grünstich. Der Syncmaster 226BW skaliert Filme im 16:9-Format mittels Pan-Scan auf seinen 16:10 Schirm: Die Proportionen bleiben dabei zwar erhalten, das Bild wird jedoch an den seitlichen Rändern leicht beschnitten. Asus' PG221 erlaubt sich bei 16:9-Filmen einen Patzer: Die Bilder werden am oberen und unteren Bildrand beschnitten und zugleich in der Vertikalen gestreckt – Darsteller mit Eierköpfen sind die Folge.

Wer noch analoge Zuspieler besitzt – beispielsweise DVD-Player oder eine Videokamera –, kann sie mittels S-Video-, Composite- oder Komponentenkabel an die Monitore von Hyundai, Fujitsu Siemens und Asus anschließen. Der 24WMCX von NEC besitzt außer den PC-Buchsen noch einen Komponenteneingang. Die Bildqualität bleibt allerdings bei analoger Zuspielung grundsätzlich hinter der von digital angelieferten Bildern zurück.

Fazit

Die Hersteller haben unsere Testkandidaten durchweg auf kurze Schaltzeiten getrimmt. Als Nebenwirkung treten bei Hyundai, Dell und Asus Überschwinger auf, die man im Falle des D240W sogar mit bloßem Auge erkennt.

Eine gute Figur beim Spielen macht der X2200W von BenQ. Mittels Black-Data-Insertion (BDI) bringt er Bewegungen sogar noch schärfer auf den Schirm als die übrigen Testkandidaten. Wer sich an der geringeren Helligkeit oder dem leichten Flimmern stört, kann die BDI-Funktion mit einem Tastendruck ausschalten.

Der Fujitsu Siemens Q26-W1 drängt sich mit seiner enormen Fläche, der HDMI-Buchse und dem großen Farbraum geradezu auf. Gängige HD-Formate einschließlich 24p-Signale verdaut er problemlos.

Auf den WCG-Panels von Fujitsu Siemens, BenQ und Dell kommen Farben richtig satt rüber. Bildbearbeiter dürften sich mit der TN-Technik aber eher weniger anfreunden. Für sie käme eher der Hyundai D240W in Frage, wenn er nicht leichte Schwächen bei der Graustufenauflösung hätte.

In puncto Bewegtbilddarstellung reicht bauartbedingt kein LCD an die Qualität von CRTs heran. Da helfen auch Tricks wie Blinking Backlight oder Black-Data-Insertion nur eingeschränkt. Dafür bieten LCDs satte Farben, Digitaleingänge und flimmerfreie Bilder.

Wer sich für Geräte mit VA-Panel – wie einige Baureihen des Hyundai D240W – entscheidet, muss auch bei der Blickwinkelabhängigkeit kaum Abstriche machen. Und dank ihrer flachen und leichten Bauweise findet selbst auf kleinen Schreibtischen ein 24- oder gar 26-Zöller Platz. Wer nicht gerade zur Welt-Elite unter den Spielern gehört, kann seine antiquierte Röhre durchaus gegen ein schnelles LCD eintauschen. (spo)

Literatur

[1] Ulrike Kuhlmann, Übers Ziel hinaus, So wird bei Display-Schaltzeiten getrickt, c't 6/08, S. 152

Anzeige



Flachbildschirme mit 1920 × 1200 und 1680 × 1050 Bildpunkten



Produktbezeichnung	PG221	X2200W	SP2208WFP	Q26-W1
Hersteller	Asus	BenQ	Dell	Fujitsu Siemens
URL	www.asus.de	www.benq.de	www.dell.de	www.fujitsu-siemens.de
Garantie LCD / Backlight [Jahre]	3 / 3, inkl. Vor-Ort-Austauschservice	3 / 3, inkl. Vor-Ort-Austauschservice	3 / 3, inkl. Vor-Ort-Austauschservice	3 / 3, inkl. Vor-Ort-Austauschservice
max. Pixelfehler ¹	Klasse II	Klasse II	Klasse II	Klasse II
Panel: Größe / Typ / Hersteller	22" / TN von CMO	22" / TN von AUO	22" / TN von CMO	26" / TN von CPT
Pixelgröße	0,282 mm (90 dpi)	0,282 mm (90 dpi)	0,282 mm (90 dpi)	0,27 mm (94 dpi)
Standardauflösung	1680 × 1050	1680 × 1050	1680 × 1050	1920 × 1200
sichtbare Bildgröße / -diagonale	47,39 cm × 29,62 cm / 55,9 cm	47,39 cm × 29,62 cm / 55,9 cm	47,39 cm × 29,62 cm / 55,9 cm	50 cm × 34 cm / 64,9 cm
Videoeingang	Sub-D, DVI-D, S-Video, Composite-Video, YUV-Komponente	Sub-D, DVI-D, HDMI	Sub-D, DVI-D, HDMI	Sub-D, DVI-D, HDMI, S-Video, Composite-Video, YUV-Komponente
Bildfrequenz zul. / empf.	56–75 Hz analog, 60 Hz digital / 60 Hz	55–76 Hz analog, 55–76 Hz digital / 60 Hz	30–81 Hz analog, 56–75 Hz digital / 60 Hz	50–75 Hz analog, 60 Hz digital / 60 Hz
Zeilenfrequenz / Videobandbreite	31–80 kHz / 146 MHz	31–83 kHz / 170 MHz	60 kHz / k. A.	28–80 kHz / 165 MHz
Farbmodi Preset / User	kühl, normal, warm, sRGB / ✓	normal, rötlich, bläulich / ✓	normal, rot, blau / ✓	6500 K, 7500 K, 9300 K, nativ, sRGB / ✓
Bildpresets	Standard, Theater, Spiel, Nachtm Landschaft	Standard, Film, Dynamik, Foto, Aktions-spiel, Autorennen	Grafik-Modus: Multimedia, Spiele; Video-Modus: Theater, Sport, Natur	Büro, Foto, Video, Spiel
Gammawert soll / ist ²	2,2 / 1,74	2,2 / 1,92	2,2 / 1,76	2,2 / 1,96
Interpolation: abschaltbar / seitentreu / Vollbild / Kantenglättung	✓ / ✓ / ✓ / ✓ (nur analog)	– / ✓ / ✓ / ✓ (6 Stufen)	✓ / ✓ / ✓ / ✓ (4 Stufen)	– / ✓ / ✓ / ✓ (15 Stufen)
LCD drehbar / höhenverstellb. / Portrait-Modus	✓ / – / –	– / – / –	– / – / –	✓ / – / –
VESA-Halterung / Kensington-Lock	✓ (10 cm) / ✓	✓ (10 cm) / ✓	✓ (10 cm) / ✓	✓ (10 cm) / ✓
Rahmenbreite	seitlich 2,5 cm, oben 3 cm, unten 7,6 cm	seitlich 2,2 cm, oben 1,9 cm, unten 4,5 cm	seitlich und unten 1,8 cm, oben 2,8 cm	rundum 3,1 cm
weitere Ausstattung	Lautsprecher (2 × 5 W; 15 W Subwoofer), Netzteil intern, Webcam, USB (3 Ports)	Netzteil intern	USB-Hub (4 Ports), Netzteil intern, 2-Megapixel-Webcam	Lautsprecher (2 × 4 W), USB-Hub (2 Ports), Netzteil intern, PIP
Lieferumfang	Kabel: Sub-D-USB-Klinken-Peitsche, DVI, Cinch, Audio, USB, Netz; Handbuch auf CD	Kabel: Sub-D, Netz; Handbuch auf CD, Treiber, Monitortestbild	Kabel: Sub-D, DVI, USB, Netz; Handbuch auf CD, Kurzanleitung, Treiber	Kabel: Sub-D, DVI, HDMI, Audio, USB, Netz; Handbuch auf CD, Kurzanleitung, Treiber
Maße (B × H × T) / Gewicht	52,7 cm × 44,5 cm × 24,4 cm / 10,7 kg	41,8 cm × 43,5 cm × 18 cm / 5,5 kg	41,5 cm × 51,3 cm × 14,7 cm / 5,2 kg	61,7 cm × 46,5 cm × 23,9 cm / 9,2 kg
Prüfzeichen	ISO 13406-2	ISO 13406-2	TC099	TÜV GS, ISO 13406-2
Kennzeichen positiv	hoher Kontrast, schickes Design, Lautsprecher nebst Subwoofer, viele Videoeingänge, lässt sich horizontal drehen, Webcam	großer Farbraum, sehr hoher Kontrast, Black-Data-Insertion, keine Latenz	sehr hoher Kontrast, großer Farbraum, 2-Megapixel-Webcam	hoher Kontrast, großer Farbraum, viele Videoeingänge, Picture-in-Picture-Funktion
Kennzeichen negativ	Display spiegelt, ein bis zwei Frames Latenz	grünstichige Anzeige	leicht grünstichige Anzeige, Display spiegelt, ein Frame Latenz	weniger homogene Ausleuchtung, Schärferegler immer aktiv, ein Frame Latenz
Kontrast				
minimales Sichtfeld ²	934:1 / 14,4 %	1029:1 / 11,1 %	1533:1 / 20,6 %	851:1 / 10,7 %
erweitertes Sichtfeld ²	640:1 / 4 %	746:1 / 33,2 %	1082:1 / 45,2 %	615:1 / 34,3 %
Die runden Diagramme geben die Winkelabhängigkeit des Kontrasts wieder. Blaue Farbanteile stehen für niedrige, rötliche für hohe Kontraste. Kreise markieren die Blickwinkel in 20-Grad-Schritten, im Idealfall wäre das gesamte Bild pink. winkelabhängiger Kontrast: Kreise im 20°-Abstand 0 200 400 600				
Bewertung				
Blickwinkelabhängigkeit	○	○	○	○
Kontrasthöhe	⊕⊕	⊕⊕	⊕⊕	⊕⊕
Farbraum	⊕	⊕	⊕	⊕
Graustufenauflösung	⊕	⊕	⊕	⊕
Ausleuchtung	○	○	○	⊖
subjektiver Bildeindruck	○	⊕	○	⊕
Interpolation am PC	⊕⊕	⊕	⊕⊕	⊕
Spieletaughkeit	○	⊕	○	○
Bildqualität im Videobetrieb	○	○	○	⊕⊕
Gehäuseverarbeitung, Mechanik	⊕	○	○	⊕
Bedienung, OSM	⊕	○	○	○
Preis	480 €	400 €	330 €	600 €

¹ Pixelfehlerklasse II: Nach ISO 13406-2 dürfen pro 1 Millionen Pixel maximal fünf immer leuchtende oder immer dunkle Subpixel oder(!) zwei komplett helle und zwei komplett dunkle Pixel vorliegen; bei Breitbild-LCDs mit 1920×1200er Auflösung sind demnach maximal 12 defekte Subpixel erlaubt, bei 1650 × 1050 sind es neun Subpixel

² Es sind Monitore mit PVA-Panel und Geräte mit TN-Panel im Umlauf.

⊕⊕ sehr gut ⊕ gut ○ zufriedenstellend ⊖ schlecht ⊖⊖ sehr schlecht ✓ vorhanden – nicht vorhanden k. A. keine Angabe



W240D	W2252TQ	LCD24WMCX	226BW	VX2240w
Hyundai	LG	NEC	Samsung	Viewsonic
www.hyundaiq.de	www.LGE.de	www.nec-displays.de	www.samsung.de	www.viewsonic.de
3 / 3, inkl. Vor-Ort-Austauschservice	3 / 3, inkl. Vor-Ort-Austauschservice	3 / 3, inkl. Vor-Ort-Austauschservice	3 / 3, inkl. Vor-Ort-Austauschservice	3 / 3, inkl. Vor-Ort-Austauschservice
Klasse II	Klasse II	Klasse II	Klasse II	Klasse II
24" / PVA ² von Samsung	22" / TN von LG-Philips	24" / TN von Samsung	22" / TN von Samsung	22" / TN von CMO
0,27 mm (94 dpi)	0,282 mm (90 dpi)	0,27 mm (94 dpi)	0,282 mm (90 dpi)	0,282 mm (90 dpi)
1920 × 1200	1680 × 1050	1920 × 1200	1680 × 1050	1680 × 1050
51,84 cm × 32,4 cm / 61,1 cm	47,39 cm × 29,62 cm / 55,9 cm	51,84 cm × 32,4 cm / 61,1 cm	47,39 cm × 29,62 cm / 55,9 cm	47,39 cm × 29,62 cm / 55,9 cm
Sub-D, DVI-D, HDMI, S-Video, Composite-Video, YUV-Komponente	Sub-D, DVI-D	Sub-D, DVI-D, HDMI, YUV-Komponente	Sub-D, DVI-D	Sub-D, DVI-D
56–75 Hz analog, 60 Hz digital / 60 Hz	56–75 Hz analog, 60 Hz digital / 60 Hz	60–75 Hz analog, 60 Hz digital / 60 Hz	56–75 Hz analog, 60 Hz digital / 60 Hz	50–75 Hz analog, 60 Hz digital / 60 Hz
31–80 kHz / k. A.	30–83 kHz / 135 MHz	31,5–92 kHz / k. A.	30–81 kHz / k. A.	24–82 kHz / 165 MHz
Standard, rot, blau / ✓	6500K, 7500 K, 9300K, sRGB / ✓	normal, warm, kalt, sRGB / ✓	kalt, normal, warm / ✓	5400, 6500, 7500, 9300 / ✓
–	Film, Internet, Benutzer, Normal	Standard, Text, Internet, Spiel, Film, Sport	Text, Internet, Game, Film, Sport, Optimalkontrast	–
2,2 / 2,13	2,2 / 1,85	2,2 / 1,39	2,2 / 1,67	2,2 / 1,88
✓ / ✓ / ✓ / –	– / ✓ / ✓ / ✓ (10 Stufen)	✓ / ✓ / ✓ / –	– / – / ✓ / (25 Stufen)	– / ✓ / ✓ / ✓ (3 Stufen)
✓ / ✓ / ✓	– / – / –	– / – / –	✓ / – / –	– / – / –
✓ (10 cm) / ✓	– / ✓	✓ (10 cm) / ✓	✓ (10 cm) / ✓	✓ (10 cm) / ✓
seitlich 3 cm, oben 3,1 cm unten 3,6 cm	seitlich und oben 2,2, unten von 3 bis 5 cm	oben und seitlich 2 cm, unten 6 cm	seitlich und oben 2,1 cm, unten 3,5 cm	oben 1,8 cm, seitlich 1,6 cm, unten von 2,5 bis 4,7 cm
Lautsprecher (2 × 3 W), Netzteil intern	Netzteil intern	Lautsprecher (2 × 3 W), Netzteil intern	Netzteil intern	Netzteil intern
Kabel: Sub-D, DVI, Audio, Netz; Handbuch auf CD, Kurzanleitung, Treiber	Kabel: Sub-D, DVI, Netz; Handbuch auf CD, Treiber	Kabel: Sub-D, DVI, Audio, Netz; Kurzanleitung, Treiber, Testbild	Kabel: Sub-D, DVI, Netz; Handbuch auf CD, Kurzanleitung, Treiber Testbild	Kabel: Sub-D, DVI, Netz; Handbuch auf CD, Kurzanleitung, Treiber
57,9 cm × 45,5 – 57,5 cm × 24 cm / 9,9 kg	52,1 cm × 43,5 cm × 22 cm / 5,7 kg	56,2 cm × 46 cm × 26 cm / 7 kg	51,5 cm × 42,2 cm × 21,9 cm / 4,9 kg	51 cm × 43,2 cm × 22,5 cm / 6,6 kg
TÜV GS, ISO 13406-2	TÜV GS, ISO 13406-2	TÜV GS, TÜV Ergo, ISO 13406-2	TÜV GS, ISO 13406-2	TC003, TÜV GS, TÜV Ergo, ISO 13406-2
sehr geringe Blickwinkelabhängigkeit, viele Videoeingänge, lässt sich horizontal drehen und in Höhe verstellen, Netzschalter	hoher Kontrast, keine Latenz	integrierte Lautsprecher, Videoeingang	sehr hoher Kontrast, keine Latenz, nur leichte Überschwinger	hoher Kontrast, übersichtliches Menü, keine Latenz, keine kompletten Pixelfehler (RGB) erlaubt
leichte Streifen und Farbsteiche im Grauverlauf, schwer erkennbare Sensortasten, Überschwinger beim Overdrive, keine Bildpresets, ein Frame Latenz	schlecht erkennbare Tasten und unklare Abkürzungen im Menü	leichte Farbsteiche im Grauverlauf, ein bis zwei Frames Latenz, auf die DVI-Buchse passen nur kurze Stecker, Overdrive nur im Spielepreset aktiv	interpoliert stets auf die volle Schirmfläche	leicht streifiger Grauverlauf, keine Bildpresets, etwas längere Reaktionszeit
814:1 / 8,6 %	851:1 / 12,8 %	833:1 / 8 %	1303:1 / 10,2 %	848:1 / 10,6 %
615:1 / 28,9 %	639:1 / 30,8 %	638:1 / 27,7 %	937:1 / 32,5 %	637:1 / 28,8 %
⊕⊕	○	○	○	○
⊕⊕	⊕⊕	⊕⊕	⊕⊕	⊕⊕
⊕	⊕	⊕	⊕	⊕
○	○	○	⊕	○
○	○	○	⊕	○
⊕	○	⊕	⊕	⊕
⊕⊕	⊕	⊕⊕	○	⊕
○	○	⊖	○	○
⊕	⊕	⊕	⊕	⊕
⊕⊕	○	○	⊕	○
⊖	⊖	○	⊕	⊕
500 €	330 €	550 €	320 €	285 €

³ Mittelwert und Standardabweichung des Kontrasts im minimalen beziehungsweise erweiterten Sichtfeld. Das minimale Sichtfeld umfasst alle Einblickwinkel, unter denen ein Betrachter das Bild sieht, wenn er aus 60 cm Entfernung frontal auf die Schirmmitte schaut; die Bildecken sieht er dabei unter dem größten Winkel. Im erweiterten Sichtfeld bewegt er den Kopf parallel zur Schirmfläche bis zu den Displaykanten; der Einblickwinkel auf die gegenüberliegenden Bildränder nimmt zu, der mittlere Kontrast sinkt.

Das Netz im Blick

c't-Software-Kollektion: Netzwerk-Tools und Server



Mit Werkzeugen zur Überwachung der Netzwerkfunktion, zum Fernsteuern von Rechnern und zur Wartung von Windows-Servern hilft die Heft-DVD dem Admin bei der täglichen Arbeit. Für Ausnahmesituationen bietet sie außerdem einen Werkzeugkoffer zur Fehlersuche.

Ein guter Netzwerk-Administrator darf sich nicht damit begnügen, seine Server aufzusetzen und dann zu warten, bis Fehler passieren, die er als einfliegender Netz-Superman behebt. Dagegen spricht nicht nur Murphys Gesetz, dass der wichtigste Server genau dann ausfällt, wenn man unter der Dusche steht. Es wirkt nicht nur unsouverän mit einem Handtuch um die Hüften am Switch zu schrauben, es ist auch vollkommen unnötig, weil die meisten Ausfälle als kleinere Problemchen beginnen, die sich leicht in der Kernarbeitszeit beheben lassen – wenn man sie denn rechtzeitig bemerkt. Daher haben wir bei dieser c't-Software-Kollektion einen Schwerpunkt auf das Monitoring und Management von Netzwerk-Ressourcen gelegt. Die Programme, die wir für Sie zusammengesucht haben, inventarisieren das Netz, prüfen die Verfügbarkeit, schlagen bei Fehlern Alarm und zeigen vorher schon in Tendenzgrafiken, wo es demnächst klemmen könnte.


Der zweite Schwerpunkt ist die kontinuierliche Wartung von Windows-Servern und -Clients in einer Domäne. Die mitgelieferten Verwaltungstools eignen sich oft mehr

schlecht als recht für alltägliche Verwaltungsarbeiten. Unsere praxiserprobten Werkzeuge nehmen der Active-Directory-Verwaltung ihren Schrecken.


Wenn doch mal etwas unerwartet schiefgeht, finden Sie die nötigen Diagnose-Tools in unserer Sammlung. Dazu kommen Werkzeuge zur Fernsteuerung und -wartung von Rechnern und Kleinigkeiten, um die nötige Infrastruktur „mal eben“ aufzusetzen.


Netzwerkfunktionen deuten manche Virens Scanner pauschal als Malware-Indiz. Daher ist leider davon auszugehen, dass der eine oder andere Scanner auch in Programmen von dieser DVD fälschlich Malware vermutet.

Diagnose/Test

 Das kleine Programm **ipX** braucht keine Installation und fasst einige nützliche Funktionen zusammen: Es zeigt die lokale IP-, MAC- und Gateway-Adresse, es übersetzt Namen in Adressen und zurück und prüft per Ping die Erreichbarkeit. (Udo Laumann/je)


 **Active Ports** zeigt die offenen TCP- und UDP-Ports inklusive aller Prozesse, ihrer Prozess-ID, der Endpunkte (lokale und entfernte IP und Port), des Verbindungsstatus und der dazugehörigen Anwendung. Das hilft, unliebsame Programme sofort zu erkennen und per Klick zu beenden. Ähnliches leistet **TCPView**, das zusätzlich direkt Whois-Anfragen zu den IP-Adressen ausführt. Außer ganzen Prozessen kann es auch einzelne Verbindungen schließen. Zum Paket gehört das Kommandozeilenwerkzeug **tcpvcon**, das unter anderem die Liste offener Ports gleich als CSV-Datei ablegt. (Stefan Hoffmann/je)

 **CurrPorts** kombiniert Fenster und Kommandozeilensteuerung in einem Programm, das auch alle Änderungen an den Ports protokolliert – praktisch bei der Suche nach UDP-Kommunikation, die nicht lange in der Liste stehen bleibt. (je)


 **Angry IP Scanner** durchsucht mit Pings einen IP-Adressbereich. In der Anzeige finden sich anschließend die Windows-Netzwerknamen, die Arbeitsgruppe oder Domäne und die MAC-Adressen der Rechner und offene Ports. Auf Wunsch wiederholt es





den Scan regelmäßig und schreibt die Daten in CSV-, XML- und HTML-Dateien. Es benötigt keine Installation und lässt sich mit Plug-ins erweitern. (Thomas Joos/je)


 Der **Network Scanner** sucht ebenfalls per Ping nach anderen Computern, die er dann per Portscan, NetBIOS und SNMP abfragt. Er zeigt unter anderem versteckte Freigaben an. Als Schmankerln unterstützt Network Scanner Remote-Shutdown sowie Wake On LAN und ermittelt die MAC-Adresse selbst über Router hinweg. (Udo Laumann/je)



  **Nmap** ist wohl der bekannteste Netzwerk-scanner. Er spürt aktive Hosts im Netz auf und nutzt eine breite Palette an Tests vom normalen TCP/IP-Handshake bis zum verborgenen TCP-FIN-Scan. Aufgrund der Eigenheiten der TCP/IP-Stacks erkennt nmap das Betriebssystem. Die im Paket enthaltene grafische Oberfläche **Zenmap** hilft beim Zusammenstellen der Optionen des Kommandozeilenprogramms. (Stefan Hoffmann/je)

 **Free Axence NetTools** sammelt verschiedene Werkzeuge unter einer Oberfläche. Es zeigt alle Verbindungen mit Zielpart und -dienst, scannt das Netzwerk nach Geräten und misst die Leistung des Netzwerkes. Ping-Zeiten zeigt das Tool in einem Diagramm an und es liefert ein schickes Traceroute mit. (Thomas Joos/je)


 **IPNetInfo** sammelt per Whois alle Informationen zu einer IP-Adresse wie deren Besitzer mit Kontaktinfos. Um einem Spam-Absender auf die Schliche zu kommen, kopiert man einfach den ganzen Mail-Header und IPNetInfo arbeitet alle beteiligten Domains ab. (Udo Laumann/je)

 **Net Monitor** zeigt in einem kleinen Fenster die IP-Konfiguration und als Grafik die Auslastung der Schnittstelle an. (je)


 **NetCat** kann nur zwei Dinge, nämlich Pakete per UDP oder TCP mit einem Server austauschen oder selbst auf Verbindungen lauschen. Damit kann man mal eben einem Server auf die Finger schauen oder sehr einfach Skripte schreiben, die übers Netzwerk kommunizieren. (je)


  **Wireshark** (früher Ethereal). Es analysiert den gesamten Netzwerkverkehr auf Protokollebene und bedient sich dabei über 470 unterschiedlicher Analysemodule wie HTTP, FibreChannel oder IPv6. Hinzu kommen hilfreiche Funktionen wie Statistiken über die beteiligten Hosts, Volltextsuche in den Paketen oder eine Grafik der Netzauslastung. Wer Wireshark für Mac OS X nicht aus



den Quelltexten kompilieren mag, sollte bei macports.org nach einer Portierung schauen. (Udo Laumann/je)

 Bei Wireshark steht die Analyse des mitgeschnittenen Netzwerkverkehrs im Vordergrund. Das kann **OmniPeek Personal** zwar auch, aber seine volle Kraft entfaltet es, wenn es das Netzwerk ständig beobachtet. Denn dann entdecken die mitgelieferten Regelsätze Anomalien und weisen den Admin darauf hin. Mit einem Klick gelangt er dann zur Analyse der zugehörigen Pakete. (je)

Infrastruktur


 Um einem Netzwerkgerät oder den PCs im LAN automatisch die IP-Einstellungen zuzuteilen, braucht man den **DHCP Server**. (je)



 **FileZilla Server** ist ein stabiler und zuverlässiger FTP-Server. Er enthält eine Rechteverwaltung sowie IP-Sperrlisten und speichert Zugriff in Protokolldateien – und das mit sehr einfacher Konfiguration. Neben der herkömmlichen, unverschlüsselten Übertragung unterstützt Filezilla auch SSL und TLS. (Thomas Joos/je)


  Die kostenlose Linux-Distribution **IPCop** verwandelt einen Rechner (dessen Festplatte sie komplett belegt) in einen professionellen Firewall-Router. Bei der Einrichtung per Web-Oberfläche unterstützen zahlreiche Autokonfigurationen und Assistenten. Zu IPCop gehören auch der HTTP-Proxy Squid, das Intrusion Detection System (IDS) Snort, Unterstützung für dynamisches DNS und ein VPN-Server. (Thomas Joos/je)


  **Untangle** belegt bei der Installation ebenfalls die gesamte Festplatte (mindestens 20 GByte). Es bietet alles für einen sicheren Internet-

zugang: Router und Firewall, Spam- und Virenfilter (für Mail und Web-Traffic), Web-Content-Filter, VPN-Server und Intrusion Detection. Ein schönes Extra sind die Reports über Nutzerverhalten und Netzwerkverkehr. Während IPCop ein Firewall-Router ist, liegt der Schwerpunkt von Untangle eher auf der Anwendungsebene. (Götz Rieger/je)

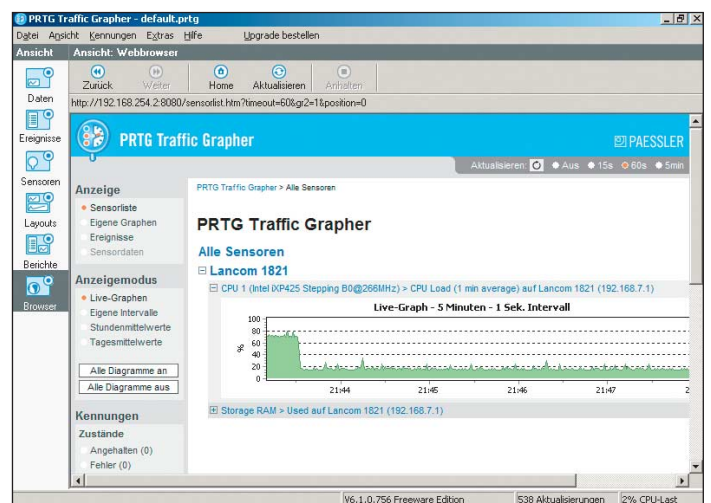
 **Jana-Server** ist ein Web-Proxy, der komplett über ein Web-Interface eingerichtet wird. Außerdem ruft er E-Mail von mehreren Internet-Konten ab und stellt sie den Nutzern im LAN zur Verfügung. Zusätzlich enthält er FTP-, Web- und weitere Dienste für das LAN. (Thomas Joos/je)

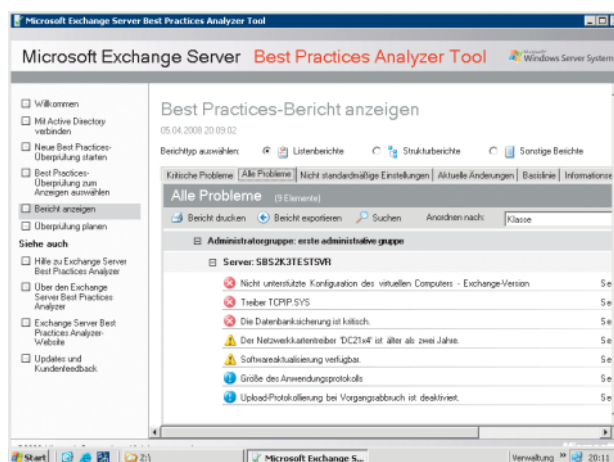
  **LogMeln Hamachi Basic** baut zwischen PCs ein verschlüsseltes Virtual Private Network (VPN) auf. Alle so verbundenen PCs tauschen dann wie im LAN Daten aus. Indem es einen zentralen Vermittlungsserver benutzt, kann Hamachi auch Rechner verbinden, die hinter Firewalls stehen. Zudem bietet Hamachi einen Chat zwischen den Teilnehmern. (Udo Laumann/je)

  **MPP Community Edition** fungiert als Bindeglied zwischen E-Mail-Scannern wie SpamAssassin und Clam-AV und einem MTA (Postfix, Sendmail, Qmail, SurgeMail, CommuniGatePro), der getrennt zu installieren ist. MPP bietet unter anderem Inhaltsfilter und Quarantäne in einer SQL-Datenbank. Schon bei der Installation fragt ein Assistent auf der Konsole die Konfiguration ab. (Götz Rieger/je)

 PCs gezielt über das Netzwerk per Wake on LAN (WOL) einzuschalten, erspart dem Administrator die Lauferei. **Wake-UP** glänzt zwar nicht durch eine hübsche grafische Oberfläche, kann aber PCs über Broadcast-Grenzen hinweg aufwecken. Durch Verknüpfungen mit den passenden Kommandozeilen geht das auch auf Doppel-klick. (Oliver Klarmann/je)


PRTG Traffic Grapher stellt den Verlauf von beliebigen Werten grafisch dar, die sich per SNMP abfragen lassen.








Der Exchange Best Practices Analyzer prüft eine Exchange-Installation automatisch auf über 100 typische Fehler aus dem Alltag des Microsoft-Supports.

strengend wird es allerdings, wenn eigene Checks und Erweiterungen eingebaut werden sollen. (Götz Rieger/je)


 **IPCheck Server Monitor** überwacht Netzwerkressourcen, indem es zum Beispiel per HTTP, SNMP, DNS und POP3 darauf zugreift. Fällt ein Serverdienst aus, informiert das Tool per Mail, ICQ, SMS oder sogar per Pager. Mit kostenpflichtigen Erweiterungen lässt sich der Funktionsumfang noch ausbauen. (Thomas Joos/je)


 Der **Kiwi Syslog Daemon** sammelt Statusmeldungen und Logdateien von Computern, Routern oder anderen Netzwerkgeräten ein und stellt diese übersichtlich dar. Die Meldungen fasst er in Textdateien, Datenbanken mit ODBC-Zugriff oder der Windows-Ereignisanzeige zusammen oder leitet sie an andere Syslog-Server weiter. (Thomas Joos/je)


 Wenn das Netzwerk wächst, hat der Admin meist anderes zu tun, als die Änderungen zu dokumentieren. **Network-View** liefert im Nachhinein einen anschaulichen grafischen Überblick über die im Netz vorhandenen Systeme wie PCs, Server, Router und Switches. (Oliver Klarmann/je)

 Der **PRTG Traffic Grapher** überwacht einfach und schnell Werte, die sich per SNMP abfragen lassen, zum Beispiel den Speicher und die CPU-Auslastung eines Servers oder die Bandbreitennutzung eines Routers. (Oliver Klarmann/je)


Remote Access


 Mit **freeSSHd** und wenigen Klicks wird ein Windows-Rechner zum SSH-Server. Wenn freeSSHd an seine Grenzen stößt, kommt **CopSSH** ins Spiel, das den vollen Funktionsumfang der Standard-Software OpenSSH in die Windows-Welt bringt. Allerdings um den Preis der Unix-typischen Fummelerei an Konfigurationsdateien. (je)


 Der SSH-Client **PuTTY** erschließt die zahlreichen Optionen des Protokolls in einer übersichtlichen Dialog-Oberfläche; Tunnel lassen sich per Klick anlegen, Authentifizierungsschlüssel komfortabel auswählen und alle Einstellungen in Profilen speichern. Wer den Komfort auch auf einem Unix-System genießen möchte, muss sich nur PuTTY als GTK-Programm kompilieren. (je)


 Virtual Network Computer (**VNC**) ist ein offenes Protokoll zur Fernsteuerung von Rechnern, das den Bildschirminhalt in die eine und Tastatur- sowie Mauseingaben in die andere Richtung

Monitoring/Management

 **Aagon Client Management Platform (ACMP)** ist eine Sammlung von Werkzeugen zur Inventarisierung der Hard- und Software im Netzwerk, die auch ohne spezielle Agenten funktioniert. Sie ist modular aufgebaut und kann mit Add-ons erweitert werden, zum Beispiel für den Virenschutz. Kein anderes Tool in dieser Sammlung bietet so umfassende Berichtsfunktionen. (Thomas Joos/je)


 Auch **SMARQ Systemmanagement** inventarisiert und überwacht Windows-Clients. Sein Vorteil ist, dass es Skripte zeitgesteuert ausführt und so unter anderem Software-Patches auf die Zielsysteme verteilt. Außerdem enthält es eine einfache Intrusion-Detection-Funktion, ein Web-Interface und eine Berechtigungsstruktur zum Delegieren von Verwaltungsaufgaben. Die c't-Edition verwaltet mit zehn Agenten doppelt so viele wie die online angebotene Freeware-Version. (Thomas Joos/je)

 Mit geringerem Funktions- und Berichtsumfang, aber dafür schneller und einfacher geht die Inventursoftware **LOG-INVENTORY** zu Werke. Sie fragt bis zu 20 Windows-PCs zeitgesteuert oder manuell ab und stellt die Ergebnisse in einer MMC-Konsole dar oder generiert HTML-Reports. (Oliver Klarmann/je)


 Das **GSNMTool** versucht alles über PCs und Geräte im LAN herauszufinden, was sich ohne Agenten ermitteln lässt. Dabei spielt es keine Rolle, ob auf den Clients Windows oder Linux installiert ist. Fällt ein überwachtes Gerät aus, protokolliert GSNM-Tool den Ausfall und informiert per Nachrichtendienst oder E-Mail. (Thomas Joos/je)


 Der **LAN-Explorer** findet in Windows-Netzwerken alle freigegebenen PCs, Drucker und Verzeichnisse. Die Übersicht speichert er mit Ping-Zeiten als LAN-Dokumentation. Im LAN-Explorer navigiert es sich



komfortabler als mit dem Windows-Explorer und die integrierte Favoritenverwaltung beschleunigt den Zugriff. (Udo Laumann/je)

 Mit **Look@LAN Network Monitor** kann man ein vorhandenes Netzwerk sowohl analysieren als auch überwachen. Look@LAN ermittelt alle Netzwerkknoten und zeigt unter anderem an, welches Betriebssystem wo läuft. Besonders hervorzuheben ist die Geschwindigkeit, mit der das Programm die Daten sammelt. (Udo Laumann/je)

  **Cacti** entstand als Tool zur Überwachung von Hosts und Routern mittels SNMP, wofür es zahlreiche vorgefertigte Skripte und Datensablonen mitbringt. Doch es eignet sich für das Aufzeichnen und Visualisieren beliebiger anderer, regelmäßig anfallender Messwerte. (je)

 **GetIF** fragt per SNMP alle erreichbaren Daten aus Netzwerkgeräten ab und legt sie in vordefinierten oder selbst erstellten Tabellen ab. Änderungen protokolliert es und stellt sie – wo sinnvoll – in Diagrammen dar. (Oliver Klarmann/je)

 **GroundWork Monitor** integriert bekannte Open-Source-Projekte wie Nagios, rrdtool, nmap und MySQL in einer Webanwendung zur Überwachung von Status, Events und Performance von Servern und Netzwerkkomponenten. Das Web-Interface erlaubt die Konfiguration des Systems und verschafft einen strukturierten Überblick über das Geschehen im Netzwerk. (Götz Rieger/je)

  **Hyperic HQ** ist ein Netzwerk-Monitoring-System mit besonderen Stärken in der Überwachung der Web-Infrastruktur. Die Einrichtung ist deutlich einfacher als beim GroundWork Monitor: nur den Hyperic Agent auf dem Zielsystem installiert und schon erscheinen im Web-Interface vorkonfigurierte Checks. An-

transportiert. Unter den verschiedenen Implementierungen haben wir uns für **TightVNC** entschieden, da es sowohl unter Windows als auch unter Linux funktioniert. Als Erweiterung zum reinen VNC lassen sich Dateien austauschen und die Parameter genau an die Leitungsgeschwindigkeit anpassen. (Thomas Joos/je)



Wenn nur Windows-Rechner im Spiel sind, eignet sich **UltraVNC**, das neben der Fernsteuerung auch Dateitransfers und einen Chat bietet. Mit etwas Vorbereitung lässt sich eine besonders einfach zu nutzende Version für die PC-Hilfe über das Internet bauen [1]. (je)

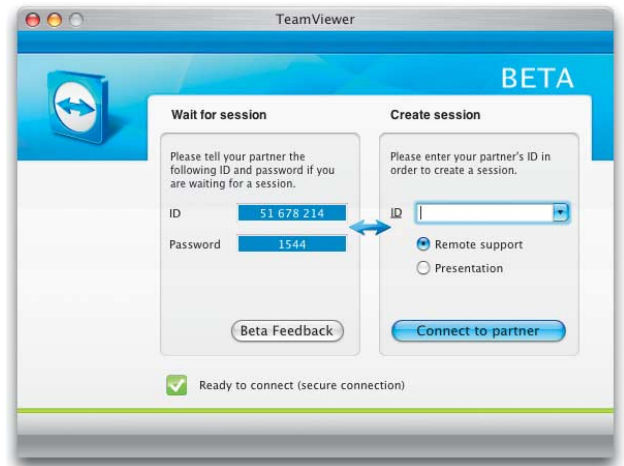


XVine heißt der freie VNC-Server für alle Versionen von Mac OS X. Für den Zugriff haben Apple-Adepten die Wahl zwischen dem **Chicken of the VNC** und **Jollys-FastVNC**. Das Chicken bietet zwar einen breiten Funktionsumfang, hat jedoch sein letztes Update 2006 erlebt. JollyFastVNC ist noch nicht zu Ende entwickelt, präsentiert sich aber bisher schlanker und schneller. (je)



Auch **Teamviewer** setzt das VNC-Protokoll ein. Doch während nacktes VNC

Die PC-Fernsteuerung Teamviewer stellt die Verbindung auch her, wenn zwischen Server und Client NAT-Firewalls im Weg stehen.



oft an NAT-Routeren scheitert, funktioniert Teamviewer ohne Anpassungen sogar durch Firewall oder Proxy-Server – und das ohne Installation. Anhand einer ID und eines Passworts stellt der Server des Anbieters die Verbindung her. Das ist nicht nur einfach, sondern mit Dateitransfer und Chat auch funktionabel. (Thomas Joos/je)



XNoMachine NX hat anders als VNC seine besondere Stärke bei schwachbrüstigen Leitun-


gen. Verschiedene Kompressions- und Proxy-Techniken beschleunigen dabei das X-Window-Protokoll. Darüber hinaus können VNC und das in der Windows-Welt verbreitete RDP getunnelt werden. (Götz Rieger/je)





Xming ist ein freier und einfach zu installierender X-Window-Server für Windows, der die Fenster von auf einem Unix-System laufenden grafischen X-Anwendungen darstellt. Besonders in Kombination mit einer per PuTTY verschlüsselten Verbin-


dung hilft das Administratoren, die mit einem Windows-PC GUI-Tools auf Linux-Servern nutzen müssen. (Götz Rieger/je)


Web



 Mal eben ein Verzeichnis freigeben, damit man es per Browser herunterladen kann – das ist meist der erste Einsatz für **HFS**, den „HTTP File Server“. Doch das schlanke Programm, das ohne Installation auskommt, kann durchaus auch als Web-Server im Dauereinsatz laufen. Mit Zugriffsrechte-Verwaltung, Download-Limits, Uploads, virtuellen Ordnern und HTML-Templates sind wichtige Funktionen vorhanden. (je)

 Der Sniffer **HTTP Monitor** ist auf HTTP spezialisiert. Die HTML-Nachrichten stellt er als Text mit Syntax-Highlighting, hexadezimal und einer Browser-Ansicht dar. So kann man zum Beispiel Ajax oder REST bei der Arbeit zusehen. Den Verkehr kann auch ein dritter Rechner mitschneiden, sofern dieser das Remote Capture Protocol (RPCAP) unterstützt, etwa mit WinPcap. (Stefan Hoffmann/je)

 Wenn es nur darum geht zu schauen, was der Browser so alles überträgt, genügt auch der **URL Recorder**. Anders als sein Name suggeriert, protokolliert er auch die per HTTP-Post übertragenen Formulardaten. Um Tests für Web-Anwendungen zu definieren, reicht das vollkommen aus. (je)

 **OpenSTA** ist ein Toolset für Stress- und Performance-Tests von HTTP- und HTTPS-Servern. Testsessions werden zunächst in einem Browser aufgezeichnet und lassen sich mittels einer eigenen Skriptsprache bearbeiten. Dann simuliert OpenSTA die Aktivität von Hunderten oder Tausenden Benutzern. (Götz Rieger/je)


  **WebInject** automatisiert Tests von Web-Anwendungen und Web-Services. Die Testcases werden in XML definiert und auf der Kommandozeile oder in einem GUI ausgeführt. Die Ergebnisse mit detaillierten Informationen wie Status, Fehlermeldungen und Antwortzeiten schreibt das Programm in HTML- oder XML-Reports. (Götz Rieger/je)


  Web-Entwickler testen Anwendungen häufig unter idealen Bedingungen in ihrem Test-LAN. **WANem (Wide Area Network Emulator)** emuliert realitätsnähere Verbindungen, indem es die Bandbreite beschränkt, Pakete erst mit einstellbarer Latenz durchleitet und dabei gelegentlich auch eins verliert. Auf unserer DVD finden Sie das ISO-Image einer Live-CD, von der WANem läuft, ohne die Festplatte anzufassen. (je)

c't-Software-Kollektion: Netzwerk & Server, Teil 1


Programm	Sprache	Betriebssysteme	Hersteller/Autor	Preis
Diagnose/Test				
Active Ports 1.4	Englisch	Windows 2000, XP, 2003	DeviceLock, Inc.	kostenlos
Angry IP Scanner 2.21	Englisch	Windows 2000, XP, 2003, Vista	Anton Keks	kostenlos
CurrPorts 1.35	Deutsch	Windows 2000, XP, 2003, Vista	NirSoft	kostenlos
Free Axence NetTools 3.1	Englisch	Windows 2000, XP, 2003, Vista	Axence Software, Inc.	kostenlos
IPNetInfo 1.10	Deutsch	Windows 2000, XP, 2003, Vista	NirSoft	kostenlos
ipX 1.6	Deutsch	Windows 2000, XP, 2003, Vista	HMF Web- und Softwareentw.	kostenlos
Net Monitor 4.4.3	Englisch	Mac OS X	Guy Meyer	8 €
NetCat 1.11	Englisch	Windows 2000, XP, 2003, Vista	Weld Pond	kostenlos
Network Scanner 3.7	Englisch	Windows 2000, XP, 2003, Vista	SoftPerfect Research	kostenlos
Nmap 4.60	Englisch	Windows 2000, XP, 2003, Vista, Linux, Mac OS X	Fyodor	kostenlos
OmniPeek Personal for Windows 4.1	Englisch	Windows 2000, XP, 2003, Vista	WildPackets Inc.	kostenlos
TCPView 2.53	Englisch	Windows 2000, XP, 2003, Vista	Microsoft (Sysinternals)	kostenlos
Wireshark 1.0.0	Englisch	Windows 2000, XP, 2003, Vista	Wireshark Development Team	kostenlos
Infrastruktur				
DHCP Server 1.6.4	Englisch	Windows 2000, XP, Vista	Uwe Ruttkamp	kostenlos
FileZilla Server 0.9.25	Englisch	Windows 2000, XP, 2003, Vista	Tim Kosse	kostenlos
IPCop 1.4.18	Deutsch	alle	Jack Beglinger	kostenlos
Jana Server 2.4.8.51	Deutsch	Windows 2000, XP, 2003, Vista	Thomas Hauck	privat kostenlos
LogMeln Hamachi Basic 1.0.2.5	Deutsch	Windows 2000, XP, 2003, Vista	LogMeln, Inc.	kostenlos
LogMeln Hamachi Basic 0.9.9.9	Deutsch	Linux, Mac OS X	LogMeln, Inc.	kostenlos
Microsoft SQL Server 2005 Express Edition mit Advanced Services Service Pack 2	Deutsch	Windows XP, 2003, Vista	Microsoft	kostenlos
MPP Community Edition 1.2	Englisch	Linux, Mac OS X	Message Partners	kostenlos
Untangle 5.10	Englisch	alle	Untangle, Inc.	kostenlos
WakeUP 1.0	Deutsch	Windows 2000, XP	Matthias Zirngibl	kostenlos
Monitoring/Management				
Aagon Client Management Platform 3.3	Deutsch	Windows 2000, XP, 2003, Vista	Aagon Consulting GmbH	kostenlos
Cacti 0.8.7	Englisch	Linux, Mac OS X, Windows 2000, XP, 2003, Vista	raXnet	kostenlos
GetIF 2.3.1	Englisch	Windows XP	Philippe Simonet	kostenlos
GroundWork Monitor	Englisch	Linux	GroundWork Open Source	kostenlos
GSNMT00L 1.36	Deutsch	Windows 2000, XP	Dipl.-Ing. Klaus A.K. Gießen	kostenlos
Hyperic HQ 3.2.2	Englisch	Windows XP, 2003, Vista, Linux, Mac OS X	Hyperic, Inc.	kostenlos
Hyperic HQ Agent 3.2.2	Englisch	Windows XP, 2003, Vista, Linux, Mac OS X	Hyperic, Inc.	kostenlos
IPCheck Server Monitor 5.4.1.863	Deutsch	Windows 2000, XP, 2003, Vista	Paessler AG	kostenlos
Kiwi Syslog Daemon 8.3.15	Englisch	Windows 2000, XP, 2003, Vista	Kiwi Enterprises	kostenlos
LAN-Explorer 1.52	Deutsch	Windows XP, 2003, Vista	Rainer Budde	kostenlos
LOGINventory 4.5.7	Deutsch	Windows 2000, XP, 2003, Vista	LOGIN GmbH	8 US-\$
Look@LAN Network Monitor 2.50 build 35	Englisch	Windows 2000, XP	Carlo Medas	kostenlos
NetworkView 3.60	Englisch	Windows 2000, XP, 2003, Vista	NetworkView Software	79 US-\$


Windows-Server

 Zugriffsrechte für Verzeichnisse oder Dateien auf dem Dateiserver sind unter Windows schnell vergeben. Das Betriebssystem zeigt jedoch nirgends eine Übersicht, wer wo was darf. **AccessEnum** geht schnell zu Werke und benötigt keine Installation, gibt aber nur eine einfache Rechte-Übersicht. **DumSec** dagegen liefert genauere und konfigurierbare Reports über die Zugriffsrechte, auch für Drucker und Freigaben. Das Installationsprogramm richtet per Default eine Demo des Netzwerk-Management-Programms Hyena ein, die für DumpSec aber nicht gebraucht wird. (Oliver Klarmann/je)

 Der **Active Directory Explorer** ist ein Werkzeug, um Einstellungen im Active Directory zu überprüfen und zu bearbeiten. Das Tool kann Snapshots der Datenbank zur Analyse oder Datensicherung erstellen. Außerdem lässt sich die Verzeichnisstruktur

besser durchsuchen, unter anderem durch gespeicherte Suchabfragen und Lesezeichen. (Thomas Joos/je)


 Das **Active Directory Reporting Tool** liest verschiedenste Informationen aus Windows-Domänen aus und zeigt sie auf Registerkarten gegliedert an: Benutzer, Gruppen und Organisationseinheiten, Kennworteinstellungen der Standardgruppenrichtlinien sowie die Mitgliedscomputer der Domäne und sogar versteckte LDAP-Attribute. Eigenschaften lassen sich zwar nicht bearbeiten, dafür bietet das Tool einen schnellen Überblick über die Domänen. (Thomas Joos/je)


 Wenn es darum geht, Benutzer nach bestimmten Kriterien zu filtern oder viele Objekte zu ändern, sind die Kommandozeilen-Tools **AdFind** und **AdMod** wesentlich leistungsfähiger als die mit Windows Server ausgelieferten „ds-Tools“. Die beiden Programme arbeiten mit LDAP-Anweisungen

c't-Software-Kollektion: Netzwerk & Server, Teil 2


Programm	Sprache	Betriebssysteme	Hersteller/Autor	Preis
Monitoring/Management				
PRTG Traffic Grapher 6.2.1.944	Englisch	Windows 2000, XP, 2003, Vista	Paessler AG	kostenlos
SMARQ Systemmanagement 2.7.84 c't Edition	Deutsch	Windows 2000, XP, 2003, Vista	Xpedi GmbH & Co. KG	kostenlos
Remote Access				
Chicken of the VNC 2.0b4	Englisch	Mac OS X	CotV-Team	kostenlos
CopSSH 1.4.5	Englisch	Windows 2000, XP, 2003, Vista	ITeFlx Consulting	kostenlos
freeSSHd 1.2.1	Englisch	Windows 2000, XP, 2003, Vista	WeOnlyDo! Software	kostenlos
JollysFastVNC 0.96.16 alpha	Englisch	Mac OS X	Patrick Stein	kostenlos
NoMachine NX Client 3.1.0.6	Englisch	Windows 2000, XP, 2003, Vista, Linux, Mac OS X	NoMachine	kostenlos
NoMachine NX Server 3.1.0	Englisch	Linux	NoMachine	kostenlos
PuTTY 0.60	Englisch	Windows 2000, XP, 2003, Vista, Linux	Simon Tatham	kostenlos
TeamViewer 3.5.4140	Deutsch	Windows 2000, XP, 2003, Vista	TeamViewer GmbH	privat kostenlos
TeamViewer 3.6.4181 beta	Deutsch	Mac OS X	TeamViewer GmbH	privat kostenlos
TightVNC 1.3.9	Englisch	Windows 2000, XP, 2003, Vista, Linux	Constantin Kaplinsky	kostenlos
UltraVNC 1.0.4 RC14	Englisch	Windows 2000, XP, 2003, Vista	UltraVNC	kostenlos
Vine 3.0	Englisch	Mac OS X	Redstone Software, Inc.	kostenlos
Xming 6.9.0.31	Englisch	Windows XP, 2003, Vista	Colin Harrison	kostenlos
Web				
HFS – HTTP File Server 2.2d	Englisch	Windows 2000, XP, 2003, Vista	rejetto	kostenlos
HTTP Monitor 1.2	Englisch	Windows 2000, XP, 2003, Vista	Christoph Alme	kostenlos
OpenSTA 1.4.4	Englisch	Windows 2000, XP, 2003, Vista	OpenSTA	kostenlos
URL Recorder 1.0	Englisch	Windows 2000, XP, 2003, Vista	Paessler AG	kostenlos
WANem 1.2	Englisch	alle	Tata Consulting	kostenlos
Webinject 1.41	Englisch	Windows 2000, XP, 2003, Vista, Linux, Mac OS X	Corey Goldberg	kostenlos
Windows-Server				
AccessEnum 1.32	Englisch	Windows 2000, XP, 2003, Vista	Microsoft (Sysinternals)	kostenlos
Active Directory Explorer 1.01	Englisch	Windows 2000, XP, 2003, Vista	Microsoft (Sysinternals)	kostenlos
Active Directory Reports 1.0.0.3	Englisch	Windows 2000, XP, 2003, Vista	MaxPowerSoft	kostenlos
AdFind 1.37.00	Englisch	Windows 2000, XP, 2003, Vista	www.joeware.net	kostenlos
AdInsight 1.01	Englisch	Windows 2003	Microsoft (Sysinternals)	kostenlos
ADMGM 1.1.0.190	Englisch	Windows 2003	SH-Soft	kostenlos
AdMod 1.10.0	Englisch	Windows 2000, XP, 2003, Vista	www.joeware.net	kostenlos
BgInfo 4.12	Englisch	Windows 2000, XP, 2003, Vista	Microsoft (Sysinternals)	kostenlos
Check 2.2	Deutsch	Windows 2000, XP, 2003, Vista	Oliver Reinhold	10 €
DumpSec 2.8.6	Englisch	Windows 2000, XP, 2003, Vista	SomarSoft	kostenlos
Log Parser 2.2	Englisch	Windows 2000, XP, 2003, Vista	Microsoft	kostenlos
Microsoft Exchange Server Best Practices Analyzer 2.7	Deutsch	Windows 2003	Microsoft	kostenlos
PsTools 2.44	Englisch	Windows 2000, XP, 2003, Vista	Microsoft (Sysinternals)	kostenlos
ShareEnum 1.6	Englisch	Windows 2000, XP, 2003, Vista	Microsoft (Sysinternals)	kostenlos
VMRCplus 1.6.0	Englisch	Windows 2000, XP, 2003, Vista	Microsoft	kostenlos


und das Ergebnis einer AdFind-Suche kann per Piping an AdMod zur Verarbeitung weitergegeben werden. (Nils Kaczinski/je)

 **AdInsight** analysiert die LDAP-Kommunikation eines Domänen-Controllers in Echtzeit. Das Tool zeigt alle Anfragen an das Active Directory an und protokolliert sie als Text- oder HTML-Datei. So lassen sich beispielsweise Authentifizierungsprobleme von Active-Directory-abhängigen Programmen wie Exchange leicht ausmachen. (Thomas Joos/je)


 **ADMGM** ist eine grafische Oberfläche für die Windows-Bordmittel dsquery und dsadd. Standardeingaben wie Beschreibung, Unternehmen und Abteilung steckt es in Vorlagen, sodass der Admin sie beim Erstellen von neuen Benutzern nicht jedesmal eingeben muss. Und über einen Assistenten lassen sich gleich Netzlaufwerke für die neuen Konten anlegen und automatisch mit


notwendigen Berechtigungen versehen. Offiziell unterstützt ADMGM nur Windows Server 2003, in unseren Tests hat das Tool aber auch unter Windows Server 2008 seine Aufgaben erledigt. (Thomas Joos/je)


 Wer über das Netzwerk parallel mit mehreren Rechnern arbeitet, verliert schnell die Übersicht, welcher gerade aktiv ist. Hier hilft **BGInfo**: Es blendet technische Daten wie Computername, den angemeldeten Benutzer oder die Plattenbelegung in das Windows-Hintergrundbild ein. Im Autostart-Ordner oder im Anmeldeskript aufrufen aktualisiert BGInfo seine Anzeige regelmäßig. (Nils Kaczinski/je)


 **Check** überwacht Verzeichnisse und Freigaben. Sobald sich an Dateien dort etwas ändert, Dateien gelöscht oder neue gespeichert werden, zeigt das Programm einen Dialog und protokolliert die Änderung. (Thomas Joos/je)

 Mit Hilfe von SQL-Abfragen verarbeitet **Log Parser** Informationen aus Windows-Ereignisprotokollen, Firewall- und Webserver-Logs oder auch aus dem Dateisystem. Dadurch lässt sich die Masse der Windows-Events auf das eindampfen, was gerade wichtig ist. In der Serveranalyse hilft Log Parser, Zusammenhänge und Trends zu erkennen. Durch zahlreiche Ausgabeformate dient das Programm auch als Universalkonverter. Ausführlich haben wir Log Parser in c't 4/08 behandelt [2]. (Nils Kaczinski/je)

 Der Microsoft Exchange Server ist einer der umfassendsten Server; die zahlreichen Tücken eines so komplexen Produkts stecken im Detail. Aus den Rückläufen der Support-Abteilung hat Microsoft den **Exchange Best Practices Analyzer** entwickelt, der eine Installation auf hunderte bekannte Fehlkonfigurationen und Probleme testet und die Ergebnisse anschaulich darstellt. (Oliver Klarmann/je)

 Die **PsTools** sind eine Sammlung von Kommandozeilen-Werkzeugen, die auch über das Netzwerk nützliche Dinge auf Windows-Rechnern tun. So zeigt PsLoggedOn, wer auf einem Rechner angemeldet ist, und PsGetSid gibt die Security-ID eines Objekts aus; PsExec führt Befehle auf einem anderen Rechner aus, während PsKill Prozesse beendet oder PsShutdown einen Computer herunterfährt. Diese und weitere Helfer werden im Support schnell unentbehrlich, weil sie viele Tätigkeiten deutlich beschleunigen. (Nils Kaczinski/je)

 Windows-Freigaben sind eine Sicherheitslücke, wenn die Zugriffsrechte nicht stimmen oder man gar nicht mehr weiß, was man denn so alles freigegeben hat. **ShareEnum** arbeitet ohne Installation und zeigt einfach eine Liste aller Freigaben im LAN mit den Rechten. Damit ihm nichts entgeht, sollte das Programm unter dem Account eines Domänen-Admin laufen. (je)

 Zur Steuerung von Microsofts Virtual Server 2005 dient normalerweise eine Webanwendung. Das Programm **Virtual Machine Remote Control Plus** (VMRCplus) bietet einige Funktionen mehr, zum Beispiel Skripting, und enthält auch einen Client zum Zugriff auf die einzelnen virtuellen Maschinen. Der Entwickler des Tools veröffentlicht auf seinem Blog [3] regelmäßig Tipps und neue Versionen. (Thomas Joos/je)

Literatur

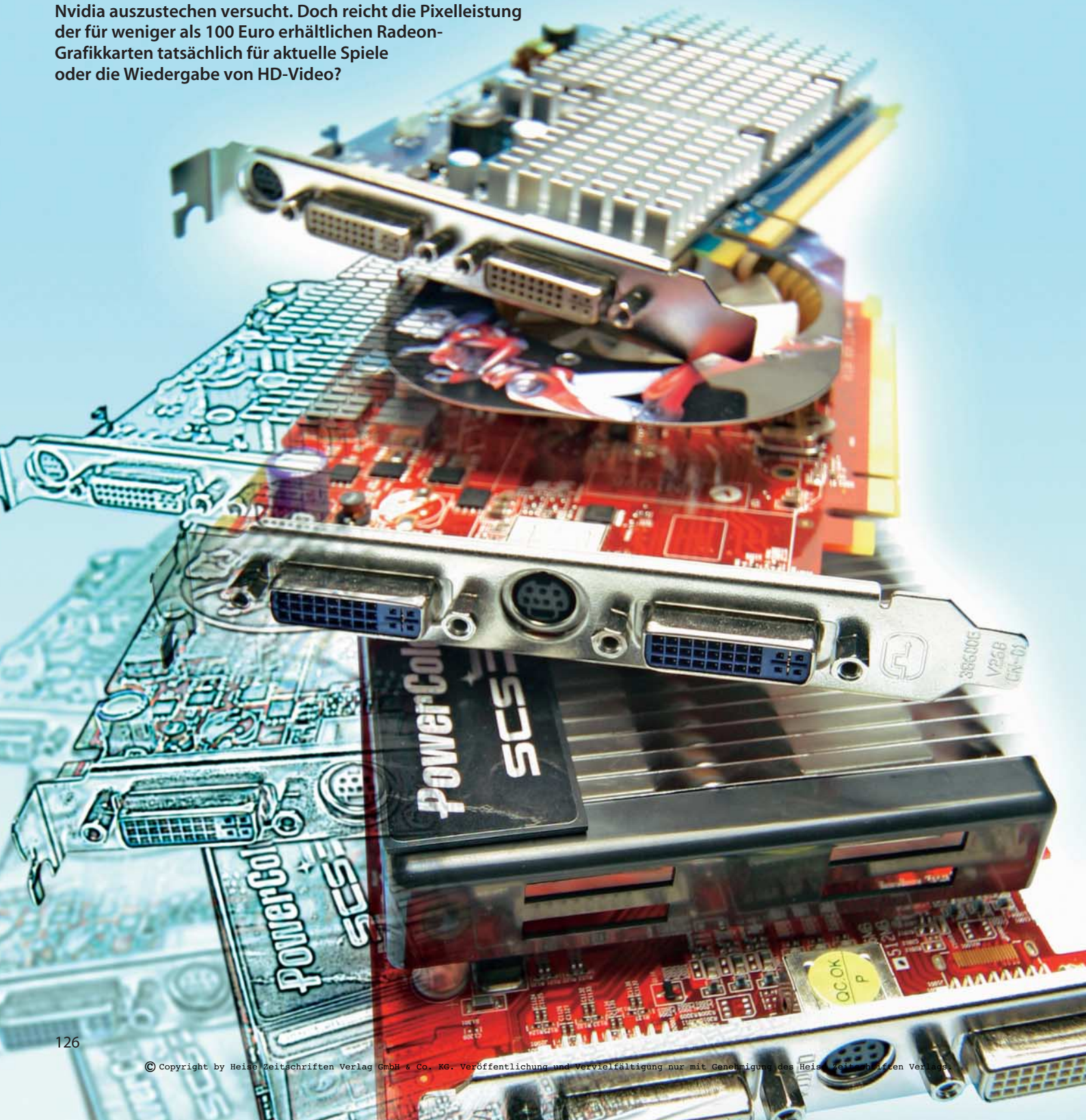
- [1] Johannes Endres, Große Hilfe per Internet, Windows-Fernsteuerung auf Doppelklick, c't 5/08, S. 124
- [2] Nils Kaczinski, Frag mich was!, Microsofts Log Parser analysiert nicht nur Logdateien, c't 4/08, S. 198
- [3] VMRCplus-Blog, <http://blogs.technet.com/matthts>

Manfred Bertuch, Laurenz Weiner

Spaßmacher

Preiswerte DirectX-10.1-Grafikkarten
mit Radeon HD 3450, 3470 und 3650

AMDs kürzlich überarbeitetes Angebot an Grafikchips für günstige Grafikkarten bietet neben fortschrittlichen 3D-Funktionen noch eine Reihe anderer Vorzüge, mit denen AMD den Erzkonkurrenten Nvidia auszustechen versucht. Doch reicht die Pixelleistung der für weniger als 100 Euro erhältlichen Radeon-Grafikkarten tatsächlich für aktuelle Spiele oder die Wiedergabe von HD-Video?



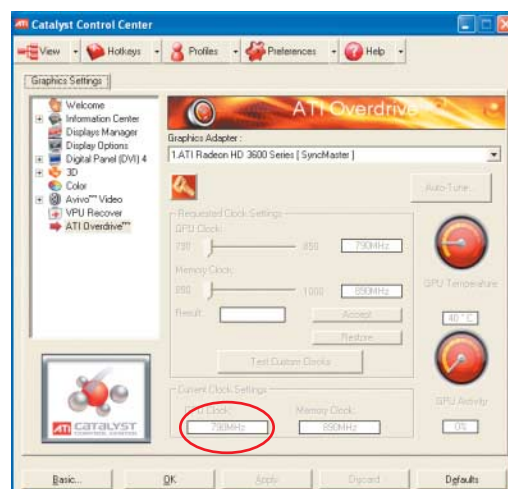
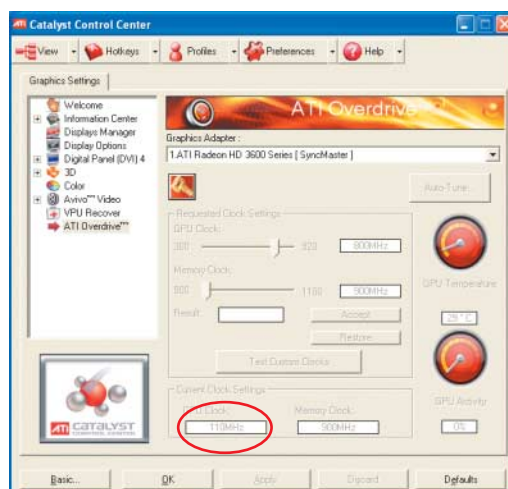
Grafikkarten der 3000er-Serie für unter hundert Euro versprechen heute so teure Karten noch vor einem Jahr. Damit empfehlen sich AMDs aktuelle Radeon-Grafikkarten im Low-End- und Mittelklasse-Segment als preiswerte Allrounder, denn neben ausreichend 3D-Power zur detailreichen Grafikdarstellung in verbreiteten Spielen sollen die GPUs auch alles Nötige zur Wiedergabe von hochauflösenden HD-Medien wie der Blu-ray Disc beherrschen.

Die im Februar dieses Jahres vorgestellten AMD-Grafikchips unterstützen zudem DirectX 10.1; dank neuer Techniken und optimierten Fertigungsprozessen soll auch die Leistungsaufnahme vergleichsweise moderat ausfallen. Grund genug also, sich die günstigen Radeon-Varianten HD 3450 und HD 3470 sowie das Mittelklasse-Modell Radeon HD 3650 genauer anzusehen. Dabei mussten sich die von verschiedenen Herstellern vertriebenen Radeon-Grafikkarten nicht nur in DirectX-9-, Geräusch- und Qualitätstests beweisen, sondern ihre 3D-Leistung auch in neueren Spielen unter Beweis stellen – denn schon die Vorgängergeneration von AMDs Einstiegs- und Mittelklasse-GPUs versprochen zwar DirectX-10-Unterstützung, boten aber für die neuesten Spiele zumeist nicht annähernd genug Leistung.

Feintuning

AMDs 3000er-GPUs sind eng mit den auf der Radeon-HD-2000-Serie eingesetzten Vorgängern verwandt, werden aber in einem feineren Fertigungsverfahren produziert und bringen eine Reihe von Detailverbesserungen. So beherrschen die 3000er-GPUs bereits das Shader Model 4.1 und DirectX 10.1 – bei Letzterem handelt es sich um eine mit dem ersten Service Pack für Windows Vista verteilte Weiterentwicklung der mit Vista eingeführten Grafikschnittstelle DirectX 10. Spieleentwickler nutzen die Möglichkeiten der Version 10.1 aber noch so gut wie gar nicht, da Nvidia sich bislang nicht zu ihr bekannt hat und die Programmierer mit der Entwicklung von DirectX-10-Spielen sowieso noch alle Hände voll zu tun haben.

Erstmals hat AMD bei der 3000er-Serie die schon seit Jah-



Die Stromsparfunktion PowerPlay funktionierte im Test unabhängig von im Overdrive-Fenster angezeigten – teils reduzierten, teils nicht reduzierten – Taktfrequenzen für den 2D-Modus. PowerPlay schaltet sich aber ab, wenn man Overdrive aktiviert.

ren bei Notebook-GPUs eingesetzte Stromspartechnik PowerPlay in für Desktop-PCs vorgesehenen Grafikchips eingebaut. Sie sind dadurch nun ebenfalls in der Lage, nicht genutzte Teile der GPU abzuschalten (Clock Gating) und bei geringer Auslastung Taktfrequenz und Betriebsspannung zu drosseln. Das mindert die Leistungsaufnahme insbesondere bei der Arbeit mit Office-Programmen oder beim Surfen im Internet; aber auch im 3D-Betrieb wie bei aktivierter Aero-Oberfläche von Vista sollen die Grafikchips ihre Shader-ALUs immer nur so schnell takten, dass die Grafikkarte alle angelieferten Grafikkommandos noch schnell genug abarbeiten kann, ohne die CPU warten zu lassen. Allerdings nutzen nicht alle Radeon-Grafikkarten mit 3000er-GPUs die von PowerPlay gebotenen Möglichkeiten voll aus, weil die Hersteller es manchmal versäumen, die Tabelle mit den PowerPlay-Parametern vollständig im BIOS der Grafikkarten einzutragen; es soll auch Fälle geben, in denen die Hersteller gar nicht alle erforderlichen Komponenten für die Steuerung der Spannungsregler bestückt haben.

Durch das PCIe-2.0-Interface der neueren Radeon-Grafikkerne verdoppelt sich die theoretische Datentransferrate über die sechzehn PCIe-Lanes eines PEG-Slots von 4 auf 8 GByte pro Sekunde und Transferrichtung, sofern auch das Mainboard PCIe 2.0 unterstützt. In der Praxis spielt PCIe 2.0 zumindest bei Grafikchips der getesteten günstigen Radeon-HD-Modelle aber keine

Rolle: Die Rechenleistung der GPUs ist zu gering, um Grafikdaten mit solch hoher Geschwindigkeit zu verarbeiten.

AMDs neue 3000er-GPUs unterstützen HDCP (High-bandwidth Digital Content Protection) und sind bereits für den neuen Anschluss-Standard DisplayPort vorbereitet [1]. Die beiden Dual-Mode-Ausgänge geben wahlweise TMDS über DVI oder HDMI aus oder fungieren als DisplayPorts; die Hersteller müssen auf ihren Grafikkarten nur die gewünschten Anschlussbuchsen einsetzen. Für diesen Test waren aber noch keine DisplayPort-Karten verfügbar – solche werden erst im Laufe der nächsten Wochen erwartet. Der HDMI-Ausgang der Radeon-Karten beherrscht allerdings genau wie bei den meisten anderen aktuellen Grafikkarten nur die HDMI-Version 1.2. Mit ihr lassen sich Dis-

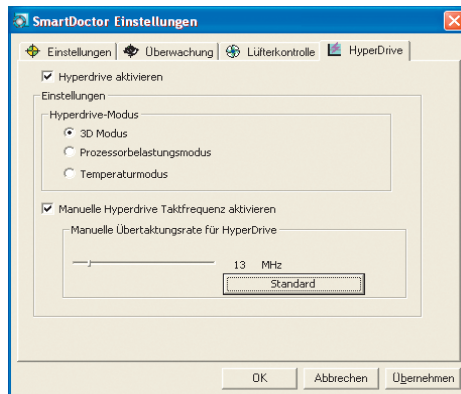
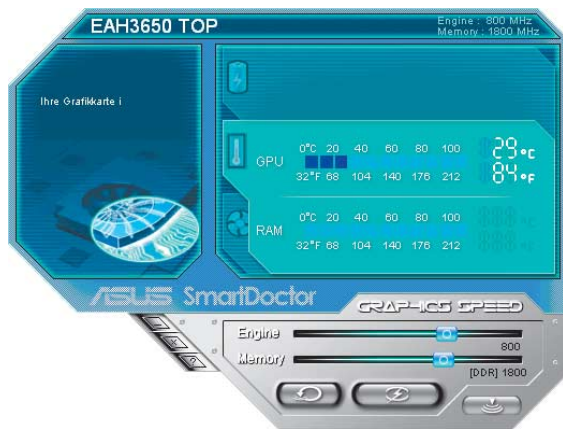
plays nur bis zu einer Auflösung von 1920 × 1200 Bildpunkten ansteuern; die Anbindung höher auflösender HDMI-Bildschirme oder die komprimierte Übertragung der Audioformate Dolby Digital Plus und TrueHD erfordert mindestens HDMI 1.3.

Bei Mainboards mit AMDs kürzlich vorgestelltem 780G-Chipset arbeitet die Onboard-Grafik gegebenenfalls mit 3400er-Grafikkarten zusammen; diese als Hybrid-CrossFireX bezeichnete Technik soll die 3D-Leistung um bis zu 70 Prozent steigern, indem beide Grafikkerne jeweils abwechselnd ein Bild berechnen (AFR, Alternate Frame Rendering). In ersten Tests lag der Performance-Gewinn zumeist bei zirka 50 Prozent, teilweise aber auch niedriger [2]. Bei Mittelklasse- oder High-End-Grafikchips gibt AMD Hybrid-CrossFire nicht frei – das würde auch keine Vor-

Günstige AMD-Grafikkartenmodelle

Grafikchip	Radeon HD 3450	Radeon HD 3470	Radeon HD 3650
Chip-Code	RV620	RV620	RV635
Fertigungsprozess	55 nm	55 nm	55 nm
Anzahl Transistoren	181 Mio.	181 Mio.	378 Mio.
Shader-ALUs	40	40	120
Textureinheiten (TMUs)	4	4	8
Rasterendstufen (ROPs)	4	4	4
Chip-Taktfrequenz	600 MHz	800 MHz	725 MHz
Shader-Taktfrequenz	600 MHz	800 MHz	725 MHz
Speichertaktfrequenz	400 bis 500 MHz	800 bis 950 MHz	400 bis 800 MHz
Speicherbus	64 Bit	64 Bit	128 Bit
HD-Video-Decoder	UVD	UVD	UVD
übliche Display-Anschlüsse ¹	1 × VGA, 1 × Dual-Link-DVI-I	2 × Dual-Link-DVI-I	2 × Dual-Link-DVI-I
typische Leistungsaufnahmen 2D/3D/Peak ¹	10 W / 17 W / 20 W	10 W / 22 W / 27 W	16 W / 39 W / 52 W
übliche Kühlung	passiv	passiv	aktiv
übliche Kartenlängen	15 bis 17 cm	15 bis 17 cm	17 cm

¹ siehe Testbeschreibungen auf S. 131



Nur Asus liefert noch ein spezielles Tool zu seinen Grafikkarten. Beim Smartdoctor ist die Lüftersteuerung jedoch ohne Funktion. HyperDrive übertaktet die Grafikkarte automatisch, sobald eine 3D-Applikation läuft oder die Prozessorauslastung steigt.

teile bringen, da die schnellen GPUs sonst zu häufig auf den Grafikkern des Mainboard-Chipsatzes warten müssten.

Auf den Radeon-3400-Grafikkarten finden sich häufig einfache Kühlkörper. Die meisten HD 3650 bringen hingegen Lüfter mit; eine zusätzliche Spannungsversorgung durch das Netzteil erfordern die Karten jedoch nicht, da sie mit den über den PEG-Slot maximal zur Verfügung gestellten 75 Watt auskommen.

Basis

AMD kennzeichnet die 3000er-Modellreihen nicht mehr mit Zusätzen wie Pro und XT, sondern signalisiert mit den beiden vorderen Ziffern die Zugehörigkeit zu einer Leistungsklasse, während die beiden hinteren Ziffern unterschiedlich schnelle Varianten einer Klasse kennzeichnen. Radeon HD 3450 und Radeon HD 3470 setzen beide auf die RV620-GPU, die 40 Shader-ALUs und vier Textur-Einheiten enthält und den Speicher über einen 64-Bit-Daten-Bus ansteuert. Die GPU der 3450er arbeitet allerdings mit 600 MHz, während die der 3470er mit 800 MHz läuft. Die Hersteller variieren zusätzlich noch den Speichertyp; die 3450-Grafikkarten nutzen maximal 500 MHz schnellen GDDR2-Speicher, die 3470er hingegen GDDR3-Speicher mit 800 bis 950 MHz.

Die bei den HD-3650-Karten eingesetzte RV635-GPU läuft mit einer Taktfrequenz von 725 MHz und bindet den Speicher über einen 128-Bit-Bus an; für die Bildberechnung sind 120 Shader-ALUs und acht Textur-Einheiten zuständig. Der RV635 rechnet so theoretisch ungefähr dreimal

so schnell wie der RV620 und ist bei Textur- und Speicherleistung doppelt so flott; zudem legt der RV635 Pixeldaten komprimiert im Bildspeicher ab und berechnet dank Hierarchical-Z keine Pixel, die von weiter vorne im Bild liegenden Objekten verdeckt werden. Die Grafikkartenhersteller verbauen die RV635-GPU entweder zusammen mit 400 bis 500 MHz getaktetem GDDR2-Speicher oder mit 800 MHz flottem GDDR3-Speicher; dadurch sind verschiedene 3650-Grafikkarten trotz gleicher Bezeichnung teilweise unterschiedlich schnell.

Testkandidaten

Von den günstigen Grafikkarten kamen im Test drei Radeon HD 3450 von HIS, PowerColor und Sapphire sowie eine 3470er-Karte von Sapphire zum Zuge. Alle Hersteller ersparen dem Anwender Lüfter; der Kühlkörper der im LowProfil-Format gebauten 3450er von PowerColor blockiert allerdings den benachbar-

ten Steckplatz. Anstelle der sonst üblichen analogen Video-Buchse besitzt diese Karte einen HDMI-Ausgang.

Die Radeon HD 3650 in der mit GDDR2-Speicher bestückten Variante repräsentiert eine passiv gekühlte Grafikkarte von PowerColor. Sowohl auf Lüfter als auch auf GDDR3-Speicher setzen hingegen die fünf 3650er von Asus, HIS, MSI, PowerColor und Sapphire. Sie sind als O.C.-Edition schon ab Werk höher getaktet als von AMD vorgesehen – MSI und HIS begnügen sich dabei mit 750 beziehungsweise 790 MHz Chiptakt, während die anderen drei auf 800 MHz hochdrehen. Lediglich Sapphire verwendet den Ein-Slot-Kühler des AMD-Referenzdesigns. Asus, HIS, MSI und PowerColor haben die 3650er mit einem großzügig dimensionierten Kühlkörper und einem mindestens sechs cm großen Lüfter bestückt; dadurch blockieren die Kühler zwar auch den benachbarten Mainboard-Steckplatz, die Lüfter sind dank niedriger Drehzahl recht leise.

Lediglich der unregelmäßige Lüfter der 3650er-Karte von MSI macht durch eine hohe Drehzahl recht viel Radau.

Kräfte-Messen

Die 3D-Leistung der HD-34xx-Varianten reicht für die meisten älteren und eine große Gruppe von relativ aktuellen PC-Spielen aus. Dies sind alle Titel, die grafische Raffinessen nur behutsam einsetzen wie viele Flugsimulatoren, alle Spiele aus der Sims-Reihe oder Second Life. Einfache CAD-Software wie Küchenplaner, 3D-Anwendungen wie Google Earth sowie Kinder- und Lernsoftware laufen auch in höheren Auflösungen problemlos.

Bei den zwei Jahre alten Klassikern Oblivion und Prey müssen sich die HD-34xx-Karten zwar Mühe geben, sind von der ansehnlicher Spielgrafik aber nicht gänzlich überfordert. So liefert Oblivion in 1024er-Auflösung auf einer Radeon HD 3450 selbst mit HDR rund 24 Bilder pro Sekunde, sofern man nur die zweithöchste Qualitätsstufe einstellt. Der deutlich höher getaktete 3470 ist satte 50 Prozent schneller und erreicht sogar noch bei 1280er-Auflösung 29 Bilder/s. In Prey liegen die Verhältnisse ähnlich: Der 3450er erfüllt bei 1024 × 768 Bildpunkten mit 35 Bildern/s gerade noch die Minimalanforderungen eines schnellen Shooters, während der 3470er selbst bei 1280er-Auflösung noch auf 38 Bilder/s kommt.

Das Autorennen Trackmania unlimited läuft auf AMD Radeon HD 3450 mit 25 Bildern/s und mehr, sofern man auf Bewegungsunschärfe verzichtet. Bei den 3470-Grafikkarten reichen die Reserven auch noch für die

Leistungsgewinn durch Übertaktung

Hersteller	Modell	Chiptaktfrequenz Standard/maximal ¹ [MHz] besser ▶	Speichertaktfrequenz Standard/maximal ¹ [MHz] besser ▶	Leistungsgewinn ² [%] besser ▶
HIS	Radeon HD 3450	600/680	400/500	20
PowerColor	HD 3450	600/680	400/500	20
Sapphire	Radeon HD 3450 512 MB Light Retail	600/600	500/500	0 ³
Sapphire	Radeon HD 3470 Light Retail	800/800	800/800	0 ³
Asus	EAH3650 TOP HDMI	800/920	900/1100	14
HIS	Radeon HD 3650 IceQ	790/850	890/1000	7
MSI	R3650 T2D512 OC Edition	750/750	800/825	1
PowerColor	HD 3650	800/850	900/950	5
PowerColor	HD 3650 512 MB GDDR2 SC53	725/725	405/405	0 ³
Sapphire	Radeon HD 3650 DDR3 OC	800/800	900/900	0 ³

¹ zur besseren Einordnung der Frequenzunterschiede beginnen die Balken bei einer Taktfrequenzen von 300 MHz

² im 3DMark06 – Canyon Flight bei 800 × 600 Bildpunkten, ohne Antialiasing

³ durch Übertaktungs-Software limitiert (siehe Text)

1280er-Auflösung, wenn man noch einige weitere Effekte abschaltet. Auch Half Life 2 – Episode 2 ist auf dem 3450er bei 1024er-Auflösung und mittlerer Qualität spielbar, während der 3470er selbst bei 1280er-Auflösung noch 33 Bilder/s berechnet. All diese Werte können sich im Vergleich zu günstigen Grafikkarten mit Nvidia-GPUs sehen lassen – insbesondere die 3470er ist der GeForce 8500 GT bei Prey ebenbürtig und bei Oblivion sogar um bis zu 20 Prozent überlegen. Auch bei Half Life 2 – Episode 2 sind AMDs GPUs um rund 30 Prozent schneller. Lediglich bei Trackmania united kann sich Nvidias Grafikchip absetzen und bei den Messungen mit abgeschalteten Effekten einen gewaltigen Vorsprung von 70 Prozent herausfahren.

Die HD-3650-Karten stellen die meisten Spiele in 1280er-Auflösung dar und besitzen manchmal sogar noch genug Reserven für kantenglättendes Antialiasing. Den zwei Jahre alten Shooter Prey bewältigen die 3650er mit GDDR3 selbst noch bei 1600er-Auflösung mit bis zu 37 Bildern/s, ohne dass man Effekte abschalten muss; die GDDR2-Version schafft nur die 1280er-Auflösung ruckelfrei. Half Life 2 – Episode 2 läuft auf den verschiedenen HD-3650-Grafikkarten ebenfalls noch mit komfortablen 37 bis 42 Bildern/s, allerdings nur in der 1280er-Auflösung.

Das noch recht frische Kriegsspiel Call of Duty 4 zieht dagegen alle Grafikregister und zwingt die Radeon HD 3650 in die Knie: Die 1280er-Auflösung wird erst spielbar, wenn man unter anderem weiche Rauchanten und Tiefenunschärfe abschaltet und auf hochaufgelöste Texturen verzichtet. Die sonst eindrucksvolle 3D-Welt verliert dadurch ihre feinen Details.

Die Mittelklasse-Chips von Nvidia sind bei Prey und Call of Duty 4 der Radeon HD 3650 ebenbürtig. Bei Half Life 2 – Episode 2 sind die GeForce-Chips um rund 20 Prozent überlegen. Mit Antialiasing, das wir bei Prey und Half Life 2 teilweise aktiviert hatten, schneiden die GeForce-Chips dagegen in jedem Fall deutlich besser ab. Hier offenbart sich eine Schwäche der AMD-Architektur, die bei Antialiasing weit weniger effizient arbeitet und bei Half Life 2 mit Kantenglättung ein Drittel ihrer

Leistung verliert, während die Nvidia-Chips hier nur rund sieben Prozent nachgeben.

Alle Grafikchips der 3000er-Serie sind mit AMDs Video-Engine Unified Video Decoder (UVD) ausgestattet, die der CPU mit den Video-Playern WinDVD oder PowerDVD praktisch alle Stufen des Dekodierungsprozesses der bei hochaufgelösten Videos gängigen Kompressionsformate H.264, VC-1 und MPEG-2 abnimmt; so geben auch Rechner mit den schwächeren der heute erhältlichen CPUs viele Blu-ray Discs ohne Bildruckler wieder. Allerdings nutzen mehr und mehr Blu-ray-Filme komplexe Java-Menüs und zusätzliche Videokommentare – die Wiedergabe solcher Medien fordert selbst eine moderne Mittelklasse-CPU mit zwei Kernen noch stark [3].

DirectX 10.1

Für Vistas auf DirectX 9 angewiesene Aero-Oberfläche bieten die für unter hundert Euro erhältlichen Grafikkarten mit aktuellen AMD- und Nvidia-GPUs genug Leistung. Auch beherrschen sie alle für DirectX 10 erforderlichen Funktionen – doch selbst die Radeon HD 3650 bietet für den DirectX-10-Modus aktueller Spiele nicht genügend Rechenleistung.

Das zeigt sich etwa bei den Tests mit dem Strategiespiel World in Conflict und dem Dschungel-Shooter Crysis, die bei maximalen Grafikeffekten beide DirectX 10 nutzen. Wir mussten daher zumeist auf DirectX 9 zurückschalten und die Qualitätseinstellungen weiter reduzieren. World in Conflict etwa liefert auf den 3650ern in der zweithöchsten Grafikeinstellung im DirectX-9-Modus dann bis zu 26 Bildern/s bei 1280er-Auflösung. In den Bereich von 30 Bildern/s gelangt man erst nach Zurückschalten auf die 1024er-Auflösung.

Crysis fühlt sich bei den 3650ern bereits bei mittlerer Qualitätseinstellung im DirectX-9-Modus mit maximal 20 Bildern/s sehr zäh an. Selbst der Verzicht auf Bewegungsunschärfe kann daran nichts ändern. Die im selben Preisbereich liegenden GeForce-Grafikkarten schlugen sich ähnlich schlecht. Die volle Grafikpracht entfalten beide Spiele erst mit DirectX-10-Grafikkarten aus dem Performance-Segment – etwa den Radeon-HD-



Die Mittelklasse ist dem Kriegs-Shooter Call of Duty 4 nur mit reduzierter Texturauflösung (links) gewachsen, die allerdings die Details im Vordergrund stark vergrößert.

Modellen 3850 und 3870 oder den GeForce-Varianten 8800 GT und 9600 GT. Sie sind für zirka 120 bis 200 Euro erhältlich [4].

Härtetest

Bei unseren Übertaktungsexperimenten waren wir auf AMDs eigene Overdrive-Funktion angewiesen, da Hilfsmittel wie PowerStrip oder die ATI Tray Tools die

neuen Grafikchips nicht unterstützen. Leider ist AMDs Overdrive-Menü sehr restriktiv und erlaubt ein Hochdrehen des Chip-takts nur um wenige Prozent. Beim Speichertakt beträgt der Spielraum dagegen meist 20 bis 25 Prozent; bei den 3650er-Karten von MSI und PowerColor waren es jedoch nur drei bis fünf Prozent. Die von uns angegebenen maximalen Taktfre-

quenzen sind daher fast immer die vom Overdrive vorgegebenen Höchstwerte, während die eigentlichen Limits der Grafikkarten vermutlich höher liegen. Die einzige rühmliche Ausnahme ist die EAH3650 Top von Asus, die bereits ab Werk mit erhöhtem Chiptakt von 800 MHz arbeitet und bei der sich der Chiptakt noch einmal um rund 14 Prozent auf 910 MHz erhöhen ließ.

Die passiv gekühlte 3650er von PowerColor war bereits ohne Übertaktung instabil und produzierte Abstürze in Prey. Bei der 3470er- und 3650er-Karte von Sapphire verweigerte sich die Overdrive-Funktion, sodass es bei diesen beiden Karten überhaupt keine Möglichkeit gab, die Taktfrequenzen zu manipulieren. Laut Sapphire sollen falsche Overdrive-Werte im Gra-

Analoge Signale

Im Labor prüfen wir auf beiden analogen Ausgängen die **Qualität der VGA-Signale** mit Hilfe einer speziellen Folge heller und dunkler Pixel. Der Test-Burst umfasst isolierte und dynamisch wechselnde Einzelpixel sowie Übergänge zwischen statischen Hell- und Dunkelzonen. Wir nehmen die Signalkurven des Grünkanals mit einem Speicheroszilloskop bei jeweils drei verschiedenen Desktop-Einstellungen auf (1024 × 768, 1280 × 1024 und 1600 × 1200 Bildpunkte, jeweils mit 85 Hz Bildwiederholrate). In die Auswertung fließen Anstiegs- und Abfallzeiten, die Breiten der Signalkurven auf der Schwarzschwelle 70 mV und der Weißschwelle 630 mV, Pegelfehler, Amplituden von Nachschwingungen und des Signalklingelns sowie das Rauschen auf den statischen Pegeln ein. Spannungswerte beziehen wir dabei auf den Normwert 700 mV, Zeiten auf die zur jeweiligen Auflösung gehörende Dauer eines Einzelpixels.

Die abgedruckten Prozentwerte errechnen wir als gewichtete Mittelwerte. Sie drücken aus, wie dicht die genannten Faktoren insgesamt an ihre Idealwerte herankommen. Die Gewichtungen berücksichtigen den unterschiedlichen Einfluss der einzelnen Faktoren auf die Bildqualität. Die Bewertungsskala haben wir so normiert, dass bei „sehr guter“ und „guter“ Signalqualität (>90 Prozent beziehungsweise >80 bis 90 Prozent) gute Voraussetzungen für ein scharfes Bild auf CRTs und LCDs gegeben sind. Schon bei der Note „zufriedenstellend“ (>70 bis 80 Prozent) muss man vor allem auf CRTs mit Unschärfen rechnen, ausgelöst durch heftige Über- und Nachschwinger oder weniger steile Signalfanken. Die Note „schlecht“ (>60 bis 70 Prozent) dürfte selbst viele gute TFTs überfordern; bei „sehr schlecht“ (<=60 Prozent) können wir ein matschiges Bild auf allen Displaytypen nahezu garantieren.

Zur Veranschaulichung der VGA-Signalqualität nehmen wir die Signalbilder eines isolierten Weißpixels in die Tabellen am Ende des Artikels auf, wie sie sich am primären und sekundären Ausgang darstellen. Ein sehr gut ausgegebenes Pixel hätte eine abgeflachte, rechteckähnliche Form, würde lange über der Weißschwelle 630 mV verharren, nicht über den Normpegel 700 mV hinausschießen und keine größeren Nachschwingungen aufweisen.

Mit den Messungen zur **PAL-Konformität** ermitteln wir die Qualität des Composite- und des S-Video-Ausgangs. WinDVD 7 spielt ein PAL-Kombitestbild von einer DVD ab, die wir mit Hilfe eines Video-Analysators untersuchen. Dabei stellen wir die Bildregler in den Treibern für Helligkeit, Kontrast und Farbsättigung mit Hilfe des Analysators auf bestmögliche Farbwiedergabe ein.

Über 100 Einzelwerte pro Ausgang geben detailliert Aufschluss, wie nah das Signaltiming und -rauschen, die Farbtreue sowie lineare und nicht lineare Verzerrungen ihren Zielwerten kommen. Auch hier rechnen wir die ermittelten Zeit- und Spannungswerte in Prozentangaben um. Dabei stehen 100 Prozent für den Zielwert und 0 Prozent für die jeweilige PAL-Toleranzgrenze. Negative Werte kennzeichnen Messergebnisse, die zunehmend außerhalb der Toleranz liegen. Die abgedruckten Werte für die PAL-Konformität des Composite- und des S-Video-Ausgangs drücken daher aus, wie weit die Testwerte bei optimierten Einstellungen im Mittel ihre Toleranzgrenzen einhalten (+) oder überschreiten (-), wobei negative Werte ein ungenießbares TV-Bild kennzeichnen. Zusätzlich geben wir die auf -3dB interpolierte Video-Bandbreite als ein maßgebliches Schärfekriterium an, das maximal 5 MHz erreichen kann.

fikkarten-BIOS hierfür die Ursache sein; das Unternehmen versprach, bald ein korrigiertes BIOS bereitzustellen. Die zum Test gekaufte 3470er von Sapphire lief zudem mit einem Speichertakt von 800 MHz – im Handel ist auch eine Variante mit 700-MHz-Speicher erhältlich.

Dank der Stromspartechnik PowerPlay sind Karten mit dem Radeon HD 3450 und 3470 recht genügsam. Die Leistungsaufnahme liegt mit ruhendem Desktop bei zirka 10 Watt und steigt bei Vollast auf maximal 22 Watt. Die Radeon HD 3650 benötigten bei dem 3D-Test Canyon Flight maximal 43 Watt; im Ruhebetrieb begnügten sich die Mittelklasse-Karten zumeist mit zirka 12 bis 15 Watt. Die HIS-Karte schlägt hier jedoch aus der Art und nimmt im Ruhebetrieb 19 Watt – Probleme mit PowerPlay scheinen dafür die Ursache zu sein.

Bei unseren Experimenten stießen wir auf ein merkwürdiges Verhalten von PowerPlay: Sobald man in AMDs Overdrive-Menü die Übertaktung einmal

freigegeben hatte, lag die Ruheaufnahme auch mit den Standardfrequenzen plötzlich um fast 50 Prozent höher. Offenbar bringt das Overdrive-Tool die Mechanismen von PowerPlay gehörig durcheinander; AMD konnte uns für dieses Verhalten keine Erklärung liefern.

Mitbringsel

Alle 3450er-Karten sind mit je einem analogen und einem DVI-I-Ausgang bestückt, sodass sich nur ein Bildschirm digital ansteuern lässt. Wer zwei Monitore über VGA anbinden möchte, findet dazu bei fast allen Karten einen DVI-/VGA-Adapter im Karton – nur bei einer PowerColor-Karte fehlte der Adapter.

Die 3470er-Karte von Sapphire und alle 3650er-Karten sind dagegen mit zwei DVI-I-Ausgängen bestückt, um zwei Displays digital anzusteuern; diesen Karten lag auch ein DVI-/VGA-Adapter bei. Alle getesteten Grafikkarten bieten zudem einen analogen Video-Ausgang, der über

Adapter Fernseher mit S-Video- oder Composite-Video versorgen kann. Oft, aber keineswegs überall findet sich auch noch ein günstiger Adapter für HD-Fernseher mit analogem Komponenten-Eingängen (YUV) im Karton. Bei sechs der zehn Testmuster gehört zudem ein DVI-auf-HDMI-Adapter zur Ausstattung. Er aktiviert den in allen 3000er-GPUs integrierten Audio-Controller, der maximal sechskanaligen Ton per HDMI 1.2 ausgibt. Video-Eingänge bieten die Karten nicht.

Spiele-Bundles oder andere Software-Beigaben sind wie bei Karten dieser Preisklasse eher unüblich. Allerdings kann sich jeder Käufer einer AMD-Grafikkarte die Half-Life-2-Versionen Lost Coast und Deathmatch über Valves Verteilplattform Steam herunterladen. Dies Angebot soll allerdings zeitlich begrenzt sein. Einzig Sapphire legt seiner 3650er-Karte noch den 3DMark06 sowie Cyberlink-Software zum Produzieren und Abspielen von DVDs bei.

Kaum ein Hersteller entwickelt noch spezielle Tools zu sei-

nen Grafikkarten, obwohl AMD den Kartenherstellern mittlerweile ein Overdrive-API anbietet, um Windows-Software etwa zur Übertaktung oder Lüftersteuerung zu programmieren. Offenbar scheuen die Hersteller den Aufwand für die Entwicklung und Pflege solcher Programme. Einzig Asus liefert zu seiner EAH3650 Top noch den SmartDoctor, das GamerOSD und das Tool „Video Security Online“. Der SmartDoctor funktioniert allerdings nur teilweise: So blieb die Lüftersteuerung ohne Funktion, und zwar auch nachdem man den Asus-Treiber von der CD installiert hatte. Dadurch bietet SmartDoctor neben dem Zugriff auf die Taktfrequenzen nur noch eine Temperaturüberwachung und verschiedene automatische Übertaktungsfunktionen (Hyperdrive), die auf die Prozessoraktivität oder den Start eines 3D-Programms reagieren. Mit dem GamerOSD lassen sich Screenshots und Filmsequenzen aufzeichnen oder über das Netz verschicken.

Leistungsaufnahme und Geräusch

Ein spezieller Bus-Extender für den PEG-Slot und ein leistungsfähiger 16-Kanal-Messdatenlogger ermöglichen uns die Messung der **Leistungsaufnahme** der Grafikkarten über die einzelnen Versorgungsschienen. Jede Testkarte wird bei ruhendem Windows-Desktop und unter Volllast im Canyon Flight des 3DMark06 vermessen. Die abgedruckten Durchschnittswerte stehen für die Wärmeentwicklung der Karte insgesamt im 2D-

und im 3D-Betrieb. Außerdem geben wir den theoretischen Maximalwert der Leistungsaufnahme an, der durch Addition der kurzzeitigen Spitzen über alle Versorgungsleitungen entsteht (Peak). Da die getesteten Grafikkarten ihren Leistungshunger vor allem über die zusätzliche 12-Volt-Zuführung stillen, kommt der so errechnete Peak-Wert den tatsächlich zu erwartenden kurzzeitigen Spitzen der Leistungsaufnahme recht nahe.

Für die **Geräuschmessung** monieren wir die aktiv gekühlten Grafikkarten in einen Midi-Tower zusammen mit äußerst leisen beziehungsweise lautlosen Komponenten (Schalldruckpegel mit passiver Grafikkarte: <17 dbA/0,1 Sone). Sofern eine automatische Lüfterregelung greift, erfassen wir das Systemgeräusch für den Betrieb bei geschlossenem Gehäuse im 2D-Modus (Windows-Desktop) und unter 3D-Volllast. Die abgedruckten Werte für die

Lautheit kennzeichnen damit das Geräuschniveau, das ein vollständiger PC ohne Zusatzdämmung mit der jeweiligen Grafikkarte in der Regel nicht unterschreiten wird. Als Vergleichswert für die Bewertung dient der mittlere Sone-Wert der erfassten Betriebszustände (3:2-Gewichtung für 2D- und 3D-Pegel). Die Note „sehr gut“ erfordert einen Wert unter 0,5 Sone, die weitere Abstufung erfolgt in 0,5-Sone-Schritten.

Fazit

DirectX 10 beherrschen die neuen Radeon-GPUs zwar theoretisch und praktisch, für die auf Vistas Grafikschnittstelle aufsetzenden Spiele liefern die preiswerten Radeon-GPUs aber nicht genug 3D-Power. Durch das im Vergleich zu Früher gestiegene Leistungsniveau sind die für unter 100 Euro erhältlichen Grafikkarten aber trotzdem keine Spaßbremsen. Zudem zeichnen sie sich durch ihre moderate Stromaufnahme aus und bieten sich so geradezu für enge und schlecht zu kühlende PCs an.

Wer sich allerdings regelmäßig mit PC-Spielen vergnügt, sollte mindestens zur Mittelklasse greifen und etwa 75 Euro in eine Ra-

deon HD 3650 mit GDDR3-Speicher investieren. Dieser Kartentyp bewältigt bereits die meisten aktuellen Spiele auf den verbreiteten SXGA-Bildschirmen mit 1280 × 1024 Bildpunkten, wenn man nicht in jedem Fall mit maximaler Effektivität spielt. Interessant sind als Alternative die zurzeit noch erhältlichen Vorgängermodelle der Radeon-HD-2600-Serie; sie bieten teilweise Mittelklasse-Performance zum Preis einer Low-Budget-Karte.

Die GeForce-8600-GT-Karten bieten in der Mittelklasse eine mit den Radeon HD 3650 vergleichbare Grafikpower zu einem ähnlichen Preis. Nvidias Chips verheizen zwar deutlich mehr Strom, brechen bei kantenglättendem Antialiasing aber

weniger stark ein als die in diesem Punkt ineffiziente AMD-Architektur. Nvidia plant mit der GeForce 9500 GT allerdings bald Ersatz, der bei geringerem Leistungsaufnahme voraussichtlich die Performance der GeForce 8600 GTs für unter 100 Euro bieten soll.

Fans von HD-Video, die sich nur nebenbei für PC-Spiele interessieren, können dagegen gestrost zu den preiswerten und passiv gekühlten 3450er- oder 3470er-Grafikkarten greifen, da teurere Karten in diesem Punkt keine Vorteile bieten. Allerdings findet man die für den Anschluss von VGA-Steckern und HDMI-Geräten erforderlichen Adapter bei den preiswerten Grafikkarten seltener im Karton. (thl)

Literatur

- [1] Manfred Bertuch; Vierspurig zum Monitor; DisplayPort: Neuer Verbindungsstandard aus der IT-Industrie; c't 5/08, S. 198
- [2] Christof Windeck; Hoch-Auflöser; Athlon-64-Chipsatz AMD 780G mit Direct3D-10-Grafik und UVD-Videobeschleuniger; c't 7/08, S. 72
- [3] Hartmut Gieselmann; Blaue Scheibenwelt; PC-Komponenten für Blu-ray-Filme; c't 9/08, S. 92
- [4] 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

Spieleleistung Einstiegskarten

Grafikchip	Chip-/RAM-Taktf. [MHz]	Oblivion – Leyawiin [fps] besser ▶	Prey – Lösungen [fps] besser ▶	Trackmania united [fps] besser ▶	Half-Life 2 – Episode 2, White Forest [fps] besser ▶
1024 × 768; noAA, noAF; ultra hoch		1024 × 768; noAA, noAF; mittel ²	1024 × 768; noAA, noAF ⁴	1024 × 768; noAA, noAF, HDR, high	
Radeon HD 3450	600/600/400	19	22	25	23
Radeon HD 3470	800/800/800	29	35	32	33
Radeon HD 3650 ¹ (GDDR2)	725/725/500	43	63	53	62
GeForce 8400 GS	450/900/400	18	25	34	28
GeForce 8500 GT	450/900/400	24	37	44	33
1024 × 768; noAA, noAF; hoch		1024 × 768; noAA, noAF; niedrig ³	1024 × 768; noAA, noAF ⁵	1024 × 768; noAA, noAF, HDR, medium ⁶	
Radeon HD 3450	600/600/400	24	35	33	35
Radeon HD 3470	800/800/800	36	55	40	53
Radeon HD 3650 ¹ (GDDR2)	725/725/500	48	103	64	98
GeForce 8400 GS	450/900/400	24	43	54	34
GeForce 8500 GT	450/900/400	31	55	68	40
1280 × 1024; noAA, noAF; hoch		1280 × 1024; noAA, noAF; niedrig	1280 × 1024; noAA, noAF ⁵	1280 × 1024; noAA, noAF, HDR, medium ⁶	
Radeon HD 3450	600/600/400	19	24	24	22
Radeon HD 3470	800/800/800	29	38	30	33
Radeon HD 3650 ¹ (GDDR2)	725/725/500	46	69	50	63
GeForce 8400 GS	450/900/400	19	28	41	22
GeForce 8500 GT	450/900/400	25	36	52	26

AA: Antialiasing; AF: anisotrope Filterung
Treiber: AMD: Catalyst 8.3; Nvidia: ForceWare 169.21
gemessen unter Windows XP auf Core 2 Duo 6700
(2,66 GHz, FSB1066), 2 GByte DDR2-800, VSync aus, 75 Hz
Spieleeinstellungen: alle Spieleffekte auf maximal,
wenn nicht anders angegeben

¹ Mittelklasse-Grafikkarte zum Vergleich

² Shader Detail mittel, hohe Spiegeleffekte und scharfe BumpMaps aus

³ Shader Detail niedrig, zusätzlich Leuchteffekte, hohe Partikeldetails und hochauflösende Skins aus

⁴ Schatten hoch, Bewegungsunschärfe aus

⁵ Schatten hoch, Bewegungsunschärfe aus, FX-Effekte, Lighmaps und Wassergeometrie aus

⁶ Model, Texture und Shadow auf medium, Shader low

Spielerests im Klassensystem

Zum Überprüfen der Grafikleistung nutzten wir eine Auswahl moderner 3D-Spiele, wobei die Low-End- und Mittelklasse-Karten verschiedene, ihrem jeweiligen Leistungsvermögen entsprechende Spiele und Auflösungen bewältigen mussten. Dabei haben wir die Effekte und Texturauflösung zunächst auf maximal eingestellt; gelegentlich mussten wir die Einstellungen jedoch reduzieren, um die Frameraten in spielbare Bereiche zu hieven. Bei einigen der getesteten Spiele und Auflösungen boten die GPUs jedoch noch Reserven, sodass wir kantenglättendes Antialiasing aktivierten, um die Chips mehr zu fordern.

Die Radeon-Modelle HD 3450 und HD 3470 sowie Nvidias GeForce 8400 GS und 8500 GT mussten sich unter Windows XP bei dem Rollenspiel Oblivion und dem Shooter Prey bewähren. Beide Spiele stammen aus dem Jahr 2006 und waren zu ihrer Zeit grafische Highlights mit HDR-(High Dynamic Range) Rendering und anspruchsvollen Pixel-Shader-Effekten – nach zwei Jahren sind sie nun interessante Tests für sehr günstige Grafikkarten. Aus 2007 stammen

das Autorennen Trackmania united und die Episode 2 des Science-Fiction-Shooters Half Life 2 – beide stellen eher mäßige Anforderungen an die Grafikkarte. Die gleichen Tests führten wir auch auf der mit GDDR2-RAM ausgestatteten Mittelklasse-Karte Radeon HD 3650 durch, um die Leistungsunterschiede zwischen den verschiedenen Modellen deutlich zu machen.

Die Ergebnisse der GDDR2-Karte finden sich zusammen mit den auf GDDR3 setzenden Radeon HD 3650 sowie den GeForce-Modelle 8600 GT und GTS auch in der zweiten Benchmark-Tabelle. Bei diesen Tests kamen wiederum Prey, Half Life 2 und dem Shooter Call of Duty 4 zum Einsatz – nun aber mit höherer Auflösung und meist maximalen Effekten. Die Tests mit dem Strategie-Spiel World in Conflict und dem Dschungel-Shooter Crysis fanden unter Windows Vista statt. Die Testsequenz (CPU-Benchmark 2) nutzt einen der späteren Eis-Level („Das verlorene Paradies“), der die Grafikkarte noch stärker als die ersten Spielabschnitte unter Stress setzt. Zum Vergleich ist in der Ergebnistabelle noch eine

Radeon HD 3850 aus dem Performance-Segment aufgeführt.

Die Spiele-Benchmarks führen wir mit den für die Grafikkarten-Modelle vorgesehenen Standardfrequenzen durch. Das konkrete Leistungsniveau jedes Testkandidaten mit den vom Hersteller vorgegebenen Taktfrequenzen überprüfen wir mit dem Canyon Flight des 3D-

Mark06 von Futuremark bei einer Auflösung von 800 × 600 Bildpunkten; diese Ergebnisse finden Sie in den Produkttabellen am Ende des Artikels. Um die Reserven und die Stabilität zu ermitteln, haben wir schließlich Chip- und Speichertakt so lange erhöht, bis die ersten Bildfehler auftraten oder die Overdrive-Tools in den Treiber-Menü keine Erhöhung mehr zuließen.



Selbst mit AMDs Radeon HD 3450 lassen sich die Rennwagen in Trackmania united sicher ins Ziel steuern.

Spieleleistung Mittelklasse-Grafikkarten

Grafikchip	Chip-/RAM-Taktfrequenz [MHz]	Prey – Lösungen [fps] besser ▶	Half-Life 2 – Episode 2, White Forest [fps] besser ▶	Call of Duty 4 – Hitze des Gefechts [fps] besser ▶	World in Conflict – Benchmark [fps] besser ▶	Crysis – Das verlorene Paradies [fps] besser ▶
		1280 × 1024; noAA, noAF	1280 × 1024; noAA, noAF	1280 × 1024; noAA, noAF ²	1024 × 768; noAA, noAF; medium, DX9	1024 × 768; noAA, noAF; mittel, DX10
Radeon HD 3650 (GDDR2)	725/725/500	43	37	20	38	15
Radeon HD 3650 (GDDR3)	725/725/800	52	42	22	44	18
Radeon HD 3850 ¹	670/670/828	115	82	45	59	35
GeForce 8600 GT	600/1300/800	45	46	23	38	18
GeForce 8600 GTS	675/1450/1000	51	52	26	43	21
		1280 × 1024; AA×2, noAF	1280 × 1024; AA×2, noAF	1280 × 1024; noAA, noAF ³	1024 × 768; noAA, noAF; high, DX9	1024 × 768; noAA, noAF; mittel, DX9
Radeon HD 3650 (GDDR2)	725/725/500	25	24	25	31	16
Radeon HD 3650 (GDDR3)	725/725/800	31	29	28	36	20
Radeon HD 3850 ¹	670/670/828	79	65	48	46	37
GeForce 8600 GT	600/1300/800	34	43	27	28	19
GeForce 8600 GTS	675/1450/1000	39	48	30	30	21
		1600 × 1200; noAA, noAF	1600 × 1200; noAA, noAF	1280 × 1024; noAA, noAF ⁴	1280 × 1024; noAA, noAF; high, DX9	1024 × 768; noAA, noAF; mittel, DX9 ⁵
Radeon HD 3650 (GDDR2)	725/725/500	30	28	30	21	16
Radeon HD 3650 (GDDR3)	725/725/800	37	31	33	26	20
Radeon HD 3850 ¹	670/670/828	87	64	53	41	38
GeForce 8600 GT	600/1300/800	32	34	30	21	19
GeForce 8600 GTS	675/1450/1000	36	38	34	24	21

AA: Antialiasing; AF: anisotrope Filterung
 Treiber: AMD: Catalyst 8.3; Nvidia: ForceWare 169.21
 gemessen unter Windows XP oder Vista auf Core 2 Duo 6700 (2,66 GHz, FSB1066),
 2 GByte DDR2-800, VSync aus, 75 Hz
 Spieleinstellungen: alle Spieleffekte auf maximal, wenn nicht anders angegeben

¹ Performance-Grafikkarte zum Vergleich






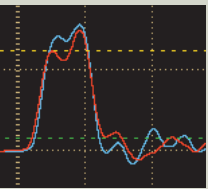
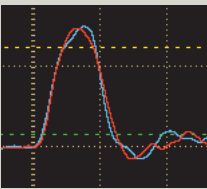
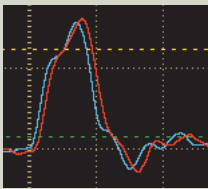
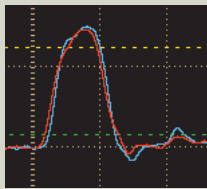
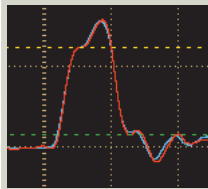
² Texturen hoch

³ Texturen hoch ohne weiche Rauchkanten

⁴ Texturen normal ohne weiche Rauchkanten, Anzahl der dyn. Lichter gering, ohne Tiefenunschärfe, Einschusslöcher und Leuchten

⁵ Qualität volumetrischer Effekte, Spieleffekte und Postprocessing: niedrig; Bewegungsunschärfe aus

Grafikkarten mit Radeon HD 3450, 3470 und 3650

Modell	Radeon HD 3450	HD 3450	Radeon HD 3450 512 MB Light Retail	Radeon HD 3470 Light Retail	EAH3650 TOP HDMI
					
Hersteller	HIS	PowerColor	Sapphire	Sapphire	Asus
Web	www.hisdigital.com	www.powercolor.com	www.sapphiretech.de	www.sapphiretech.de	www.asus.de
Hardware					
Grafikchip	Radeon HD 3450	Radeon HD 3450	Radeon HD 3450	Radeon HD 3470	Radeon HD 3650
Bauart (Interface)	Single-Slot (PEG 2.0)	Dual-Slot (PEG 2.0)	Single-Slot (PEG 2.0)	Single-Slot (PEG 2.0)	Dual-Slot (PEG 2.0)
3D-Chip-/Shader-/Speichertaktfrequenz	600 MHz / 600 MHz / 400 MHz	600 MHz / 600 MHz / 400 MHz	600 MHz / 600 MHz / 500 MHz	800 MHz / 800 MHz / 800 MHz	800 MHz / 800 MHz / 900 MHz
Speicher Größe/Typ/Busbreite	256 MByte / GDDR2 / 64 Bit	256 MByte / GDDR2 / 64 Bit	512 MByte / GDDR2 / 64 Bit	256 MByte / GDDR3 / 64 Bit	256 MByte / GDDR3 / 128 Bit
Kühlung Chip (Lüftergröße), Speicher Lüftersteuerung automatisch/manuell	passiv, –	passiv, –	passiv, –	passiv, –	aktiv (65 mm), –
Display-Anschlüsse ¹	1 × VGA, 1 × SL-DVI-I	1 × VGA, 1 × DL-DVI-I, 1 × HDMI	1 × DL-DVI-I, 1 × SL-DVI-I	2 × DL-DVI-I	1 × DL-DVI-I, 1 × SL-DVI-I
Display-Adapter	1 × DVI-I/VGA, 1 × DVI/HDMI	–	1 × DVI-I/VGA	1 × DVI-I/VGA, 1 × DVI/HDMI	1 × DVI-I/VGA, 1 × DVI/HDMI
Composite-/S-/Component-Video-Out ²	– / ✓ / –	– / – / –	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓
Video-Encoder/-Decoder	integriert / –	integriert / –	integriert / –	integriert / –	integriert / –
kopplungsfähig per	Hybrid CrossFireX, CrossFireX	Hybrid CrossFireX, CrossFireX	Hybrid CrossFireX, CrossFireX	Hybrid CrossFireX, CrossFireX	CrossFireX
sonstiges Zubehör	–	Adapterkabel für Composite-Video-Out ¹¹	Kabelpeitsche für Component-Video-Out; Adapterstecker für Composite-Video-Out	Kabelpeitsche für Component-Video-Out; Adapterstecker für Composite-Video-Out	Kabelpeitsche für Component- und Composite-Video-Out
Software					
Hardware-Tools	–	–	–	–	Asus SmartDoctor
Spiele-Bundle	Half-Life 2: Lost Coast und Deathmatch via Steam	Half-Life 2: Lost Coast und Deathmatch via Steam	Half-Life 2: Lost Coast und Deathmatch via Steam	Half-Life 2: Lost Coast und Deathmatch via Steam	Half-Life 2: Lost Coast und Deathmatch via Steam
DVD-Player	–	–	–	–	–
sonstige Tools	–	–	–	–	Asus Video Security Online, Asus GamerOSD, Microsoft Net Framework
Technische Prüfungen³					
max. Chip-/Speichertaktfrequenzen	680 MHz / 500 MHz	680 MHz / 500 MHz	600 MHz / 500 MHz	800 MHz / 800 MHz	920 MHz / 1100 MHz
Leist. mit norm./max. Taktfrequenzen ⁴	9,7 fps / 11,6 fps	9,6 fps / 11,5 fps	10,8 fps / 10,8 fps	15,1 fps / 15,1 fps	30,0 fps / 34,2 fps
Leistungsaufnahme 2D/3D/Peak ⁵	9 W / 16 W / 20 W	10 W / 16 W / 18 W	10 W / 18 W / 21 W	10 W / 22 W / 27 W	17 W / 41 W / 55 W
Lüfterdrehzahl 2D/3D-typisch ⁶	–	–	–	–	2050 U/min
Geräusch 2D/3D-typisch ⁶	–	–	–	–	0,6 Sone
PAL-Konform. Composite-/S-Video-Out ⁷	45 % / 40 %	–	40 % / 37 %	39 % / 35 %	54 % / 51 %
Video-Bandbreite (-3dB)	3,7 MHz	–	3,7 MHz	3,6 MHz	3,6 MHz
RGB-Pegel prim./sek. Ausgang ⁸	724 mV / 725 mV	717 mV / 718 mV	658 mV / 726 mV	723 mV / 732 mV	726 mV / 739 mV
VGA-Signalqualität					
1024 × 768 prim./sek. Ausgang ⁹	83 % / 81 %	83 % / 89 %	84 % / 82 %	84 % / 84 %	81 % / 83 %
1280 × 1024 prim./sek. Ausgang ⁹	73 % / 72 %	73 % / 85 %	82 % / 79 %	77 % / 82 %	76 % / 78 %
1600 × 1200 prim./sek. Ausgang ⁹	73 % / 72 %	72 % / 77 %	71 % / 72 %	76 % / 78 %	72 % / 75 %
Weiß-Pixel bei 1600 × 1200, 85 Hz (blaue Kurve: primärer Ausgang, rote Kurve: sekundärer Ausgang)					
Bewertungen					
Ausstattung	○	○	○	⊕	⊖
Spieleeignung: Standard/High-End	○ / ⊖⊖	○ / ⊖⊖	○ / ⊖⊖	○ / ⊖⊖	⊕ / ⊖
Übertaktbarkeit	⊕	⊕	⊖⊖	⊖⊖	○
Geräuschentwicklung	⊕⊕	⊕⊕	⊕⊕	⊕⊕	⊕
PAL-Konform. Composite-/S-Video-Out	⊕ / ⊕	⊕ / ⊕	⊕ / ⊕	⊕ / ⊕	⊕ / ⊕
VGA 1024 prim./sek. Ausgang	⊕ / ⊕	⊕ / ⊕	⊕ / ⊕	⊕ / ⊕	⊕ / ⊕
VGA 1280 prim./sek. Ausgang	○ / ○	○ / ⊕	⊕ / ○	○ / ⊕	○ / ○
VGA 1600 prim./sek. Ausgang	○ / ○	○ / ○	○ / ○	○ / ○	○ / ○
Preis (circa)	38 €	30 €	39 €	50 €	68 €

¹ DVI-I kann sowohl digitale als auch (per Adapter) analoge Signale ausgeben; DL: Dual Link (bis 2560 × 1600), SL: Single Link (bis 1920 × 1200)

² soweit durch mitgelieferte Anschlüsse und Adapter unterstützt

³ alle Prüfungen wie auf den Seiten 130, 132 und 133 ausführlich beschrieben

⁴ 3DMark06 – Canyon Flight bei 800 × 600 Bildpunkten, ohne Antialiasing






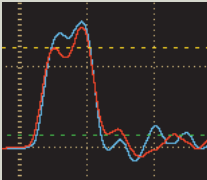
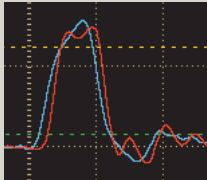
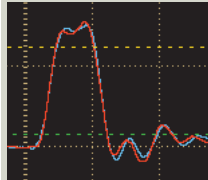
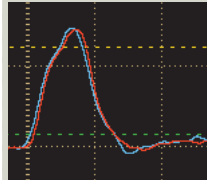
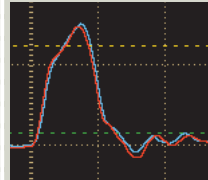
⁵ Windows-Idle-Modus/Mittelwert im 3DMark06, Canyon Flight/theoretischer Spitzenwert

⁶ montiert in Midi-Tower ohne zusätzliche Geräuschquellen; gemessen bei ruhendem Desktop und im 3D-Betrieb bei 30° C Innentemperatur, sofern geregelt bzw. regelbar

⁷ gewichteter Mittelwert der Abweichungen von den PAL-Norm- und Toleranzwerten bei bestmöglichen Einstellungen für Sättigung, Helligkeit und Kontrast (siehe Text)

⊕⊕ sehr gut ⊕ gut ○ zufriedenstellend ⊖ schlecht ⊖⊖ sehr schlecht ✓ vorhanden – nicht vorhanden k. A. keine Angabe

Grafikkarten mit Radeon HD 3650

Modell	Radeon HD 3650 IceQ	R3650 T2D512 OC Edition	HD 3650 Xtreme PCS	HD 3650 512 MB GDDR2 SCS3	Radeon HD 3650 DDR3 OC
					
Hersteller	HIS	MSI	PowerColor	PowerColor	Sapphire
Web	www.hisdigital.com	www.msi-computer.de	www.powercolor.com	www.powercolor.com	www.sapphiretech.de
Hardware					
Grafikchip	Radeon HD 3650	Radeon HD 3650	Radeon HD 3650	Radeon HD 3650	Radeon HD 3650
Bauart (Interface)	Dual-Slot (PEG 2.0)	Single-Slot (PEG 2.0)	Dual-Slot (PEG 2.0)	Dual-Slot (PEG 2.0)	Single-Slot (PEG 2.0)
3D-Chip-/Shader-/Speichertaktfrequenz	790 MHz / 790 MHz / 890 MHz	750 MHz / 750 MHz / 800 MHz	800 MHz / 800 MHz / 900 MHz	725 MHz / 725 MHz / 405 MHz	800 MHz / 800 MHz / 900 MHz
Speicher Größe/Typ/Busbreite	512 MByte / GDDR3 / 128 Bit	512 MByte / GDDR3 / 128 Bit	512 MByte / GDDR3 / 128 Bit	512 MByte / GDDR2 / 128 Bit	512 MByte / GDDR3 / 128 Bit
Kühlung Chip (Lüftergröße), Speicher	aktiv (70 mm), –	aktiv (55 mm), –	aktiv (65 mm), –	passiv, –	aktiv (54 mm), –
Lüftersteuerung automatisch/manuell	✓ / –	– / –	– / –	–	✓ / –
Display-Anschlüsse ¹	2 × DL-DVI-I	2 × DL-DVI-I	2 × DL-DVI-I	2 × DL-DVI-I	2 × DL-DVI-I
Display-Adapter	1 × DVI-I/VGA, 1 × DVI/HDMI	1 × DVI-I/VGA	1 × DVI/HDMI	1 × DVI-I/VGA	1 × DVI-I/VGA, 1 × DVI/HDMI
Composite-/S-/Component-Video-Out ²	– / ✓ / –	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / –	✓ / ✓ / –	✓ / ✓ / ✓
Video-Encoder/-Decoder	integriert / –	integriert / –	integriert / –	integriert / –	integriert / x
kopplungsfähig per	CrossFireX	CrossFireX	CrossFireX	CrossFireX	CrossFireX
sonstiges Zubehör	CrossFire-Bridge	Kabelpeitschen für Composite- und S-Video-Out, Component-Video-Out; S-Video-Kabel	Adapterkabel für Composite-Video-Out	Adapterkabel für Composite-Video-Out; geschlitzte Slot-Blende	Kabelpeitsche für Component-Video-Out; Adapterstecker für Composite-Video-Out; CrossFire-Bridge
Software					
Hardware-Tools	–	MSI D.O.C.-Treiber-PlugIn	–	–	–
Spiele-Bundle	Half-Life 2: Lost Coast und Death match via Steam	Half-Life 2: Lost Coast und Death match via Steam	Half-Life 2: Lost Coast und Death match via Steam	Half-Life 2: Lost Coast und Death match via Steam	Half-Life 2: Lost Coast und Death match via Steam
DVD-Player	–	–	–	–	PowerDVD 7
sonstige Tools	–	ShowShifter, E-Color 3Deep, Media Ring Dialer, Norton Internet Security 2005, ThinSoft BeTwin, MSI-Tools ¹⁰	–	–	CyberLink DVD Suite, 3DMark06
Technische Prüfungen³					
max. Chip-/Speichertaktfrequenzen	850 MHz / 1000 MHz	750 MHz / 825 MHz	850 MHz / 950 MHz	725 MHz / 405 MHz	800 MHz / 900 MHz
Leistung mit norm./max. Taktfrequenz ⁴	30,0 fps / 32,2 fps	28,2 fps / 28,4 fps	30,4 fps / 31,8 fps	21,0 fps / 21,0 fps	30,4 fps / 30,4 fps
Leistungsaufnahme 2D/3D/Peak ⁵	19 W / 43 W / 60 W	14 W / 42 W / 57 W	15 W / 38 W / 51 W	12 W / 28 W / 37 W	13 W / 40 W / 55 W
Lüfterdrehzahl 2D/3D-typisch ⁶	900 / 1400 U/min	3450 U/min	2000 U/min	–	2650 / 2900 U/min
Geräusch 2D/3D-typisch ⁶	0,2 / 0,2 Sone	1,7 Sone	0,8 Sone	–	0,6 / 0,9 Sone
PAL-Konform. Composite-/S-Video-Out ⁷	41 % / 18 %	42 % / 37 %	46 % / 42 %	32 % / 27 %	50 % / 45 %
Video-Bandbreite (–3dB)	3,7 MHz	3,7 MHz	3,7 MHz	3,7 MHz	3,6 MHz
RGB-Pegel prim./sek. Ausgang ⁸	716 mV / 712 mV	717 mV / 724 mV	731 mV / 736 mV	725 mV / 736 mV	730 mV / 719 mV
VGA-Signalqualität					
1024 × 768 prim./sek. Ausgang ⁹	81 % / 83 %	82 % / 83 %	81 % / 81 %	89 % / 84 %	81 % / 81 %
1280 × 1024 prim./sek. Ausgang ⁹	79 % / 73 %	74 % / 75 %	75 % / 73 %	80 % / 80 %	78 % / 79 %
1600 × 1200 prim./sek. Ausgang ⁹	74 % / 73 %	73 % / 73 %	75 % / 74 %	75 % / 75 %	73 % / 73 %
Weiß-Pixel bei 1600 × 1200, 85 Hz (blaue Kurve: primärer Ausgang, rote Kurve: sekundärer Ausgang)					
	630 mV 70 mV				
Bewertungen					
Ausstattung	⊖	○	○	○	⊕
Spieleleistung: Standard/High-End	⊕ / ⊖	⊕ / ⊖	⊕ / ⊖	⊕ / ⊖	⊕ / ⊖
Überaktbarkeit	⊖	⊖⊖	⊖⊖	⊖⊖	⊖⊖
Geräuscentwicklung	⊕⊕	⊖	⊕	⊕⊕	⊕
PAL-Konform. Composite-/S-Video-Out	⊕ / ○	⊕ / ⊕	⊕ / ⊕	○ / ○	⊕ / ⊕
VGA 1024 prim./sek. Ausgang	⊕ / ⊕	⊕ / ⊕	⊕ / ⊕	⊕ / ⊕	⊕ / ⊕
VGA 1280 prim./sek. Ausgang	○ / ○	○ / ○	○ / ○	○ / ○	○ / ○
VGA 1600 prim./sek. Ausgang	○ / ○	○ / ○	○ / ○	○ / ○	○ / ○
Preis (circa)	97 €	71 €	82 €	60 €	80 €

⁸ gemessen über Weißkante bei 1024er, 1280er und 1600er Auflösung und gemittelt⁹ gewichteter Mittelwert über Signalrauschen, Pegelfehler, Signalklingeln, Nachschwingungen, Flankensteilheit und Breite der Signalkurven auf den Pegelschwellen 70 bzw. 630 mV; gemessen am über 75 Ohm abgeschlossenen Grün-Kanal bei 85 Hz, 32 Bit¹⁰ MSI-Tools: GoodMem, LiveUpdate, LockBox, SecureDoc, WMI Info, MSILive¹¹ siehe Text

⊕⊕ sehr gut ⊕ gut ○ zufriedenstellend ⊖ schlecht ⊖⊖ sehr schlecht ✓ vorhanden – nicht vorhanden k. A. keine Angabe

c't



Gerald Himmelein, Christoph Hoppe

Ich will doch nur brennen

15 Brennprogramme für Windows

Wer nur CDs und DVDs beschreiben will, empfindet die multimedialen Dreingaben aktueller Brenn-Suiten schnell als Overkill. So stellt sich die Frage, ob für diese Grundfunktionen auch alternative Brennprogramme ausreichen.

Jede neue Version der großen Brenn-Suiten von Nero und Roxio verursacht dasselbe Aufstöhnen: Was packen die da eigentlich alles rein? Ich will doch nur brennen. Statt die Kernprogramme zu perfektionieren, verzetteln sich die Entwickler in immer neuen Zusatzmodulen. Videokonverter, A/V-Authoring, Multimedia-Datenbank, Bildbearbeitung – mit optischen Medien hat der anschwellende Funktionswust kaum mehr was zu tun.

Wer tatsächlich primär Audio- und Datenrohlinge beschreiben

will, sucht bald nach weniger überfrachteten Alternativen.

Für diesen Test stellten wir 16 Programme auf den Prüfstand und verglichen sie mit den integrierten Brennfunktionen von Windows XP und Windows Vista. Eine Anwendung haben wir uns gespart: Cool CD Burner ist eine auf drei Projekttypen abgespeckte Version des Cheetah DVD Burner, die nur 5 US-Dollar weniger kostet.

Der Natur der Sache gemäß ist das Testfeld sehr heterogen ausgefallen. Es umfasst zunächst

die kostenlosen Brennwerkzeuge Burn4Free, CD Burner XP, cdrtools Frontend (cdrtfe), InfraRecorder und StarBurn. Hinzu kommen die relativ einfach gestrickten Shareware-Programme B's Recorder Gold 8 Basic, Burning Studio, Cheetah DVD Burner und Deepburner Pro.

Höhere multimediale Ambitionen hegen Nero, Power2Go, Speed und WinOnCD. Bei den A/V-Wundertüten verkommt das Brennen fast zur Nebensache. Ganz anders DiscJuggler und Gear Pro Professional. Diese beiden Programme wenden sich vor allem an zielgerichtete Anwender, die semiprofessionell oder beruflich CDs und DVDs mastern.

Bis auf zwei laufen alle Testkandidaten auch unter der 64-

Bit-Version von Windows Vista. Für Gear Pro muss man auf der Hersteller-Website ein zusätzliches Treiberpaket herunterladen, damit die Software mit den zusätzlichen Bits des Betriebssystems klarkommt (siehe Soft-Link).

Äußerlichkeiten

Die meisten Programme verfolgen ein ähnliches Bedienkonzept: Die Oberfläche teilt sich vertikal oder horizontal in zwei Hälften. Die eine integriert zur Dateiauswahl den Windows Explorer, die andere bietet eine Projektansicht. Wer das Explorer-Fenster redundant findet, kann es in vielen Fällen verkleinern oder ausblenden. So bleibt mehr Platz für den Projektinhalt; die Dateien zieht

man dann aus einer separaten Explorer-Instanz ins Programmfenster. Starburn ist diesbezüglich eine Mogelpackung: Die vermeintliche Explorer-Oberfläche ist nur ein Dummy, die Bedienung findet durchgängig über mühsam durchzuklickende Assistenten statt.

Auch B's Recorder bietet viele Assistenten, in deren Fenstern es sehr eng hergeht. Dabei muss der Ansatz nicht einmal verkehrt sein: Auch Burning Studio und Speed sind als Assistenten strukturiert – aber deutlich besser. Die Express-Komponente von Nero bietet sogar die Möglichkeit, dort begonnene Projekte im Haupt-Brennprogramm Burning ROM fortzusetzen.

Die meisten Testkandidaten starten mit einem vorgeschalteten Auswahldialog, aus dem der Anwender einen Projekttyp auswählen muss. Die wenigsten Anwendungen bieten die Möglichkeit, die Art des Projekts nachträglich zu wechseln – etwa, um eine für einen CD-Rohling zu groß ausgefallene Dateiauswahl

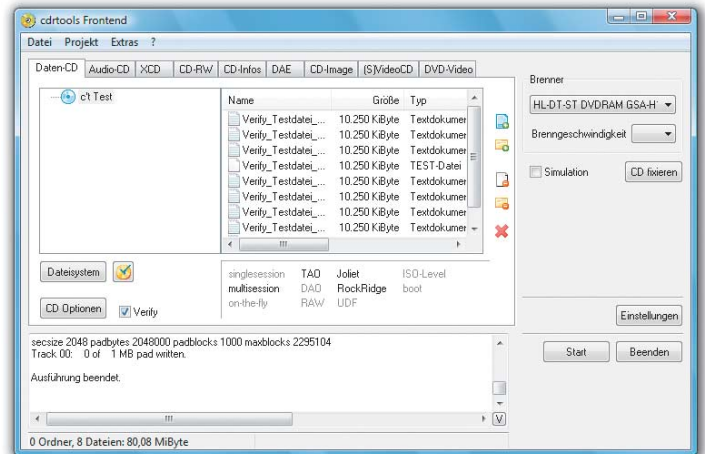
ohne Umstände auf eine DVD zu brennen.

Der Creator Classic von WinOnCD bietet für derartige Fälle eine elegante Lösung: Die Komponente verteilt Dateien bei Bedarf über mehrere Medien. Übersteigt die Größe einer Datei von vornherein die Rohlingskapazität, splittet Creator sie in Segmente. Um das Zusammenführen der Fragmente kümmert sich ein mit auf den Rohling gebranntes Hilfsprogramm.

Formatfrage

Das klassische Dateiformat für optische Medien heißt ISO 9660. Es unterstützt allerdings nur acht Zeichen lange Dateinamen mit dreistelligen Erweiterungen und bis zu acht Ebenen tiefe Verzeichnisse. Über Microsofts Joliet-Erweiterung verkraftet ISO 9660 auch Dateinamen mit bis zu 64 Zeichen Länge und maximal 256 Zeichen lange Pfade.

Diese Grenzen können immer noch sehr lästig sein: B's Recorder lässt seine Anwender etwa jeden

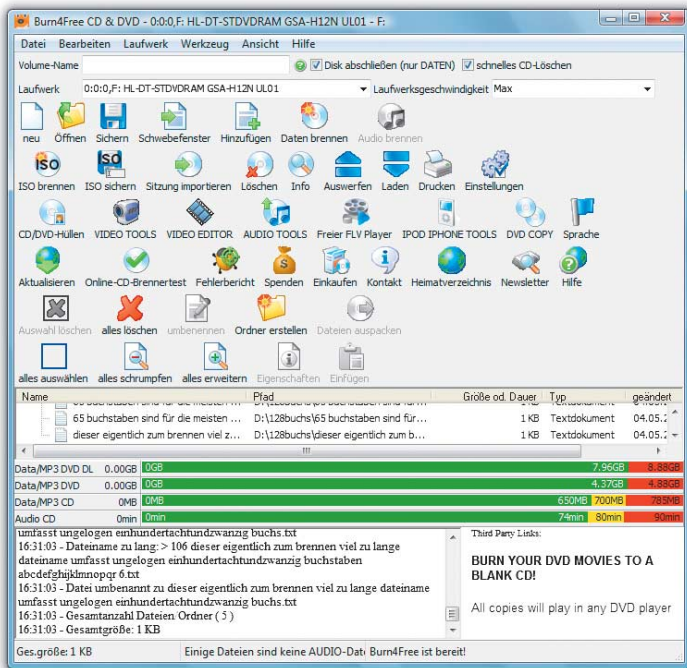


Das cdrtools Frontend verpackt die Fähigkeiten des plattformneutralen Kommandozeilenprogramms cdbrecord in einer einfachen, aber gut strukturierten grafischen Oberfläche.

überlangen Dateinamen per Hand kürzen. Viele der getesteten Brennprogramme scheinen die Grenzen der Joliet-Spezifikation nur als eine Empfehlung anzusehen. Burn4Free, CD Burner XP, Cheetah DVD Burner und Power2Go schreiben ungerührt

über 100 Zeichen lange Dateinamen auf das Medium.

Andere stützen die Dateinamen auf 64 Zeichen zurecht, mitunter sogar automatisch. DiscJuggler unterläuft dabei allerdings ein grober Schnitzer: Findet das Programm in einem



Burn4Free ist weniger ein Brennprogramm als eine unübersichtliche Werbefläche für Testversionen und Rohlinge.

Verzeichnis mehrere Dateien vor, deren erste 64 Zeichen identisch sind, kürzt es die ersten beiden auf die erlaubte Länge und unterschlägt kommentarlos den Rest. cdrtools Frontend und Nero halten sich normalerweise an die Regeln, lassen sich aber per Konfiguration zu 103 Zeichen langen Namen bewegen.

Speed ist übertrieben vorsichtig: Es kürzt die Pfade zwar automatisch zurecht, verweigert dann aber dennoch das Brennen – man möge doch lieber das UDF-Dateisystem nutzen. InfraRecorder ist ganz kompromisslos: Das Programm brennt erst, wenn die Länge aller Dateinamen stimmt.

Das UDF-Dateisystem räumt die Grenzen der Joliet-Spezifikation komplett aus der Welt. UDF unterstützt auch Dateigrößen oberhalb von 1 GByte und ist deshalb für DVDs und Blu-ray die beste Wahl. Viele Programme beschreiben DVDs dennoch mit dem ISO/Joliet-Format. Einige bieten die Option „ISO/UDF-Bridge“. Hier landen beide Dateisysteme parallel auf dem Rohling, für beste Abwärtskompatibilität.

Sonderzeichen in Dateinamen sind auch eine Problemquelle – insbesondere internationale Zeichen wie griechische oder kyrillische Lettern sorgen oft für Ärger. Gear Pro verstümmelt Umlaute zwar im Projektfenster, schreibt sie aber korrekt auf das Medium. Acht der Testkandidaten versag-

ten bei internationalen Unicode-Zeichen: Einige meldeten einen Fehlbrand, andere übernahmen sie gar nicht erst ins Projektfenster oder unterschlugen sie stillschweigend beim Brennen (Starburn). Pech, wenn der Anwender dies nicht rechtzeitig bemerkt, bevor er die vermeintlich gesicherten Dateien von der Festplatte putzt.

Zum Testparcours gehörte auch der Versuch, vor dem Zugriff geschützte, verschlüsselte, versteckte und geöffnete Dateien zu brennen. Versteckte Dateien wurden von allen Testkandidaten bis auf cdrtools Frontend und Windows XP auf den Rohling geschrieben. Von verschlüsselten und geöffneten Dateien landeten meist nur Platzhalter mit derselben Größe, aber ohne Inhalt auf dem Rohling (siehe Tabelle). Burn4Free und DeepBurner Pro schafften das zweifelhafte Kunststück, Dateien trotz fehlender Zugriffsrechte fehlerfrei auf das Medium zu schreiben. Da staunt der Fachmann ...

Blaumacher

Schon bevor die ersten BD-Brenner überhaupt auf dem Markt waren, bezeichneten einige Hersteller ihre Brennprogramme vollmundig als Blu-ray-kompatibel. Die meisten wollten damit zum Ausdruck bringen, dass sie die für BD vorgesehene UDF-

Version 2.5 unterstützen. Mittlerweile gibt es ausreichend Laufwerke und Rohlinge am Markt, aktuell ist die UDF-Revision 2.6.

Wo jetzt der Kleinkrieg zwischen HD DVD und Blu-ray entschieden ist, sollte man meinen, dass die Brennprogrammhersteller das Siegerformat auch kompetent unterstützen. Weit gefehlt: Die meisten Testkandidaten nehmen sich beim Beschreiben von BD-Medien befremdliche Freiheiten heraus.

Das beginnt mit dem Dateisystem. CD Burner XP, cdrtools Frontend, DiscJuggler, InfraRecorder und Speed beschreiben BD-Medien mit der veralteten UDF-Version 1.02. Cheetah DVD Burner und Starburn gehen noch dreister vor und beschreiben BD-Medien mit dem gänzlich unzeitgemäßen ISO/Joliet-Dateisystem.

Ashampoo prahlte frühzeitig mit BD-Unterstützung, doch im Test beschrieb das Burning Studio keine mehrfach beschreibbaren BD-RE-Medien, sondern nur BD-R-Rohlinge. Windows Vista verdaut hingegen ausschließlich BD-RE-Medien und diese auch nur, wenn sie per Packet Writing mit dem „Livedateisystem“ beschrieben werden.

Randvoll

Für die Programmauswahl des Tests war das ausschlaggebende Kriterium, ob die Anwendungen optische Medien im Multisession-Verfahren beschreiben. Mit dieser Schreibmethode lassen sich CDs und DVDs inkrementell füllen – ideal zum Sichern von Nutzerda-

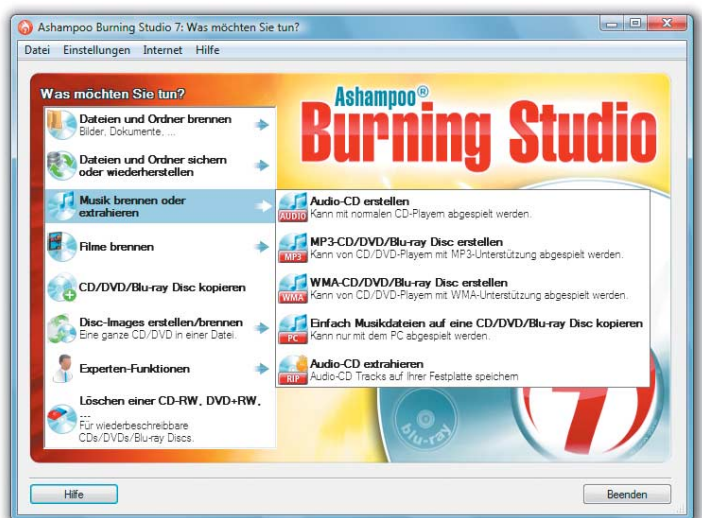
ten und zum Austausch mit Dritten, ohne irgendwann in halbbleeren Rohlingen zu versinken.

Auch für Backups und zur Auslagerung von Datenbeständen sind Multisession-Medien weiterhin das Mittel der Wahl. Packet-Writing-Module verifizieren nur in Ausnahmefällen, ob die Daten auch fehlerfrei auf dem Medium gelandet sind – beim normalen Brennen indes bieten die meisten Programme eine Überprüfungsoption. B's Recorder und Power2Go testen nach dem Brennen sogar die Integrität des Mediums, Nero lagert diese Funktion in ein separates Modul aus.

Gegen Packet Writing mit mehrfach beschreibbaren Medien spricht auch die schlechte Schreibqualität von RW-Rohlingen. Das liegt weniger an der Qualität der Medien als an den Brennern. Deren Laser gehen derart grob mit den empfindlichen Schreibschichten um, dass manche Scheiben schon nach zehn Schreibvorgängen erste Ausfälle zeigen [1].

Gegen die Datensicherung per Backup-Programm spricht, dass die Software oft proprietäre Container-Formate nutzt, die an einen bestimmten Hersteller binden. Um diese Backups später wiederherzustellen, benötigt man zwingend dieselbe Software – dumm, wenn man auf Linux oder Mac OS umsteigen will oder die Entwicklung des Programms eingestellt wird.

Auch zur Auslagerung kurzfristig nicht mehr benötigter Produktionsdaten eignen sich optische Medien möglicherweise



Das Burning Studio führt den Anwender in Assistentenform durch die Schritte von der Dateiauswahl bis zum gebrannten Medium.

eher als Wechselfestplatten. Letztendlich halten sich die Risiken aber mehr oder weniger im Gleichgewicht. Hat eine DVD-R zu viel Sonne abbekommen, ist sie ebenso nutzlos wie eine externe Festplatte, deren Elektronik nach drei Jahren den Geist aufgegeben hat. Wem seine Datensätze lieb sind, der sollte sie in jedem Fall redundant sichern, nach Möglichkeit auch auf verschiedenen Medientypen.

Bei Multisession-Projekten lässt das Brennprogramm das Medium für weitere Schreibvorgänge offen. Beim nächsten Schreiben ergänzt der Brenner das erste Inhaltsverzeichnis um einen Zeiger, der auf eine weiter hinten liegende Ergänzung verweist.

Grundsätzlich lassen sich auf Multisession-Medien bereits existierende Verzeichnisse um zusätzliche Daten ergänzen und vorhandene Dateien durch neue ersetzen. Bei letzterer Funktion überschreibt der Brenner freilich nicht die alten Daten. Stattdessen passt er das Inhaltsverzeichnis der nächsten Session so an,

dass die alten Dateien ausgeblendet werden.

Hier trennt sich jedoch die Spreu schnell vom Weizen. Einige Testkandidaten bestehen darauf, vorhandene Ordner platzraubend erneut auf das Medium zu schreiben. Andere wollen vorhandene Dateien partout nicht ersetzen: Um die neuen Versionen auf den Datenträger zu schreiben, muss man sie entweder vorher umbenennen oder die vorhandene Session komplett verwerfen.

Die meisten Programme setzen fremde Sessions problemlos fort, so kann der Anwender jederzeit auf ein neues Brennpferd umsatteln. Die unrühmlichen Ausnahmen: cdrtools kürzte vorhandene Ordnernamen stets auf acht Zeichen; Vista sah angebrochene zweischichtige DVDs fälschlicherweise als geschlossen an.

Auf CD-Medien ergibt Multisession nur Sinn, wenn dabei größere Datenmengen gesichert werden: Der für jede Session fällige Lead-in mit dem überarbeiteten Inhaltsverzeichnis frisst je-



Power2Go bietet zwar eine durchdachte Benutzeroberfläche, nervt Anwender aber vor dem Brennen mit animierter Werbung.

weils knapp 20 MByte Speicherplatz. Wer also nur Texte und andere kleine Dokumente sichern will, ist möglicherweise mit Packet Writing besser bedient. Hier sollte man aber unbedingt immer wieder überprüfen, ob Quell- und Zieldaten noch übereinstimmen. Zu diesem Zweck gibt es diverse Werkzeuge; das Kommandozei-

lenprogramm „fc“ (File Compare) gehört zum Lieferumfang von Windows.

Der gute Ton

Beim Grabbing von Audio-CDs konnte sich keines der Programme besonders hervortun. Alle Anwendungen arbeiten mit der

einfachsten, aber auch unzuverlässigsten Extraktionsmethode. Keines wertet C2-Fehlerinformationen des Laufwerks aus, wie dies etwa Exact Audio Copy beherrscht. Einige konvertieren die vom Medium extrahierten Dateien zwar in komprimierte Formate, fügen dabei aber keine Metadaten hinzu, bei MP3-Files etwa ID3-Tags.

Das Metadatenformat CD-Text für Audio-CDs hat insbesondere bei den kostenlosen und Shareware-Programmen einen schlechten Stand. Die Hälfte der Programme schreibt überhaupt keine CD-Text-Daten. Das ist gerade bei selbst gebrannten Zusammenstellungen bedauerlich; dort könnten diese Informationen bei einer späteren Extraktion manuelle Track-Angaben ersparen.

Immerhin sind alle Programme dazu bereit, komprimierte Musikstücke wieder als Audio-CDs zu brennen. MP3 wird durch die Bank weg unterstützt, zwölf der Testprogramme akzeptieren auch Ogg Vorbis. Den schwersten Stand hat das unkomprimierte FLAC-Format.

Fazit

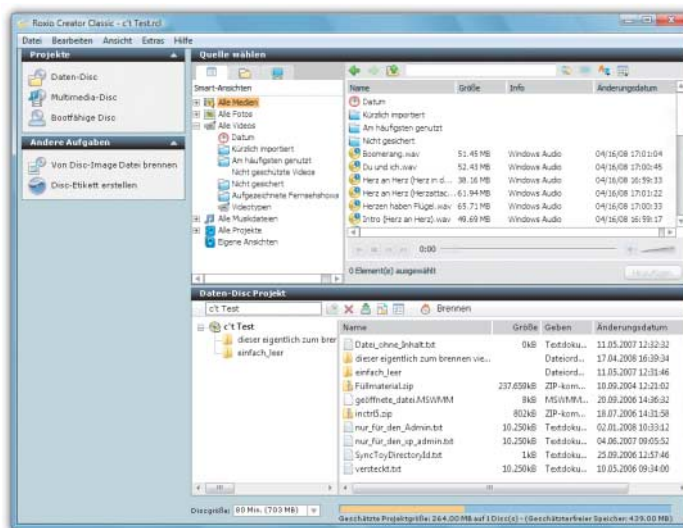
Keiner der Testkandidaten bot uneingeschränkten Grund zur Begeisterung, eher im Gegenteil. Auch ist mit Befremden festzustellen, wie viele Hersteller innerhalb der Software die Hand aufhalten.

Bei den kostenlosen Produkten ist verständlich, dass die Entwickler nicht von Luft allein leben können. Deshalb bitten die Programmierer von CD Burner XP, cdrtools Frontend und InfraRecorder auf ihren Homepages unaufdringlich um Spenden. Burn4Free geht hingegen deutlich forscher vor: Das Setup-Programm erzwingt die Installation einer Browser-Toolbar. Das Programmfenster blendet ebenfalls Werbung ein; einige Schaltflächen führen direkt zu Testversion-Downloads. Zu allem Überfluss kommt nach dem Brennen immer mal wieder ein Dialog hoch, der um eine milde Gabe bittet.

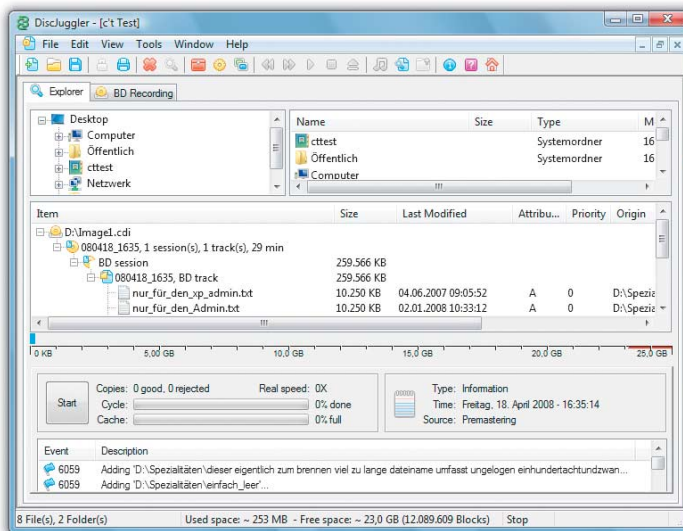
Die Großen sind nur wenig subtiler. Nero möchte beim Setup zuerst eine Browser-Toolbar von Ask.com installieren. Das Datensicherungsmodul von WinOnCD ist wenig mehr als eine Anzeige für das separat zu er-



Nur Nero kann Index-Marken bei Audio-CDs setzen. Auch sonst bleiben beim Audio-Mastering kaum Wünsche offen.



Der Creator Classic ist bei WinOnCD 10 nur eine von mehreren Möglichkeiten, Medien zu beschreiben. Zieht man zu viele Dateien in das Projektfenster, verteilt Creator sie über mehrere Medien.



DiscJuggler 6 beherrscht fortgeschrittene Premastering-Funktionen, erwies sich im Test aber als instabil.

werbende BackOnTrack. Magix möchte den MPEG-2-Filter und den MP3Pro-Encoder für Speed separat bezahlt bekommen. Das Burning Studio von Ashampoo dient dem Anwender nach dem Brennen einen Button zum Rohling-Nachkauf an. CyberLink rührt im Konfigurationsfenster von Power2Go mit animierten Bildern die Werbetrommel für Upgrades und andere Programme aus dem gleichen Stall.

Unter den kostenlosen Programmen gefällt CD Burner XP noch am besten. InfraRecorder entwickelt sich allerdings auch sehr vielversprechend. Gegen Burn4Free sprechen vor allem die aufdringliche Werbung und die zusammengestöpselte Oberfläche. Starburn wird zwar von vielen Freeware-Verzeichnissen als Brennprogramm aufgezählt, ist in der Praxis jedoch kaum nutzbar. Das Programm ist primär eine Schaubühne für das Brenn-Entwicklungskit des Herstellers.

Die Windows-Betriebssysteme beschreiben zwar optische Medien, ersetzen aber noch lange kein eigenständiges Brennprogramm. Windows XP disqualifiziert sich trotz guter Multisession-Umsetzung dadurch, dass es nur CDs beschreibt. Vista nutzt vorzugsweise Packet Writing, was die eingangs beschriebenen Nachteile nach sich zieht.

Unter den kleineren Brennprogrammen gefielen Power2Go durch die gut strukturierte Oberfläche und Burning Studio aufgrund der einfachen Benutzereinführung. Dieser gute Eindruck wird nur durch die Schleichwerbung getrübt.

So können sich die marktführenden Multimedia-Molochs trotz aller Kritik behaupten. Die mitgelieferten Schnittprogramme mögen so manches Haar ergaun lassen, doch rein von den Brennergebnissen her gibt es an Nero und WinOnCD kaum etwas zu meckern. Wenn die Suiten die Rechner ihrer Kunden nicht so gnadenlos mit Anwendungen überschwemmen würden, könnte man sie glatt empfehlen. (ghi)

Literatur

- [1] Hartmut Gieselmann, Schnelle Köche, Sechs DVD-Brenner zum kleinen Preis, c't 3/08, S. 126

Anzeige

Brennprogramme für CD, DVD und Blu-ray

Produktname	B's Recorder Gold 8 Basic	Burn4Free	Burning Studio	CD Burner XP
Version	8.51	4.2.0	7.21	4.0.024.439
Hersteller	BHA	Simone Tasselli	Ashampoo	Stefan und Fredrik Haglund
Internet	www.bhacorp.com	www.burn4free.com	www.ashampoo.com	www.cdburnerxp.se
Betriebssystem	Windows 98, ME, 2000, XP	Windows 95, 98, ME, 2000, XP, Vista	Windows 2000, XP, Vista (32-Bit)	Windows 98, ME, 2000, XP, 2003 Server, Vista
läuft unter Vista 64-Bit	–	✓	✓	✓
Allgemeines				
Sprache	Deutsch	Deutsch	Deutsch	Deutsch
Kurzbeschreibung	Klassische Brennumgebung mit elf vorge-schalteten Assistenten für Spezialaufgaben. Zusatzmodule: Audio-Player, Programm-Launcher, Brennen von Audio-CDs in separater Anwendung	Einfaches Gratis-Brennprogramm ohne eigenen Explorer. Überfrachtete Symbol-leiste mit 43 Icons, von denen einige zu Web-Diensten und Testversionen führen.	Alle Funktionen als Assistenten umgesetzt, wenig Konfigurations-möglichkeiten, aber Option zum Speichern von Projekten. Clever: „Modifizierte Kopie erstellen“ erlaubt Anpassung der Inhalte vor dem Brennen.	Kostenlos, beschreibt seinem Namen zum Trotz auch DVDs und Blu-ray. Datenprojekte nicht auf Rohlingstyp festgelegt. Drop-Box-Modus minimiert Programm zu Schwebefenster. Benötigt .NET 2.0
CD/DVD/DVD-RAM/Blu-Ray	✓/✓/✓/–	✓/✓/✓/–	✓/✓/✓/✓ ²	✓/✓/✓/✓
RW-Medien löschen/ formatieren	✓/✓	✓/–	✓/–	✓/–
Dual-Layer Unterstützung	✓	✓	✓	✓
Dateisysteme				
ISO / Joliet / ISO/UDF-Bridge	✓/✓/✓	✓/✓/–	✓/✓/✓	✓/✓/✓
UDF-Versionen (1.2–2.6)	UDF 1.5	–	1.02–2.6	1.02
Multisession-CD/-DVD/-+DL	✓/✓/✓	✓/✓/✓	✓/✓/✓	✓/✓/✓
Multisession-Import (manuell/autom.)	✓/✓	✓/–	✓/–	✓/✓
Ordner ersetzen/nur Änderungen brennen	✓/✓	✓/–	✓/✓	✓/✓
Dateinamen kürzen (Hinweis/ manuell/automatisch/nur auf Medium)	✓/✓/–/✓	✓/✓/–/–	✓/–/✓/✓	✓/✓/✓ ⁸ /✓
kürzt bei Joliet 65 Zeichen	✓	–	✓	–
Sonderzeichen/Unicode	✓/–	✓/–	✓/✓	✓/✓
Daten				
Archiv-Bit	–	–	–	–
Datenvergleich/Integrität	✓/✓	✓/–	✓ ¹³ /–	✓/–
warnet bei fehlenden Dateizugriffsrechten	✓	–	✓	✓
schreibt verschlüsselte/versteckte/ geöffnete Dateien	–/✓/–	✓/✓/– ¹⁴	– ¹⁴ /✓/– ¹⁴	–/✓/–
bootfähige CD/DVD/Boot-Image inklusive	✓/✓/–	–/–/–	✓/✓/–	✓/✓/–
Image-Formate	IMG	ISO	ashdisc, BIN, CUE, IMG, ISO	BIN (lesen), ISO, NRG (lesen)
Audio & Video				
VCD/MVCD/SVCD/DVD-Video	✓/–/–/–	–/–/–/–	✓/–/✓/✓	–/–/–/–
CDDA-Extraktion („Grabbing“)	✓	–	✓	–
Dateinamen-Import aus CDDB/FreeDB/CD-Text	–/–/✓	–/–/–	✓/–/–	–/–/–
schreibt CD-Text/aus Dateinamen/aus ID3	✓/–/–	–/–/–	–/–/–	–/–/–
Kompressionsverfahren	APE, MP3 ¹⁷ , MP3Pro ¹⁷ , OGG, WMA	–	MP3, WMA, WAV	–
MP3-CD/WMA-CD	–/–	✓/✓	✓/✓	–/–
verarbeitet ID3-Tags	✓	–	✓	–
Audio-CD aus FLAC/MP3/OGG/WMA	–/✓/✓/✓	✓/✓/✓/✓	✓/✓/✓/✓	✓/✓/–/✓
liest CUE-Sheets ein	–	–	✓	–
Pre-Gap editierbar	✓	✓	–	–
track-übergreifende Modifikationen	✓	–	✓	–
Normalisierung	✓	–	✓	–
Bewertung				
Beurteilung	⊕ optionaler Dateivergleich und Integritätstest nach dem Brennen ⊖ manuelle Korrektur von überlangen Dateinamen nötig, MP3-Encoder nur als Testversion, missglückte und verwirrende deutsche Übersetzung, nur Hauptprogramm speichert Projekte	⊕ brauchbare Eindeutigkeit, speicherbarespeicherbare Projekte Pre-Gaps bei Audio-CDs editierbar ⊖ erzwingt Installation einer Browser-Toolbar (NavHelper), periodische Spenden-aufforderungen nach Brennvorgang, Werbung in Programmoberfläche, unterschlägt kommentarlos Dateien mit Unicode-Namen	⊕ leicht zu erlernende Bedienung, übersichtlicher Programmaufbau, UDF bis 2.6, „modifizierte Kopie erstellen“ ⊖ Abstürze beim Laden von Multisession-Projekten, Werbeangebot am Ende des Brennvorgangs, Fehlermeldungen wenig hilfreich	⊕ bei Projektbeginn keine Festlegung auf CD/DVD/Blu-ray nötig, keine Werbeeinblendungen oder Lockvogelangebote, guter Umgang mit Unicode-Sonderzeichen ⊖ Blu-ray nur mit UDF 1.02, keine Videofunktionen, kaum Audiofunktionen (kein Grabbing, kein CD-Text, keine Normalisierung)
Bedienung	○	⊖	⊕	⊕⊕
Funktionsumfang	○	⊖	⊕	○
Stabilität	⊕⊕	⊕	○	⊕⊕
Preis Vollversion/Upgrade	20 €/–	kostenlos	40 €/25 €	kostenlos

¹ Treiber auf Hersteller-Website verfügbar

² nur BD-R, kein BD-RE

³ BD-Medien nur mit ISO/Joliet-Dateisystem

⁴ nur BD-RE, nach Formatierung mit Livedateisystem

⁵ Ausfallerscheinungen im Test

⁶ Medium erkannt, aber nicht beschreibbar

⁷ „Ordner ersetzen“ nur im Creator Classic, „nur Änderungen brennen“ nur bei Media Suite

⁸ automatische Umbenennung defekt, siehe Text

⁹ überlange Dateinamen und Unicode-Dateinamen werden ohne Warnung übergangen

¹⁰ Creator Classic, Hauptprogramm lässt zu lange Dateinamen aus

Cheetah DVD Burner	cdrttools Frontend	Deepburner Pro	DiscJuggler
2.2.3	1.3.1	1.9.0.228	6.00.1400
Cheetah Burner	Oliver Valencia	Astonsoft	Padus
www.cheetahburner.com	http://cdrtfe.sourceforge.net	www.deepburner.com	www.padus.com
Windows 98, ME, 2000, XP, Vista	Windows 95, 98, ME, 2000, XP (SP2)	Windows 98, ME, NT, 2000, XP, 2003 Server	Windows 95, 98, ME, NT, 2000, XP, 2003 Server
✓	–	✓	✓
Englisch	Deutsch	Deutsch	Englisch
Shareware ohne Projektverwaltung. Oberfläche teilt sich in zwei unabhängige Schwebefenster. Kein Wechsel des Projekttyps nach Beginn der Zusammenstellung. Wenig Hilfe, Info-Links führen zu Wikipedia	Kostenloses Frontend für die OSS-Brennbibliothek cdrecord. Schlichte Optik mit neun Karteireitern von Daten-CD bis DVD-Video. Brennfortschritt erscheint in Statusfenster statt als plakativer Fortschrittsbalken. Keine Online-Hilfe, gute Lokalisierung	In die Jahre gekommene Shareware mit zwei unabhängigen Schwebefenstern (Explorer/Projektansicht). Unterstützt gegenüber der kostenlosen Version Video-DVDs, direkte Disc-Kopien, Backups und Kommandozeilenaufruf	Für Vielbrenner und zum Pre-Mastering konzipiert. Schlichte Oberfläche mit vielen Karteireitern. Lizenz unterstützt den parallelen Betrieb zweier Recorder, Erweiterung möglich. Üppige Konfigurationsoptionen, über ein Dutzend Karteireiter hinweg verteilt
✓/✓/✓/✓ ³	✓/✓/✓/✓	✓/✓/✓/–	✓/✓/✓/✓
✓/–	✓/–	✓/–	✓/✓
✓	✓	–	✓
✓/✓/–	✓/✓/✓	✓/✓/–	✓/✓/✓
1.02 ³	1.02	–	1.02
✓/✓/✓	✓/–/–	✓/✓/–	✓/✓/✓
✓/✓	✓/✓	–/✓	–/✓
–/–	–/–	✓/–	✓/✓
✓/✓/–/–	✓/✓/–/✓	✓/✓/✓/✓	✓/–/✓/✓
–	✓	✓	✓ ¹¹
✓/✓	✓/–	✓/–	✓/–
–	–	–	–
✓/–	✓/–	–/–	✓/–
✓	✓	–	✓
– ¹⁴ /✓/– ¹⁴	–/–/–	✓/✓/– ¹⁴	–/✓/–
✓/✓/–	✓/✓/–	✓/✓/–	✓/✓/–
CUE (lesen), BIN (lesen), ISO	ISO, CUE	ISO	BIN/CUE, CDI, ISO, NRG
–/–/–/–	✓/–/✓/✓	–/–/–/✓	–/–/–/✓
–	✓	✓ ¹⁸	✓
–/–/–	–/✓/✓	–/–/✓	–/✓/✓
–/–/–	✓/–/✓	–/–/–	✓/✓/–
MP2, MP3, OGG, WAV	FLAC, MP3, OGG	MP3, OGG, WAV	MP3, WMA, WAV
✓/✓	–/–	–/–	✓/✓
–	✓	✓	✓
–/✓/✓/✓	✓/✓/✓/–	–/✓/✓/✓	–/✓/–/✓
–	✓	–	✓
–	✓	–	✓
–	–	–	–
–	–	–	–
⊕ einfache Bedienung, erzeugt boot-fähige Medien, automatischer und manueller Multisession-Import	⊕ gut eingedeutscht, sehr leistungsstark, fortgeschrittene Funktionen wie Pre-Gap	⊕ Label-Editor, kürzt Dateinamen korrekt, erzeugt Boot-Medien	⊕ Profi-Funktionen für Pre-Mastering-Zwecke, CD-Text-Import und Export, hält Joliet-Spezifikation ein
⊖ kaum Konfigurationsmöglichkeiten, kaum Hilfe, keine Möglichkeit zum Speichern von Projekten, Blu-ray nur mit UDF 1.02, kein CD-Grabbing	⊖ etwas mühsame und behäbige Bedienung, verstreute Konfigurationsmöglichkeiten, keine Multisession-DVDs, keine Audio-Normalisierung	⊖ ASPI-Treiber, kein Datenvergleich, kein Blu-ray, keine Dual-Layer-DVD, kein UDF, umständliche Oberfläche	⊖ Blu-ray nur mit UDF 1.02, keine deutsche Version, unübersichtliche Konfiguration, Programmabsturz bei Bearbeitung von Pre-Gaps
⊕	○	⊖	○
⊖	○	⊖	⊕
⊕⊕	⊕	⊕⊕	○
25 US-\$/10 US-\$	kostenlos	25 US-\$/–	50 US-\$/15 US-\$
¹¹ kürzt nur die ersten beiden Dateien, der Rest wird überschrieben	¹⁴ auf dem Medium landet eine Datei ohne Inhalt, aber mit der Größe der Originaldatei	¹⁶ Microsoft-eigene CD-Datenbank	
¹² bricht Brennvorgang ab	¹⁵ über Windows Media Player 11	¹⁷ separat zu erwerben	
¹³ keine Angaben zum Fehlertyp oder welche Datei betroffen ist		¹⁸ über separat herunterzuladenen „DeepRipper“	

Brennprogramme für CD, DVD und Blu-ray

Produktname	Gear Pro Professional	InfraRecorder	Nero	Power2Go
Version	7.03	0.44.1	8.3.2.1	6.00.1314
Hersteller	Gear Software	Christian Kindahl	Nero	Cyberlink
Internet	www.gearsoftware.com	http://infirarecorder.sourceforge.net	www.nero.com	www.cyberlink.de
Betriebssystem	Windows 98, ME, NT, 2000, XP (SP2), Vista	Windows 2000, XP, Vista	Windows 2000, XP, Vista	Windows 2000, XP, Vista
läuft unter Vista 64-Bit	✓ ¹	✓	✓	✓
Allgemeines				
Sprache	Englisch	Deutsch	Deutsch	Deutsch
Kurzbeschreibung	Optisch und sprachlich komplexes Brennprogramm für Profi-Authoring. Eigenwillige Bedienoberfläche, simpler integrierter Audio-Editor. Falsche Darstellung von Umlauten in der Programmoberfläche, auf dem Medium richtig	Kostenloses Brennwerkzeug für Audio- und Datenmedien, setzt auf OS-Software mkisofs auf. Nüchtere, übersichtliche Oberfläche, wenig Konfigurationsmöglichkeiten (u. a. keine Auswahl des Dateisystems, Pre-Gap)	Brenn-Suite mit 10 Anwendungen und 15 Tools. Drei Komponenten brennen Daten-, Video- und Audio-Medien: Burning ROM, Express und StartSmart. Zusatzmodule: Bearbeitungswerkzeuge für Video, Bilder und Audio, Backup, Media Player u. v. m.	Modern gestaltete zwei geteilte Oberfläche mit vorgeschalteter Projektauswahl. Suchmaske im Programmfenster, integriert einfaches DVD-Authoring. Minibrenner Power2Go Express schwebt über dem Desktop und reicht für Gelegenheitsbrände.
CD/DVD/DVD-RAM/Blu-Ray	✓/✓/✓/-	✓/✓/✓/-	✓/✓/✓/✓	✓/✓/✓/✓
RW-Medien löschen/formatieren	✓/✓	✓/✓ ⁵	✓/✓	✓/-
Dual-Layer Unterstützung	✓	-	✓	✓
Dateisysteme				
ISO / Joliet / ISO/UDF-Bridge	✓/✓/✓	✓/✓/✓ (optional)	✓/✓/✓	✓/✓/-
UDF-Versionen (1.2–2.6)	1.02–2.01	1.02	1.02–2.6	1.5–2.5
Multisession-CD/-DVD/-+DL	✓/✓/✓	✓/✓/-	✓/✓/✓	✓/✓/✓
Multisession-Import (manuell/autom.)	✓/✓	✓/-	✓/✓	✓/✓
Ordner ersetzen/nur Änderungen brennen	✓/✓	✓/✓	✓/✓	✓/✓
Dateinamen kürzen (Hinweis/manuell/automatisch/nur auf Medium)	✓/-/✓/✓	✓/✓/-/-	✓/✓/✓/✓	✓/-/✓/✓
kürzt bei Joliet 65. Zeichen	✓	- ¹²	✓	-
Sonderzeichen/Unicode	✓/✓	✓/-	✓/✓	✓/✓
Daten				
Archiv-Bit	✓	-	✓	-
Datenvergleich/Integrität	✓/-	✓/-	✓/✓	-/✓
warnet bei fehlenden Dateizugriffsrechten	-	✓	✓ ¹⁴	✓
schreibt verschlüsselte/versteckte/geöffnete Dateien	-/✓/-	- ¹⁴ /✓/- ¹⁴	- ¹⁴ /✓/- ¹⁴	-/✓/-
bootfähige CD/DVD/Boot-Image inklusive	✓/✓/-	✓/✓/-	✓/✓/✓	✓/✓/✓
Image-Formate	BIN, CDI, CUE, DV1, ISO, IMG, MD1, XA	BIN, CUE, ISO, RAW	CUE, IMG, ISO, NRG	ISO, P2i
Audio & Video				
VCD/MVCD/SVCD/DVD-Video	-/-/-/✓	-/-/-/-	✓/-/✓/✓	✓/-/✓/✓
CDDA-Extraktion („Grabbing“)	✓	✓	✓	✓
Dateinamen-Import aus CDDB/FreeDB/CD-Text	-/✓/-	-/-/-	-/✓/✓	-/-/✓
schreibt CD-Text/aus Dateinamen/aus ID3	✓/-/-	-/-/-	✓/✓/✓	✓/✓/-
Kompressionsverfahren	MP3, WMA, WAV, OGG, MP2	OGG, WAV, WMA	AC3, AIFF, MP3, MP3Pro, WMA, MP4, OGG, WAV	MP3, WMA, WAV
MP3-CD/WMA-CD	-/-	-/-	✓/-	✓/✓
verarbeitet ID3-Tags	✓	-	✓	✓
Audio-CD aus FLAC/MP3/OGG/WMA	-/✓/✓/✓	-/✓/✓/✓	-/✓/✓/✓	-/✓/-/✓
liest CUE-Sheets ein	-	✓	✓	-
Pre-Gap editierbar	✓	-	✓	✓
track-übergreifende Modifikationen	✓	-	✓	✓
Normalisierung	-	-	✓	✓
Bewertung				
Beurteilung	⊕ Profi-Funktionen wie Stapelverarbeitung und Pre-Mastering-Funktionen, unterstützt Archiv-Bit ⊖ keine deutsche Version, spröde Bedienung, verstreute Konfigurationsoptionen, an Hardware gebundene Aktivierung	⊕ gute, wenn auch stellenweise lückenhafte Lokalisierung ⊖ kein Blu-ray, kein UDF, keine Unicode-Dateinamen, Multisession-Probleme	⊕ UDF bis 2.6, problemloses Unicode-Handling, vorbildliches Kürzen von Dateien ⊖ möchte Toolbar installieren, installiert Suchdatenbank, keine Exklusiv-Installation der Brennkomponente, Blu-ray-Video kostet extra	⊕ übersichtliche Bedienung, gute Fehlerbehandlung, Unicode-Dateinamen, kennwortgeschützte Daten-Discs ⊖ UDF nicht für CD-Medien, nervige Registrierungsaufforderungen, animierte Werbung in Konfigurations- und Brenn-dialog
Bedienung	⊖	⊕	○	⊕⊕
Funktionsumfang	○	○	⊕⊕	⊕
Stabilität	○	⊕	⊕⊕	⊕⊕
Preis Vollversion/Upgrade	65 €/42 €	kostenlos	60 € (Download), 70 € (Box)/48 €	40 €/-
¹ Treiber auf Hersteller-Website verfügbar ² nur BD-R, kein BD-RE ³ BD-Medien nur mit ISO/Joliet-Dateisystem ⁴ nur BD-RE, nach Formatierung mit Livedateisystem ⁵ Ausfallerscheinungen im Test ⁶ Medium erkannt, aber nicht beschreibbar ⁷ „Ordner ersetzen“ nur im Creator Classic, „nur Änderungen brennen“ nur bei Media Suite ⁸ automatische Umbenennung defekt, siehe Text ⁹ überlange Dateinamen und Unicode-Dateinamen werden ohne Warnung übergangen ¹⁰ Creator Classic, Hauptprogramm lässt zu lange Dateinamen aus				
⊕⊕ sehr gut ⊕ gut ○ zufriedenstellend ⊖ schlecht ⊖⊖ sehr schlecht ✓ vorhanden - nicht vorhanden k. A. keine Angabe				

Speed	StarBurn	WinOnCD	Windows XP	Windows Vista
2.0.1.3	10.0	10.044		
Magix	RocketDivision	Roxio	Microsoft	Microsoft
www.magix.de	www.rocketdivision.com	www.roxio.de	www.microsoft.de	www.microsoft.de
Windows 2000, XP, Vista	Windows 2000, XP, 2003 Server, Vista	Windows XP, Vista	Windows XP	Windows Vista
✓	✓	✓	–	✓
Deutsch	Englisch	Deutsch	Deutsch	Deutsch
Benutzerführung in Assistentenform. Startcenter führt mal zum selben Brennfenster mit leichten Varianten, mal zu externen Programmen. Zusatzmodule: u. a. Verwaltungsprogramme für Fotos und Musik, Audio- und Bildbearbeitung	Kostenloses Programm mit scheinbar klassischer Oberfläche. Tatsächlich führen elf unabhängige Assistenten linear durch alle Vorgänge, die integrierte Exploreransicht erfüllt keine Funktion. Primär eine Demo für das Brenn-SDK des Herstellers	Brenn-Suite mit 11 Anwendungen und 18 Zusatzfunktionen. Drei Brennkompontenten für Daten, Video und Audio: Media Suite, Creator Classic und Music Disc Creator. Zusatzmodule: Bearbeitungswerkzeuge für Video, Bilder und Audio, Medienverwaltung u.v.m.	Ins Betriebssystem integrierte Brennfunktion mit Engine von Roxio/Sonic, keine DVDs oder Blu-ray, erzeugt automatisch Multisession-Medien. Audio-Brennfunktionen über Windows Media Player	Ins Betriebssystem integrierte Brennfunktion mit Engine von Sonic. Blu-ray-Medien lassen sich beschreiben, aber nicht löschen. Packet Writing als „Livedateisystem“ integriert. Audio-Brennfunktionen über Windows Media Player
✓/✓/✓/✓	✓/✓/✓/✓ ³	✓/✓/✓/✓	✓/–/–/–	✓/✓/✓/✓ ⁴
✓/–	✓/–	✓/✓	✓/–	✓/✓
✓	✓	✓	–	– ⁶
✓/✓/✓ (optional)	✓/✓/–	✓/✓/✓	✓/✓/–	✓/✓/✓
1.02	1.02 ³	1.02, 2.5 (BD)	–	1.5–2.5
✓/✓/✓	✓/✓/✓	✓/✓/✓	✓/–/–	✓/✓/–
–/✓	–/✓	✓/✓	–/✓	–/✓
–/✓	–/–	✓/✓ ⁷	✓/✓	✓/–
✓/–/✓/✓	–/–/–/– ⁹	✓/✓/✓/✓ ¹⁰	–/–/✓/✓	✓/–/–/–
✓	–	–	✓	–
✓/–	✓/– ⁹	✓/✓	✓/✓	✓/✓
–	–	✓	–	–
✓/–	–/–	✓/–	–/–	–/–
✓	–	✓	✓	✓
–/✓/–	–/✓/–	–/✓/–	–/–/–	–/✓/–
✓/✓/✓	✓/✓/–	✓/✓/–	–/–/–	–/–/–
ISO, IMG, NRG	ISO	C2D, CUE, ISO, GI	–	–
✓/–/–/✓	✓/–/✓/✓	✓/–/✓/✓	–/–/–/–	–/–/–/–
✓	✓	✓	✓ ¹⁵	✓ ¹⁵
–/✓/✓	–/–/–	✓/–/✓	–/–/– ¹⁶	–/–/– ¹⁶
–/–/–	✓/✓/–	✓/–/✓	–/–/–	–/–/–
MP3, MP3Pro ¹⁷ , OGG, WAV, WMA	WMA	AAC, AC3, FLAC, MP3, M4A, OGG, WMA, WAV	MP3, WMA, WMA Pro, WAV	MP3, WMA, WMA Pro, WAV
✓/–	–/–	✓/✓	–/–	–/–
✓	–	✓	–	–
–/✓/✓/✓	–/✓/✓/✓	✓/✓/✓/✓	–/✓/–/✓	–/✓/–/✓
–	–	✓	–	–
–	–	✓	–	–
–	–	✓	✓	✓
–	–	✓	✓	✓
⊕ kürzt überlange Dateinamen	⊕ üppiger Funktionsumfang inklusive Blu-ray-Unterstützung	⊕ verteilt Daten automatisch auf mehrere Medien, komfortables Kürzen überlanger Dateinamen, problemlose Verarbeitung von Unicode-Namen	⊕ schreibt immer Multisession-Medien	⊕ einfaches Packet Writing (Livedateisystem), DVD-Maker bei Vista Ultimate
⊖ keine Unicode-Dateinamen, Standardinstallation spült Zusatzsoftware auf die Festplatte (u. a. Firebird SQL-Server), viele eingebundene Online-Angebote	⊖ starre Benutzerführung, keine Dateiüberprüfung, keine Projektverwaltung, keine Mehrfachselektion von Verzeichnissen, Grabbing nur ins WMA-Format	⊖ redundanter Funktionsumfang, unübersichtliche Verteilung, lange Ladezeiten der Anwendungen, eingeschränkte Backup-Komponente	⊖ kein Dateivergleich, schreibt nur CD-XA Mode 2, kürzt Dateinamen ohne Rückfrage, keine DVD, kein Blu-ray, kein UDF	⊖ kein Dateivergleich, kürzt überlange Dateinamen nicht, keine Dual-Layer-Medien
○	⊖	○	⊕⊕	⊕
○	⊖	⊕	⊖	○
⊕⊕	⊕⊕	⊕⊕	⊕⊕	⊕⊕
20 €/–	kostenlos	50 €/40 €	–	–

¹¹ kürzt nur die ersten beiden Dateien, der Rest wird überschrieben¹² bricht Brennvorgang ab¹³ keine Angaben zum Fehlertyp oder welche Datei betroffen ist¹⁴ auf dem Medium landet eine Datei ohne Inhalt, aber mit der Größe der Originaldatei¹⁵ über Windows Media Player 11¹⁶ Microsoft-eigene CD-Datenbank¹⁷ separat zu erwerben¹⁸ über separat herunterzuladenen „DeepRipper“

Florian Müssig

Zum Zocken

17-Zoll-Notebooks mit zwei High-End-Grafikchips



Einige aktuelle Spiele laufen selbst mit dem derzeit schnellsten Notebook-Grafikchip GeForce 8800M GTX nicht ruckelfrei. Möchte man auch in hohen Auflösungen nicht auf detailreiche 3D-Welten mit Kantenglättung und Texturfilterung verzichten, so muss man zu zwei solcher Grafikchips im SLI-Verbund greifen.

Wer seinen PC häufig transportiert, etwa von der Studentenbude zum elterlichen Haus und zurück, der ist mit einem Notebook besser beraten als mit einem Desktop-Rechner. Leidenschaftliche Spieler stehen mit dieser Empfehlung aber vor einem Problem, denn in vielen Notebooks arbeiten lediglich Chipsatz-Grafikkerne oder langsame separate Grafikchips, die mit detailreichen 3D-Spielen und solchen mit aufwendigen Direct3D-10-Effekten überfordert sind [1]. Für aktuelle Grafikkracher hat einzig der High-End-Grafikchip GeForce 8800M GTX genügend Rechenleistung [2], doch auch ihm geht in hohen Auflösungen die Puste aus. Abhilfe schafft Nvidias vom Desktop-PC bekannte SLI-Technik, bei der mehrere Grafikchips zur Leistungssteigerung zusammenschaltet werden.

Derzeit sind nur zwei Notebooks erhältlich, die zwei 8800M-GTX-Chips aufnehmen: Dells XPS M1730 und Clevos D901C. Der ODM-Hersteller Clevo verkauft seine Barebones nur an kleine Notebook-Anbieter, die sie dann unter eigenem Namen vertreiben. Hierzulande ist der D901C unter anderem von Bullman (E-Klasse 6 Extreme), Cyber-System (Q17 Extreme), Nexoc (Odin E805) und Schenker (mySN D901C) erhältlich. Alle vier ermöglichen wie auch Dell eine individuelle Konfiguration der Notebooks; die Preise beginnen bei 2700 Euro. Toshiba's Satego X200, das wir bereits in [1] mit einem GeForce 8700M GT getestet haben, ist inzwischen mit zwei dieser Mittelklasse-Chips erhältlich, doch eine Bestückung mit High-End-Chips sieht Toshiba nicht vor. Gleiches gilt für Alienwares Area 51 m9750; wir haben die beiden deshalb hier außen vor gelassen.

3D-Internat

Der Grafikchip GeForce 8800M GTX basiert auf dem G92-Kern, welcher im Desktop-Markt bei den Grafikkarten GeForce 8800 GT und GTS sowie 9800 GTX und GX2 zum Einsatz kommt; die Mobilvariante nutzt 96 Shaderprozessoren – weniger als die bis zu 128 Shaderprozessoren der Desktop-Produkte. Mit 500 MHz Chip-, 1250 MHz Shader- und 800 MHz Speichertakt sieht Nvidia deutlich geringere Taktraten als bei den Desktop-Chips vor, doch nur so

kommt der G92 auf eine Notebook-kompatible maximale Verlustleistung von 35 Watt. Clevo und Dell betreiben die Grafikchips mit diesen Taktraten, was bei Notebook-Grafikchips keinesfalls selbstverständlich ist [1, 3] – häufig werden sie langsamer getaktet.

Während Dell beide GeForce 8800M GTX auf einem proprietären Modul vereint, stecken im Clevo-Barebone zwei einzelne Module im standardisierten MXM-III-Format. Ein späteres Aufrüsten ist dennoch nicht vorgesehen: Bei beiden Herstellern sind die Grafik-Module nur eine Bestückungsoption, um die Geräte auch in anderen Konfigurationen (etwa mit dem Mittelklasse-Chip GeForce 8700M GT) anbieten zu können.

Leistungsfähiges Duo

Um die Leistungsfähigkeit des Grafikchip-Gespanns zu untersuchen, haben wir Dells Notebook mit einem Core 2 Duo T7800 (2,6 GHz) und 2 GByte Arbeitsspeicher bestückt. In dieser Konfiguration haben wir die Mobil-Grafikchips in [1, 2, 3] getestet, sodass die Ergebnisse direkt vergleichbar sind (siehe Tabelle „Spiele-Benchmarks“).

Der Verbund aus den zwei 8800M-GTX-Chips spielt seine Leistungsfähigkeit vor allem in Auflösungen jenseits 1440 × 900 oder bei hohen Detailgraden der 3D-Welten aus. In den detailreichen Direct3D-10-Spielen *Crysis* und *World In Conflict* schaffen sie selbst in 1920 × 1200 bei hoher Detailstufe flüssige Bildwiederholraten von mehr als 25 Bildern pro Sekunde. Der Grafikkracher *Crysis* erfordert aber schon in der geringen Auflösung 1280 × 800 zwei 8800M-GTX-Chips, wenn man den Detailregler auf hoch stellt.

Splinter Cell – Chaos Theory zieht ebenfalls Vorteile aus dem zweiten Grafikchip, allerdings schaffen in diesem älteren Spiel selbst Mittelklasse-Chips flüssige Bildraten in hohen Auflösungen, wenn man auf Texturfilterung und Kantenglättung verzichtet.

In *Prey* sind die Frameraten-Gewinne gegenüber einem einzelnen 8800M GTX deutlich geringer; *The Elder Scrolls IV – Oblivion* und *Half-Life 2 – Episode 1* laufen sogar etwas langsamer. Das hat bei den hohen Frameraten weit jenseits der 25-Bilder/s-Grenze zwar in der Praxis keine negativen Auswirkungen, zeigt aber, dass längst nicht jedes Spiel von zwei Grafikchips profitiert. Das Rollenspiel *Oblivion* etwa fordert auch die CPU und nicht nur den Grafikchip.

Schlechte Treiberversorgung

Ein Notebook-spezifisches Problem trifft SLI-Systeme ganz besonders: die schlechte Versorgung mit neuen Grafik-Treibern. Neuere Treiber enthalten nicht nur Bugfixes gegen eventuelle Grafikfehler in Spielen, die nach dem Notebook-Kauf erschienen sind, sondern auch angepasste SLI-Profile, die das Zusammenspiel der zwei Grafikchips regeln. Ohne solche Profile lässt der Treiber ein ihm unbekanntes Spiel sicherheitshalber nur auf einem Grafikchip laufen. Erzwingt man das

Zusammenspiel beider Chips dennoch, so sind Bildfehler bis hin zur Unspielbarkeit die Regel. Für Desktop-Karten gibt es Referenztreiber vom Chiphersteller, doch diese lassen sich auf Notebooks nur mit Tricks und dann auf eigenes Risiko installieren.

Dell verspricht XPS-Käufern mit seinem Rapid Driver Program einen schnellen Zugang zu neuen Treibern, bevor diese die zeitaufwendige Qualitätssicherung komplett durchlaufen haben. Kleinere Händler, die Clevos Produkte einsetzen, wollen die Treiber ebenfalls regelmäßig aktualisieren, sind aber auf den ODM-Hersteller angewiesen. Nach unseren Erfahrungen gibt es häufig nur dann neue Treiber, wenn ein neuer Mobilgrafikchip erscheint, den der alte Treiber nicht unterstützt. Immerhin lassen sich die neuen Treiber meist auch mit älteren Notebooks desselben Herstellers verwenden.

Zusatzdisplay und Physikbeschleuniger

Im XPS M1730 zeugen nicht nur die zwei GeForce 8800M GTX davon, dass Dell das Gerät speziell für Gamer entwickelt hat. Oberhalb des Ziffernblocks sitzt ein zusätzliches LC-Display mit vier Tasten: Dieses Gamepanel von Logitech kam bislang nur in deren Gaming-Tastatur G15 zum Einsatz. In Spielen zeigt es Informationen wie verbleibende Munition, Truppenstatus oder Rundenzeiten an. Derzeit unterstützen nur knapp 40 Spiele die Zusatzanzeige, darunter allerdings mehrere verbreitete Titel wie *Battlefield 2142*, *GTR (2)*, *Second Life* und *World of Warcraft*.

Auch eine zweite exklusive Hardwarekomponente des XPS M1730, der Physikbeschleuniger PhysX 100M, wird nur von wenigen Spielen unterstützt. Entwickler Ageia

wollte mit seinen PhysX-Chips die für Spiele wichtigen Komponenten CPU und Grafikchip um eine dritte ergänzen [4], doch bis auf *Unreal Tournament 3* finden sich in der offiziellen Liste von Ageia kaum bekannte Titel, die die Berechnungen der Spiel-Physik auf den PhysX-Chip auslagern können. Die meisten Spiele überlassen die Physik-Simulation dem Hauptprozessor. Anfang des Jahres wurde Ageia von Nvidia übernommen, sodass die Zukunft der dedizierten PhysX-Chips, wie sie heute verkauft werden, samt ihrer Unterstützung durch Spiele ungewiss ist. Allerdings wird die Funktion weiterleben, denn Nvidia plant wie auch ATI schon seit längerem, Physikberechnungen von 3D-Chips durchführen zu lassen.

Trotz der potenten Hardware bleiben die Lüfter des XPS M1710 vergleichsweise leise; selbst in fordernden 3D-Spielen haben wir

Spiele-Benchmarks

Grafikchip	Spiele-Benchmark [Bilder pro Sekunde]							
Spiel	Splinter Cell – Chaos Theory Demo: Lighthouse besser ▶	The Elder Scrolls IV – Oblivion Demo: Leyawiin besser ▶	Prey Timedemo: „Lösungen“ besser ▶	Half Life 2 – Episode 1 Timedemo: c't besser ▶	Call Of Juarez (Direct3D 10) besser ▶	World In Conflict (Direct3D 10) besser ▶	World In Conflict (DirectX 9) besser ▶	Crysis – GPU (Direct3D 10) besser ▶
Einstellungen	1280 × 800, kein AF, kein AA	1280 × 800, HDR, 16x AF, mittel	1280 × 800, 16x AF, kein AA	1280 × 800, 16x AF, kein AA	1024 × 768, kein AA, kein AF, low	1280 × 800, kein AF, kein AA, medium	1280 × 800, kein AF, kein AA, medium	1280 × 800, kein AF, kein AA, medium
Nvidia GeForce 8800M GTX SLI	213	67	94	103	82	40	48	49
Nvidia GeForce 8800M GTX	179	72	94	109	51	44	55	49
Nvidia GeForce 8700M GT	74	63	53	91	21	27	32	–
Nvidia GeForce 8600M GT	60	60	42	73	22	21	25	–
AMD Mobility Radeon HD 2700	54	58	48	94	29	21	21	20
AMD Mobility Radeon HD 2600	42	46	38	71	19	10	20	–
Nvidia GeForce 8600M GS	35	41	26	48	12	12	13	–
Einstellungen	1280 × 800, 16x AF, kein AA, HDR	1280 × 800, HDR, 16x AF, max	1280 × 800, 16x AF, 2x AA	1280 × 800, 16x AF, 2x AA	1024 × 768, 2x AA, kein AF, balanced	1280 × 800, 4x AF, kein AA, high	1280 × 800, 4x AF, kein AA, high	1280 × 800, 4x AF, 2x AA, high
Nvidia GeForce 8800M GTX SLI	194	61	91	103	40	32	35	32
Nvidia GeForce 8800M GTX	177	64	77	108	23	35	37	23
Nvidia GeForce 8700M GT	56	55	41	81	15	19	21	–
Nvidia GeForce 8600M GT	46	41	33	65	9	13	15	–
AMD Mobility Radeon HD 2700	41	42	31	56	11	10	11	7
AMD Mobility Radeon HD 2600	40	34	18	43	8	5	9	–
Nvidia GeForce 8600M GS	26	29	22	42	5	7	8	–
Einstellungen	1440 × 900, 16x AF, kein AA, HDR	1440 × 900, HDR, 16x AF, max	1440 × 900, 16x AF, 2x AA	1440 × 900, 16x AF, 4x AA	1440 × 900, kein AA, kein AF, low	1440 × 900, kein AF, kein AA, medium	1440 × 900, kein AF, kein AA, medium	1440 × 900, kein AF, kein AA, high
Nvidia GeForce 8800M GTX SLI	184	59	88	101	65	41	48	34
Nvidia GeForce 8800M GTX	113	65	67	109	37	44	52	25
Nvidia GeForce 8700M GT	47	49	34	61	22	23	29	–
Nvidia GeForce 8600M GT	38	34	27	48	14	18	21	–
AMD Mobility Radeon HD 2700	36	37	25	43	19	19	18	8
AMD Mobility Radeon HD 2600	26	30	18	31	13	9	16	–
Nvidia GeForce 8600M GS	22	25	18	31	8	11	10	–
Einstellungen	1680 × 1050, 16x AF, kein AA, HDR	1650 × 1050, kein HDR, 16x AF, 4x AA, max	1680 × 1050, 16x AF, 2x AA	1680 × 1050, 16x AF, 4x AA	1440 × 900, 2x AA, kein AF, balanced	1440 × 900, 4x AF, kein AA, high	1440 × 900, 4x AF, kein AA, high	1680 × 1050, 4x AF, kein AA, high
Nvidia GeForce 8800M GTX SLI	160	61	83	100	30	32	34	31
Nvidia GeForce 8800M GTX	90	62	58	102	18	33	37	19
Nvidia GeForce 8700M GT	36	32	26	47	11	16	19	–
Nvidia GeForce 8600M GT	30	27	21	36	7	11	12	–
AMD Mobility Radeon HD 2700	29	19	20	33	7	9	8	6
AMD Mobility Radeon HD 2600	21	14	14	24	6	5	8	–
Nvidia GeForce 8600M GS	17	16	14	23	4	5	7	–
Einstellungen	1920 × 1200, kein AF, kein AA, HDR	1920 × 1200, HDR, 16x AF, kein AA, max	1920 × 1200, kein AF, kein AA	1920 × 1200, kein AF, kein AA	1920 × 1200, 4x AF, kein AA, high	1920 × 1200, 4x AF, kein AA, high	1920 × 1200, 4x AF, kein AA, high	1920 × 1200, kein AF, kein AA, high
Nvidia GeForce 8800M GTX SLI	133	58	88	101	–	37	49	28
Nvidia GeForce 8800M GTX	73	64	63	106	–	26	32	14
Nvidia GeForce 8700M GT	29	34	36	47	–	11	13	–
AMD Mobility Radeon HD 2700	33	27	28	56	–	6	6	5

alle Messungen unter Windows Vista (32 Bit) mit 2 GByte RAM und Core 2 Duo T7800 (2,6 GHz); AA: Anti-Aliasing; AF: Anisotrope Filterung; HDR: High Dynamic Range; – nicht gemessen



Dell beleuchtet beim XPS M1730 Lautsprecher, Touchpad und Deckelaußenseite mit LEDs; ein Zusatzdisplay über der Tastatur gibt je nach Spiel Auskunft über die verbleibende Munition oder die Rundenzeiten.



Clevo D901C, das hierzulande von verschiedenen kleinen Notebook-Händlern angeboten wird, setzt beim Prozessor auf Desktop-Versionen bis hin zu QuadCore-CPU's; in dem Gehäuse haben drei 2,5-Zoll-Platten Platz.

maximal 1 Sone gemessen. Bei geringer Rechenlast drehen die Lüfter anfangs fast unhörbar; ist das Notebook allerdings warmgelaufen, so wechselt der Lüfter im Minutentakt die Drehzahl zwischen unhörbar und wahrnehmbar – in ruhigen Umgebungen recht nervig.

Das Gehäuse könnte aus einem Case-Molding-Wettbewerb stammen. Einige Oberflächen wurden mit einem Pünktchen-Muster bedruckt, das an Pop-Art erinnert; LEDs erleuchten die Außenseite des Deckels sowie Touchpad und Lautsprecher. Im BIOS stehen 16 verschiedene Farbtöne für Touchpad und Lautsprecher zur Auswahl.

Auch die Tastatur ist beleuchtet, was in dunklen Umgebungen nützlich ist. Am Tippgefühl gibt es nichts zu bemängeln; alle Tasten inklusive der des Ziffernblocks liegen im üblichen Tastenraster von 19 Millimetern. Beim Einsatz als Schreibmaschine auf einem Tisch stört die hohe Handballenaufklappung.

Multimedia-Tasten in der Front steuern das Windows Media Center oder Dells funktionsgleiches DirectMedia; eine mitgelieferte IR-Fernbedienung ermöglicht deren Steuerung vom Sofa aus. Die Lautsprecher erzeugen ein ordentliches, wenn auch bassarmes Klangbild, könnten allerdings etwas lauter tönen. Die Ausgabe digitaler Audiodaten per SPDIF ist nur über einen nicht beiliegenden, proprietären S-Video-Adapter möglich.

Auf dem Display dargestellte Bilder bleiben beim Blick von der Seite und von oben ansehnlich. Mit einer mittleren Schaltzeit von 9 Millisekunden eignet sich der Bildschirm problemlos für Filme und Spiele; tagsüber stören bei dunklen Szenen Spiegelungen auf der glatten Oberfläche. Das hochauflösende Panel mit 1920 x 1200 Bildpunkten steckt in allen Modellen des XPS M1730.

Bei der restlichen Konfiguration seines Notebooks hat der Kunde ein großes Mitspracherecht. Bei der Bestückung mit zwei Festplatten laufen diese im RAID 0 und sorgen so für hohe Transferraten. Als Prozessor gibt es passend zu den schnellen Grafikchips nur flotte Core 2 Duos mit mindestens 2,4 GHz bis hin zum teuren Core 2 Extreme X9000 mit 2,8 GHz. Statt mit zwei 8800M-GTX-Chips gibt es günstigere Varianten des XPS M1730 mit einem oder zwei GeForce 8700M GT; dann lässt sich auch der PhysX-Chip abbestellen. Eine Option mit nur einem 8800M GTX, welcher für viele Spiele ausreichen würde, fehlt allerdings.

Rechenstarker Desktop-QuadCore

Clevo sieht für seinen D901C keinen Mobilprozessor, sondern einen Core-2-Prozessor aus Intels Desktop-Schiene vor. So einer hat gegenüber den Mobilversionen eine höhere Abwärmeleistung (je nach Modell 65 bis 125 Watt statt 35 bis 44 Watt), aber auch eine höhere Rechenleistung: Doppelkerne gibt es mit bis zu 3,16 GHz, wahlweise nimmt das Notebook auch Quad-Core-Prozessoren auf. Die meisten Spiele profitieren nicht von einem QuadCore, doch wer Videos schneidet oder aufwendig bearbeitet, spart mitunter viel Wartezeit.

Um aktuelle Prozessoren mit FSB1333 überhaupt einsetzen zu können, muss Clevo den verwendeten Desktop-Chipsatz P965 übertakten, denn Intel selbst gibt ihn nur bis FSB1066 frei. In all unseren Tests hatte die Übertaktung keine negativen Auswirkungen; das D901C lief stabil und lieferte korrekte Rechenergebnisse.

Je nach Prozessor-Bestückung ändert sich die maximale Lautstärke, mit der die Lüfter

rauschen. Während das D901C mit einem 65-Watt-Doppelkern unter Last maximal 1,5 Sone erzeugt, treibt ein extremer QuadCore die Drehzahl hoch: Mit 2,9 Sone lärmt das Notebook dann fast doppelt so laut. Bei geringer Systemlast befördern die Lüfter die Abwärme mit 0,8 Sone aus dem Gehäuse.

Die Southbridge ICH-8R steuert bis zu drei 2,5-Zoll-Festplatten an; mit den neuen 500-GByte-Platten sind also bis zu 1,5 TByte Speicherplatz möglich. Ein RAID-0-Verbund über mehrere Platten liefert sehr hohe Transferaten von über 100 MByte/s.

Der Klang der Lautsprecher überzeugt, könnte allerdings lauter und mit kräftigeren Bässen sein. In der Gerätefront sitzen auch die Audioausgänge, was zum schnellen Anschluss eines Headsets praktisch ist, bei einer dauerhaften Verbindung zu einer Stereoanlage aber stört. Wie beim Dell-Gerät liegen die Handballen beim Schreiben unbequem in vier Zentimeter Höhe auf dem klobigen Gehäuse auf. Wer eine normale PC-Tastatur gewohnt ist, stört sich an dem nur dreispaltigen Ziffernblock; eigene Tasten für Bild-Auf/-Ab/Pos 1/Ende fehlen.

Auf dem Panel mit einer Auflösung von 1920 x 1200 Bildpunkten sehen Bilder auch beim Blick von der Seite und von oben noch ordentlich aus. In hellen Innenräumen schafft es die nur 160 cd/m² helle Hintergrundbeleuchtung nicht, Spiegelungen auf der glatten Paneloberfläche zu überstrahlen; bei dunklen Spiel- oder Filmszenen stören die Reflexionen besonders. Ein Bildwechsel dauert gemittelt 13 Millisekunden – spieleletauglich. Die Anbieter Bullman, Cyber-System, Nexoc und Schenker liefern das Notebook nur mit diesem Display aus. Den Prozessor, die Anzahl und Kapazitäten der Festplatten und das optische Laufwerk kann der Kunde dagegen

individuell auswählen; optional nimmt ein Mini-PCI-Steckplatz eine TV-Karte auf.

Alle vier genannten Anbieter verkaufen den Barebone wahlweise mit nur einem GeForce 8800M GTX. Wer professionelle CAD-Anwendung nutzt und auf zertifizierte OpenGL-Treiber angewiesen ist, kann den Barebone bei Bullman mit ein oder zwei Exemplaren des Workstation-Grafikchips Quadro FX1600 bestücken lassen; dessen 3D-Leistung entspricht allerdings nur der eines Mittelklasse-Chips.

Fazit

Für brandaktuelle Spiele mit detailreichen 3D-Welten und Direct3D-10-Effekten braucht man bei hochauflösenden Panels ein System mit zwei GeForce 8800M GTX im SLI-Verbund, um flüssige Bildwiederholraten zu sehen. Wer hingegen mit einer geringeren Bildqualität leben kann und dafür die Auflösung reduziert oder Details der Spielwelten abschaltet, dem reicht auch ein einzelner 8800M GTX; manche Spiele können zudem keine Vorteile aus zwei Grafikchips ziehen. Profi-Gamer, denen das LCD für Wettkämpfe nicht genügt (siehe S. 104), können auch einen Röhrenmonitor anschließen. Die beiden Testkandidaten gehören zudem zu den wenigen Notebooks, die dank Dual-Link-DVI-Ausgang einen 30-Zöller nativ ansteuern können. Unser Testgerät des XPS M1730 mochte im Test allerdings pikantesweise nicht mit Dells 3007WFP zusammenarbeiten; Clevos D901C tat dies ohne Murren.

Potenziellen Käufern sollte bewusst sein, dass sie eher ein tragbares Gaming-System denn ein mobil einsetzbares Gerät erwerben. Zwar haben beide Notebooks Akkus, doch mit einer Laufzeit von je etwa einer Stunde halten sie nicht mal eine Vorlesung durch, geschweige denn einen Spielesachmittag auf der grünen Wiese. Auch weil die volle Spieleleistung nur bei angestecktem Netzteil verfügbar ist, sollte man dieses immer dabei haben. Samt Notebook schleppt man dann gut sieben Kilogramm mit sich herum – das stört nur beim Transport im Auto nicht. Auf- und Abbau des Rechners bei Freunden oder auf einer LAN-Party gehen deutlich schneller und komfortabler von der Hand als etwa mit einem Mini-PC plus separatem Bildschirm.

Dells XPS M1730 bietet im Vergleich zu Clevos D901C das schickere Gehäuse und die leiseren Lüfter; zudem dürften die LED-Beleuchtungen und das Zusatz-Display die Zielgruppe erfreuen. Clevos Vertriebspartner erlauben dagegen auch die Bestückung mit nur einem High-End- oder einem professionellen Workstation-Grafikchip; zudem kommt es mit bis zu drei 2,5-Zoll-Festplatten näher an die üblichen Kapazitäten in Desktop-PCs heran. Die Desktop-CPUs liefern eine höhere Rechenleistung als Mobil-CPUs, aber mit höherer Abwärmeleistung auf Kosten der Lüfterlautstärke.

Für beide SLI-Notebooks muss man tief in die Tasche greifen: Mit den zwei getesteten Grafikkarten kostet das XPS M1730 mindestens 2700 Euro, das D901C ab 2800 Euro. Je

nach gewünschter Konfiguration sind auch Ausstattungsvarianten für 4000 Euro oder mehr möglich. Ein Desktop-Gaming-Rechner in vergleichbarer Ausstattung kostet samt Breitbildmonitor allerdings dasselbe. (mue)

Literatur

- [1] Florian Müssig, Grafikpower zum Abtanzen, Die Zutaten für ein spieletaugliches Notebook, c't 23/07, S. 116

- [2] Florian Müssig, Mobil durchstarten, High-End-Grafikchip mit Direct3D 10 für Notebooks, c't 3/08, S. 78

- [3] Florian Müssig, Für Spiele, Fujitsu Siemens Amilo Xi2550 mit Mobility Radeon HD 2700 und Blu-ray-Laufwerk, c't 7/08, S. 70

- [4] Hartmut Gieselmann, Teilchenbeschleuniger, Was Physik-Karten in Spiele-PCs wirklich bringen, c't 17/06, S. 72

SLI-Notebooks mit zwei GeForce 8800M GTX

Modell	Dell XPS M1730	Clevo D901C
erhältlich bei	Dell	u. a. Bullman, Cyber-System, Nexoc, Schenker
Lieferumfang	Windows Vista Home Premium, MediaDirect, Roxio Creator DE, Microsoft Works 8.5, Netzteil, Ohrhörer (Creative EP-630), IR-Fernbedienung (ExpressCard-Format), CD-Mappe	Windows Vista Ultimate, Nero 7, Netzteil, Modem-Kabel, Einbaurahmen für 3. HDD
Schnittstellen (V=vorne, H=hinten, L=links, R=rechts, I=innen)		
VGA / DVI / HDMI / S-Video	– / L (DVI-I) / – / L (Hosiden, 7-polig)	L / H (DVI-D) / – / –
USB / IEEE1394 / eSATA / Modem / LAN	1 × L, 2 × R, 1 × H / L (4-polig) / – / – / H	4 × R / L (4-polig) / – / L / L
ExpressCard	R (ExpressCard/54, Plastikeinsatz)	L (ExpressCard/54, Plastikeinsatz)
Kartenleser / Strom / Docking	L (SD/SDHC/MMC, xD, MS/Pro) / H / –	L (SD/SDHC/MMC, MS/Pro) / H / –
opt. Laufwerk / Kamera / Kensington	L / I / R	L / – / R
Kopfhörer / SPDIF / Mikrofon-Eingang / IR	L / – / L / V	L / V (koax) / L / V
Ausstattung		
Display	17,1 Zoll, 1920 × 1200 (WUXGA, 133 dpi, 16:10), Kontrast 731:1, Helligkeit 216 cd/m², Schaltzeit 9 ms, Blickwinkel 20° oben / 20° unten, spiegelnd	17,1 Zoll, 1920 × 1200 (WUXGA, 133 dpi, 16:10), Kontrast 862:1, Helligkeit 164 cd/m², Schaltzeit 13 ms, Blickwinkel 23° oben / 20° unten, spiegelnd
Prozessor	Intel Core 2 Duo T7700 (1,2 ... 2,4 GHz, 4 MByte L2-Cache, 2 Kerne)	Intel Core 2 Extreme QX6850 (2 ... 3 GHz, 2 × 4 MByte L2-Cache, 4 Kerne)
Chipsatz	Intel PM965 / ICH-8M / FSB800	Intel P965 / ICH-8R / FSB1333
Hauptspeicher	2 × 2 GByte PC2-5300 SO-DIMM	2 × 2 GByte PC2-6400 SO-DIMM
Grafikchip	2 × Nvidia GeForce 8800M GTX (512 MByte)	2 × Nvidia GeForce 8800M GTX (512 MByte)
Sound / Modem	HDA: Sigmatel / –	HDA: Realtek / HDA: Motorola
LAN / WLAN	PCIe: Broadcom 57xx (Gbit-LAN) / PCIe: Intel 4965AGN (802.11a/b/g/Draft-N)	PCIe: Realtek RTL8168 (Gbit-LAN) / PCIe: Intel 4965AGN (802.11a/b/g/Draft-N)
Bluetooth (Stack)	USB: Dell 355 V2.0+EDR (Microsoft)	USB: CSR V2.0+EDR (Microsoft)
USB / FireWire / Kartenleser	Intel USB 2.0 / PCI: Ricoh / PCI: Ricoh	Intel USB 2.0 / PCI: TI / PCI: TI
Kamera	USB: Laptop Integrated Webcam	–
weitere Hardware	PCIe: Ageia PhysX 100M	PCIe: Jmicron JMB368
Festplatte	2 × Seagate Momentus 7200.2 (2 × 200 GByte / 7200 min⁻¹ / 8 MByte)	2 × Seagate Momentus 7200.2 (2 × 200 GByte / 7200 min⁻¹ / 8 MByte)
optisches Laufwerk	Samsung TS-L632H (CD-R(W), DVD±R/RW/DL; DVD-RAM)	LiteOn DS8A1H (CD-R(W), DVD±R/RW/DL; DVD-RAM)
Stromversorgung, Maße, Gewicht		
Akku / Netzteil	85 Wh Lithium-Ionen / 230 W (1,4 kg)	98 Wh Lithium-Ionen / 220 W (1,4 kg)
Gewicht / Größe	5 kg / 40,6 cm × 30,2 cm × 5,6 cm	5,4 kg / 39,7 cm × 30,1 cm × 6,2 cm
Tastaturhöhe über Tisch / Tastenraster	3,9 cm / 19 mm × 19 mm	4 cm / 19 mm × 19 mm
Messergebnisse		
Laufzeit ohne Last / 3D	1,2 h (68 W) / 1,1 h (77 W)	1 h (101 W) / 0,9 h (111 W) ³
Geräusch ohne / mit Prozessorlast	<0,3 Sone / 0,9 Sone	0,8 Sone / 2,9 Sone ³
WLAN: 11g / 11n (Atheros) / 11n (Marvell) ¹	2,6 / 4,3 / 4,5 MByte/s	2,7 / 4,5 / 7,3 MByte/s
Transferrate HDD (Lesen/Schreiben)	94,7 / 94,5 MByte/s	101,1 / 93,3 MByte/s
Leserate ext. HDD (USB/FireWire)	20 / 37,8 MByte/s	25,6 / 38,1 MByte/s
Leserate Speicherkarte (SD/SDHC/xD/MS)	10,4 / 13,9 / 2,5 / 6,1 MByte/s	7,4 / 2,8 / – / 6,4 MByte/s
3DMark 03 / 05 (Netzbetrieb)	43317 / 14407	48505 / 17452
Cinebench 2003	382 / 537 (1 / 2 Kerne)	510 / 1661 (1 / 4 Kerne)
Vista Leistungsindex ²	5,3 / 4,8 / 5,9 / 5,8 / 5,9	5,9 / 5,9 / 5,9 / 5,8 / 5,9
Bewertung		
Laufzeit / Ladezeit	⊕⊕ / ⊕	⊕⊕ / ○
Rechenleistung Büro / Spiele	⊕⊕ / ⊕⊕	⊕⊕ / ⊕⊕
Ergonomie / Geräuscentwicklung	○ / ○	○ / ⊕⊕
Display / Ausstattung	⊕ / ⊕⊕	⊕ / ⊕⊕
Preis und Garantie		
Preis	ab 2700 € (individuelle Ausstattung möglich)	ab 2800 € (individuelle Ausstattung möglich)
Garantie	1 Jahr (Verlängerung auf 3–4 Jahre möglich)	je nach Anbieter 2–3 Jahre (Verlängerung auf 3–5 Jahre möglich)
¹ in 20 m Entfernung, mit Bluetooth, Atheros: D-Link DIR-655/ Marvell: Netgear WNR854		
² mit 65-W-DualCore: 20 W weniger Verbrauch, 0,2 h mehr Laufzeit, 1,5 Sone bei Prozessorlast		
⊕⊕ sehr gut ⊕ gut ○ zufriedenstellend ⊖ schlecht ⊕⊕ sehr schlecht – nicht vorhanden		

Oliver Lau

Programmieren für jedermann

Mit Skriptsprachen schneller zum Ziel

Ob grafische Bedienoberflächen, Desktop-Applikationen, Wartungs- und Administrationshelferlein oder Konvertierungsprogramme entwickeln – mit Skriptsprachen geht das in Windeseile. Sie sind vielseitig, flexibel und lassen sich leicht erlernen.



Wer schon immer mal programmieren wollte, aber noch nie den rechten Dreh dazu gefunden hat, sollte sein Augenmerk auf Skriptsprachen lenken. Während man bei Compiler-Sprachen wie C aufwendig mit Präprozessoren, Compilern und Linkern hantieren muss, sind Skripte sofort lauffähig: Skriptumgebung aufrufen, Befehle eintippen, ausführen – läuft. Für wiederkehrende Aufgaben speichert man die Befehle einfach in einer gewöhnlichen Textdatei. Ein einfacher Text-Editor genügt zum Einstieg.

Grundlagen

In Skriptsprachen herrscht das Paradigma der imperativen Programmierung vor. Das heißt zunächst einmal nichts weiter, als dass ein Befehl nach dem anderen abgearbeitet wird. In Funktionen oder Prozeduren kann man mehrfach genutzte Befehlsabfolgen zusammenfassen (prozedurale Programmierung). Kontrollstrukturen wie Schleifen (etwas soundso viel Mal wiederholen) oder bedingte Sprünge (wenn A, dann B, sonst C) erhöhen die Lesbarkeit des Codes (strukturierte Programmierung).

Diese Konzepte greift zum Beispiel die Skriptsprache Autolt auf. Damit kann man unter Windows Tastenanschläge und Mausklicks simulieren, Daten über die Zwischenablage austauschen, Dialogfenster gestalten, auf Ereignisse anderer Anwendungen reagieren, über das Netz kommunizieren, Windows-Funktionen aufrufen, kurzum: Windows und Windows-Programme steuern. Der Artikel ab Seite 152 stellt das Werkzeug am Beispiel einer Anwendung vor, die TV-Aufzeichnungen ins MPEG-Format konvertiert und Werbeeinblendungen mit Schnittmarken versieht.

Eine andere Sicht auf die Logik eines Programms bietet die Objektorientierung. Ihr liegt die Idee zugrunde, Daten (Eigenschaften) und Funktionen, die sich auf diese Daten anwenden lassen, in einem Objekt zusammenzufassen. Objektorientierte Programmierung beansprucht für sich, die menschliche Sichtweise realitätsgetreu in einer Software nachbilden zu können.

Die Struktur eines Objekts beschreibt eine sogenannte Klasse. So könnte es beispielsweise eine Klasse „Tür“ mit der Eigenschaft „Zustand“ geben, die die Funktion (Methode) „Handknauf drehen“ nach „auf“ versetzt und „Handknauf loslassen“ nach „zu“. Ein Haus mit zwei Türen hätte dann etwa zwei Objekte (Instanzen) dieser Klasse: „Vordertür“ und „Hintertür“. Eine Klasse „Person“ könnte etwa die Methode „Tür öffnen“ implementieren, die wiederum die Methode „Handknauf drehen“ eines Tür-Objekts aufruft. Ein OO-Programm setzt sich aus einer Menge interagierender Objekte zusammen. Gerade bei sehr umfangreichen Projekten kann dieses Vorgehen sinnvoll sein. Für kleinere Skripte ist das aber wie mit Kanonen auf Spatzen zu schießen.

Was Autolt für den Fan grafischer Bedienoberflächen, ist die PowerShell von Microsoft

(siehe S. 158) für den Freund textbasierter Konsolen. Ihre Skriptsprache muss sich nicht vor Shells wie bash & Co. verstecken. Im Gegenteil: Sie darf ruhig mit ihrer strikt objektbasierten Datenverarbeitung protzen, die im Vergleich zu anderen Skriptsprachen die mühsame Zerlegung von Strings obsolet macht. Sie bietet in Gestalt der sogenannten Cmdlets einen enormen Befehlsumfang, der sich mit einer beliebigen .NET-Programmiersprache um eigene Kommandos erweitern lässt. Sie eignet sich viel besser als die althergebrachte DOS-Box oder der Windows Script Host zur Automatisierung von Wartungs- und Administrationsaufgaben aller Art.

Gemeinsam stark

Moderne (Skript-)Sprachen vereinen die Paradigmen imperativer und objektorientierter Programmierung typischerweise, und zwar derart, dass man mit ihnen objektorientiert vorgehen kann, aber nicht muss. Groovy ist ein Vertreter dieser Gattung. Auch in anderer Hinsicht ist es ein Zwitter: Es ist nämlich Skript- und Compilersprache in einem. Mit Groovy, das man als „Best Of“ aus Java, Perl, Python, PHP und Ruby bezeichnen könnte (siehe S. 163), entstehen im Handumdrehen Desktop-Anwendungen, Administrationsskripte und Web-Applikationen. Wer Java kennt, wird sich mit Groovy sehr schnell anfreunden. Wer Java noch nicht kennt, wird es beim Umgang mit Groovy fast automatisch lernen. Groovy profitiert vom riesigen Funktionsumfang und der Performance von Java, Java von der Kompaktheit und besseren Lesbarkeit von Groovy.

Auch Gedanken darum, ob eine Variable nun Zeichenketten, Zahlen oder logische Werte enthalten soll, muss man sich beim Programmieren mit Groovy (und normalerweise auch anderen Skriptsprachen) nicht machen. Gedankt sei es der dynamischen Typisierung, bei der der Typ einer Variablen erst zur Laufzeit bestimmt wird, und nicht – wie in Compiler-Sprachen üblich – schon

beim Übersetzen des Quelltextes in eine maschinenausführbare Form. Diese entspannte Haltung setzt sich in der Fähigkeit vieler Skriptsprachen fort, Befehle zur Laufzeit zu generieren und diese dann auszuführen. Das ist beispielsweise praktisch, wenn ein Programm beliebige Formeln als Kurven darstellen können soll, die der Benutzer vorgibt, während das Programm läuft. Wegen dieser Fähigkeiten bezeichnet man Skriptsprachen auch als dynamische Programmiersprachen.

Schöner skripten

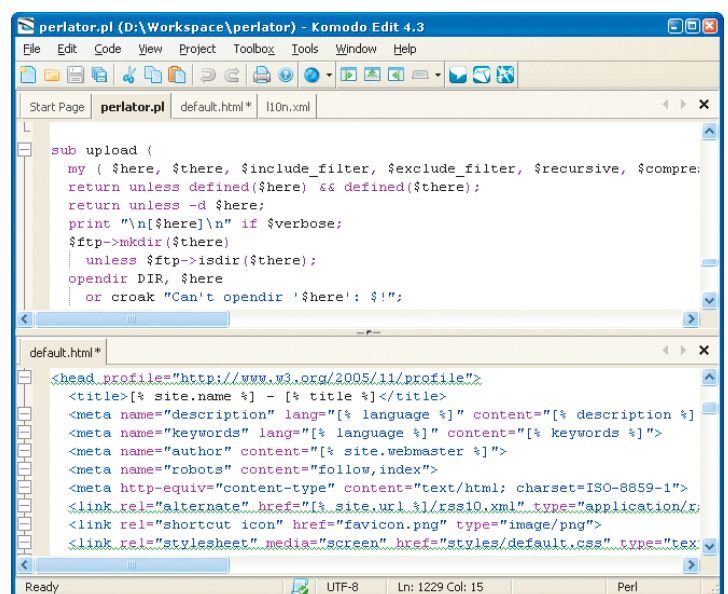
Außer Autolt, PowerShell und Groovy finden Sie auf der Heft-DVD auch noch Perl, Python und Tcl. Komfortabel wird das Skripten mit ihnen allerdings erst, wenn Scripting-Entwicklungsumgebungen ins Spiel kommen, die die Übersicht etwa durch Einfärben von Schlüsselwörtern (Syntaxhervorhebung) oder dem Ein- und Ausklappen von Code-Abschnitten verbessern, mit einem eingebauten Debugger das Auffinden und Beseitigen von Fehlern vereinfachen oder mehrere Skripte zu einem Projekt zusammenfassen können.

Gänzlich kostenlos ist das auf der Heft-DVD enthaltene Komodo Edit für HTML, JavaScript, Perl, PHP, Python, Tcl, XML und XSLT. In der Standardausgabe zwar nicht fürs Scripting gedacht, wohl aber mit Hilfe von Plug-ins für zahlreiche Skriptsprachen gut zu gebrauchen, ist das ebenfalls auf der DVD enthaltene Entwicklungs-Framework Eclipse. Eine Liste der zurzeit für 58 verschiedene Sprachen verfügbaren Plug-ins finden Sie unter www.eclipse.plugincentral.com. Die Plug-ins sind nicht auf der DVD enthalten, weil man sie am besten direkt aus dem Netz über den Eclipse-eigenen Update-Manager einspielt [1, 2]. (ola)

Literatur

- [1] Plug-in-Puzzle, Erweiterungen für Eclipse, c't 19/07, S. 138
- [2] Oliver Lau, Perlator, Webseiten generieren Eclipse und Perl, c't 19/07, S. 140 **ct**

Das auf der Heft-DVD enthaltene ActiveState Komodo Edit bringt Editoren für HTML, JavaScript, Perl, PHP, Python, Tcl, XML und XSLT mit.



Karsten Violka

Fenster-schrauber

Windows-Programme mit Autolt skripten

Mit der Skriptsprache Autolt bauen Sie mit minimalem Aufwand Windows-Programme mit grafischer Oberfläche und automatisieren langweilige Routineaufgaben. Das hier im Quellcode vorgestellte Programm bereitet Media-Center-Aufnahmen für den Schnitt vor und filtert TV-Werbung heraus.



Das Freeware-Projekt Autolt zeigt, wie anwenderfreundlich eine Skriptumgebung für Windows sein kann. Mit dem Basic-Dialekt, den seine Schöpfer anfangs nur zum Fernsteuern anderer Anwendungen entworfen hatten, lassen sich mittlerweile sogar eigenständige Windows-Programme mit schicker Oberfläche entwickeln.

Wer schon einmal versucht hat, das Windows-API mit C++ zu bändigen, wird erstaunt sein, wie genial einfach das mit Autolt gelingt. Die mitgelieferte Funktionsbibliothek lässt kaum einen Programmierwunsch unerfüllt. Viele Dinge, für die man sich mit den Microsoft'schen Skriptsprachen die Finger bricht, sind mit einer Autolt-Zeile abgehakt.

Ein fertiges Autolt-Projekt lässt sich samt dem Skript-Interpreter in eine einzelne ausführbare Datei verpacken, die dank Kompression oft nur wenige hundert KByte groß ist. Trotzdem funktioniert das Produkt auf jedem Windows-PC, ohne dass man erst eine klobige Laufzeitumgebung installieren müsste.

Fortgeschrittene Entwickler werden sicherlich das eine oder andere Feature vermissen, das bei etablierteren Sprachen zum guten Ton gehört. So lassen sich in Autolt weder Objekte definieren noch Threads starten, um mehrere Aufgaben parallel zu bearbeiten. Für Automatisierungsskripte und Windows-Oberflächen, die etwa als Frontend für Kommandozeilenwerkzeuge dienen, ist Autolt aber ein pragmatisches und produktives Werkzeug.

Das Installationsprogramm bringt eine kleine Version des Editors Scite mit, der für Autolt3 angepasst ist. Noch mehr Entwick-

lungskomfort und Zusatzwerkzeuge bietet das Programmpaket Scite4-Autolt3, das Sie ebenfalls auf der DVD finden. Bei der Installation ersetzt es die Scite-Version im Autolt-Programmordner.

Kommandoabrücke

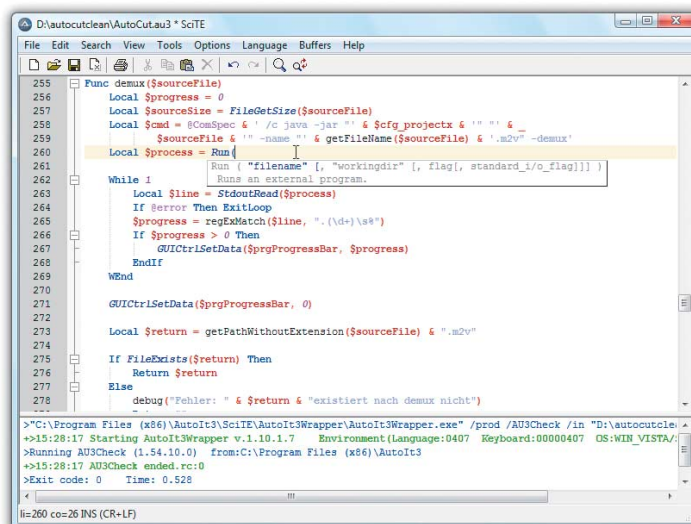
Der Scite-Editor bietet ähnlich luxuriöse Funktionen, wie man sie auch von aktuellen „großen“ Entwicklungsumgebungen, etwa Microsofts Visual Studio, kennt: Schon während man die ersten Buchstaben einer Autolt-Funktion oder einer Variablen eintippt, schlägt der Editor passende Ergänzungen vor, die man per Cursortaste auswählen und übernehmen kann – das beschleunigt die

Eingabe enorm und schließt Tippfehler weitgehend aus. Scite findet dabei sowohl Funktionen aus Autolts Bibliothek als auch selbst definierte.

Komplizierte Parameterlisten muss man nicht auswendig lernen: Sobald man hinter einem Funktionsnamen die Klammer öffnet, souffliert Scite die englische Kurzbeschreibung. Die ausführliche Dokumentation, die auch viele Code-Beispiele vorführt, erreicht man über die Taste F1: Steht der Cursor dabei hinter einem Funktionsnamen, schlägt Scite die Hilfedatei gleich an der richtigen Stelle auf. Im Zip-Paket auf der Heft-DVD finden Sie auch eine deutsche Version der Hilfe.

Um zu prüfen, ob die Entwicklungsumgebung einsatzbereit ist, öffnen Sie in Scite eine neue Datei und speichern diese unter dem

Code-Souffleur:
Der Editor Scite ergänzt automatisch die Namen von Funktionen und Variablen und verrät, welche Parameter eine Funktion erwartet.



Namen test.au3. Jetzt kennt Scite den Dateityp und wechselt in den Modus für Autolt-Quelltexte. Tippen Sie in die erste Zeile den Funktionsnamen MsgBox und drücken Sie gleich darauf die Taste F1, um einen Blick in die Dokumentation zu werfen. Der Befehl

```
MsgBox(1, "Hallo Welt", "Hallo Welt")
```

bringt einen Windows-Dialog auf den Bildschirm; der Parameter „1“ bestimmt, wie in der Dokumentation beschrieben, dass dieser mit den Knöpfen „OK“ und „Abbrechen“ bestückt ist.

Aus Scite heraus lässt sich das Skript direkt mit der Taste F5 starten. Dabei übergibt der Editor den Programmtext zunächst dem Programm AU3Check.exe, das ihn auf Syntaxfehler überprüft. Wenn es nichts zu bemängeln gibt, führt der Interpreter Autolt3.exe das Skript aus.

Im unteren Drittel des Editor-Fensters, das sich mit der Taste F8 ein- und ausblenden lässt, erscheinen Fehlermeldungen und auch Texte, die das Skript mit der Funktion ConsoleWrite() ausgibt. Bei Fehlern markiert Scite mit einem Dachsymbol (^), an welcher Stelle der Interpreter gestolpert ist. Ein Doppelklick auf die Meldung genügt, um die Codezeile im Editor aufzusuchen.

Mittels F7 („Build“) und Strg+F7 („Compile“) lässt sich ein Skript in eine ausführbare .exe-Datei verpacken. Einen echten Compiler, der Skripte in Maschinensprache übersetzt, hat Autolt aber nicht zu bieten – die ausführbaren Dateien bündeln den Skript-Code mit dem Interpreter.

Werbung weg

Der schnellste Weg, eine neue Programmierumgebung zu erobern, führt durchs kalte Wasser. Wir haben ein Beispielskript geschrieben, das viele Autolt-Talente demonstriert und als Vorlage für eigene Werke dienen kann. Sie finden es unter dem Soft-Link.

Das „AutoCut“ getaufte Skript erleichtert es, TV-Aufnahmen mit dem Schnittprogramm Cuttermaran zu bearbeiten und von TV-Werbung zu befreien [1]. Auf die beim Start übergebene Videodatei lässt das Skript vier externe Freeware-Programme los, die Sie allesamt unter dem Soft-Link finden – auf der Heft-DVD konnten wir die Programme, die MPEG-Routinen enthalten, aus lizenzrechtlichen Gründen nicht veröffentlichen.

Die ersten drei Werkzeuge steuert das Skript per Kommandozeilenauftrag, sodass sie die Arbeit im Hintergrund verrichten. Aufnahmen, die aus Microsofts Media Center stammen (.dvr-ms), wandelt das Programm ffmpeg im ersten Schritt in herkömmliche .mpeg-Dateien um. Um das Video für den Schnitt vorzubereiten, muss es danach in separate Video- und Audioströme aufgetrennt werden, was man auf Neudeutsch „demuxen“ (demultiplexen) nennt. Diese Aufgabe übernimmt das Java-Programm ProjectX, das im selben Schritt auch kleinere Fehler in der MPEG-Datei repariert, die etwa auf schlechten Empfang zurückzuführen sind.

Danach startet das Programm Comskip [2] und durchforstet die Aufnahme nach Werbeblöcken. Die Fundstellen legt comskip in einer Parameterdatei ab (.cpf), die das Skript dem Schnittprogramm Cuttermaran übergibt. Nun hat der Anwender Gelegenheit, die vorgeschlagenen Schnittmarken zu kontrollieren und nachzuarbeiten, bevor er die werbefrei geschnittene Aufnahme schließlich in einer neuen MPEG-Datei abspeichert.

Basic

Zusätzlich zu den Standardfunktionen, die der Autolt-Interpreter selbst versteht, liefert die Umgebung viele weitere nützliche, in Autolt implementierte Routinen als „User Defined Functions“ (UDFs) mit, die man am führenden Unterstrich erkennt.

Um eine solche Funktion zu nutzen, importiert man die entsprechende Bibliotheksdatei per #include. Der Scite-Editor kennt die mitgelieferten UDFs und weist in ihren Parameterlisten darauf hin, welche Bibliothek einzubinden ist. Die Zeile

```
AutoltSetOption("MustDeclareVars", 1)
```

hilft, so manchen Fehler zu vermeiden: Ist der Schalter auf 1 gesetzt, verlangt der Interpreter, dass jede Variable zunächst deklariert werden muss, bevor man sie verwenden darf.

Das bedingt zwar etwas mehr Schreibarbeit, hilft aber, schwer aufzuspürende Fehler zu vermeiden. Sollte sich ein Tippfehler in einen Variablenamen einschleichen, wird der Interpreter über die nicht deklarierte Variable meckern – ohne die Option führt er dagegen einfach eine neue Variable ein.

Variablen sind stets mit einem vorangestellten \$-Zeichen gekennzeichnet. Einen Datentyp muss man nicht vorgeben: Autolt verwendet für alle Variablen den Typ „Variant“ und entscheidet von Fall zu Fall, ob es die Inhalte als Zahlen oder Zeichenketten interpretiert. Multipliziert man etwa zwei Variablen, nimmt Autolt an, dass sie Zahlen enthalten. Ein String wie „xyz“ erhält dabei den Wert 0. Beim Verknüpfen zweier Variablen mit &, liefert Autolt eine Zeichenkette mit dem Inhalt beider Variablen.

Zur Deklaration dienen die Schlüsselwörter Global, Local und Dim. Globale Variablen sollte man sparsam verwenden. Sie sind in allen Funktionen des Skripts sichtbar und führen nicht selten zu schwer auffindbaren Bugs.

Das Beispielskript deklariert nur eine Handvoll Variablen als Global, auf die mehrere Funktionen zugreifen. Variablen, die nur innerhalb einer Funktion benötigt werden, deklariert man besser als Local. So kann man denselben Namen problemlos

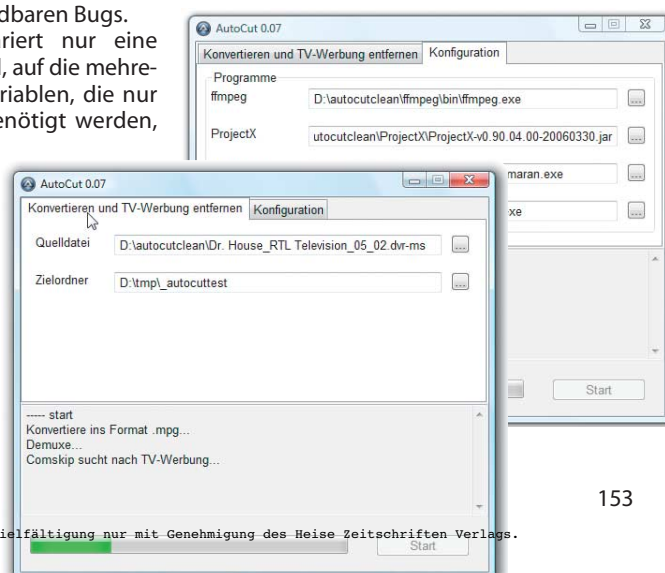
Das Skript bereitet Aufnahmen aus Microsofts Media Center in mehreren Schritten für den Schnitt mit Cuttermaran vor.

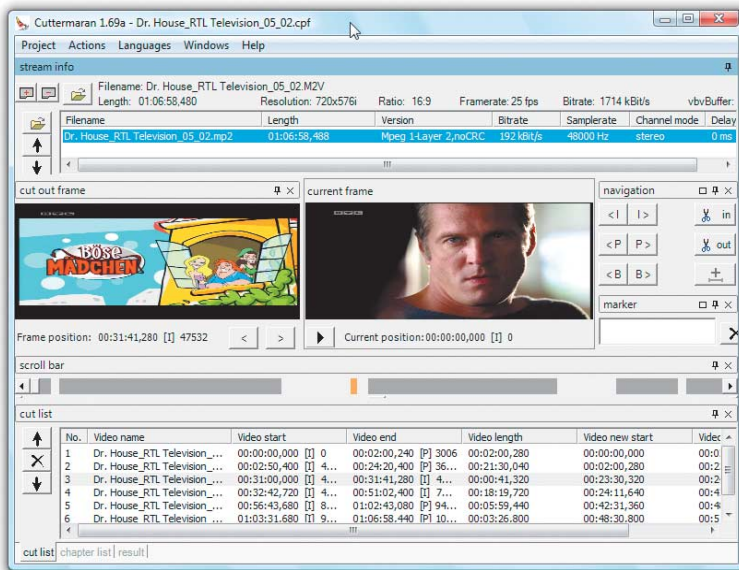
Scite4AutoIT3

Taste	Befehl
F1	Befehl unter dem Cursor in der Hilfe nachschlagen
Shift+F1	Liste aller Autolt-Funktionen zeigen
F5	Syntax des Skripts prüfen und anschließend starten
Strg+F5	nur Syntax des Skripts prüfen
F7	Skript in ausführbare Datei verpacken
Strg+F7	Skript in ausführbare Datei verpacken, zusätzliche Optionen (Autolt3Wrapper.exe)
F8	Ausgabefenster ein-/ausblenden
Strg+L	Zeile löschen
Strg+D	Zeile duplizieren
Strg+E	von einer Klammer zur schließenden/öffnenden Klammer springen
Strg+Shift+E	Inhalt der Klammer selektieren
Strg+Leerzeichen	Code ergänzen: Autolt-Funktionen/Variablen
Strg+Enter	Wort aus aktueller Datei ergänzen
Strg+Shift+Leerzeichen	Aufrufparameter einer Autolt-Funktion zeigen
Strg+B	Abkürzung ausschreiben
Strg+Q	Block auskommentieren/Kommentarzeichen entfernen
Strg+F2	Zeile mit Lesezeichen markieren
F2	zum nächsten Lesezeichen springen
Strg+J	zur Definition der Funktion unter dem Cursor springen
Strg+Shift+J	Zurückspringen
Alt+L	Skriptfunktionen per Drop-Down-Box aufsuchen
Alt+D	Debug-Ausgabe mit der Variablen unter dem Cursor einfügen
Strg+Shift+D	Debug-MsgBox mit der Variablen unter dem Cursor einfügen
Alt+Shift+D	Debug-Zeilen auskommentieren
Strg+Alt+D	Kommentarzeichen vor Debug-Zeilen entfernen
Externe Werkzeuge	
Alt+F6	Au3Record: Makro-Recorder
Alt+A	Macro Generator V: Makro-Rekorder
Strg+F6	Au3Info.exe: Fenster externer Programme analysieren
Strg+T	Tidy.exe: Skript sauber formatieren
Alt+M	Koda.exe: GUI Builder
Alt+W	Code Wizard: Dialoge generieren

auch in mehreren Funktionen verwenden. Dim ist fast synonym zu Local; sollte der Name allerdings schon von einer globalen Variablen reserviert sein, bezieht sich auch der lokal definierte Bezeichner auf denselben Inhalt:

```
Global $testvar = "hallo"
test()
ConsoleWrite($testvar)
Func test()
    Dim $testvar
    ConsoleWrite($testvar)
EndFunc
```





**Cutterman
öffnet das
konvertierte
Video und
zeigt die vom
Werbefilter
ermittelten
Schnitt-
marken.**

lieferte ID auf, mit der sich das Eingabefeld im folgenden Quellcode ansprechen lässt.

Beim Erstellen der Karteireiter (Tabs) kommt es auf die Reihenfolge an, in der man die Funktionen aufruft: `GUICtrl(CreateTabItem())` erstellt eine neue Seite, die alle danach hinzugefügten Elemente aufnimmt.

Die Knöpfe der so erstellten Bedienoberfläche sind aber zunächst noch ohne Funktion. Sobald ein Anwender darauf klickt, meldet Windows ein Ereignis (Event), das der Programmierer noch mit eigenem Autolt-Code verknüpfen muss. Dafür stellt Autolt zwei verschiedene Methoden zur Wahl:

Voreingestellt ist der Modus „Message Loop“, für den man eine Endlosschleife erstellen muss, in dem man die Windows-Ereignisse mit der Funktion `GUIGetMsg()` abfragt und auswertet.

Das Beispielskript verwendet dagegen die zweite Methode, die zu übersichtlicherem Code führt: Die Zeile

```
AutoltSetOption("GUIOnEventMode", 1)
```

aktiviert den „OnEventMode“. In diesem Modus verknüpft man die gewünschten Ereignisse, auf die das Programm reagieren soll, mit selbst geschriebenen Funktionen. Die Anweisung

```
GUICtrlSetOnEvent($btnSourceFile, "evtSourceFile")
```

legt fest, dass Autolt die im Skript definierte Funktion `evtSourceFile()` ausführt, sobald jemand auf den Knopf rechts neben dem Eingabefeld für die Quelldatei betätigt. Hinter den Kulissen startet Autolt die Event-Funktion in einem eigenen Thread; während die Routine beschäftigt ist, gerät die Oberfläche also nicht ins Stocken. Klickt man währenddessen auf einen weiteren Knopf, passiert zunächst nichts; Autolt startet die neue Ereignisfunktion erst, sobald die vorherige fertig ist.

Drückt der Anwender auf den mit „...“ beschrifteten Knopf, erwartet er, dass sich der bekannte Windows-Dialog öffnet, mit dem sich eine Datei selektieren lässt. In Autolt genügt es, dafür die Funktion `FileOpenDialog()` aufzurufen und ihr den gewünschten Fenstertitel sowie einen String als Dateifilter zu übergeben. Die Skript-Funktion `chooseFile()` überträgt den gewählten Dateinamen gleich in das zugehörige Eingabefeld.

Nach dem Programmstart arbeitet Autolt zuerst die Zeilen am Anfang des Skriptes ab, die außerhalb der Funktionsdefinitionen stehen – es gibt also keine Main-Funktion, wie man sie von C oder Java kennt. Nachdem das GUI aufgebaut ist, lädt die Funktion `loadConfig()` die Pfade der verwendeten Werkzeuge aus einer .ini-Datei, die nach dem bekannten Muster in mehrere Abschnitte unterteilt ist, die Schlüssel-Werte-Paare enthalten.

Solche Konfigurationsdateien zu verarbeiten, ist mit Autolt ein Kinderspiel: Die Funktion `IniRead()` liefert für den angegebenen Abschnitts- und Schlüsselnamen direkt den hinterlegten String zurück:

```
$cfg_outPath = IniRead(@ScriptDir & "\ " & $INIFILE, _
    "Paths", "Output", "")
```

Dieses Beispiel gibt zweimal das Wörtchen `hallo` aus. Deklariert man `$testvar` in der Funktion dagegen als `local`, so entsteht eine neue leere Variable, die ausschließlich innerhalb der Funktion sichtbar ist.

Fenster öffnen

Das Beispielskript bringt nach dem Start ein Programmfenster mit Karteireitern (Tabs) auf den Desktop, das in zwei Bereiche unterteilt ist. Auf der Seite „Konfiguration“ teilen Sie dem Programm mit Hilfe der Dateiauswahl-dialoge die Pfade zu den verwendeten Programmen mit. Für das Java-Programm `ProjectX` wählen Sie die .jar-Datei aus.

Das Skript baut die Bedienoberfläche mit speziellen Autolt-Funktionen auf, die Koordi-

naten als Parameter entgegennehmen. Wer bei der Entwicklung die Controls nicht mühsam im Code positionieren mag, kann auch den GUI-Editor Koda verwenden, der im `Scite`-Paket steckt.

Die Anweisungen zum Aufbau der Oberfläche fasst die Funktion `buildGUI()` zusammen. Der Aufruf der Funktion `GuiCreate()` erstellt das Programmfenster in der angegebenen Größe. Um die Oberfläche mit Bedienelementen zu füllen, bietet Autolt eine Menge Funktionen an, die mit `GUICtrl` beginnen. Beispielsweise bringt die Zeile

```
$inpSourceFile = GUICtrlCreateInput("", 100, 40, 350, 22)
```

ein Eingabefeld (Input) für die Videodatei, die als Quelle dienen soll, auf den Bildschirm. Die Variable `$inpSourceFile` nimmt die zurückge-

```
Func buildGUI()
    GUICreate("AutoCut 0.07", 500, 400)
    GUISetFont(10, 400, 0, "Sans Serif")

    $edtOutput = GUICtrlCreateEdit("", 0, 221, 500, 120, $ES_READONLY + $ES_MULTILINE + _
                                                $WS_VSCROLL + $ES_AUTOVSCROLL)

    $prgProgressBar = GUICtrlCreateProgress(10, 361, 340, 20)
    $btnStart = GUICtrlCreateButton("Start", 380, 360, 100, 24)

    Local $stab = GUICtrlCreateTab(0, 0, 500, 220)
    Local $stabMain = GUICtrlCreateTabItem("Konvertieren und TV-Werbung entfernen")

    GUICtrlCreateLabel("Quelldatei", 16, 40, 119, 20)
    $inpSourceFile = GUICtrlCreateInput("", 100, 40, 350, 22)
    Local $btnSourceFile = GUICtrlCreateButton("...", 460, 40, 20, 20)

    GUICtrlCreateLabel("Zielordner", 16, 80, 119, 20)
    $inpOutPath = GUICtrlCreateInput("", 100, 80, 350, 22)
    Local $btnOutPath = GUICtrlCreateButton("...", 460, 80, 20, 20)

    Local $stabConfig = GUICtrlCreateTabItem("Konfiguration")
    GUICtrlCreateGroup("Programme", 10, 30, 480, 175)
    GUICtrlCreateLabel("ffmpeg", 16, 50, 119, 20)
    $inpFfmpeg = GUICtrlCreateInput("", 120, 50, 330, 22)
    Local $btnFfmpeg = GUICtrlCreateButton("...", 460, 50, 20, 20)

; [...]

; Ereignisse-Funktionen zuordnen
GUICtrlSetOnEvent($GUI_EVENT_CLOSE, "evtExit")
GUICtrlSetOnEvent($btnSourceFile, "evtSourceFile")
GUICtrlSetOnEvent($btnOutPath, "evtOutPath")
GUICtrlSetOnEvent($btnStart, "evtStart")
; [...]
EndFunc ;=>buildGUI
```

Mit diesen Zeilen bringt das Skript die Windows-Oberfläche auf den Desktop.

Anzeige

Wenn `IniRead()` die angegebene Datei oder den Schlüssel nicht findet, erhält man stattdessen den Wert, der als vierter Parameter angegeben ist, im Beispiel ein leerer String.

In der speziellen Variablen `@ScriptDir` stellt Autolt den Pfad zur Verfügung, in dem das Skript gestartet wurde. In der Dokumentation findet man im Kapitel „Macros“ eine Liste solcher Variablen, die viele nützliche Informationen bereitstellen.

Die Skriptfunktion `loadConfig()` schaufelt die ausgelesenen Werte in die mit `cfg_` beginnenden Konfigurationsvariablen. Anschließend überträgt `writelnToGui()` die Werte in die Eingabefelder der Oberfläche, die die Autolt-Funktion `GuiSetState()` schließlich auf den Desktop bringt. Dank der Zeilen

```
If $CmdLine[0] > 0 Then
    GuiCtrlSetData($inpSourceFile, $CmdLine[1])
    evtStart()
EndIf
```

lässt sich die Videodatei, die das Skript verarbeiten soll, auch als Kommandozeilenparameter übergeben. Auch wenn man eine Videodatei auf dem Programm-Icon des fertigen Skripts fallen lässt, übergibt Windows auf diesem Weg ihren Namen.

Das Array `$CmdLine` verrät im Index 0, wie viele durch Leerzeichen getrennte Parameter dem Skript übergeben wurden. `GuiCtrlSetData()` füllt den ersten Parameter in das Eingabefeld für die Quelldatei und das Skript ruft `evtStart()` auf, was denselben Effekt hat, als würde jemand den Startknopf drücken.

Die Endlosschleife, die das Hauptprogramm abschließt, beschäftigt das Skript, während die Oberfläche auf Mausklicks wartet. Ohne diese wäre das Skript hier zu Ende und das Programmfenster würde sofort wieder vom Desktop verschwinden.

Schnitt

Sobald ein Anwender den Startknopf drückt (oder ein Dateiname als Parameter übergeben wurde), landet das Skript in der Funktion

```
Func convertDvr2MPEG($sourceFile, $destinationPath)
    Local $progress = 0
    Local $sourceSize = FileGetSize($sourceFile)
    Local $cmd = '"' & $cfg_ffmpeg & '" -y -i "' & $sourceFile & _
        '" -vcodec copy -acodec copy -f dvd "' & _
        $destinationPath & '\' & getFileName($sourceFile) & '.mpg"'
    Local $process = Run($cmd, $destinationPath, @SW_HIDE, $STDERR_CHILD)

    While 1
        Local $line = StderrRead($process)
        If @error Then ExitLoop
        $progress = (100 / $sourceSize) * regExMatch($line, "size=\s*(\d+)kB") * 1024
        ; der reguläre Ausdruck filtert aus der Kommandozeilen-Ausgabe den Fortschritt in KByte
        GuiCtrlSetData($prgProgressBar, $progress)
    WEnd
    GuiCtrlSetData($prgProgressBar, 0)
    Local $return = $destinationPath & "\" & getFileName($sourceFile) & ".mpg"

    If FileExists($return) Then
        Return $return
    Else
        debug("Fehler: " & $return & "existiert nach Konvertierung nicht")
        Return ""
    EndIf
EndFunc ;==>convertDvr2MPEG
```

Das Skript liest kontinuierlich die Ausgabe des Werkzeugs `ffmpeg` ein, um einen Fortschrittsbalken zu aktualisieren.

GUI-Editor Koda

Um eine Oberfläche zu gestalten, muss man nicht jedes Element mit Koordinaten im Quellcode positionieren. Mit dem GUI-Editor Koda, der aus Scite heraus als separates Programm auf die Tastenkombination ALT+M hin startet, lassen sich Windows-Oberflächen per Maus zusammenstellen.

Der „Object Inspector“ kann dabei die Eigenschaften eines selektierten Widgets direkt bearbeiten. Wenn man mit dem Ergebnis zufrieden ist, generiert Koda per F9-Taste Autolt-Code, den man direkt in ein eigenes Skript einfügen kann. Standardmäßig erstellt Koda das GUI im Message-Loop-Modus, im Optionsdialog kann man den Code-Generator umkonfigurieren, sodass der den On-Event-Modus verwendet, leere Ereignisfunktionen erstellt und sie gleich verknüpft.

Koda funktioniert aber nur in einer Richtung: Änderungen, die man später im Quellcode vornimmt, wirken sich nicht auf die Darstellung im GUI-Editor aus. Die Oberflächen lassen sich in einem eigenen Format (.kxf) abspeichern, sodass man sie später bearbeiten und neuen Code generieren kann.

`evtStart()`, die zunächst die Programmeinstellungen aus den Eingabefeldern in die Konfigurationsvariablen schaufelt und sie in die .ini-Datei zurückschreibt (`readFromGui()`, `saveConfig()`). Danach deaktiviert sie zunächst den Startknopf, damit ein ungeduldiger Anwender keine weiteren Start-Ereignisse auslösen kann, während das Skript läuft. Und schließlich übergibt sie den Pfad zur Quelldatei zusammen mit dem Zielverzeichnis an die Hauptroutine `autoCut()`.

`autoCut()` entscheidet anhand der Datei-Endung, was zu tun ist. Handelt es sich um

eine Videodatei aus Microsofts Media Center mit der Endung .dvr-ms, so übergibt sie die Datei an die Funktion `convertDvr2MPEG()`, die den Konverter aufruft und danach den Pfad zur im temporären Verzeichnis abgelegten .mpg-Datei zurückliefert.

Die Funktion `convertDvr2MPEG()` zeigt, wie man sich externe Kommandozeilenwerkzeuge zu Diensten macht: In der Variablen `$cmd` baut das Skript zunächst den Befehl auf, das den Konverter `ffmpeg` mit der Videodatei und den richtigen Parametern füttert.

```
Local $cmd = '"' & $cfg_ffmpeg & _
    '" -y -i "' & $sourceFile & _
    '" -vcodec copy -acodec copy -f dvd "' & _
    $destinationPath & '\' & _
    getFileName($sourceFile) & '.mpg'
```

Weil die Pfade auch Leerzeichen enthalten dürfen, müssen sie im fertigen Kommando in doppelte Anführungszeichen gefasst sein. Autolt erlaubt es, den String mit einfachen Anführungszeichen zu begrenzen, sodass man die doppelten verwenden darf, ohne sie besonders auszuzeichnen.

Zum Starten externer Programme stellt Autolt die Funktionen `RunWait()` und `Run()` bereit. Erstere unterbricht das Skript so lange, bis der externe Helfer fertig ist. Unser Skript verwendet dagegen die Funktion `Run()` und aktualisiert einen Fortschrittsbalken, während `ffmpeg` läuft.

```
Local $process = Run($cmd, $destinationPath, _
    @SW_HIDE, $STDERR_CHILD)
```

`ffmpeg` gibt in regelmäßigen Abständen auf der Konsole aus, wie viele KByte das Programm bereits verarbeitet hat. Die als Parameter übergebene Konstante `$STDERR_CHILD` stellt eine Verbindung zum laufenden Programm her, sodass das Skript die Ausgabe (im Beispiel die Fehlerausgabe) verarbeiten kann.

In der folgenden Schleife greift das Skript die Ausgabe mit der Funktion `StderrRead()` ab, die als Parameter die von der `Run`-Funktion zurückgegebene Prozess-ID entgegennimmt. Aus der eingelesenen Zeile gilt es nun, die Anzahl der verarbeiteten KBytes herauszuschneiden. Dafür könnte man sich der vielen Funktionen bedienen, die Autolt für die Verarbeitung von Strings anbietet, etwa `StringInStr()`, die innerhalb eines Strings eine angegebene Zeichenfolge sucht und ihre Position ausgibt.

Eleganter lässt sich die Aufgabe mit einem regulären Ausdruck lösen [3]. Solche kryptischen Suchmuster sind für das Jonglieren mit Zeichenketten ein extrem nützliches Werkzeug. Autolts Funktion `StringRegExp()` verarbeitet denselben Dialekt (Perl Compatible Regular Expressions, PCRE), den auch Perl 5 beherrscht.

`Ffmpeg` schreibt in seine Ausgabe beispielsweise die Zeichenfolge „size= 768kB“. Um nur die Zahl aus diesem String zu fischen, verwendet das Skript den regulären Ausdruck

```
size=\s*(\d+)kB
```

Das bedeutet: Suche die Zeichenfolge „size=“ gefolgt von beliebig vielen oder keinem Leer-

Das Werkzeug Au3Info deckt die internen Bezeichner von Fenstern und Bedienelementen auf, mit denen sie sich per Skript ansprechen lassen.

zeichen (\s*), denen sich eine oder mehrere Ziffern anschließen (\d+), gefolgt von „kB“. Die Klammern markieren die Gruppe der Ziffern, die die Suchfunktion als Ergebnis zurückliefert. Mit der Browser-Anwendung Regex Evaluator [4] können Sie selbst formulierte reguläre Ausdrücke schnell ausprobieren.

Die Hilfsfunktion `regexMatch()`, die im hinteren Teil des Skripts definiert ist, übergibt die zu untersuchende Zeile und den regulären Ausdruck an die Autolt-Funktion `StringRegExp()` und liefert den Inhalt der ersten Gruppe zurück, die im Ausdruck mit Klammern markiert ist.

Das Widget für den Fortschrittsbalken möchte per `GUICtrlSetData()` mit einem Wert zwischen 0 und 100 gefüllt werden, die Formel berechnet den Prozentwert aus der Dateigröße und dem aktuellen Fortschritt.

Die Konvertierungsfunktionen für ProjectX und comskip arbeiten nach demselben Schema. Leider ist es uns mit comskip nicht gelungen, den Fortschritt aus dem Ausgabe-Strom zu lesen – deshalb verharret das Skript mit

```
While ProcessExists($process)
```

in einer Schleife, während der Prozess läuft und füllt den Fortschrittsbalken währenddessen immer wieder in einer Schleife, damit der Anwender nicht ungeduldig wird.

Fernsteuern

Die Routine `cuttermaran()` demonstriert Autolts Qualitäten als Fernsteuerungssprache: Fremde Programmfenster und ihre Bedienelemente (Controls) lassen sich mit Mausklicks und Tasten befehlen. Während Cuttermaran gestartet ist, lauert das Skript darauf, dass das Programm den Schnitt beendet. Wenn man bei den Schnittoptionen mit dem Multiplexer mplex die Video- und Tonspuren zu einer neuen MPEG-Datei zusammenführt, bleibt normalerweise ein Statusfenster auf dem Bildschirm, nachdem der Job abgeschlossen ist. Mit der Zeile

```
If WinExists("mplex output") Then
```

wird das Skript hellhörig, sobald das mplex-Fenster auf dem Desktop auftaucht. Es fragt den Status des Knopfes mit der Aufschrift „Play“ ab und schließt alle Programmfenster, sobald er nicht mehr deaktiviert (hellgrau) ist:

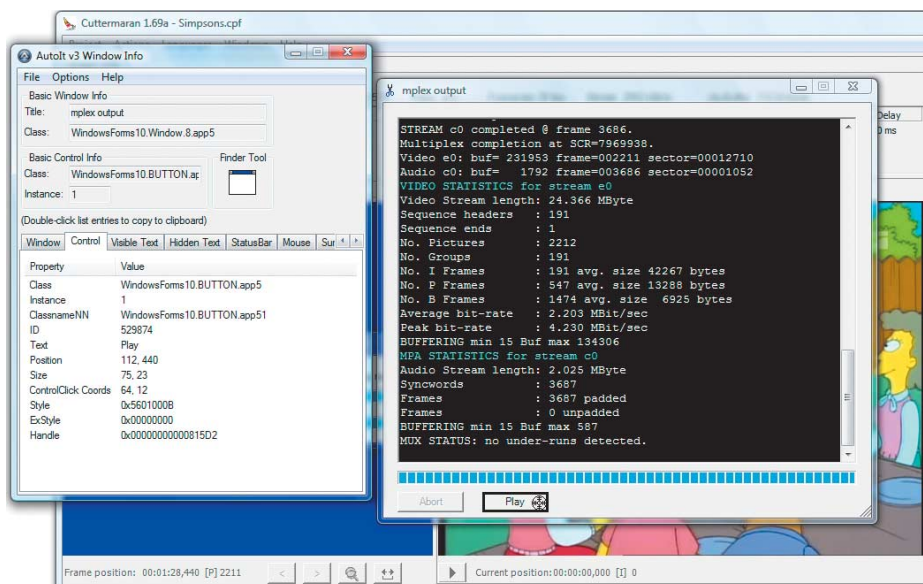
```
If ControlCommand("mplex output", "", "Play", _
    "IsEnabled") Then
```

```
WinClose("mplex output")
WinClose("Cuttermaran")
```

```
EndIf
```

Nicht immer lassen sich allerdings Fenster und Knöpfe anhand ihrer Beschriftungen eindeutig identifizieren.

Die mit „Control“ beginnenden Funktionen, etwa `ControlCommand()` und `ControlClick()`, las-



sen sich über den Parameter „controlID“ auch mit der internen ID des Elements füttern. Solche IDs deckt das Werkzeug Au3Info.exe auf, das aus Scite heraus mit der Tastenkombination `Strg+F6` startet. Es kann beliebige Programmfenster auf dem Desktop untersuchen; mit dem Fadenkreuz nehmen Sie ein Control ins Visier, um es in Ruhe zu analysieren.

Entwanzen

Einen Debugger, mit dem man ein Skript für die Fehlersuche Schritt für Schritt ausführen und inspizieren könnte, hat Autolt nicht zu bieten. Mit ein paar Debug-Ausgaben an den richtigen Stellen kreist man Bugs aber schnell ein. Scite kann solche Ausgaben vollautomatisch in den Code einfügen: Wenn der Cursor auf einer Variablen steht, generiert `Alt+D` eine Skriptzeile, die ihren Inhalt, samt der aktuellen Zeilennummer auf der Konsole ausgibt. Mit `Alt+Shift+D` lassen sich alle Debug-Zeilen auf einen Schlag auskommentieren, `Strg+Alt+D` aktiviert sie danach wieder.

Autolt vs. AutoHotKey

Die von c't herausgegebene Skriptsammlung `ac'tivaid` [7] fußt auf einem engen Verwandten Autolts: AutoHotKey hat seine Wurzeln in einer früheren Version von Autolt, die dessen Schöpfer Jonathan Bennett noch als Open Source veröffentlicht hatte. Für Autolt3 gilt dagegen eine restriktivere Freeware-Lizenz, Teile des C++-Quellcodes stellt der Autor aber weiterhin zum Download bereit (siehe Soft-Link).

Die Syntax von AutoHotKey ist nicht an Basic angelehnt. Beide Skriptsprachen bieten einen vergleichbaren Funktionsumfang und engagierte Entwicklergemeinden, die ihre Skriptlösung leidenschaftlich befürworten.

Hilfreich ist auch die kleine Funktion `debug()`, die Sie am Ende unseres Skripts finden: Sie übermittelt die Ausgabe zusätzlich per `DllCall()` an die Kernel-Funktion `OutputDebugString`. Solche Meldungen lassen sich komfortabel mit dem Sysinternals-Werkzeug `debugview` (siehe Soft-Link) beobachten – auch wenn das Programm später außerhalb der Entwicklungsumgebung auf einem anderen PC läuft.

Skriptglück

Unser Beispiel-Projekt zeigt nur einen Bruchteil der Fähigkeiten, die Autolt zu bieten hat. Die Skriptsprache ist nach allen Seiten offen: COM-Objekte, die etwa Anwendungen wie Office und iTunes als Schnittstellen bereitstellen, lassen sich ebenso einfach aus eigenen Skripten heraus ansprechen wie die Windows-Verwaltungsschnittstelle WMI [5] oder Funktionen des Windows-API.

In den englischsprachigen Autolt-Foren finden sich unzählige kreative Codebeispiele. Selbst einen Webserver hat schon jemand in Autolt implementiert [6]. (kav)

Literatur

- [1] Sven Hansen, Filmothek Marke Eigenbau, DVB-Mitschnitte auf DVD archivieren, c't 8/06, S. 152
- [2] Stefan Porteck, Lückenlose Unterhaltung, TV-Werbung automatisch entfernen, c't 6/05, S. 228
- [3] Johannes Endres, Wer greift, der findet, Regular Expressions, c't 20/03, S. 216
- [4] Regex Evaluator, http://utilitymill.com/utility/Regex_Evaluator
- [5] Nils Kaczinski, Eins für alles, Windows Management Instrumentation, c't 15/06, S. 204
- [6] Webserver als Autolt-Skript, www.autoitscript.com/forum/index.php?showtopic=68851
- [7] Wolfgang Reszel, ac'tivAid Forte, Version 1.2 bringt noch mehr Windows-Erweiterungen, c't 24/07, S. 146



Hajo Schulz

Universalgenie

Scripting mit der Windows PowerShell

Linux-Fans belächeln häufig die primitive Batch-Sprache der Windows-Eingabeaufforderung. Dabei gibt es in Gestalt der PowerShell seit einiger Zeit eine Text-Shell für Windows, deren Skriptsprache es mit bash & Co. locker aufnehmen kann.

Viele Wartungs- und Administrationsaufgaben lassen sich unter Windows deutlich einfacher per Texteingabe als durch Mausschubsen erledigen. Ihren Produktivitätsvorsprung gewinnt die Eingabeaufforderung vor allem dadurch, dass sie eine Skriptsprache enthält, mit der sich häufig verwendete Befehlsfolgen zu Batch-Dateien zusammenstellen und dann in einem Rutsch ausführen lassen.

Allerdings ist die Batch-Sprache ziemlich in die Jahre gekommen und man muss vieles von hinten durch die Brust ins Auge programmieren. Das sieht wohl auch Microsoft so – und deshalb gibt es seit einiger Zeit einen Nachfolger für die gute alte DOS-Box: Die Windows PowerShell ist bei Windows Server 2008 im Lieferumfang enthalten; in Windows XP, Server 2003 und Vista kann man sie kostenlos nachinstallieren. Sie be-

nötigt ein (bei Vista und im Server 2008 bereits enthaltenes) .NET-Framework ab Version 2.0.

Wie es sich für eine textbasierte Shell gehört, kann man die PowerShell zunächst einmal dazu benutzen, beliebige Windows- oder Konsolenprogramme auszuführen; auch Batch-Dateien und WSH-Skripte (Windows Script Host) lassen sich starten. Darüber hinaus bringt sie einen umfangreichen Satz eigener Befehle (sogenannte Cmdlets) mit, der sich mit einer beliebigen .NET-Programmiersprache um eigene Kommandos erweitern lässt [1].

Zum Automatisieren des täglichen Klein-krams braucht man aber nicht gleich einen Compiler warmlaufen zu lassen: Die in die PowerShell integrierte Sprache hat so ziemlich alles an Bord, was das Herz begehrt. Zum Beispiel arithmetische Operationen, reguläre Ausdrücke zur String-Verarbeitung sowie Fallunterscheidungen per if/then/else oder switch und verschiedene Schleifen. Wer schon einmal Skripte für den WSH geschrieben hat, findet sämtliche COM- und ActiveX-Objekte etwa zum Fernsteuern von Anwendungen in der PowerShell wieder. Und wem das immer noch nicht reicht, der kann zudem sämtliche Klassen und Funktionen des .NET-Frameworks nutzen.

Rantasten

Beim ersten Start sieht die PowerShell nicht sehr viel anders aus als die gewohnte Eingabeaufforderung. Das Fenster ist ein bisschen größer und zeigt andere Farben, aber zum Beispiel die Befehle `cd` und `dir` funktionieren (fast) wie gewohnt. Hinter den Kulissen der PowerShell tun sich dabei aber völlig andere Dinge als in der DOS-Box.

Das fängt schon damit an, dass die Namen von Cmdlets grundsätzlich in der Form `<Verb>-<Objekt>` aufgebaut sind. Hinter `dir` verbirgt sich also gar kein Cmdlet, sondern ein sogenannter Alias: Damit kann man Befehle, aber auch die Namen von Programmen oder Skripten abkürzen, um Tipparbeit zu sparen. Der Alias `dir` ist vordefiniert und verweist auf das Cmdlet `Get-ChildItem`. Eigene Aliase lassen sich mit dem Cmdlet `Set-Alias` definieren:

```
Set-Alias np c:\Windows\notepad.exe
```

Eine Liste aller gegenwärtig definierten Aliase liefert `Get-Alias`. Übrigens ist der PowerShell Groß- und Kleinschreibung egal. Sie können also auch `get-alias` schreiben. Zudem beherrscht die PowerShell Tab-Komplettierung nicht nur wie gewohnt bei Datei- und Ordernamen, sondern auch beim Objekt-Teil und den Optionen vom Cmdlets. Die Eingabe `get-a` gefolgt von zweimaligem Drücken der Tab-Taste zaubert `Get-Alias` auf die Eingabezeile.

Der zweite große Unterschied zur althergebrachten Eingabeaufforderung – und auch zu sämtlichen gängigen Text-Shells anderer Betriebssysteme – kommt zum Tragen, wenn man mehrere Befehle per Pipeline ver-



knüpft: Zwischen den Befehlen werden nämlich keine Zeichenketten weitergegeben, sondern Objekte, und zwar veritable .NET-Objekte. Auf deren Eigenschaften kann eine Befehlsfolge oder ein Skript bequem zugreifen, ohne sie erst mühsam per String-Suche aus dem Eingabestrom herauspflücken zu müssen. Auch die Methoden der Objekte stehen zum Aufruf bereit.

So kann man zum Beispiel die Ausgabe des `dir`-Befehls an das `Cmdlet Sort-Object` (oder dessen Alias `sort`) verfüttern, das seine Eingabe gemäß einer frei bestimmbaren Attributliste sortiert. In der Zeile

```
dir | sort Length -Descending
```

ruft `sort` von jedem der ihm übergebenen Objekte die Eigenschaft `Length` ab und reicht die Objekte anschließend absteigend (`-Descending`) nach dem Eigenschaftswert sortiert weiter.

Damit der Benutzer von den Objekten, die ein Befehl oder eine Befehlskette liefert, auch etwas zu sehen bekommt, hängt die PowerShell an ihr Ende automatisch einen sogenannten Formatter an. Er wandelt die Objekte in Zeichenketten um und zeigt sie in der Konsole an. Statt sich auf die Automatik zu verlassen, kann man auch selbst einen Formatter angeben; mehrere davon gehören zur Grundausstattung. Für die Ausgabe von Verzeichniseinträgen hat sich die Tabellenform bewährt, für die das `Cmdlet Format-Table` (oder sein Alias `ft`) zuständig ist. Als Argumente kann man ihm unter anderem eine Liste der anzuzeigenden Objektattribute mitgeben:

```
dir | sort Length -Descending | `
    ft Length, FullName -AutoSize
```

gibt Dateigrößen (`Length`) und komplette Namen (`FullName`) von Verzeichniseinträgen aus; `-AutoSize` sorgt für angemessene Spaltenbreiten. Das ```-Zeichen (Gravis, auch Backtick genannt) am Ende einer Zeile besagt – sowohl in der Konsole als auch in Skripten –, dass der Befehl in der nächsten Zeile weitergeht.

Will man mehr Details über Objekte wissen, als in eine Tabellenzeile passen, bietet sich `Format-List` (kurz `fl`) an. Statt einer expliziten Attributliste kann diesen Formatter auch mit einem `*` als Argument aufrufen, dann gibt er sämtliche Eigenschaften der ihm anvertrauten Objekte aus.

Anschreiben

Weil es sich bei dem, was PowerShell-Befehle als Ergebnis liefern, um Objekte handelt, kann man sie auch problemlos in Variablen speichern, statt sie am Bildschirm auszugeben. So legt etwa der Befehl

```
$recht = Get-Acl c:\master.txt
```

ein Objekt, das die Zugriffsrechte der angegebenen Datei repräsentiert, in einer Variablen namens `$recht` ab – Variablennamen beginnen in der PowerShell immer mit einem `$`-Zeichen. Hat man ein Objekt erst einmal

gespeichert, kann man es zum Beispiel an weitere Befehle verfüttern:

```
Set-Acl c:\slave.txt $recht
```

Einen Befehl `Copy-Acl`, der diese beiden Befehle verknüpft, gibt es in der PowerShell leider nicht. Aber er ist in Form eines Skriptes schnell selbst erstellt. Ähnlich wie bei den Batch-Dateien aus DOS-Zeiten kann man PowerShell-Befehlsfolgen in einer Textdatei abspeichern und sie dann am Stück ausführen lassen. Die Dateierweiterung für PowerShell-Skripte lautet `.ps1`. Das ist aber nur beim Speichern wichtig; aufrufen lassen sie sich genau wie Batch-Dateien ohne Endung. Im Unterschied zur Eingabeaufforderung sucht die PowerShell nicht von sich aus im aktuellen Verzeichnis nach Skripten. Man sollte seine Skripte also entweder in einem Ordner speichern, der in der Umgebungsvariablen `PATH` aufgeführt ist, oder man muss das Verzeichnis beim Aufruf explizit angeben.

Für die folgenden Experimente tippen Sie bitte die beiden obigen Code-Zeilen in einen Texteditor ein und speichern das Ganze irgendwo auf der Festplatte als `Copy-Acl.ps1`. Die enthaltenen Dateinamen sollten Sie vielleicht durch etwas auf Ihrem System real Existierendes und zur Not Entbehrliches ersetzen. Wenn Sie nun in der PowerShell mit `cd` (oder `Set-Location`, für das `cd` ein Alias ist) in dieses Verzeichnis wechseln, können Sie das Skript mit `.Copy-Acl` ausführen. Sollte das Ihr erstes PowerShell-Skript sein, werden Sie höchstwahrscheinlich eine Fehlermeldung kassieren, die Datei könne nicht geladen werden, da die Ausführung von Skripten deaktiviert ist. Was es damit

auf sich hat und wie Sie die Meldung loswerden, steht im Kasten „Sicher skripten“ unten.

Flexibilisierung

Mit fest eingebauten Dateinamen hat das Skript natürlich nur einen recht eingeschränkten Nutzwert. Besser wäre es, wenn man ihm beim Aufruf mitteilen könnte, welche Dateirechte es kopieren soll, wenn man es also etwa mit

```
Copy-Acl muster.dat ziel.dat
```

aufrufen könnte. Damit das funktioniert, sind nur recht kleine Änderungen erforderlich:

```
$recht = Get-Acl $Args[0]
Set-Acl $Args[1] $recht
```

Wie das `$`-Zeichen nahelegt, handelt es sich bei `$Args` um eine Variable. Die eckigen Klammern sind neu: Sie deuten darauf hin, dass `$Args` eine sogenannte Array-Variable ist, eine Art Liste, die unter einem einzigen Namen beliebig viele Objekte speichert. Die Elemente des Arrays sind durchnummeriert, wobei die Zählung bei 0 beginnt. Auf eine einzelne Zelle eines Array greift man zu, indem man deren Nummer in eckige Klammern eingeschlossen an den Variablennamen anhängt. In der Variable `$Args` findet jedes Skript eine Liste der Argumente vor, die der Benutzer beim Aufruf an den Skriptnamen angehängt hat.

Obwohl Arrays zum Speichern mehrerer Objekte dienen, sind sie auch ihrerseits Objekte und besitzen damit eigene Eigenschaften. Eine der wichtigsten heißt `Count` und gibt an, wie viele Elemente das Array enthält.

Sicher skripten

In der Grundeinstellung nach der Installation weigert sich die PowerShell, Skripte auszuführen. Laut Microsoft tut sie das, um den Benutzer vor dem unbemerkten Start von möglicherweise schädlichen Skripten zu schützen. Bevor man mit der Skript-Sprache experimentieren kann, muss man diese Einstellung ändern.

Welche Art von Skripten die PowerShell akzeptiert, regelt eine sogenannte `Execution Policy` (zu Deutsch: Ausführungsrichtlinie), die vier Sicherheitsstufen kennt: Mit dem voreingestellten `Restricted` sind nur direkte Befehle innerhalb der Shell erlaubt, Skripte werden generell abgewiesen. Wählt man `AllSigned`, prüft die PowerShell bei jedem Skript, ob es digital signiert ist und ob die Unterschrift einem vertrauenswürdigen Herausgeber gehört. `RemoteSigned` beschränkt diese Prüfung auf Skripte, die der Internet Explorer oder ein anderes Programm als aus dem Internet stammend gekennzeichnet hat; Skripte ohne diesen Stempel werden ausgeführt. Schließlich weist man die PowerShell mit

`Unrestricted` an, jegliche Sicherheitsprüfung zu unterlassen.

Einstellen lässt sich die Ausführungsrichtlinie innerhalb der (mit Administratorrechten gestarteten) PowerShell mit dem Befehl `Set-ExecutionPolicy Stufe`. Um eigene Skripte ungehindert ausführen zu können, aber trotzdem einen gewissen Schutz gegen Skript-Unrat aus dem Internet zu genießen, hat sich die Einstellung `RemoteSigned` bewährt.

Wem das zu unsicher erscheint, der muss sämtliche Skripte vor dem Ausführen signieren. Den dazu erforderlichen Schlüssel kann man – wenn man Skripte weitergeben will – bei einer Zertifizierungsstelle wie `Veri-Sign` kaufen; für erste Gehversuche genügt ein selbst erstelltes Zertifikat. Das dazu notwendige Programm `makecert` gibt es leider nicht als eigenständigen Download, Microsoft vertreibt es nur als Bestandteil des – immerhin kostenlosen – `Windows SDK` (siehe `Soft-Link`). Wie man mit dem Programm ein Zertifikat erstellt und wie man damit dann Skripte signiert, steht in dem Artikel `about_Signing` der PowerShell-Hilfe.

Diese Information sollte sich Copy-Ad zunutze machen: Wenn es nämlich weniger als zwei Argumente übergeben bekommt, fehlen ihm Informationen zum Arbeiten und es sollte sich unter Ausgabe eines entsprechenden Hinweises beenden:

```
if($Args.Count -lt 2) {
    'Aufruf: Copy-Ad <quelle> <ziel>'
    return
}
```

Einzufügen sind diese Zeilen ganz am Anfang der Datei. Bei if handelt es sich ausnahmsweise mal nicht um einen Alias, sondern um einen fest eingebauten Befehl der PowerShell-Sprache. Seine allgemeine Form sieht so aus:

```
if(Bedingung1) {
    Befehl1
}
elseif(Bedingung2) {
    Befehl2
}
else {
    Befehl3
}
```

Die Anweisung prüft zunächst die Bedingung1. Ist sie wahr, kommen die Befehle1 zur Ausführung. Wenn nicht, wird Bedingung2 geprüft und im Erfolgsfall die Befehle2 abgearbeitet, ansonsten die Befehle3. Danach geht es in jedem Fall mit dem auf die letzte schließende geschweifte Klammer folgenden Befehl weiter. Die elseif- und else-Teile darf man weglassen, wenn es dort nichts zu tun gibt, elseif-Zweige kann es auch mehrfach geben. Im Prinzip kann man den ganzen Brocken in eine Zeile schreiben, aber die Umbrüche und Einrückungen haben sich für die Lesbarkeit des Skriptes bewährt. Für Leser, die schon mal in C-ähnlichen Sprachen programmiert haben: Die geschweiften Klammern sind Pflicht, auch wenn ein Zweig nur aus einem Befehl besteht.

Die (einzige) Bedingung im Beispiel lautet \$Args.Count -lt 2. Dabei ist -lt ein sogenannter Vergleichsoperator: Er vergleicht das, was links von ihm steht, mit dem, was ihm rechts folgt. „Wahr“ liefert er genau dann, wenn der linke Wert kleiner als (englisch „less than“, deswegen -lt) der rechte ist. An weiteren Vergleichsoperatoren kennt die PowerShell unter anderem -eq („equal“, links gleich rechts), -ne („not equal“, links ungleich rechts), -gt („greater than“, links größer als rechts), -le („less than or equal“, links höchstens rechts) und -ge („greater than or equal“, links mindestens rechts). (Warum die PowerShell diese seltsamen Kürzel verwendet und nicht die in anderen Sprachen geläufigen <- und >-Zeichen? Vermutlich, weil Microsoft ein Minimum an gewohnter Batch-Syntax erhalten wollte und diese Zeichen dort wie in der PowerShell der Ein- und Ausgabeumleitung dienen.)

Stehen auf beiden Seiten eines Operators Zahlen oder Ausdrücke, die einen numerischen Wert ergeben, werden sie der Größe nach verglichen, bei Zeichenketten bedeutet „kleiner“ weiter vorne im Alphabet. Nur für Zeichenketten sinnvoll sind die Operatoren -like und -match: Der erste prüft, ob der linke Ausdruck zu einer rechts angegebenen Maske mit den von Dateispezifikationen bekannten Platzhalterzeichen „?“ und „*“ passt („Meyer“ -like „Me?er“ und „Mayer“ -like „M*er“ sind wahr). Der Operator -match erwartet auf der rechten Seite einen regulären Ausdruck und prüft, ob der linke Wert dazu passt. Sämtliche Zeichenkettenvergleiche finden normalerweise ohne Berücksichtigung der Groß- und Kleinschreibung statt. Es gibt den kompletten Satz an Operatoren aber noch mal mit einem „c“ vorneweg – also -ceq, -clt, -cmatch und so weiter – für größenempfindliche („case sensitive“) Vergleiche.

Zurück zu Copy-Ad: Die Bedingung trifft zu, wenn \$Args.Count, also die Anzahl der übergebenen Argumente, kleiner als 2 ist. Dann fehlt mindestens das Ziel für die Kopieraktion und das Skript gibt einen entsprechenden Hinweis aus. Ein besonderes Kommando braucht es dazu nicht: Wie bei der interaktiven Befehlseingabe landet alles, was am Ende einer Befehlszeile noch in der Pipeline steht, in der Ausgabe. Zeichenketten wie diese Meldung schließt man entweder in einfache oder in doppelte Anführungszeichen ein. Die PowerShell übernimmt Zeichenketten in einfachen Anführungsstrichen stets unverändert, in solchen mit doppelten Gänsefüßchen ersetzt sie unter anderem eingebettete Variablennamen durch ihren Wert.

Die Anweisung prüft zunächst die Bedingung1. Ist sie wahr, kommen die Befehle1 zur Ausführung. Wenn nicht, wird Bedingung2 geprüft und im Erfolgsfall die Befehle2 abgearbeitet, ansonsten die Befehle3. Danach geht es in jedem Fall mit dem auf die letzte schließende geschweifte Klammer folgenden Befehl weiter. Die elseif- und else-Teile darf man weglassen, wenn es dort nichts zu tun gibt, elseif-Zweige kann es auch mehrfach geben. Im Prinzip kann man den ganzen Brocken in eine Zeile schreiben, aber die Umbrüche und Einrückungen haben sich für die Lesbarkeit des Skriptes bewährt. Für Leser, die schon mal in C-ähnlichen Sprachen programmiert haben: Die geschweiften Klammern sind Pflicht, auch wenn ein Zweig nur aus einem Befehl besteht.

Stehen auf beiden Seiten eines Operators Zahlen oder Ausdrücke, die einen numerischen Wert ergeben, werden sie der Größe nach verglichen, bei Zeichenketten bedeutet „kleiner“ weiter vorne im Alphabet. Nur für Zeichenketten sinnvoll sind die Operatoren -like und -match: Der erste prüft, ob der linke Ausdruck zu einer rechts angegebenen Maske mit den von Dateispezifikationen bekannten Platzhalterzeichen „?“ und „*“ passt („Meyer“ -like „Me?er“ und „Mayer“ -like „M*er“ sind wahr). Der Operator -match erwartet auf der rechten Seite einen regulären Ausdruck und prüft, ob der linke Wert dazu passt. Sämtliche Zeichenkettenvergleiche finden normalerweise ohne Berücksichtigung der Groß- und Kleinschreibung statt. Es gibt den kompletten Satz an Operatoren aber noch mal mit einem „c“ vorneweg – also -ceq, -clt, -cmatch und so weiter – für größenempfindliche („case sensitive“) Vergleiche.

Zurück zu Copy-Ad: Die Bedingung trifft zu, wenn \$Args.Count, also die Anzahl der übergebenen Argumente, kleiner als 2 ist. Dann fehlt mindestens das Ziel für die Kopieraktion und das Skript gibt einen entsprechenden Hinweis aus. Ein besonderes Kommando braucht es dazu nicht: Wie bei der interaktiven Befehlseingabe landet alles, was am Ende einer Befehlszeile noch in der Pipeline steht, in der Ausgabe. Zeichenketten wie diese Meldung schließt man entweder in einfache oder in doppelte Anführungszeichen ein. Die PowerShell übernimmt Zeichenketten in einfachen Anführungsstrichen stets unverändert, in solchen mit doppelten Gänsefüßchen ersetzt sie unter anderem eingebettete Variablennamen durch ihren Wert.

Die auf die Ausgabe der Meldung folgende return-Anweisung sorgt dafür, dass das Skript an dieser Stelle verlassen wird. Die folgenden Befehle kommen dadurch nicht mehr zum Zuge.

Hilfe und Dokumentation

Erste Anlaufstelle bei Fragen zu PowerShell-Befehlen und -Konzepten ist die eingebaute Hilfe. Man erreicht sie mit dem Befehl help. Ohne Argumente aufgerufen liefert er eine Liste aller vorhandenen Artikel. Grundlegende Hilfe zu einem bestimmten Befehl (Cmdlet oder Alias) liefert help *Befehl*. Diesen Aufruf kann man noch um die Option -Detailed ergänzen, um sich Informationen über die Argumente und Optionen des Befehls sowie Beispiele zur Verwendung anzeigen zu lassen. Noch eingehendere Informationen, die man aber nur selten benötigt, liefert die Option -Full.

Neben der Referenz zu einzelnen Befehlen enthält die Hilfe eine Reihe von Artikeln, die grundlegende Konzepte erklären. Sie beginnen alle mit „about_“; eine Liste liefert help about_*.

Bequemer als in der Shell selbst, aber leider nur auf Englisch lassen sich die Hilfe-Artikel im „Windows PowerShell Graphical Help File“ nachlesen: Diese Datei aus dem Microsoft Script Center enthält alle Artikel in Form einer Windows-Hilfedatei (.chm), dazu ein paar Skript-Beispiele und eine Umstiegshilfe von VBScript auf die PowerShell-Sprache.

Als einführende Lektüre eignen sich die Dateien GettingStarted.rtf und UserGuide.rtf, die die PowerShell-Installation auf der Festplatte ablädt. Unter Windows XP und Server 2003 landen sie in C:\Windows\System32\WindowsPowerShell\v1.0\de, unter Vista ist vor dem „de“ noch „Documents“ einzufügen. Im selben Ordner findet sich auch noch die Datei QuadFold.rtf, die eine Schnellreferenz zum Ausdrucken enthält.

Wer die volle Leistungsfähigkeit der PowerShell ausschöpfen möchte, kommt über kurz oder lang nicht darum herum, sich ein wenig in die .NET-Klassenbibliothek einzuarbeiten. Deren Referenz ist komplett online verfügbar, Einstieg über <http://msdn2.microsoft.com/library/ms229335.aspx>. Auf Dauer bandbreitenschonender ist es, sich die MSDN-Library einmal komplett herunterzuladen und lokal zu installieren (siehe Soft-Link). Neben einführenden .NET-Tutorials finden sich hier auch Informationen zu den PowerShell-spezifischen Bestandteilen des Framework. Die muss man kennen, wenn man selbst Snap-ins programmieren will, die die PowerShell um eigene Cmdlets oder Provider erweitern.

Tretmühle

Mit weniger als zwei Argumenten geht das Skript jetzt korrekt um, aber was ist mit mehr als zweien? Es wäre doch schön, wenn es das erste als Vorlage nähme und dessen Rechte auf alle weiteren übertrüge. Auch die dazu nötige Änderung fällt überschaubar aus: Ersetzen Sie die letzte Zeile (Set-Ad ...) durch Folgendes:

```
foreach($ziel in $Args[1 .. ($Args.Count-1)]) {
    Set-Ad $ziel $recht
}
```

Ähnlich wie if ist foreach ein Schlüsselwort der PowerShell-Sprache. Seine allgemeine Syntax lautet:

```
foreach($Variable in Liste) {
    Befehl
}
```

Bei seiner Abarbeitung passiert Folgendes: Die PowerShell weist \$Variable nacheinander die Elemente der Liste – meist eines Arrays – zu und führt dann in einer Schleife die Befehle aus. Beim ersten Durchlauf enthält \$Variable das erste Objekt aus der Liste, beim zweiten das zweite und so weiter, bis alle Elemente einmal dran waren.

Im Beispiel heißt die Variable – man nennt sie auch Laufvariable – \$ziel. Das Monstrum

hinter in bedeutet: alle Elemente aus \$Args bis auf das erste. In den eckigen Klammern steht diesmal keine einfache Zahl, sondern zwei durch .. getrennte Ausdrücke. Damit erzeugt man einen Ausschnitt aus dem Array, beginnend mit dem Element, das die Nummer vor den zwei Punkten trägt, bis einschließlich demjenigen, dessen Index rechts der Punkte steht. Weil die Nummerierung innerhalb von \$Args bei 0 beginnt, trägt das zweite Argument den Index 1. Aus demselben Grund ist der Index des letzten Elements eines Arrays genau um 1 kleiner als die Anzahl der Elemente insgesamt, also \$Args.Count-1. Angenommen, der Benutzer ruft das Skript mit drei Argumenten auf. Dann steht die Quelle in \$Args[0], das erste Ziel in \$Args[1] und das letzte in \$Args[2].

Die Klammern um den Ausdruck \$Args.Count-1 sind notwendig, um der PowerShell zu signalisieren, dass er zusammengehört. Ähnlich wie in der Arithmetik Punkt- vor Strichrechnung geht und man zum Aufheben dieser Regel Klammern setzen kann, kennt die PowerShell Regeln, nach denen sie entscheidet, in welcher Reihenfolge sie Operatoren arbeitet. Genauer steht in der Dokumentation (siehe Kasten auf S. 160). Nach diesen Regeln kommt der Bereichs-Operator .. vor dem Minus. Als Faustregel kann gelten: Lieber einmal überflüssige Klammern setzen, als auf die teils seltsamen Vorrangregeln hereinzufallen. Zudem verbessern Klammern häufig die Lesbarkeit Ihres Skript-Codes.

Nachdem nun klar ist, wie das Außenrum der foreach-Schleife funktioniert, sollte das Innendrin ein Klacks sein: Der Laufvariable \$ziel werden nacheinander die Argumente zugewiesen, die Kopierziele angegeben, und der Schleifenkörper übergibt sie bei jedem Durchlauf an einen Aufruf von Set-Acl.

Von foreach kennt die PowerShell noch eine zweite Version: Sie ist dazu gedacht, in die Pipeline eingeklinkt zu werden. Beispielsweise rechnen die Zeilen

```
$summe = 0
dir | foreach { $summe += $_.Length }
$summe
```

aus, wie viel Platz die Dateien im aktuellen Verzeichnis auf der Festplatte belegen. Als zu bearbeitende Liste nimmt foreach in dieser Variante automatisch den Inhalt der Pipeline, und die Laufvariable heißt stets \$_ – deshalb ist die erste Klammer mit dem in überflüssig. Das Beispiel zeigt noch einen besonderen Operator:

```
$summe += $_.Length
```

ist eine verkürzte Schreibweise für

```
$summe = $summe + $_.Length
```

Der Inhalt der Variablen links vom += wird also um den Wert rechts davon erhöht. Analoge Operatoren gibt es auch für die anderen Grundrechenarten, also -=, *= und /=.

Alle Register ziehen

Das Beispielskript funktioniert in der vorliegenden Form schon ganz gut für Dateien und Ordner auf NTFS-Laufwerken. Nett wäre

```
Windows PowerShell
Copyright (C) 2006 Microsoft Corporation. Alle Rechte vorbehalten.

PS C:\Windows> Get-Host

Name       : ConsoleHost
Version    : 1.0.0.0
InstanceId : ef47b857-c8ce-4da6-9db5-b4e62022175a
UI         : System.Management.Automation.Internal.Host.InternalHostUserInterface
CurrentCulture     : de-DE
CurrentUICulture   : de-DE
PrivateData       : Microsoft.PowerShell.ConsoleHost+ConsoleColorProxy

PS C:\Windows> dir *.exe

Verzeichnis: Microsoft.PowerShell.Core\FileSystem::C:\Windows

Mode                LastWriteTime         Length Name
----                -
-a---             19.01.2008         58880 hfsvc.exe
-a---             19.01.2008        272204 explorer.exe
-a---             19.01.2008         13312 fveupdate.exe
-a---             19.01.2008        498176 HelpPane.exe
-a---             02.11.2006         14048 hh.exe
-a---             13.11.2007         21504 NOTEPAD.exe
-a---             19.01.2008         151040 oldpad.exe
-a---             19.01.2008        134556 regedit.exe
-a---             28.02.2008         249856 Setup.exe
-a---             28.02.2008         73216 ST6UMST.EXE
-a---             02.11.2006         49600 twunk_16.exe
-a---             02.11.2006        31232 twunk_32.exe
-a---             21.12.2006        107132 UninstallHunderbird.exe
-a---             18.09.2006         256192 winheip.exe
-a---             13.03.2007         29520 winhlp32.exe

PS C:\Windows>
```

Für grundlegende Dateioperationen muss man für die PowerShell gegenüber der Eingabeaufforderung kaum umlernen. Ihre wahre Stärke steckt aber in der völlig neuen Skriptsprache.

noch eine Version, mit der man die Berechtigungen von Registry-Schlüsseln bearbeiten könnte. Überraschung: Sie ist schon fertig – Copy-Acl funktioniert unverändert auch in der Registrierdatenbank.

Aus der Sicht der PowerShell besteht die nämlich aus den zwei Laufwerken HKLM: und HKCU: (entsprechend den Registry-Zweigen HKEY_LOCAL_MACHINE und HKEY_CURRENT_USER). Registry-Schlüssel betrachtet sie als Ordner. Erlaubt ist damit zum Beispiel die Befehlsfolge

```
cd HKCU:\Software\Microsoft
dir Windows\CurrentVersion
```

Sie liefert eine Liste aller Unterschlüssel des angegebenen Schlüssels, wobei die Spalten SKC und VC die Anzahl der dort enthaltenen Unterschlüssel und Werte angeben. Bei Registry-Werten endet allerdings die Analogie zur Festplatte: Sie stellen keine Dateien dar, sondern Attribute der Schlüssel. Die Auto-start-Programme des aktuellen Benutzers etwa liefert

```
Get-ItemProperty Windows\CurrentVersion\Run
```

Die Ausgabe dieses Befehls enthält neben den eigentlichen Registry-Einträgen noch fünf mit „PS“ beginnende, PowerShell-spezifische Eigenschaften des Schlüssels, die man in der Regel ignorieren kann. Für Get-ItemProperty ist standardmäßig der Alias gp gesetzt. Zuweisen lassen sich Werte mit Set-ItemProperty oder kurz sp. So kann man zum Beispiel mit

```
sp 'HKCU:\Control Panel\Desktop' `
Wallpaper C:\Bilder\Strand.jpg
```

ein neues Hintergrundbild für den Windows-Desktop definieren. Die Anführungszeichen um den Schlüsselnamen sind nur notwendig, wenn er Leerzeichen enthält. Standardmäßig erzeugt sp immer REG_SZ-Werte, also Zeichenfolgen. Für DWORD-Werte muss man den Befehl am Ende um die Option -Type Dword ergänzen; für andere Typen siehe [2].

Löschen lassen sich Registry-Werte mit dem Befehl Remove-ItemProperty oder seinem Alias rp. Für Schlüssel stehen erwartungsgemäß die normalen Orderbefehle zur Verfügung, also md zum Erzeugen, ren zum Umbenennen und rd zum Löschen. Achtung: Die PowerShell bittet vor dem Überschreiben von Werten oder dem Löschen nicht um eine Bestätigung – seien Sie sich also sicher, was Sie tun!

Die Welt ist eine Scheibe

Neben der Registry gibt es in der PowerShell noch andere virtuelle Laufwerke. So liegen alle gegenwärtig definierten Variablen auf dem Laufwerk Variable:, die Aliase auf Alias:, Funktionen (dazu gleich mehr) auf Function: und Umgebungsvariablen auf Env:. Verzeichnisse gibt es in diesen Laufwerken aber nicht; alles liegt jeweils im Wurzelverzeichnis. Wie bei Aliasen und normalen Variablen kann man auf Umgebungsvariablen ohne den Umweg über *.Item-Cmdlets zugreifen: Der aktuelle Pfad steckt beispielsweise in \$Env:Path.

Eine Liste aller der PowerShell bekannten Laufwerke liefert der Befehl Get-PSDrive. Für die Verwaltung dieser Laufwerke sind spezielle Provider (zu Deutsch: Anbieter) zuständig, die man auch nachträglich noch in Form sogenannter Snap-ins in die PowerShell einklinken kann. Näheres dazu steht im Artikel about_PSSnapins der PowerShell-Hilfe. Im Soft-Link am Ende dieses Artikels finden Sie ein Snap-in, mit dessen Hilfe sich Administratoren in Verzeichnisdiensten wie dem Active Directory bewegen können, als hätten sie ein Laufwerk vor sich. Für den SQL Server 2008 will Microsoft ein Snap-in beisteuern, das Datenbanken als Laufwerke einbindet.

Eigenes Profil

Falls Sie sich schon gewundert haben, wieso der Registry-Provider keine Laufwerke be-

reitstellt, die den Schlüsseln HKEY_CLASSES_ROOT und HKEY_CURRENT_CONFIG entsprechen: Sie sind ja auch in Wirklichkeit keine echten Registry-Wurzeln. Vielmehr ist Ersterer nur eine Abkürzung zum Zweig HKEY_LOCAL_MACHINE\Software\Classes und Letzterer zu HKEY_LOCAL_MACHINE\System\CurrentControlSet\Hardware Profiles\Current. Glücklicherweise gibt es den Befehl New-PSDrive, der einen existierenden Pfad als neues Laufwerk einbindet:

```
New-PSDrive HKCR Registry `
HKLM:\Software\Classes
```

Als Argumente benötigt er den gewünschten Namen des neuen Laufwerks, den des Providers sowie den Pfad, unter dem die Daten liegen. HKEY_USERS hat Microsoft offenbar vergessen – an diesen Schlüssel kommt man mit den Mitteln der PowerShell nicht heran.

Einen Nachteil hat das Erstellen eines neuen Laufwerks auf diese Weise allerdings: Beendet man die PowerShell, hat sie es beim nächsten Start vergessen. Dasselbe gilt für Aliase. Abhilfe schafft, derartige Konfigurationsbefehle in einem Skript zu sammeln, das die PowerShell bei jedem Start automatisch abarbeitet. Das Skript muss man dazu nur in einem bestimmten Ordner unter einem festgelegten Namen speichern. Der Speicherort unterscheidet sich zwischen Windows-Versionen ein wenig; der komplette Name der Datei steht aber immer in der Variablen \$Profile.

Dieses Profil ist auch der richtige Ort zum Definieren einer weiteren PowerShell-Spezialität: benutzerdefinierte Funktionen. Dabei handelt es sich aus Benutzersicht um eine Art Zwischending zwischen Aliasen und Skripten. Mit Skripten haben sie gemeinsam, dass sie beliebig viel Code enthalten dürfen und Argumente entgegennehmen können. Wie Aliase bleiben sie aber nach ihrer Definition im Speicher, benötigen beim Aufruf keine Ladezeit und stehen in sämtlichen Skripten zur Verfügung.

Zurück zur Maus

Das Schlüsselwort `function` leitet die Definition einer Funktion ein, gefolgt vom gewünschten Namen und in geschweifte Klammern eingeschlossenen Befehlen. Beispielsweise definieren die Zeilen

```
function cdd {
    $shell = New-Object -comObject "Shell.Application"
    $options = 0x51 # Nur Dateisystem-Ordner; neue 7
                        Oberfläche

    $loc = $shell.BrowseForFolder(0, `
        "Wohin soll's denn gehen?", $options)
    if( $loc ) { Set-Location $loc.Path }
}
```

die Funktion `cdd`, die die PowerShell um einen Verzeichniswechsler mit grafischer Oberfläche bereichert – der Name soll an „cd per Dialog“ erinnern. Die erste Zeile innerhalb der Funktion erzeugt dazu ein neues COM-Objekt vom Typ `Shell.Application`. Es stammt aus einer Bibliothek, die Windows schon länger enthält und die verschiedene

Objekte und Methoden beherbergt, mit denen geeignete Skriptsprachen quasi den Explorer fernsteuern können. Dokumentiert ist diese Bibliothek in der MSDN Library (siehe den Kasten „Dokumentation“ auf S. 160) unter [http://msdn2.microsoft.com/en-us/library/bb776778\(VS.85\).aspx](http://msdn2.microsoft.com/en-us/library/bb776778(VS.85).aspx).

Dort findet man zum Beispiel die Information, dass das `Shell.Application`-Objekt die Methode `BrowseForFolder` kennt, die dem Benutzer einen Dialog zur Auswahl eines Ordners präsentiert. Die Methode verlangt als erstes Argument ein Fenster-Handle, das hier nicht weiter interessiert und 0 sein darf. Das zweite Argument muss eine Zeichenkette sein, mit der der Programmierer den Benutzer auf den Zweck der Übung hinweisen kann. Drittens benötigt `BrowseForFolder` eine Zahl, anhand derer einige Feineinstellungen an dem anzuzeigenden Dialog vorgenommen werden. Hat man keine Sonderwünsche, kann man hier 0 angeben, das Beispiel verwendet aber etwas anderes. Die Zeile

```
$options = 0x51 # Nur Dateisystem-Ordner; neue 7
                        Oberfläche
```

definiert die Variable `$options` und weist ihr den Wert 0x51 zu. Das 0x signalisiert der PowerShell, dass eine Zahl in hexadezimaler Schreibweise folgt. Was sie zu bedeuten hat, steht dahinter. Das #-Zeichen kennzeichnet den Rest der Zeile als Kommentar, den die PowerShell ignoriert. Er dient nur dazu, das Skript für menschliche Leser verständlicher zu machen. Von dieser Möglichkeit der Kommentierung sollten Sie reichlich Gebrauch machen, wenn Sie eigene Skripte entwickeln. Die Erfahrung lehrt, dass man besonders pfiffige Ideen auch in eigenem Code oft schon nach wenigen Wochen nicht mehr nachvollziehen kann.

Was `BrowseForFolder` zurückliefert, landet erst einmal in der Variablen `$loc` – oder auch nicht:



Die PowerShell kann auf vorgefertigte Funktionen in COM-Bibliotheken zugreifen. Einen Explorer-Dialog zur Ordnerwahl anzuzeigen ist dadurch in gerade mal drei Skriptzeilen erledigt.

Wenn der Benutzer sich nämlich anders entscheidet und keinen Ordner auswählt, sondern auf „Abbrechen“ klickt, liefert die Methode schlicht nichts. Dieses Nichts trägt in der PowerShell den Namen `$Null` und entspricht in Kontexten, in denen es um logische Entscheidungen geht, dem Wert „Unwahr“. Das nutzt die folgende if-Anweisung aus und ruft `Set-Location` nur dann auf, wenn `$loc` etwas anderes als `$Null` enthält.

Zur Beantwortung der Frage, was `BrowseForFolder` im Erfolgsfall zurückliefert, muss wieder die Dokumentation herhalten: Es handelt sich um ein `Folder`-Objekt, das in seinem Attribut `Self` ein `FolderItem`-Objekt enthält, welches wiederum in seinem Attribut `Path` den gesuchten Ordnerpfad birgt.

Ausblick

Von heute auf morgen wird die PowerShell die althergebrachte Eingabeaufforderung und den Windows Script Host sicher nicht ablösen – dazu ist die Menge an existierenden Batch- und VBS-Skripten einfach zu groß. Der Verbreitung der PowerShell nicht gerade förderlich dürfte zudem Microsofts Entscheidung gewesen sein, sie nicht in den Standard-Lieferumfang von Windows Vista aufzunehmen – selbst die Chance, sie mit dem ersten Service Pack unter die Vista-User zu bringen, ist passé. Schließlich: Auch Administratoren und Power-User sind Gewohnheitstiere.

Mit der Version 2, von der es bereits eine Vorabversion zum Download gibt (siehe Soft-Link), soll die PowerShell aber noch einmal deutlich hinzugewinnen: Angekündigt sind unter anderem ein eingebauter Skript-Editor mit Syntax-Hervorhebung und ein Debugger. Skripte und Befehle sollen sich nicht nur auf dem eigenen, sondern auch auf anderen Rechnern im Netzwerk ausführen oder in einen Hintergrund-Task verbannen lassen.

Gerade für Administratoren lohnt also ein zweiter Blick: Die Fähigkeit der PowerShell, verschiedenste Technologien unter einen Hut zu bringen, ohne dazu eine Entwicklungsumgebung oder auch nur einen Compiler anwerfen zu müssen, ist ungeschlagen. Aber auch als reine Text-Konsole ist die PowerShell ein Riesenschritt vorwärts im Vergleich zur alten DOS-Box. Die Einarbeitung gelingt überraschend schnell und die Möglichkeiten der Objekt-Pipeline möchte man schon nach kurzer Zeit nicht mehr missen. (hos)

Literatur

- [1] Oliver Lau, Objektarium, Die neue Windows-Shell Monad, c't 26/05, S. 234
- [2] Windows PowerShell Provider Help Topics: <http://technet.microsoft.com/en-us/library/bb978656.aspx>
- [3] Windows PowerShell Homepage: www.microsoft.com/windowsserver2003/technologies/management/powershell/default.msp
- [4] Microsoft TechNet Script Center, Scripting with PowerShell: www.microsoft.com/technet/scriptcenter/hubs/msh.msp

Die Programmiersprache Groovy ist ein wahrer Tausendsassa: Sie bringt eine automatische Speicherverwaltung mit, lässt sich ohne vorherige Übersetzung mit einem Compiler direkt im mitgelieferten Interpreter ausführen und ihre dynamische Typisierung kann in vielen Anwendungsfällen die Entwicklungszeit drastisch verkürzen. Kritiker dynamischer Typisierung können aufatmen: In Groovy sind Variablen auch statisch typisierbar – bei Skriptsprachen eine Seltenheit –, was Fehler vermeiden hilft.

Groovy-Programme lassen sich auch kompilieren. Der erzeugte Bytecode ist direkt in einer Java-Laufzeitumgebung (Java Virtual Machine, JVM) lauffähig. Java-Objekte lassen sich aus Groovy heraus verwenden und umgekehrt. Ganz recht, Groovy ist auch objekt-orientiert.

Das macht Groovy als Ergänzung für Java-Entwickler interessant, die ihre Arbeit beschleunigen möchten. Außerdem ist Groovy seinem Schwager Java syntaktisch sehr ähnlich. Da die Sprache leicht zu erlernen ist, eignet sie sich prinzipiell für alle Programmierer, die eine einzige Skriptsprache für viele unterschiedliche Aufgaben einsetzen wollen; Java-Kenntnisse sind nicht unbedingt vonnöten, aber hilfreich. Das Einsatzgebiet reicht von kurzen Skripten über Desktop-Anwendungen bis zu Web-Applikationen.

Entstanden ist die Sprache, weil ihr Schöpfer, James Strachan, in Java Merkmale von Python vermisste, etwa die kompakte Syntax für gängige Datentypen wie Maps (assoziative Felder), und die dynamischen Fähigkeiten Pythons [1]. Außerdem sind Ideen aus Ruby, Smalltalk und Perl eingeflossen. Erstmals erwähnt wurde Groovy im Jahre 2003, bis zur Version 1.0 sollte es aber noch bis Anfang 2007 dauern; aktuell ist Groovy 1.5.5. Die Entwicklung findet als Open-Source-Projekt statt und wird durch den Java Community Process unter der Bezeichnung JSR 241 standardisiert [3].

Im Vergleich

Groovy bietet praktisch alles, was Java bietet. Seit Groovy 1.5 sind auch neuere Sprachelemente von Java wie Annotationen, Aufzählungen (Enumerations) und generische Programmierung an Bord. In Anlehnung an das Java Development Kit (JDK) heißt die Sammlung dieser Klassen GDK.

Zum Einstieg das obligatorische Hallo-Welt-Programm zunächst in Java:

```
public class HalloWelt {
    public static void main(String[] args) {
        System.out.println("Hallo Welt!");
    }
}
```

und zum Vergleich als viel kompakteres Groovy-Skript:

```
println 'Hallo Welt!'
```

Einzeilige Groovy-Programme, die dem Interpreter als Parameter übergeben werden,



Christian Helmbold

Java mit Musik

Einführung in die Programmiersprache Groovy

Groovy vereint die Vorteile anderer Skriptsprachen wie Python oder Perl, lässt sich dank seiner innigen Verbindung mit Java sehr vielseitig einsetzen – und ist trotzdem leicht zu erlernen.



sind nützliche Helfer für Administratoren. Die folgende Zeile gibt beispielsweise alle Dateien im aktuellen Verzeichnis aus:

```
groovy -e "new File('.').eachFile{println it}"
```

Vor der Ausführung werden die Programme in Java-Bytecode übersetzt. Der Entwickler kann entweder ausdrücklich die von Java bekannten .class-Dateien erzeugen oder die Übersetzung läuft wie von vielen Skriptsprachen gewohnt implizit unmittelbar vor der Ausführung ab.

Alles ist ein Objekt

Alle Datentypen von Groovy sind entweder Java-Datentypen oder von diesen abgeleitet. Alle Groovy-Objekte leiten sich demnach direkt oder indirekt von `java.lang.Object` ab.

Im Unterschied zu Java ist in Groovy alles ein Objekt, auch primitive Datentypen wie Integer und Boolean. Den Ausdruck `5 + 4` darf man also auch als `5.plus(4)` schreiben.

Dass alles ein Objekt ist, erleichtert etwa die Verwendung von Collections. Das sind Ansammlungen (Listen, Maps et cetera) von Objekten. Denn im Unterschied zu Java muss Groovy nicht erst umständlich primitive

Typen in Wrapper-Objekte verpacken. Bei der automatischen Umwandlung zwischen primitivem Typ und Objekt hilft zwar Javas Autoboxing, doch das wirkt im Vergleich zu Groovy eher holprig [5].

Eine Besonderheit ist die Möglichkeit, Zahlen vom Typ `BigInteger` oder `BigDecimal` als Literale zu deklarieren. Damit können direkt beliebig große Zahlen geschrieben werden, ohne zunächst in einem extra Schritt ein Objekt erzeugen zu müssen. Man muss also nicht umständlich so etwas schreiben wie

```
BigInteger grosseZahl = new
    BigInteger("1234567890123456789")
    .add(new BigInteger("4294967306"));
```

sondern tippt viel bequemer

```
BigInteger grosseZahl = 1234567890123456789 +
    4294967306
```

Statische und dynamische Typisierung

Bei der Deklaration von Variablen kann die Angabe eines Datentyps wie `BigInteger` entfallen. Wird statt eines Datentyps das Schlüsselwort `def` (kurz für „Definition“) angegeben, kann die Variable beliebige Typen aufnehmen

Das Sieb des Eratosthenes ist binnen einer Minute in die Groovy-Konsole eingetippt. Es gibt die Primzahlen bis 1000 aus.

Name	Params	Type	Origin	Modifier	Declarer	Exceptions
abs		BigDecimal	JAVA	public	BigDecimal	
abs	MathCont...	BigDecimal	JAVA	public	BigDecimal	
add	BigDecimal	BigDecimal	JAVA	public	BigDecimal	
add	BigDecimal...	BigDecimal	JAVA	public	BigDecimal	
byteValue		byte	JAVA	public	Number	
byteValue...		byte	JAVA	public	BigDecimal	
compareTo	BigDecimal	int	JAVA	public	BigDecimal	
compareTo	Object	int	JAVA	public vola...	BigDecimal	
divide	BigDecimal	BigDecimal	JAVA	public	BigDecimal	
divide	BigDecimal...	BigDecimal	JAVA	public	BigDecimal	
divide	BigDecimal...	BigDecimal	JAVA	public	BigDecimal	
divide	BigDecimal...	BigDecimal	JAVA	public	BigDecimal	
divide	BigDecimal...	BigDecimal	JAVA	public	BigDecimal	
divide	BigDecimal...	BigDecimal	JAVA	public	BigDecimal	
divideAnd...	BigDecimal	[Ljava.mat...	JAVA	public	BigDecimal	
divideAnd...	BigDecimal...	[Ljava.mat...	JAVA	public	BigDecimal	
divideToInt...	BigDecimal	BigDecimal	JAVA	public	BigDecimal	
divideToInt...	BigDecimal...	BigDecimal	JAVA	public	BigDecimal	
doubleValue		double	JAVA	public	BigDecimal	
equals	Object	boolean	JAVA	public	BigDecimal	
floatValue		float	JAVA	public	BigDecimal	
getClass		Class	JAVA	public final...	Object	

Das Kommando inspect in der Groovy-Shell oder der Menüeintrag „Script/Inspect Last“ in der Groovy-Konsole öffnen den sogenannten Object Browser, der die Eigenschaften des zuletzt verarbeiteten Objekts anzeigt.

und Groovys Regeln der sogenannten starken dynamischen Typisierung greifen.

Folgendes Beispiel gibt erst „class java.lang.Integer“ und dann „class java.lang.String“ aus:

```
def a = 1
print a.getClass()
a = "ab jetzt Text"
print a.getClass()
```

Eine Zeichenkette wie "12" wird niemals als die Ganzzahl 12 interpretiert, wie es beispielsweise in PHP oder Perl der Fall ist. Wenn man dennoch versucht, eine Zahl, zum Beispiel 34, zu einer Zeichenkette zu addieren, verwendet Groovy die Klasse java.lang.Object als kleinsten gemeinsamen Nenner und ruft die toString()-Methode der verknüpften Objekte auf. Die Folge ist ein Verkettung der Ausgaben zu „1234“.

Zusicherungen und Ausnahmen

Um schnell kleine Tests im Quelltext zu platzieren, gibt es die Anweisung assert, gefolgt von einer Bedingung. Eine solche Assertion (Zusicherung) stellt sicher, dass die Bedingung erfüllt ist. Wird die Bedingung einer Assertion nicht erfüllt, gibt Groovy eine Meldung aus und beendet das Programm:

```
assert x > 10, "x ist nicht größer 10"
```

Assertions eignen sich als „lebende“ Kommentare, die sich im Unterschied zu normalen Kommentaren dann bemerkbar machen, wenn sie nicht mehr mit dem dokumentierten Code übereinstimmen, was ein „toter“ Kommentar nicht tun würde. So tragen sie dazu bei, ein Programm robuster zu machen.

Bereiche, Listen und Maps

Ausdrucksstarke Syntaxelemente für häufig verwendete Datentypen erleichtern das Pro-

grammieren ungemein. Für Java-Programmierer neu sein dürfte ein Typ zur Angabe von Wertebereichen:

```
def bereich = 1..10
```

legt einen Bereich mit Ganzzahlen zwischen 1 und 10 an. Bereiche können aber nicht nur für Ganzzahlen verwendet werden, sondern für jedes Objekt, das die Schnittstelle java.lang.Comparable implementiert, also die Funktion compareTo() bereitstellt, die Aussagen darüber trifft, ob ein Objekt größer, kleiner oder gleich einem anderen ist. Das Beispiel zeigt die Verwendung eines Bereichs mit Wochentagen:

```
def heute = new Date()
def morgen = heute + 1
def nächsteWoche = heute + 7
assert (heute..nächsteWoche).contains(morgen)
```

Die Rolle von Arrays in Java übernehmen in Groovy Listen. Die Unterscheidung und Konvertierung zwischen primitiven Arrays und Listenobjekten entfällt dank der konsequenten Regel, dass alles ein Objekt ist. Deklariert wird eine Liste nach dem Muster

```
List l = [2, 79, 54, 321]
```

Als Index lässt sich nicht nur eine Zahl sondern auch ein Bereich angeben:

```
assert l[1..2] == [79, 54]
```

Mit einer Bereichsangabe kann auch ein Teil einer Liste durch eine andere Liste ersetzt werden, zum Beispiel die Elemente von der dritten bis zur fünften Stelle durch die Elemente der Liste ['y', 'x', 'p']:

```
List liste = ['a', 'b', 'c', 'd', 'e']
liste[2..4] = ['y', 'x', 'p']
print liste
```

Das Ergebnis lautet demnach ["a", "b", "y", "x", "p"]. Hinzufügen lassen sich Elemente mit +:

```
liste = liste + ['m', 'n']
```

Vervielfachungen kennzeichnet der Operator *:

```
List liste = ['a', 'b', 'c']
print liste * 2
```

ergibt ["a", "b", "c", "a", "b", "c"].

Für Listen sind einige Methoden verfügbar, zum Beispiel zum Sortieren:

```
[2, 79, 54, 321].sort()
```

Zum Abbilden von Schlüssel auf Werte gibt es in Groovy sogenannte Maps (in Perl Hash genannt, in Java HashMap, in Python Dictionary ...):

```
Map m = ['br': 'Brom', 'al': 'Aluminium']
```

Wie Listen bringen auch Maps verschiedene Methoden für den Zugriff und die Manipulation mit, zum Beispiel, um über sämtliche Elemente der Map zu iterieren:

```
m.each{ schluessel, wert ->
    println "$schluessel steht für $wert" }
```

oder ein Element zu entfernen:

```
m.remove('br')
```

Strings

Gewöhnliche Strings setzt man in einfache Anführungszeichen. In doppelten Anführungszeichen können sie nicht nur gewöhnliche Zeichen, sondern auch Variablen und Ausdrücke enthalten. In der Zeile

```
println "Preis: $summe €"
```

ersetzt Groovy „\$summe“ durch den Wert der Variablen summe. Das Dollarzeichen erspart dem Programmierer die Verkettung mehrerer Zeichenketten. Außer einzelnen Variablen können nach dem Schema „\${ausdruck}“ auch beliebige Ausdrücke in der Zeichenkette enthalten sein, wie zum Beispiel in

```
println "Preis: ${summe * 1.19} € inkl. MwSt"
```


Wenn der Funktionsumfang nicht benötigt wird, sollte man zur Steigerung der Ausführungsgeschwindigkeit die einfachen Anführungszeichen verwenden. Diese ersparen Groovy die zeitraubende Suche nach den zu ersetzenden Stellen.

Sowohl von einfachen Strings als auch von den erweiterten gibt es noch eine Variante für mehrzeilige Zeichenketten. Eingeleitet und abgeschlossen werden mehrzeilige Zeichenketten durch dreifache Anführungszeichen ("" oder """):

```
print ""Dies ist eine
mehrzeilige
Zeichenkette
""
```

Reguläre Ausdrücke

Reguläre Ausdrücke unterstützt Groovy unmittelbar als Teil der Syntax – Perl lässt grüßen. Ein Muster wird durch zwei Schrägstriche eingeschlossen. Diese Syntax hat den Vorteil, dass weniger Zeichen als in gewöhnlichen Strings maskiert werden müssen. Ein Muster, das auf die Zeichen „xly“ passt, müsste man in Java als „x\\y“ formulieren: Ein umgekehrter Schrägstrich wird in einem Java-String durch einen weiteren umgekehrten Schrägstrich maskiert und dieser muss wiederum im regulären Ausdruck maskiert werden. In Groovy schreibt man stattdessen einfach `/xly/`.

Der Find-Operator `==~` dient dem Vergleich einer Zeichenkette mit einem Muster:

```
assert "Sommer" ==~ /omme/
```

untersucht beispielsweise, ob das Muster in der Zeichenkette „Sommer“ vorkommt. Ganz ähnlich funktioniert der Match-Operator `==~`, bei dem aber die gesamte untersuchte Zeichenkette auf das Muster passen muss. Das vorige Beispiel würde mit dieser genaueren Variante nicht funktionieren, weil außer

„omme“ eben noch ein „S“ und ein „r“ enthalten sind. Funktionieren würde hingegen:

```
assert "Sommer" ==~ /[R-Z]omme.*/
```

Bei den beiden eben gezeigten Varianten erzeugt Groovy bei jedem Aufruf implizit ein Objekt für das Muster (`java.util.regex.Pattern`) und ein Objekt für den Abgleich der Zeichenketten (`java.util.regex.Matcher`). Die Erzeugung des Muster-Objekts ist allerdings relativ aufwendig, weil Groovy im Hintergrund einen endlichen Automaten dafür konstruieren muss, während der eigentliche Abgleich von Zeichenkette und Muster sehr schnell abläuft. Der Pattern-Operator `~` erzeugt explizit ein Muster, das sich immer wieder aufs Neue nutzen lässt und damit dem Code auf die Sprünge hilft, falls das Muster darin häufiger verwendet wird:

```
def muster = ~/regex/
```

Man kann es anschließend zum Beispiel mit `muster.matcher("Zeichenkette")`

verwenden.

Verzweigungen

Bedingungen haben die gleiche Syntax wie in Java und vielen anderen Sprachen. Die Besonderheit, zumindest im Vergleich zu Java, ist die Art, wie Groovy Wahrheitswerte interpretiert. „Wahr“ und „falsch“ beschränken sich nicht auf Objekte der Klasse `Boolean` oder Ausdrücke, die einen Wahrheitswert ergeben. Groovy kann vielmehr den Wahrheitswert beliebiger Objekte bestimmen. Als wahr wird betrachtet:

- ein `Boolean`-Ausdruck mit dem Wert `true`,
- Listen, Maps oder Zeichenketten, die nicht leer sind,
- Zahlenobjekte mit einem Wert ungleich 0,
- Referenzen ungleich `null`.

Flexibler als in Java ist auch die `switch`-Anweisung:

```
switch(x) {
  case 0: print "Null"; break
  // Liste
  case [1,2,3,5,7]: print "Primzahl < 10"; break
  // Bereich
  case 1..20: print "Zahl zwischen 1 und 20"; break
  // Regex
  case ~/\d\d\d\d/: print "drei Ziffern"; break
  // Klasse
  case Float: print "Gleitkommazahl"; break
  default: print "etwas anderes"
}
```

Sie prüft nicht stumpf auf Gleichheit, sondern ruft eine Methode namens `isCase(x)` auf, die je nach Objekt das Passende veranlasst.

Eng verwandt mit `if` ist der sogenannte Elvis-Operator `?:`, der so heißt, weil er an die Haarpracht des gleichnamigen Sängers erinnert. (Drehen Sie dazu das Heft um 90 Grad im Uhrzeigersinn.) Er führt eine Kurzschreibweise für die bedingte Zuweisung im Stile von

```
id = name ? name : "anonym"
```

ein. Wie in anderen mit C verwandten Sprachen nimmt der Ausdruck den Wert links des Doppelpunktes an, wenn der Teil vor dem Fragezeichen wahr ist und sonst den Wert rechts des Doppelpunktes. Die Groovy-Kurzschreibweise

```
id = name ?: "anonym"
```

bedeutet: Wenn das Objekt `name` nicht null oder eine leere Zeichenkette ist, hat der Ausdruck dessen Wert, ansonsten „anonym“.

Schleifen

`while`-Schleifen funktionieren in Groovy genauso wie in den meisten anderen Sprachen. Einzige Besonderheit im Vergleich mit Java ist die erwähnte Interpretation von Wahrheitswerten in der Abbruchbedingung.

Seit Groovy 1.5 ist die von C bekannte `for`-Schleife nach dem Muster `for(initialisierung; bedingung; inkrement)` verfügbar; die ursprüngliche `for`-Schleife von Groovy entspricht `foreach` in anderen Sprachen.

Closures

Großer Beliebtheit unter Groovy-Programmierern erfreuen sich Closures, zu Deutsch: Funktionsabschlüsse. Closures sind wie Funktionen Anweisungsblöcke. Aber im Unterschied zu Funktionen bleiben die lokalen Variablen des Kontextes erhalten, in dem sie definiert wurden, selbst wenn der Kontext (mithin auch dessen Variablen) nicht mehr existiert. Wenn die Closure aufgerufen wird, erhält sie Zugriff auf diese Variablen:

```
void foo(int a) {
  int b = 9
  drucken = { print "a=$a b=$b / " }
  modifizieren = { ++a; --b }
}
```

Installation

Um die Beispiele im Artikel nachzuvollziehen, benötigen Sie eine Groovy-Installation. Die ist in wenigen Schritten erledigt:

- Sofern noch nicht vorhanden, laden Sie zunächst das aktuelle Java Development Kit von Suns Website herunter (siehe Soft-Link) und installieren es.
- Entpacken Sie anschließend Groovy von der Heft-DVD in ein Verzeichnis Ihrer Wahl, zum Beispiel `c:\programme\groovy` unter Windows oder `/opt/groovy` unter Linux. Für Ubuntu bzw. Debian gibt es auch fertige Pakete und für Windows ist ein Installationsprogramm verfügbar.
- Setzen Sie die Umgebungsvariable `GROOVY_HOME`, die auf das Installationsverzeichnis (`C:\Programme\groovy` unter Windows beziehungsweise `/opt/groovy`

unter Unix/Linux) verweist, und die Umgebungsvariable `JAVA_HOME`, die auf das Installationsverzeichnis des JDK zeigt. Fügen Sie abschließend noch der Umgebungsvariablen `PATH` den Wert `%GROOVY_HOME%\bin` unter Windows beziehungsweise `$GROOVY_HOME/bin` unter Linux hinzu. In Windows XP setzen Sie die Umgebungsvariablen in der Systemsteuerung im Register „System“. Unter Linux editieren Sie zu diesem Zweck etwa die `~/bashrc` oder `/etc/environment` (je nach verwendeter Shell und Distribution). Wenn Sie das erledigt haben, öffnen Sie eine neue Konsole und geben `groovysh` ein. Sie sollten nun die interaktive Groovy-Shell sehen, die sich gut zum Ausprobieren kurzer Programmstücke eignet. Alternativ öffnet die Eingabe von `groovyConsole` eine grafische Konsole mit erweiterter Funktionalität.

Ein gute Wahl unter den Programmierungsumgebungen für Groovy ist das quelloffene NetBeans. Da es sich aber noch in Entwicklung befindet, sollte man sich stets die aktuelle „Meilenstein“-Version besorgen.

```
foo(1)
drucken()
modifizieren()
drucken()
```

liefert die Ausgabe „a=1 b=9 / a=2 b=8 /“. Das Schlüsselwort void bedeutet, dass die Funktion foo() keinen Wert zurückliefert.

Die Anweisung mit der Closure {println it}

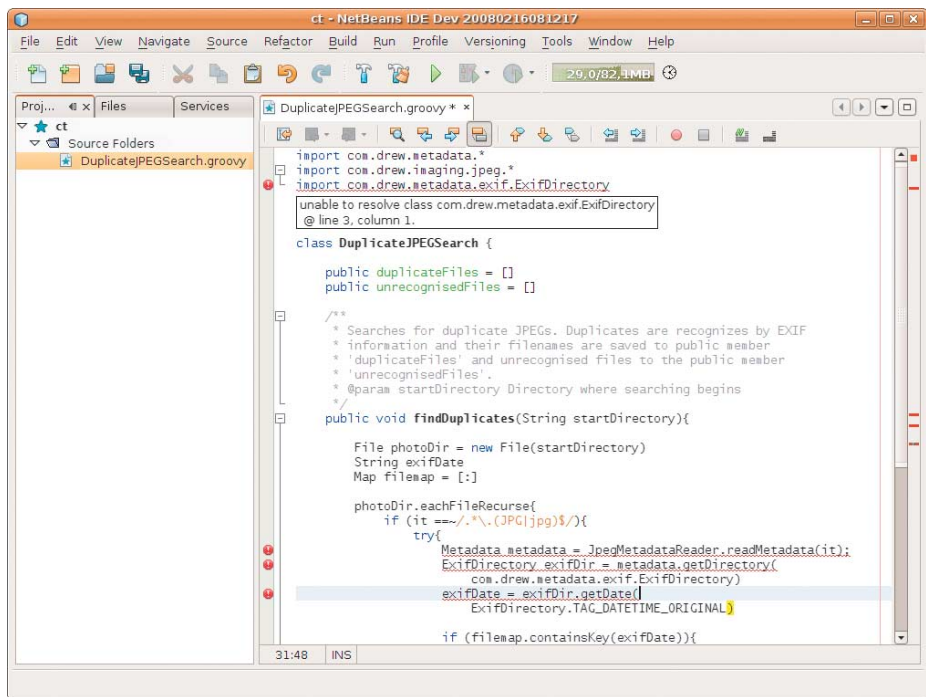
```
(1..10).each{println it}
```

gibt beispielsweise die Zahlen von 1 bis 10 zeilenweise aus. Die Methode each() ruft für jedes Element des Bereichs die Closure auf. Wenn man dem Parameter keinen Namen gibt, heißt er it. Er lässt sich aber auch explizit benennen:

```
(1..10).each{zahl -> println zahl}
```

Objektorientierung

Klassen deklariert man wie in Java mit dem Schlüsselwort class. Einen großen Unterschied zu Java gibt es jedoch: Deklariert man ein Feld ohne public, private oder protected, behandelt es Groovy als sogenannte Property (Eigenschaft). Deren Zweck ist es, das lästige Schreiben von Gettern und Settern überflüssig zu machen, also Methoden, die Objektvariablen auslesen oder deren Werte setzen. Groovy bildet den direkten Feldzugriff nach dem Muster objekt.feld



automatisch auf die Methode (getFeld() oder setFeld(wert)) ab und definiert diese Methoden implizit als einfaches Durchreichen des Werts. Nur wenn man etwas anderes bewirken möchte, muss man diese Methoden explizit schreiben, wie in folgendem Beispiel:

```
class Mitarbeiter {
    String name
    int gehalt
    public int getGehalt() {
        return gehalt * 2
    }
}
```

```
def m = new Mitarbeiter()
// entspricht m.setName('Max')
m.name = 'Max'
// entspricht m.setGehalt(28000)
m.gehalt = 28000
// entspricht assert m.getName() == 'Max'
assert m.name == 'Max'
// entspricht assert m.getGehalt() == 56000
assert m.gehalt == 56000
```

Dieses Sprachmerkmal hilft, unzählige Zeilen überflüssigen Quelltextes zu vermeiden.

Gib ihm Namen

Die Parameter von Methoden unterscheidet Groovy entweder anhand ihrer Position oder anhand ihres Namens. Benannte Parameter erhöhen die Lesbarkeit und machen es überflüssig, ihre Reihenfolge zu beachten. Beim Aufruf einer Methode gibt man sie als Paare von Schlüsseln und Werten nach dem Muster methode(name:'Klaus', alter:63) an.

Da die JVM aber von sich aus keine benannten Parameter unterstützt, werden der Methode in Wirklichkeit keine einzelnen Parameter übergeben, sondern eine Map. Die Methode muss sie auseinandernehmen und lokalen Variablen zuordnen. Das erfordert etwas zusätzlichen Code in den Methoden:

```
def foo(Map m)
{
    println m["a"]
}
foo(b:2, a:1, c:"3") // gibt 1 aus
```

Sprachen wie Python, die dieses Merkmal direkt unterstützen, sind in diesem Punkt eleganter.

Besondere Methoden sind die Operatormethoden. Sie lassen sich für beliebige Klassen selbst definieren, was eine kompakte

Groovy im Vergleich zu anderen Sprachen

Feature	Groovy 1.5	Java 6	Perl 5.10	PHP 5.2	Python 2.5	Ruby 1.9
Übersetzung in Bytecode-Dateien	✓	✓	✓	–	✓	✓
direkte Ausführung im Interpreter	✓	–	✓	✓	✓	✓
Einzeiler möglich	✓	–	✓	✓	✓	✓
objektorientierte Standardbibliothek	✓	✓	–	–	✓	✓
primitive Datentypen sind Objekte	✓	–	–	–	✓	✓
statische Typisierung	✓	✓	–	–	–	–
dynamische Typisierung	✓	–	✓	✓	✓	✓
starke dynamische Typisierung	✓	–	–	–	✓	✓
lexikalische Variablen	✓	✓	✓	–	–	✓
Namensräume (Pakete)	✓	✓	✓	–	✓	✓
Mehrfachvererbung	–	–	✓	–	✓	– ¹
Schnittstelle als Sprachelement	✓	✓	–	✓	–	–
Operatorüberladung	✓	–	✓	–	✓	✓
Metaklassen	✓	–	✓	–	✓	✓
Closures	✓	–	✓	–	✓	✓
Properties	✓	–	–	–	✓	✓
Multi-Threading	✓	✓	✓	–	✓	✓
benannte Parameter	✓	–	(✓)	–	✓	✓
Standardwerte für Parameter	✓	–	(✓)	✓	–	–
Syntax für Listen	✓	–	✓	✓	✓	✓
Syntax für Maps	✓	–	✓	✓	✓	✓
Syntax für Bereiche	✓	–	✓	–	–	✓
Syntax für reguläre Ausdrücke	✓	–	✓	–	–	✓
Unicode-Unterstützung	✓	✓	✓	–	✓	(✓)

¹ nur Mixins (ein Mixin in Ruby hat nichts mit der aus anderen objektorientierten Sprachen bekannten Mehrfachvererbung zu tun. Es handelt sich vielmehr um ein Modul, das eine Sammlung von Methoden darstellt, die der Klasse durch „Hineinmischen“ zugänglich werden)

Schreibweise wie $a + b$ erlaubt, um beispielsweise Winkelgrade zu addieren:

```
class Winkel {
    private int grad
    Winkel(int grad) {
        this.grad = grad % 360
    }
    Winkel plus(Winkel w) {
        return new Winkel((grad + w.grad) % 360)
    }
    String toString() {
        return "$grad°"
    }
}
```

Außerdem überschreibt sie die `toString()`-Methode, damit die Ausgabe eines Winkel-Objekts per `print` nicht in eine irritierende Zeichenfolge wie „Winkel@1be0369“ mündet. Verwendet man die neue Klasse `Winkel` wie folgt, lautet die Ausgabe „10°“:

```
Winkel a = new Winkel(90)
Winkel b = new Winkel(280)
print a + b
```

Praktisch

Welchem Programmierer ist es nicht schon passiert, dass eine Referenz beim Zugriff ins Nichts zeigt und einen Fehler verursacht, zum Beispiel eine `java.lang.NullPointerException`? Klar, man kann vor jeden Zugriff eine Abfrage auf `null` schalten, aber das ist umständlich. Bequemer geht's mit Groovys `?.`-Operator. Beim Ausdruck `person?.alter` greift Groovy nur dann auf das Feld `alter` zu, wenn das Objekt `person` existiert, das heißt nicht `null` ist, ansonsten liefert es `null` zurück. Prüfungen wie `if (person != null)` können damit der Bequemlichkeit halber häufig weggelassen werden.

Mittels des von Java bekannten Reflection-Mechanismus kann ein Programm zur Laufzeit Erkenntnisse über sich selbst gewinnen. So lässt sich mit der in Groovy integrierten Abfragesprache `GPath` zum Beispiel ermitteln, von welcher Klasse ein Objekt ist (`objektXY.class`) und welche Methoden es hat (`objektXY.class.methods`).

Mechanismen wie Reflection sind ein Grund dafür, dass Groovy-Programme (normalerweise) langsamer als ihre Java-Gegenstücke ablaufen. Die Kommunikation innerhalb des Programms über das sogenannte Meta-Objekt-Protokoll trägt ihr Übriges dazu bei: Jede Klasse hat in Groovy eine Metaklasse, die das Verhalten zur Laufzeit festlegt und zum Beispiel bestimmt, welche Methode tatsächlich aufgerufen wird. Damit ist es etwa möglich, der Klasse zur Laufzeit eine Methode oder ein Feld hinzuzufügen oder Methodenaufrufe umzuleiten oder zurückzustellen. Diese Möglichkeiten erschweren allerdings auch die werkzeugunterstützte Strukturverbesserung (Refactoring) von Programmen. Details dazu ver-rät [2].

Performance-kritische Bereiche schreibt man in vielen Skriptsprachen wie zum Bei-

Entwicklungsumgebungen

Derzeit wird Groovy nur von den Entwicklungsumgebungen NetBeans, Eclipse und IntelliJ IDEA unterstützt. Als am ausgereiftesten gilt derzeit die Groovy-Unterstützung von IntelliJ IDEA, aber die kostenlosen Konkurrenten NetBeans und Eclipse holen auf.

Beim Einsatz von NetBeans ist zu beachten, dass die Groovy-Unterstützung nur mit der Entwicklungsversion funktioniert. Besorgen Sie sich davon den jeweils letzten Meilenstein (siehe Soft-Link). In Eclipse ist vor

der Installation des Plug-ins via „Help/Software Updates/Find and Install“ die Angabe der „Remote Site“ <http://dist.codehaus.org/groovy/distributions/updateDev/> notwendig. In beiden Entwicklungsumgebungen wird das Groovy-Plug-in über den Plug-in-Manager installiert. Die Bedienung des Groovy-Plug-ins wirkt bei Eclipse etwas holperig und ist wenig intuitiv. Erwähnt sei an dieser Stelle noch der vielseitige Editor `jEdit`, der Syntaxhervorhebung für Groovy hat und eine Menge nützlicher Plug-ins bietet.

spiel Python, Perl oder PHP als Modul in der Programmiersprache C. Das vergrößert allerdings das Projektrisiko, denn C-Code ist vergleichsweise fehleranfällig, etwa was die weit verbreiteten Pufferüberläufe angeht. In einem Groovy-Projekt schreibt man derlei Code in der Regel in Java und profitiert so weiterhin von den Vorteilen der JVM.

Ausblick

Groovy hat das Zeug neben Java die wichtigste Sprache auf der JVM zu werden. Überall, wo es nicht auf das letzte Quäntchen Leistung ankommt, kann der Programmierer von Groovys Komfort profitieren – und umgekehrt von Javas Funktionsumfang. So sind etwa auch mit dem Standard Widgets Toolkit (SWT) erstellte grafische Bedienoberflächen grundsätzlich möglich.

Im Vergleich zu Java ist der Quelltext kompakter und vielfach lesbarer. Dazu tragen unter anderem Syntaxelemente für gängige Datentypen wie `Maps` und reguläre Ausdrücke bei. Die weniger strenge Auslegung von Wahrheitswerten vereinfacht die Formulierung von Fallunterscheidungen. Closures als Funktionsobjekte helfen dabei, den Quelltext kurz und aussagekräftig zu machen und können so zu robusterem und besser wartbarem Quelltext führen. Properties ersparen dem Programmierer das Schreiben unnötiger Get- und Set-Methoden.

Weitere Besonderheiten von Groovy sind die durchgängige Objektorientierung, die Möglichkeit, Skripte mit einem Interpreter auszuführen oder Programme zu kompilieren, und die Möglichkeit, sowohl statische als auch dynamische Typisierung zu nutzen. Damit vereint Groovy die Vorteile von klassischen Compiler-Sprachen und dynamischen Skriptsprachen.

Die Groovy Console eignet sich hervorragend zum Lernen der Sprache. Die Dynamik von Groovy hat aber auch ihre Schattenseiten. Zum einen kostet sie Performance, zum anderen erschwert sie den Einsatz von Werkzeugen für das Debugging oder Refactoring. Nach den Messergebnissen von „The Computer Language Benchmark Game“ ist Groo-

vy in speziellen Fällen deutlich langsamer als andere Skriptsprachen [6]. In vielen Anwendungen ist das verschmerzbar, gerade wenn Java-Bibliotheken die eigentliche Arbeit erledigen, aber man sollte sich dessen trotzdem bewusst sein. Allerdings ist Groovy auch noch eine recht junge Sprache, die mit jeder Version performanter wird.

Einige gute Ideen aus verschiedenen Programmiersprachen sind in Groovy vereint. In einzelnen Punkten wie zum Beispiel benannten Methodenparametern sind andere Sprachen überlegen, aber die Verbindung von Ideen aus Sprachen wie Python und Ruby mit der Java-Plattform macht Groovy nicht nur für Java-Entwickler attraktiv.

Groovy bietet noch deutlich mehr, als in diesem Artikel dargestellt werden kann. So können mit Groovy zum Beispiel besonders einfach hierarchische Strukturen wie XML und anwendungsspezifische Sprachen (domain specific languages) geschaffen werden. Die Integration von JUnit macht Komponententests leicht. Groovlets erleichtern die Entwicklung von Webanwendungen, Apache Ant kann mit Groovy kombiniert werden und vieles mehr. Das Web-Framework Grails stellen wir in einem Folgeartikel vor. (ola)

Literatur

- [1] Dierk König, Andrew Glover, Paul King, Guillaume Laforge, Groovy in Action, ISBN 1932394842
- [2] Dynamic Groovy: <http://groovy.codehaus.org/Dynamic+Groovy>
- [3] JSR 241: The Groovy Programming Language: <http://jcp.org/en/jsr/detail?id=241>
- [4] Programming Languages for the Java Virtual Machine: www.robert-tolsdorf.de/vmlanguages.html
- [5] Autoboxing in Java: <http://java.sun.com/j2se/1.5.0/docs/guide/language/autoboxing.html>
- [6] The Computer Language Benchmarks Game: <http://shootout.alioth.debian.org>
- [7] Groovy-Entwickler-Forum: www.groovy-forum.de



Holger Bleich

Eingelagert im Web

Was Provider und ihre Kunden gegen Datenverlust tun

Wenn Daten von überall aus abrufbar sein sollen, sind sie auf Internetservern am besten aufgehoben. Dies gilt nicht nur für Websites, sondern inzwischen auch für Mails, Kontakte oder MP3-Dateien. Den Host-Providern kommt eine wachsende Verantwortung für die Datenbestände ihrer Kunden zu, der nicht alle Anbieter gleich gut gerecht werden.

Das Mail-Protokoll IMAP steht für einen Trend, der sich mittlerweile in vielen Bereichen des Internet durchsetzt: Nutzerdaten liegen nicht mehr ausschließlich auf dem PC zu Hause oder im Büro, sondern auch auf großen Server-Festplatten in Rechenzentren. Seinen Datenbestand im Internet vorzuhalten bringt für den Nutzer gleich mehrere Vorteile.

Der wichtigste ist, dass man die Informationen unabhängig von Gerät und Ort verfügbar hat

– ein Internetzugang genügt. Den passenden Service vorausgesetzt, lassen sich im Web gespeicherte Informationen wie Kontakte oder Kalendereinträge außerdem jederzeit bearbeiten und etwa ins Handy übertragen.

Prinzipiell lagern die Daten außerdem im Web sicherer als auf dem heimischen PC. Echte Serverhardware ist ausfallsicherer als Konsumentenprodukte – in aller Regel setzen die Provider redundant ausgelegte RAID-Storages ein. Backups auf externe Platten oder auf Band-Bibliotheken bilden ein zusätzliches Auffangnetz, falls technische Defekte den Datenbestand korrumpieren. Viele Nutzer gehen davon aus, dass der Provider, dem sie ihre Daten anvertrauen, sein Handwerk schon verstehen wird.

Daten futsch

Bisweilen passieren bei den Anbietern aber Fehler, die sorgsam zurechtgelegte Notfallstrategien durchkreuzen. Zum Beispiel 1blu: Der Berliner Hoster hatte gegenüber c't im Rahmen eines Artikels [1] versichert, täglich die Webpace-Daten seiner Kunden in einem Backup zu sichern. Für einige 1blu-Kunden war der 4. April 2008 dennoch ein schwarzer Freitag: Bereits morgens stellten sie fest, dass ihre bei 1blu lagernden Webpräsenzen nicht mehr abrufbar waren. Am Abend dann erschien nach Eingabe des Domain-Namens im Browser jene Startseite, die 1blu einblendet, bevor die Kunden eigene Inhalte in den Webpace schieben.

Eine Info-Mail des Providers folgte kurze Zeit später: „Aufgrund eines außerplanmäßigen Hardwaretauschs“ sei es „kurzfristig zu Einschränkungen bei der Erreichbarkeit“ der Sites gekommen. Und: „Bitte prüfen Sie, ob die Inhalte Ihrer Internetpräsenz vollständig sind und spielen Sie bei Bedarf ein Backup der Daten Ihres Webspace ein.“

Tatsächlich waren laut 1blu bei etwa 1000 Kunden sowohl die Website-Dateien als auch die Logs aufgrund eines Hardwareausfalls verloren. Ohne die technischen Details erklären zu wollen, erläuterte 1blu-Chef Johann Dasch gegenüber c't, dass es dem Provider nicht möglich gewesen sei, die planmäßig vorhandene Sicherung zurückzuspielen. Offenbar hatte das Backup-System seinen Dienst versagt.

Dasch weiß, dass der Verlust von Kundendaten für Web-Hoster einen GAU darstellt. Als Konsequenz aus dem Vorfall kündigte er an, dass 1blu kurzfristig ein neues Backup-System auf die Beine stellen will, welches derlei Pannen nahezu ausschließen soll. Den nun betroffenen Kunden hilft es nicht mehr: Falls sie sich nicht selbst um eine regelmäßige Sicherung ihrer Dateien gekümmert hatten, standen sie mit leeren Händen da.

Schleichender Defekt

Fast zur selben Zeit verweigerte auch beim 1blu-Konkurrenten 1&1 einer der rund 730 Webserver der Hosting-Plattform seinen Dienst. Die Maschine „infong150“ erkannte am Morgen des 9. April Fehler im Dateisystem des Festplatten-RAID, hängte sich selbst vom Netz ab und startete einen Filesystem-Check.

Nach mehreren erfolglosen Versuchen diagnostizierten 1&1-Techniker einen Defekt am RAID und behoben ihn. Danach dauerte es laut 1&1-Technikern wegen des „schleichenden Defekts ungewöhnlich lange“, bis das RAID wieder integer und einsatzbereit war. Am Abend des 10. April hat 1&1 schließlich ein Backup vom 8. April eingespielt und den Server wieder ans Netz genommen.

„Das war ein Sonderfall, normalerweise müssen wir bei Plattendefekten das Backup nicht anfragen, sondern nur die kaputte Platte im RAID austauschen“, erläuterte Firmensprecher Andreas Maurer. Plattendefekte verzeichnete man fast täglich, ohne dass die Kunden dies bemerkten.

Bis 2003 sicherte 1&1 sämtliche von Kunden abgelegten Daten noch auf Bandbibliotheken. Dann geriet man an Geschwindigkeits- und Kapazitätsgrenzen. Heute lagern die Backups auf räumlich von den Produkktivsystemen getrennten RAID-Storages (momentane Gesamtgröße: 1,5 Petabyte). Nach Angaben von Maurer fertigt 1&1 täglich von allen Kunden-Webdaten ein inkrementelles Backup und hält für den Fall der Fälle stets zwei Generationen Voll-Backups vor. Gleiches gelte für die MySQL-Datenbankserver sowie für die Kalender- und Kontaktinformationen im PIM-Dienst MailXchange.

Das Backup-Storage fürs Kunden-Mailsystem habe derzeit eine

Kapazität von 110 Terabyte. Anders als beim Webspace dupliziere das Mailsystem jeden Vorgang unmittelbar ins Backup. Verschiebt der Kunde also eine Mail in einen anderen IMAP-Ordner, tut er das – unwissentlich – auch in der Sicherung. Insofern handelt es sich eher um einen Spiegel als um eine klassische Datensicherung. Lediglich das Löschen von Nachrichten wird erst sieben Tage später im Backup repliziert, um dem Kunden per Hotline die Möglichkeit zu geben, versehentlich vernichtete Nachrichten noch zurückzuholen.

Derzeit verlässt sich 1&1 noch auf diese einfache Redundanz bei der Datenhaltung. Würden größere Teile des Produkktivsystems ausfallen, wären sie nicht mehr erreichbar, bis Hardwareersatz betriebsbereit und ein Restore durchgeführt wäre. Deshalb plant 1&1, die Hosting-Plattform in einem neuen Rechenzentrum nachzubilden. Dieses Duplikat soll stets auf demselben Datenstand wie das Original im Karlsruher Rechenzentrum sein und jederzeit als „Hot-Standby“-System einspringen können.

Noch redundanter

Solch eine räumlich getrennte Kopie seiner Hosting-Plattform hält der Provider Strato schon länger vor. „Ein gebranntes Kind scheut eben das Feuer“, merkt René Wienholtz lakonisch an. Der Technikchef von Strato spielt auf eine lange Pannenserie vor sieben Jahren an, in deren Verlauf etliche Kundendaten verloren gingen und viel Vertrauen in die Fähigkeiten des Hosters verspielt wurde.

Er werde deshalb sogar heute noch gelegentlich mit dem Ruf als „Pannen-Hoster“ konfrontiert, sagt Wienholtz. Dabei sei das damalige System einer gänzlich neuen Plattform gewichen. „Und seitdem hatten weder wir noch unsere Kunden einen Datenverlust zu beklagen. Unsere Infrastruktur ist so sicher wie möglich, aber eine hundertprozentige Garantie gegen Datenverlust gibt es leider nicht.“

Anders als 1&1 setzt Strato auf eine strikte Trennung zwischen Serviceserver und Storage [2]: In der Karlsruher Shared-Hosting Plattform gibt es Web-, Datenbank- und Mailserver-Farmen. Alle lagern die Kundendaten nicht selbst, sondern übergeben sie an ein riesiges Netzwerk-Storage von Network Appliance (NetApp). Dessen Bestand wird regelmäßig in ein Tape-Archiv gesichert.

Den gesamten Aufbau hat Strato eins zu eins im Berliner Rechenzentrum repliziert, auch der Datenbestand wird synchron gehalten. So soll es möglich sein, bei einem Ausfall der Plattform mit einer simplen Routenänderung sofort auf das Standby-System zu wechseln. Für den täglichen Backup-Bedarf steht in Berlin überdies ein Disk-System, auf dem inkrementell alle Karlsruher Daten nochmals gesichert werden.

Die von Strato eingesetzten Netzwerk-Storages von NetApps bieten eine Funktion, die Administratoren ihre Arbeit wesentlich erleichtert: „Snapvoults“ erstellt Backup-Schnappschüsse für festgelegte Bereiche innerhalb des Backup-Bestands. Strato kam auf die Idee, diese Technik unter dem Namen „Backup-



Bild: 1&1 Internet AG

Auf riesigen RAID-Storages lagert 1&1 ein inkrementelles, täglich aktualisiertes Backup der Kundendaten.

Control“ auch für die Kunden nutzbar zu machen.

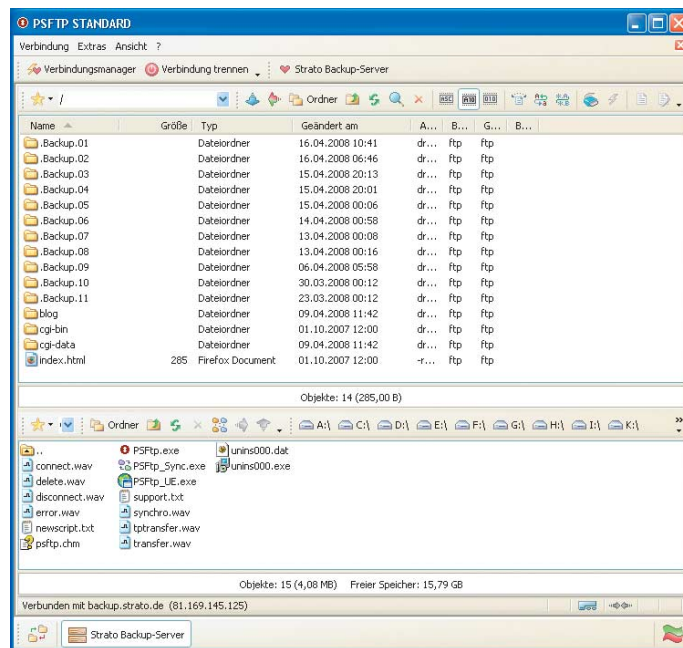
Website-Betreiber können sich via FTP selbst am Berliner Backup-Server anmelden und finden dort Backup-Schnappschüsse ihrer Webspace-Dateien vor. Auch die bei Strato gehosteten MySQL-Datenbanken sichert der Service in konsistenten Versionen mit. Irgendwann soll sogar der Mail-Bestand folgen. Der Kunde findet jederzeit Verzeichnisse, die den Datenbestand bis zu einem Monat zurück enthalten. Und der Clou ist, dass sich bequem auch einzelne Dateien restaurieren lassen. Für beide Seiten eine lohnende Sache: Der Kunde gewinnt Sicherheit, Strato spart Hotline- und Administratorkapazität.

Viele Wege

Auch wenn die Konzepte vielleicht nicht bei jedem Web-Hoster so ausgefeilt sind wie bei den Branchenriesen Strato und 1&1: Ein tägliches Backup gehört zu den Grundpflichten eines Anbieters, der für sich in Anspruch nimmt, pfleglich mit den ihm anvertrauten Daten umzugehen. Umgekehrt sollten Neukunden vor Vertragsabschluss erfragen, welche Arten der Datensicherung- und -restaurierung der Provider bietet, falls diese Information im Vertrag beziehungsweise den Geschäftsbedingungen fehlt.

Bei den Möglichkeiten zur Wiederherstellung gibt es überdies erhebliche Unterschiede. Die meisten Anbieter greifen nur auf ihre Datensicherungen zurück, wenn sie selbst für einen Verlust verantwortlich sind. Löscht also der Kunde versehentlich wichtige Files, muss er selbst sehen, wo er sie wieder herbekommt.

Einige Provider haben hier einen gangbaren Mittelweg gefunden. So wirbt etwa der Web-Hoster DomainFactory damit, automatisch eine tägliche Sicherung von Webspace-, Mail- und MySQL-Daten der Kunden vorzunehmen: „Im Notfall können wir so schnell und einfach eine Wiederherstellung Ihrer Daten vornehmen“, heißt es. Begehrt der Kunde selbst ein Restore, kann er das – allerdings kostenpflichtig – im Kundenmenü beantragen. Der Service kostet pro Restore-Vorgang akzeptable elf Euro.



In ständig aktualisierten FTP-Verzeichnissen finden Strato-Kunden Backup-Snapshots ihres Webspaces sowie ihrer MySQL-Datenbanken, die einen Monat zurückreichen.

HostEurope setzt auf eine Mischung zwischen Provider- und Eigenverantwortung des Kunden. Ein tägliches Komplett-Backup fertigt der Hoster nur für eigene Zwecke. Zusätzlich bietet er aber die Möglichkeit des „Backup on the fly“: Der Kunde erhält zusätzlich zu Web- und Mailspace externen Speicherplatz im Rechenzentrum, auf dem er via Kunden-Frontend Webspace, Datenbanken und Mailbestand in unterschiedliche FTP-Verzeichnisse sichern kann. Die Backups liegen als tar-Archive vor und werden von HostEurope nicht zum verfügbaren Webspace-Platz hinzugerechnet.

Nachrichten-Wert

Recht bedeckt, was die Sicherheit der Kundendaten angeht, halten sich Anbieter von Mail-Services. Doch gerade hier geben die Nutzer ihrem Provider oftmals einen besonders großen Vertrauensvorschuss: Wer seine Mails über ein Web-Frontend oder per IMAP verwaltet, kümmert sich in den seltensten Fällen um ein Backup der Nachrichten. c't hat die großen deutschen und US-amerikanischen Anbieter gefragt, wie sie sich gegen Verlust von Kundendaten bei technischen Problemen schützen.

Der wohl beliebteste deutsche Anbieter GMX erklärte, Nut-

zer-Accounts seien grundsätzlich fest einem Homeserver zugewiesen. Für jeden dieser Server sei ein Spiegel installiert, auf den ähnlich wie bei 1&1 sämtliche Vorgänge sofort repliziert werden. Kein Wunder: GMX ist ebenso wie 1&1 Tochterfirma des United-Internet-Konzerns, die Technik wird bei beiden vom Vorstand Achim Weiss betreut. Ausnahme ist deshalb auch hier: Löscht der Nutzer Nachrichten, wird dies erst sieben Tage später im Backup nachgebildet. „Damit sind wir grundsätzlich in der Lage, von Nutzern versehentlich gelöschte Mails innerhalb dieses Zeitraums zurückzuspielen – und tun dies in begründeten Fällen auch“, erklärte Unternehmenssprecherin Nadja Elias.

Selbst, dass Web.de, ebenfalls zur United Internet gehörend, auf ein solches Auffangnetz für die Kunden verzichtet: Das Backup-System bildet sämtliche Vorgänge unmittelbar in der Sicherung ab. „Wir haben uns dafür entschieden, die Daten, die zunächst im Papierkorb eines Accounts für die zuvor gewählte Dauer vorgehalten werden, nach der endgültigen Löschung aus Datenschutzgründen auch auf unseren Systemen zu löschen.“

Gerne hätten wir auch von US-amerikanischen Anbietern, insbesondere Google (Google Mail) und MSN (Microsoft Hot-

mail) erfahren, wie man es dort mit der Sicherung von Kundendaten hält. Leider sahen sich beide Unternehmen auch auf mehrfache Nachfrage hin außerstande, unsere Fragen zu beantworten. Es ist davon auszugehen, dass auch Kunden keine Chance haben zu erfahren, wo und wie ihre Daten gelagert werden. Eine vertrauensbildende Kommunikationspolitik sieht unserer Meinung nach anders aus.

Zusätzliche Risiken

Web-Frontends, die sensible Kundendaten nach Eingabe einer Nutzernamen/Passwort-Kombination freigeben, stellen grundsätzlich ein Sicherheitsrisiko dar. Zwar sind Schadensmeldungen wegen Account-Hacks unserer Beobachtung nach seltener geworden, aber es tauchen ständig neue Lücken in vermeintlich sicheren Authentifizierungstechniken auf. Kein Anbieter kann einen hundertprozentigen Schutz gegen Datenverlust durch Einbruch in den Account gewähren, zumal Sicherheitslücken und zugehörige Exploits mittlerweile professionell gehandelt und deshalb oftmals lange gar nicht bekannt sind.

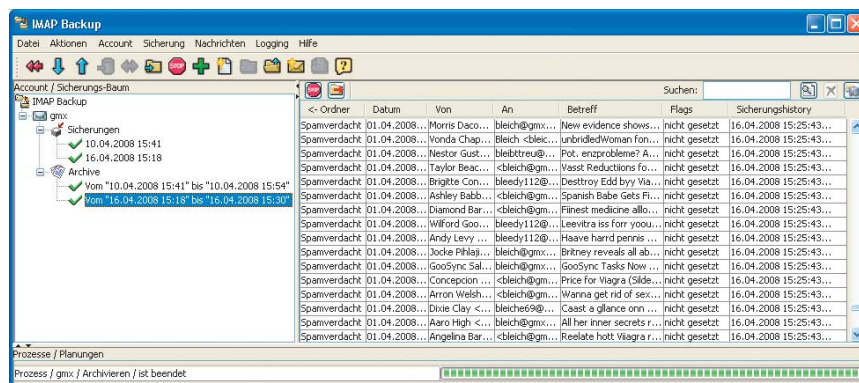
Auch große, etablierte Unternehmen sind vor derlei Ungemach nicht sicher. So ermöglichte jüngst eine Lücke in Googles Online-Tabellenkalkulation Spreadsheets, dass Angreifer mit Links auf manipulierte Tabellen die Cookies von Anwendern stehlen konnten. Mit den Cookies lässt sich dann auf alle Google-Dienste mit der Identität des Opfers zugreifen. Angreifer hätten beispielsweise dessen E-Mails bei Google Mail lesen oder online gespeicherte Dokumente löschen können. Als die Schwachstelle Mitte April bekannt wurde, war sie immerhin bereits von Google geschlossen worden.

Dass manche Anbieter aus ihren eigenen Fehlern bisweilen nicht lernen wollen, belegte GMX im vergangenen Jahr: Niemandem war aufgefallen, dass es offenbar jahrelang möglich war, URLs von offenen GMX-Sessions an andere Rechner zu schicken und dort am geöffneten Web-Postfach weiterzuarbeiten. Dies funktionierte sowohl bei wechselnder IP-Adresse als auch mit verschiedenen Web-Browsern. Eine Sitzung am Webportal lediglich mit der Klartext-Übergabe

der Session-ID in der URL aufrechtzuerhalten, gilt unter Sicherheitsexperten seit langem als grober Fauxpas, der Angreifer unnötig Tore öffnet. Angreifer hätten etwa den Account von innen verriegeln und die Mails unwiederbringlich löschen können.

Selbst sichern!

Wer seine Daten in fremde Hände gibt, sollte also unabhängig vom Vertrauen in den Anbieter und seine Systemarchitektur selbst regelmäßig Sicherungen vornehmen. Webmaster müssen dabei den kompletten Datenbestand berücksichtigen. Bei einer statischen Website genügt es, den Webpace-Inhalt zu sichern. Handelt es sich aber um dynamisch generierte Inhalte, wie es etwa bei Content-Management-Systemen, Blogs oder Webshops der Fall ist, muss man Datenbanken, aus denen Skripte auszuliefernde Webseiten jeweils neu zusammenbauen, mit in die Backup-Planung einbeziehen.



IMAP Backup fertigt komplette Archive von Mail-Accounts an, lässt darin stöbern und kann die Daten in einem Rutsch in leere Accounts zurückspielen.

Der Webpace selbst lässt sich mit jedem FTP-Client wie dem kostenlosen Filezilla (siehe Soft-Link) entweder auf die heimische Festplatte oder externen Speicherplatz im Web sichern. Viele Programme bieten zu diesem Zweck auch eine Zeitsteuerung, sodass man regelmäßige Backups nicht jedes Mal händisch anstoßen muss. Webmaster, die per SSH-Zugang auf ihren Webserver zugreifen dürfen, haben es einfacher: Sie können eines von vielen Backup-Skripten (siehe Soft-

Link) installieren und per cron-Job regelmäßig starten. Diese Skripte sichern vorgegebene Verzeichnisse in eine gepackte Datei und schicken sie via rsync auf einen anderen Server oder auch zerteilt an einen definierten Mail-Account.

Vorsicht ist beim Datenbank-Backup angebracht: Viele Nutzer erzeugen etwa mit dem Frontend PHPMyAdmin ein simples MySQL-Dump, ohne zuvor die Datenbank zu stoppen. Solche Sicherungen sind nicht zwin-

gend konsistent, etwa wenn während des Dump-Vorgangs in die Datenbank geschrieben wird. Man sollte die MySQL-Datenbank zumindest mit einem LOCK TABLES vor Schreibzugriff schützen. Mit FLUSH TABLES schreibt der MySQL-Daemon außerdem gecachte Tabelleneinträge auf die Platte. Nur so ist sichergestellt, dass diese mitgesichert werden.

Ohnehin ist PHPMyAdmin nicht das optimale Tool für ein Backup. Viele Shared-Web-Hoster beschränken aus Perfor-

Rechtliches und Tatsächliches

Jeder Provider hat ein natürliches Interesse daran, seine Haftung für Datenverlust auszu-schließen oder zumindest zu beschränken. Über die klassischen Haftungsbeschränkungs-klauseln hinaus enthalten die allgemeinen Geschäftsbedin-gungen (AGB) der Provider daher meist sehr allgemein ge-haltene Passagen, die dem Kun-den die regelmäßige, oft tägliche Sicherung der betreffenden Daten auferlegen. Kommt der Kunde dieser Obliegenheit nicht nach, wird der Provider im Schadensfall zumindest geltend machen, dass den Kunden ein Mitverschulden treffe und et-waige Ansprüche daher redu-ziert oder ausgeschlossen seien.

Ob solche Datensicherungsklau-seln überhaupt immer wirksam sind, lässt sich leider nicht ein-deutig beantworten. Es kommt auf das konkrete Angebot des Providers an. Generell sollte der Kunde davon ausgehen, dass es ihm obliegt, seine wichtigen Daten regelmäßig selbst zu si-chern. Im unternehmerischen Bereich wird ohnehin meist er-wartet, dass der Inhaber der Daten ein tägliches Voll-Backup anfertigt. Vor diesem Hinter-grund geben die Datensiche-rungsklauseln lediglich das wie-der, was ohnehin gilt.

Allerdings sind AGB-Klauseln nie isoliert zu betrachten, son-dern stets mit Blick auf den In-halt des konkreten Angebots und auf den Adressatenkreis, an den sich das Angebot richtet. Zunächst ist zu unterscheiden, ob das Angebot für den Kunden entgeltfrei oder kostenpflichtig ist. Muss der Kunde für den Dienst nichts bezahlen, ist der Haftungsmaßstab für den Pro-vider in der Regel reduziert. Zudem kann der Provider vom Kunden ein höheres Maß an Eigenverantwortung erwarten. In diesen Fällen ist gegen die Da-tensicherungsklauseln der Pro-vider juristisch wohl nichts ein-zuwenden.

Die Juristen unterscheiden, ob ein Kunde das Angebot als Unternehmer oder als Verbrau-cher in Anspruch nimmt. Wie er-wähnt geht die herrschende Meinung in Literatur und

Rechtsprechung schon seit den 90er Jahren davon aus, dass sich ein Unternehmer um die Sicher-heit seiner Daten im eigenen Interesse sorgfältig kümmern muss und Datensicherungsmaß-nahmen durchzuführen hat. Ohne das Vorliegen weiterer Besonderheiten sind die Daten-sicherungsklauseln im Rechts-verkehr mit Unternehmern da-her grundsätzlich wirksam.

Ob dies jedoch für alle Arten von Angeboten gelten kann, ist fraglich: Wenn der Provider etwa in Werbung oder Produkt-beschreibungen gegenüber dem Kunden hervorhebt, dass er selbst Backups der Datenbestände herstellt, wird man mit guten Argumenten vertreten können, dass die üblichen Da-tensicherungsklauseln nicht Ver-tragsbestandteil werden. Denn zumindest bei entgeltpflichti-gen Angeboten muss der Kunde davon ausgehen dürfen, dass er die Vergütung gerade auch für die Sicherheit seiner Daten be-zahlt. Und dann sind Klauseln im Sinne von Paragraph 305c des Bürgerlichen Gesetzbuchs (BGB) „überraschend“, wenn sie Kun-den dennoch das Risiko des Da-tenverlusts aufbürden.

Überdies gibt es Dienste, bei denen eine „Offline-Datensiche-rung“ durch den Kunden dem Wesen des Dienstes wider-spricht. So muss man sich bei

IMAP-Mail-Diensten fragen, wel-chen Vorteil der Kunde durch die Nutzung des Dienstes noch haben soll, wenn er im Ergebnis nun doch alle E-Mail-Daten auf der eigenen Hardware sichern muss. Vor diesem Hintergrund könnte man die Obliegenheit, sämtliche Daten täglich auf den eigenen Systemen zu sichern, ebenfalls als „überraschend“ an-sehen.

Nachweispflichten

Selbst wenn man für bestimm-te Konstellationen von einer Unwirksamkeit der Klauseln ausgeht, ist aber noch nicht das letzte Wort gesprochen. Denn auch die gesetzlichen Regelun-gen, die bei Unwirksamkeit von AGB-Klauseln an deren Stelle treten, sehen zumindest eine Reduzierung etwaiger Ansprü-che wegen Mitverschuldens vor. Zudem trifft jeden die Ob-liegenheit, Schäden gering zu halten. Der Provider kann also stets mit einigem Recht argu-mentieren, dass das Unterlas-sen eigener Datensicherung zu-mindest bei wichtigen, wirt-schaftlich besonders wertvollen Daten zu einem Mitverschul-den führt und dass der Kunde den Schaden durch eigene Da-tensicherung hätte beschrän-ken können und müssen.

Zu diesen rechtlichen Schwierig-keiten kommen erhebliche prak-

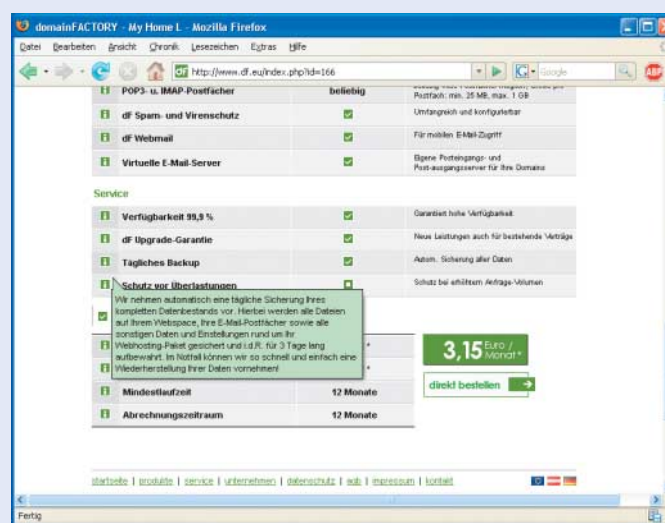
tische Probleme bei der Durch-setzung etwaiger Ansprüche: Zunächst ist dem Kunden immer zu raten, die Vorgänge, aus denen sich die möglichen An-sprüche ergeben, so umfassend wie möglich festzuhalten. Ein Datenverlust lässt sich allerdings schwer beweissicher dokumen-tieren, jedenfalls nicht in Bezug auf den entscheidenden Aspekt, nämlich welche Daten eigentlich verloren sind. Bereits dies ist ein Grund, wichtige Daten immer gesondert zu sichern. Hinzu kommt, dass sich mögliche An-sprüche wegen Datenverlust in der Praxis meist auf Schadens-ersatzansprüche beschränken müssen. Den für den Kunden wichtigsten Anspruch, nämlich den auf Wiederherstellung der Daten, wird der Provider in den meisten Fällen nicht erfüllen können.

Dem Kunden bleiben daher nur Schadensersatzforderun-gen. Nun sieht er sich aber meist dem zweiten praktischen Hin-dernis gegenüber: Er müsste zum einen belegen können, welche Daten in welchem Um-fang tatsächlich verloren sind, was ohne vorherige Datensiche-rung nur schwer möglich ist. Noch schwieriger gelingt in aller Regel der Nachweis einer be-stimmten Schadenshöhe. Wel-chen Wert bestimmte Daten haben, lässt sich kaum nachwei-sen. Oftmals haben die verlore-nen Daten keinen wirtschaft-lichen, sondern eher einen ideellen Wert, wie zum Beispiel die private Fotosammlung.

Der Kunde, der Ansprüche wegen Datenverlust durchset-zen will, muss also in jedem Fall eine Reihe von hohen recht-lichen und tatsächlichen Hürden überwinden. Vor diesem Hinter-grund ist auch aus juristischer Sicht nur zu empfehlen, das Au-genmerk nicht auf eine rechtliche Lösung des Risikos Daten-verlust zu legen, sondern diesem durch eine besonders sorgfältige Auswahl des Providers und ei-gene Backups zu begegnen.

(Julian Höppner/hob)

Julian Höppner ist Rechtsanwalt in der Berliner Kanzlei JBB Rechts-anwälte und spezialisiert auf IT- und Vertragsrecht.



Wirbt der Anbieter, hier der Web-Hoster DomainFactory, explizit mit seinem Backup-System, wird er sich bei Datenverlust schwer aus der Verantwortung stellen können.

mance-Gründen die Skriptlaufzeit, sodass eine Sicherung gar nicht möglich ist. Dieses Problem umgeht etwa das geeignetere Tool MySQLDumper, das ebenfalls in PHP realisiert ist, aber mit einigen Tricks derlei Laufzeitbeschränkungen überlisten kann. Wer tiefer in die Materie einsteigen will, sollte die ausführlichen Backup-Anleitungen im MySQL-Referenzhandbuch von Sun studieren. Hier findet er etwa auch Tipps für konsistente Backups mit dem beliebten Werkzeug mysqlhotcopy.

Mail-Backup

Server-gelagerte Mail in einem Rutsch zu sichern ist nur dann möglich, wenn man nicht nur via Web-Frontend, sondern auch über das Protokoll IMAP Zugriff hat. Für ein simples Backup genügt es bereits, einen offline-fähigen Mail-Client wie Thunderbird zu nutzen. Im Offline-Modus belässt der Mailer die Nachrichten nicht auf dem Server, sondern lädt sich eine Kopie aller Mails im gewählten Ordner inklusive der Anhänge herunter. Gehen nun Daten auf dem Server verloren, kann man Thunderbird über die „Synchronisieren“-Funktion anweisen, die gespeicherten Mails in die Server-Folder zurück zu kopieren.

Komfortabler geht eine Sicherung von IMAP-Accounts mit spezialisierten Tools vonstatten. Überzeugt hat uns die Java-Shareware IMAP Backup von Malu-Soft (Vollversion: 8,90 Euro): Sie erstellt entweder volle oder inkrementelle Backups von beliebig vielen Accounts. Im „Archiv-Modus“ lassen sich die gesicherten Nachrichten einsehen. Die Backup-Vorgänge können außerdem zeitgesteuert werden. Ähnliches vermag auch das kostenlose Windows-Tool IMAP Size, das eigentlich zur Administration von IMAP-Accounts dient, zu leisten.

Fazit

Längst nicht alle Provider, denen Kunden sensible Daten anvertrauen, sind bereit, sich bezüglich der Maßnahmen zur Datensicherheit in die Karten sehen zu lassen. Aus Anwendersicht ist das nicht verständlich, haben die meist zahlenden Kunden doch ein berechtigtes Interesse zu erfahren, welche Strategie der Anbieter hat, um Datenverlusten

entgegenzuwirken. Neukunden sollten diesbezüglich konkret nachfragen und sich nur auf ein Angebot einlassen, wenn sie verbindliche Auskunft erhalten.

Unter erfahrenen Administratoren gilt aber ohnehin: Eine hundertprozentige Datensicherheit gibt es nicht. Je mehr die Internetnutzer dazu übergehen, wichtige Daten ins Netz auszulagern, desto intensiver sollten sie darüber nachdenken, was passie-

ren würde, wenn sie plötzlich vor leeren FTP- oder Mail-Verzeichnissen stehen – insbesondere bei geschäftlichen Informationen, die im schlimmsten Fall sogar dem Wettbewerb in die Hände fallen können. Nach der sorgfältigen Auswahl des Providers muss die regelmäßige, eigenhändige Sicherung des ausgelagerten Datenbestands folgen, wenn es nicht eines Tages ein böses Erwachen geben soll. (hob)

Literatur

- [1] Holger Bleich, Jo Bager, Stabilitätspakt, Shared-Hosting-Angebote für fortgeschrittene Webanwendungen, c't 7/07, S. 196
- [2] Holger Bleich, Die Masse macht's, Wie 1&1 und Strato das Webhosting revolutioniert haben, c't 19/05, S. 188





Kai Schwirzke

Achtung, Aufnahme!

Home Recording mit dem PC, Teil 3

Mit der richtigen Software wird der PC zum optimalen Klangbaukasten: Vom ätherisch säuselnden Streicherteppich bis zu wuchtigem Hardrock lässt sich beinahe alles aus Bits und Bytes zaubern, wovon Musiker träumen. Tipps aus der Praxis erleichtern die Auswahl des Klanglieferanten.

Virtuelle Instrumente erlauben eine enorme Freiheit, auch ungewöhnliche Sounds zusammen mit altbekannten Klangbildern zu kombinieren. Kurzerhand ins System eingeklinkte Software-Module, Plug-ins genannt, generieren auf Kommando die digitalen Klangdaten, welche über die Audio-Hardware ausgegeben und hörbar gemacht werden. Solche Plug-ins sind in Hülle und Fülle verfügbar, ob als Profi-Produkt für beachtliches Geld – dann mit allen Schikanen und hoher Audioqualität – oder als Share- und Freeware, die mitunter ebenso gute Funktionen bereitstellen.

Um eine klangstarke Soundmaschine aufzusetzen, reicht schon ein betagter PC (ab 1,6 GHz, 512 MByte RAM); für eine großzügige Kombination von mehreren Klanglieferanten und Effekten dagegen benötigt man eine deutlich leistungsstärkere Hardware (3 GHz und mehr, 1 GByte RAM).

Die erste MIDI-Spur

Normalerweise benutzt man Software-Instrumente als Plug-ins; sie benötigen also eine gastgebende Applikation, den sogenannten Host, um zu funktionieren. Bei diesem Host handelt es sich in aller Regel um ein Musikproduk-

tions-Programm wie etwa Cubase oder Samplitude. Um die Instrumente dort spielen zu können, müssen sie zunächst geladen und einer Instrumentenspur zugewiesen werden. Ihre Steuerung erfolgt dann über das MIDI-Protokoll. Gespielt wird mit einem Keyboard, das über ein traditionelles MIDI-Interface oder per USB-Port angeschlossen wird. Die so erzeugten MIDI-Daten nimmt das Host-Programm entgegen; es dient als zentrale Regie-Plattform, um die Aufnahmen zu bearbeiten, zu schneiden und zu korrigieren.

Allerdings ist die Konfiguration einer MIDI-Spur nicht in allen Pro-

grammen so einfach wie unter GarageBand, wo zwei Mausklicks genügen. Daher hier für zwei gängige Aufnahmeprogramme (Cubase LE 4, Samplitude Music Studio) eine genauere Anleitung.

In Cubase öffnet man zunächst das Dropdown-Menü „Geräte“ und dort das Fenster VST-Instrumente. Hier klickt man einen freien Slot an und wählt eins der installierten Instrumente. Die Frage, ob für dieses Instrument eine Spur angelegt werden soll, bestätigt man mit „ja“. Anschließend klickt man in die Spur und aktiviert sie damit. Nachdem die Aufnahmebereitschaft scharf geschaltet und das kleine Lautsprechersymbol markiert ist (Aufnahmekanal Monitor-Ein), ist im Prinzip alles zum Spielen und zur Aufnahme bereit – vorausgesetzt, man hat ein MIDI-Keyboard (oder ein anderes MIDI-fähiges Instrument) angeschlossen und der Instrumentenspur zugeordnet. Das überprüft man in den Spurparametern. Dort sollte entweder „All MIDI Inputs“, das verwendete Steuerinstrument (bei Einsatz eines USB-Keyboards) oder aber der aktive MIDI-Input bei Verwendung eines klassischen MIDI-Interfaces zu lesen sein. Am sichersten ist in den meisten Fällen die Einstellung „All MIDI Inputs“, da Cubase dann alle infrage kommenden Eingangsquellen prüft.

In älteren Cubase-Versionen muss die Einrichtung der Instrumentenspur manuell erfolgen. Dazu wird in der Spurliste eine neue MIDI-Spur erzeugt (Strg + T oder rechter Mausklick), daraufhin wird als Ziel oder Ausgang dieser Spur das gewünschte VST-Instrument ausgewählt.

Im Magix Samplitude Music Studio funktioniert das ganze prinzipiell genauso: Zunächst ergänzt man, falls notwendig, über das Spur-Menü eine leere Spur. Für diese Spur werden anschließend die MIDI-Parameter ganz links geöffnet und dann für den Ausgang („Out“) das gewünschte Instrument ausgewählt. Wie auch bei Cubase muss bei „In“ die Quelle für die MIDI-Steuerung angegeben sein, also entweder der benutzte MIDI-Port oder die verwendete USB-Quelle.

Woher nehmen

Plug-ins kommen in unterschiedlichen Formaten daher;

die wichtigsten sind das von Steinberg initiierte VST-Format für Effekte und das VSTi-Format für Instrumente; DXi- und RTAS-Formate spielen keine große Rolle. Besitzer eines Macs kennen einen weiteren Standard, nämlich die Audio Units (AU). Die meisten Plug-ins gibt es mindestens als VST- und AU-Version.

Möchte man ohne Einsatz eines Plug-in-Hosts seine virtuellen Instrumente nutzen, muss das Programm zusätzlich in einer Stand-alone-Version vorliegen; das ist bei den meisten der Fall. Eine Stand-alone-Variante ist vielfach eine praktische Sache. Wenn man für seinen Lieblingssynthesizer beispielsweise in Ruhe ein paar neue Sounds basteln möchte, benötigt man dafür eigentlich keinen Sequenzer. Auch wer nur ein bisschen Synthesizer spielen will, kann dies mit einer Stand-alone-Version sehr viel unkomplizierter tun. Soll das Software-Instrument mit auf die Bühne genommen werden, ist ein einzelnes Programm weniger anfällig für Abstürze als das komplette Sequenzersystem.

Auch ohne Moos viel los

Für den Einstieg in die virtuellen Instrumente reichen Programme aus der Freeware-Szene völlig aus. Alternativ werden preisgünstige Musikproduktionsprogramme wie etwa Cubase LE 4 mit etlichen Klangerzeugern ausgeliefert, von denen einige für den ersten Einstieg taugen. Im

Internet gibt es reichlich Nachschub, um die Festplatte zum Nulltarif legal mit Musikinstrumenten in Software-Ausführung zu füllen (siehe Soft-Link).

Eine exzellente Anlaufstelle für die Plug-in-Suche sind die Seiten von KVR Audio oder VST-Planet (www.kvraudio.com oder www.vstplanet.com). Hier findet man Hunderte Instrumente, Tools und Effekte. Dank detaillierter Suchfunktion lässt sich beispielsweise nach allen „analogen“ Synthesizer-Plug-ins im Bereich Freeware suchen. Dabei stößt man auf Perlen wie die Minimog-Emulation Minimogue VA von Voltkitchen oder den Superwave P 8, der ganz unverhohlen Anleihen bei Rolands legendärem JP 8000 nimmt. Dank der zahlreichen User-Kommentare und -Bewertungen bekommt auch der Neuling einen raschen Überblick darüber, welches Instrument etwas taugt oder welches den Sequenzer immer wieder zum Absturz bringt.

Wie, wo, was?

Bei einer intensiveren Beschäftigung mit virtuellen Instrumenten erleichtert eine erste, grobe Unterteilung in drei Instrumententypen das Verständnis: Zum einen gibt es die Synthesizer; sie produzieren Klänge, die mit traditionellem Instrumentarium meistens nicht realisierbar sind. Zu ihnen zählen Nachbildungen einfacher traditioneller Analogsynthesizer mit zwei Oszillatoren



Mit dem Klangbaukasten Reaktor 5 lassen sich neue Synthesizer, wie hier der Carbon, beinahe nach Belieben frei gestalten.

ren ebenso wie hochkomplexe Soundmaschinen vom Schlage eines Reaktor 5 oder Absynth 4 von Native Instruments.

In die zweite Gruppe gehören die in der Regel Sample-basierten „Workstation“-Instrumente. Sie stellen dem Musiker eine Vielzahl häufig benötigter Klänge zur Verfügung – Naturinstrumente ebenso wie Synthesizersounds. Im Unterschied zu den reinen Synthesizern liegt dabei der Schwerpunkt auf der klanglichen Vielfalt und dem schnellen Zugriff hierauf; detailliertes Schrauben am Klang ist nicht das Ziel dieser Programmgestaltung. Immerhin bringen die meisten Synthesis ausreichende Basisfunktionen mit, etwa zum Justieren der Filter und Anpassen der Hüllkurven; ein typischer Vertreter seiner Art ist beispielsweise der Sampletank von IK Multimedia. Spezialisten in dieser Gruppe konzentrieren sich auf eine bestimmte Instrumentengruppe wie E-Piano, Flügel, Orgel oder Schlagzeug oder gar ein bestimmtes Genre wie Orchestersounds oder Bigbands.

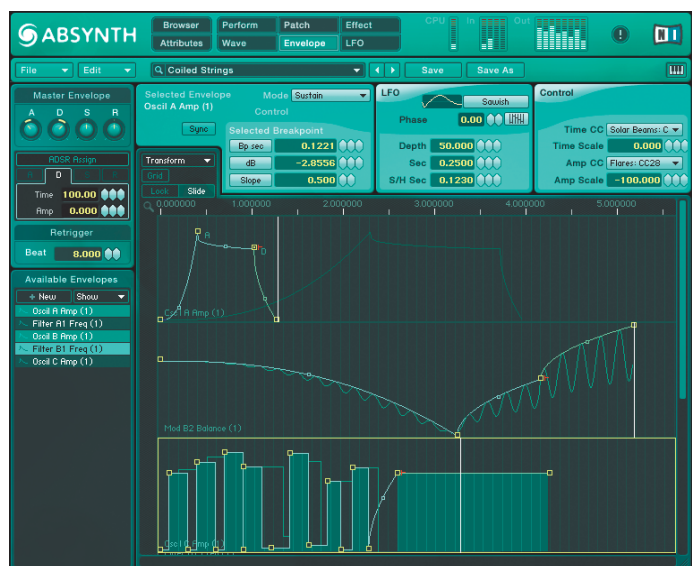
Eine Sonderrolle nehmen die Software-Sampler in der dritten Gruppe ein. Sie bewegen sich mit ihren häufig immensen Möglichkeiten zur Klangmanipulation (z. B. wie bei Native Instruments Kontakt 3 oder Yellow Tools Independence) auf dem Terrain „echter“ Synthesizer, bringen auf der anderen Seite aber auch eine große Klangbibliothek mit. Man kann mit ihnen Songs verschiedenster Stilrichtungen einspielen, ohne einen einzigen Sound selbst zusammengebaut oder gar ein weiteres Plug-in benutzt zu haben – Effekte inklusive.

Vergleicht man übrigens den Preis eines Kontakt 3 (374 Euro) mit dem des Sampletank (349

Euro), so wird klar, dass für viele Musiker der klanglich potentere Software-Sampler die attraktivere Wahl darstellt; die erweist sich allerdings in Sachen Bedienung und Ressourcen-Bedarf als anspruchsvoller. Und noch eines spricht in diesem Zusammenhang für Kontakt 3: Viele kommerzielle Klangbibliotheken von Drittanbietern, sogenannte Sample-Libraries, liegen exklusiv im Kontakt-Format vor und werden dementsprechend mit einem Kontakt-Player-Plug-in ausgeliefert. Besitzer eines „großen“ Kontakts können diese Bibliotheken (so sie denn ordnungsgemäß auf dem System registriert sind) einladen und mit dessen Werkzeugen bearbeiten.

Bastelstunde

Auch Klangbastler mit größeren Ambitionen, die ihr Instrumentarium von Grund auf selbst erstellen wollen, kommen mit wenig Geld ans Ziel. Synth Edit (www.synthedit.com) beispielsweise erlaubt das „Zusammenbauen“ eigener VST-Synthesizer-Plug-ins. Das funktioniert in etwa wie ein großer Modulsynthesizer, wenn auch die Module in diesem Fall mit virtuellen Patch Cords per Maus verbunden werden. Ist man mit dem Ergebnis zufrieden, gestaltet man noch eine hübsche Benutzeroberfläche und speichert das Ergebnis als VST-Plug-in – die Soundprogrammierung kann indes zu einer zeitraubenden Bastelarbeit ausarten und ist nur etwas für Freaks. Synth Edit ist kostenlos erhältlich; es funktioniert zeitlich unbegrenzt. Die Registrierung kostet 50 Dollar und schaltet weitere Extras frei (wie etwa die Surround-Sound-Funktionen), die den Neuling aber nur bedingt interessieren dürften.



Moderne Software-Synthesizer wie der Absynth 4 von Native Instruments erlauben dank hochkomplexer Hüllkurven detailliertes Sounddesign.

Eine weitere Möglichkeit, sich ohne finanzielles Engagement klanglich auszutoben, bietet Buzz bzw. Jaskola's Buzz Machines (www.buzzmachines.com). Diese eigenständige Umgebung zur Musikproduktion bietet von der Klangerzeugung über Tracker/Sequencer bis zu den Effekten eine Unzahl an Modulen an, die sogenannten Machines. Die eifrige Community bringt regelmäßig neue Machines heraus – die man natürlich auch selbst basteln kann. Buzz ist Freeware, erfordert einiges an Einarbeitung und empfiehlt sich daher nicht für diejenigen, die „schnell mal eben“ den ultimativen Synthesizersound suchen.

Mit Kore Player möchte Native Instrument auf das Vollprodukt, Kore 2 (499 Euro, aufmerksam machen und Interesse wecken für die kostenpflichtigen Sounderweiterungen, Kore Soundpacks genannt, (je 49 Euro). Als Gratis-Sampler stellt der Kore Player ein beachtliches Soundrepertoire bereit. Dabei glänzt die akustische Gitarre (Nylon On Fingers) ebenso wie die in verschiedenen Variationen spielbaren E-Pianos. Klänge für märchenhafte Soundtracks sind ebenso vorhanden wie abgefahrene Synthi-Sounds, zwei verzerrte E-Gitarren oder überzeugende Bässe. Die meisten Klangprogramme lassen sich in verschiedenen, jeweils individuellen Parametern beeinflussen oder in bis zu acht vorgefertigten Varianten nutzen. Im Schlagzeug-Bereich steht ein akustisches,

recht räumlich aufgenommenes Set bereit, ergänzt von zwei für Techno- oder Hip-Hop-Zwecke tauglichen Drums.

Eher enttäuschend die Abteilung klassische Besetzung – für eine opulente Film-Musik reicht die Ausstattung des Gratis-Moduls nicht aus. Das lässt sich mit mehreren Ergänzungspaketen ändern, die beispielsweise eine amtliche Bigband ebenso fabrizieren wie eine gut klingende Saxophon-Nachbildung. Zugekaufte Sounds listet der Kore Player übersichtlich auf und differenziert dabei das in der Bibliothek verfügbare Material in vier Kategorien: nach Instrument, Syntheseverfahren, Spielbarkeit und Klangcharakter. Das erleichtert das Wiederfinden eines gesuchten Soundprogramms.

Ein weiteres attraktives Angebot zum Nulltarif offeriert Yellow Tools mit dem Soft-Sampler namens Independence Free 2.0 (siehe Softlink). Das Instrument kommt mit einer knapp 2 GByte großen Sample-Library, die in neun Einzelpaketen herunterzuladen ist. Wem das zu lange dauert, der kann alternativ im Online-Shop von Yellow Tools für 9,90 Euro eine DVD ordern.

Acht Layerbänke mit spielfertigen Soundprogrammen stellt Independence zur Verfügung; die Soundauswahl bietet einen ebenso sinn- wie geschmackvollen Querschnitt durch den Gemüsegarten der Popmusik: ansprechende Akustik- und E-Gitarren, E-Pianos, authentische E-Bässe, gut zwei Dutzend Syn-



Den Software-Sampler Independence von Yellow Tools gibt es auch in einer kostenlosen Schnupperversion namens Independence Free.

thesizer und eine große Auswahl an traditionellem wie ethnischem Schlagwerk werden durch einige interessante Step-Sequencer- und Arranger-Sounds ergänzt. Wie dem Kore Player von Native Instruments fehlen Independence Free die aufwendig zu erstellenden Piano-, Orchester- und Brass-Multisamples. Die kann man nachkaufen, etwa mit Independence Basic (99 Euro, 12 GByte Sample-Library) und Independence Pro (70 GByte, 449 Euro), das zusätzlich auch noch die Möglichkeit bietet, VST-Instrumente und -Plug-ins von Drittanbietern zu nutzen.

Abgesehen von der kleineren Klangbibliothek ist Independence Free kein Sparprodukt,

sondern bietet einen Funktionsumfang, der voll Independence Basic entspricht, einschließlich des übersichtlich gestalteten Mappings der einzelnen Samples bis hin zu den rund 40 Effekten, die auch einen Step-Sequencer, einen Faltungshall sowie Amp- und Boxen-Simulationen enthalten. Obendrein lassen sich einzelne MIDI-Dateien mithilfe des „Arrangers“ bestimmten Harmonien zuzuordnen – dann drückt man auf dem Keyboard einen A7-Akkord, und das vorab definierte MIDI-File fährt ab. Der Import eigener Sounds respektive von Fremdformaten ist allerdings deaktiviert.

Alternativen

Für Anwender mit größerem Etat lohnt ein Blick nach Stockholm, wo das Team von Propellerhead schon seit Jahren die Musikproduktions-Software Reason programmiert – aktuell in der Version 4. Zu den Kuriositäten dieses Produkts zählt, dass sich die Schweden hartnäckig weigern, ihrem MIDI-Sequencer normale Audiospuren zu spendieren. Davon abgesehen ist Reason mit seinen knapp 400 Euro ein überaus reichlich ausgestattetes System mit zahlreichen Klangerzeugern wie Drum Machines, Analog- und Hybrid-synthesizern, Vocoder, Samplern und unzähligen Effekten und Sounds.

Reason eignet sich nicht nur für ambitionierte Elektrolurche, sondern auch für pop- und rockmusikalisch orientierte Musiker. Denn Reason lässt sich über das



Übersichtlich sortiert präsentiert der Kore Player von Native Instruments seinen Vorrat an Klangprogrammen.

ReWire genannte Verfahren auch mit audiofähigen Sequenzern synchronisieren. ReWire fungiert dabei als Taktgeber, der zwischen zwei geöffneten Programmen – beispielsweise Reason und Cubase – dafür sorgt, dass die MIDI-Spuren des einen Programms synchron mit den Audiospuren des anderen gestartet und gestoppt werden. Da selbst die den Audiointerfaces meistens beiliegenden Sparsequenzen den Umgang mit ReWire beherrschen, lässt sich Reason in vielen Fällen ohne weiteren monetären Einsatz um Audiospuren erweitern.

Native Instruments bietet über den schon genannten Free-Sampler Kore Player hinaus eine ausgewachsene Version seiner Sampler- und Synthese-Software an. Softwareseitig kann man sich Kore 2 als Kombination aus eigener Klangerzeugung inklusive Effekte und VST-Host vorstellen. Kore besitzt sechs Sound-Engines, die den diversen Klangerzeugern aus eigenem Haus entliehen wurden und somit Sounds von traditioneller Orgel bis hin zu ausgefallenen Space-Kreationen ermöglichen. Zum Lieferumfang gehören 500 Basis-sounds, die in weiteren 3000 Variationen vorliegen. Darüber hinaus lassen sich in einen Kore-Sound aber auch noch beliebige andere VST-Plug-ins integrieren. Die Kore-Software funktioniert sowohl als VST-Plug-in als auch als Stand-alone-Version.

Kore dient ebenso zur übersichtlichen Archivierung und Kategorisierung sämtlicher Sounds eines Systems; das kann beim Einsatz von Fremd-Plug-ins etwas mühsam werden, da der Anwender manuell tätig werden muss. Wer ein Kore-System um

das firmeneigene Komplettpaket (Komplete 5, 999 €) erweitert, hat es leichter, dort ist bereits alles für Kore vorbereitet. Die zum Lieferumfang gehörende Hardware enthält sowohl ein USB 2.0-Audiointerface als auch eine Bedienoberfläche für Kore, die den Einsatz des Systems auch ohne Bildschirm gestattet.

Risiken ...

Welcher Sound sich in welcher Zusammenstellung für welche Stimme in welchem Stück eignet – darüber kann man stundenlang und ziellos streiten. Löhnend dagegen ist die Überlegung, für welche Stimme man viel Mühe und Arbeit investiert, und welche eher „auf die Schnelle“ mit dem passenden Klang besetzt wird. Grundsätzlich sollte man für ein im Vordergrund agierendes Instrument mehr Aufwand investieren als für eines, das für die letzten 30 Sekunden im Hintergrund zu hören ist.

Das menschliche Ohr lässt sich relativ leicht übertölpeln: Wirkt die Hauptmelodie überzeugend und lebendig gespielt, sorgt also schon diese Stimme für einen knackigen Eindruck, wird kaum jemand merken, dass der Streicherteppich im Hintergrund aus der Retorte stammt. So rechtfertigen Instrumente, die lediglich im akustischen Untergrund eine Ahnung von Harmonik und Rhythmus transportieren, weniger Optimierungsaufwand als das kurze, aber sehr prägnant im Vordergrund platzierte Saxophon-Solo, das um so sorgfältiger, Ton für Ton, auf Wirkung und Klang getrimmt werden muss. Kurz: Besser mehr Mühe, Geld und Zeit in



Der typische Sample-Player im Software-Format. IK Multimedia's Sampletank 2 bietet eine Vielzahl an Sounds für die tägliche Musikproduktion.

Synthesizer, Sampler, Kangerzeuger

Fachbegriffe aus dem Bereich Musik und Akustik wandeln ihre Bedeutung ständig, sie unterliegen Mode-Trends und manchmal auch der Deutungshoheit von kreativen Werbeabteilungen. Hier der gegenwärtige Stand der Dinge:

Analogsynthesizer: Urvater aller heutigen Synthesizervarianten und Vorbild vieler Software-Module. Kangerzeugung und -formung übernehmen analoge Baugruppen (in den achtziger Jahren auch schon als integrierte Schaltung). Ein Analogsynthesizer enthält gewöhnlich mindestens folgende Elemente: Oszillator, Filter, Hüllkurven (ADSR), Low Frequency Oszillator (LFO), Voltage Controlled Amplifier (VCA). Je nach Komplexität sind für einen Ton mehrere Oszillatoren nutzbar, die neben Wellenformen wie Sinus, Dreieck und Puls auch verschiedene Formen von Rauschen erzeugen. Analogsynthesizer bedienen sich der subtraktiven Synthese; dabei werden einem durch die Oszillatoren erzeugten Grundsignal Klangbestandteile mit Filtern entzogen. Sie eignen sich nur bedingt zur Nachbildung von Naturinstrumenten; Flöten-, Oboen- und Klarinettenähnliches gelingt aber recht gut.

Synthesizer: Darunter werden im Prinzip alle elektronischen (nicht elektrischen oder elektromechanischen) Musikinstrumente zusammengefasst. Ein Synthesizer entspricht hinsichtlich seines Aufbaus dem Analogsynthesizer, allerdings muss seine Kangerzeugung und -formung nicht analog erfolgen. Als Grundsignal kann beispielsweise ebenso eine Audiodatei (→ Sampler) oder ein anderes Ton-syntheseverfahren (FM, FFT) zugrunde liegen. Moderne Geräte kombinieren häufig diverse Synthesemethoden, um die klangliche Flexibilität zu erhöhen; dann spricht man auch von einem Hybridsynthesizer. Im Unterschied zum klassischen Analogsynthesizer sind aktuelle Geräte in der Regel mit einer umfangreichen Effektsektion ausgerüstet.

Modulsynthesizer: ein extrem flexibler Synthesizer, der auch in

Software-Ausführung zu haben ist. Beim Modulsynthesizer lässt sich der Signalverlauf zwischen den Baugruppen (Oszillatoren, Filter, LFO, VCA) frei konfigurieren. Dazu dienen Verbindungskabel, die sogenannten Patch Cords, mit welchen man die Module ähnlich einer alten Telefonzentrale miteinander verdrahtet. Ein Modulsynthesizer gewährt bei der Klanggestaltung große Freiheiten, ist aber entsprechend komplex in der Bedienung.

Sampler: Ein Gerät, mit dem beliebige Audiosignale aufgenommen und anschließend – mit jeweils angepasster Tonhöhe – über eine Tastatur abgespielt werden. So kann man „unmusikalische“ akustische Ereignisse (Hupe, Glasklirren etc.) zum Musikmachen verwenden; häufiger aber werden durch geschicktes Aufnehmen einzelner Töne (to sample = Proben nehmen) die Klänge von Naturinstrumenten eingefangen, um sie später vergleichsweise realistisch mit dem Sampler wiederzugeben. Je größer die Anzahl der gesampelten, natürlich ausschwingenden Einzeltöne in verschiedenen Dynamikabstufungen und Spielweisen (die sogenannten Layer), desto überzeugender das Ergebnis. Aktuelle Software-Sampler erlauben nur im Ausnahmefall, eigene Aufnahmen zu machen, über die Tastatur zu verteilen und damit zu spielen.

Digitalsynthesizer: Instrument mit „nicht analoger“ Tonerzeugung, also mit digitalen Generatoren, bei denen ein Ton nicht durch analoge Signalveränderungen, sondern durch Algorithmen entsteht.

Workstation: Synthesizer, der für seine Tonerzeugung sowohl Samples als auch digital nachgebildete Analog-Oszillatoren heranzieht und eine kleine Effektsektion sowie einen Onboard-Sequencer enthält. Mit dieser Ausstattung ist es möglich, komplette Songs mit einem einzigen Tasteninstrument einzuspielen – ohne weiteres Zubehör.

Oszillator: Grundlegender Baustein jedes Synthesizers. Ur-

sprünglich ein aus diskreten Bauteilen aufgebauter Tongenerator, der Grundwellenformen wie Sinus, Rechteck, Dreieck und Sägezahn erzeugte; hinzu kommen komplexere Gebilde wie Rauschgeneratoren. Inzwischen steht der Begriff meist für den Ausgangspunkt der Kangerzeugungskette.

FM-Synthese: Sehr flexibles Verfahren zur Kangerzeugung, bei welchem mindestens zwei unterschiedliche Signale per Frequenzmodulation (FM) zu einem neuen zusammengefügt werden. Sie fand in den Achtzigern mit Yamahas DX 7 große Verbreitung.

Filter: Zentrales Element der Klanggestaltung in einem Synthesizer. Bei analogen Synthesizern waren Tiefpassfilter üblich, deren Parameter Filterfrequenz, Filtercharakteristik und Resonanz beziehungsweise Güte beeinflusst werden konnten. Klangliche Unterschiede ergeben sich aus dem technischen Filterdesign sowie der Flankensteilheit (wie rabiät ein Filter zupackt).

Hüllkurve, auch ADSR: Generator, der unter anderem wichtige Klangparameter wie Filterfrequenz und -Intensität sowie Lautstärke über die Zeit beeinflusst, ausgeführt über Steuerspannungen oder digitale Parameter. Eine typische Hüllkurve besteht aus den vier Phasen Attack (Anschlag), Decay (Abklingen), Sustain (Nachklingen) und Release (Ausklingen). Bei der Lautstärkesteuerung stehen die Parameter für:

- Zeit, die zum Erreichen des ersten Lautstärkemaximums benötigt wird;
- Sustain nennt man das „Stehenbleiben“ des Tones auf einem Lautstärke-Level;
- Release gibt an, wie lange der Ton nach Loslassen der Taste ausklingt.

Ein typischer Klavierklang zeichnet sich durch eine sehr kurze Attack-Phase aus (der Ton wird sofort in voller Lautstärke hörbar), die Decay-Phase ist nicht hörbar, stattdessen verklingt der Ton sofort nach dem Erzeugen,

weist also eine lange Sustain-Phase auf. Mit einer kurzen Release-Zeit ahmt man das Abdämpfen der Saite durch den im Klavier eingebauten Dämpfer nach.

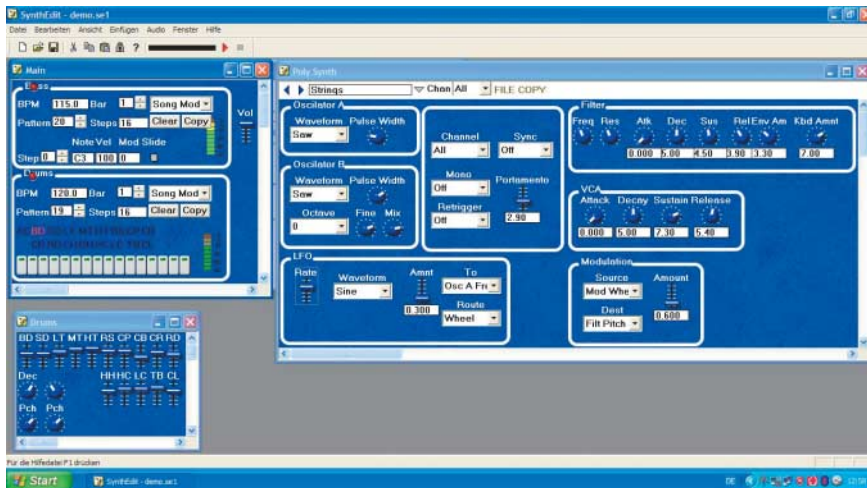
Steuert man per Hüllkurve die Filterintensität, beschreibt sie entsprechend den Klangverlauf von „dunkel nach hell“. Moderne Synthesizer verfügen oft über Hüllkurvengeneratoren mit beliebig vielen Punkten, um die zeitliche Steuerung des erzeugten Signals so flexibel wie möglich zu gestalten.

LFO – Low Frequency Oscillator: Niederfrequenz-Oszillator, der Steuerspannungen/Parameter zur Manipulation (Modulation) anderer Parameter erzeugt, um beispielsweise die Tonhöhe der Oszillatoren zu beeinflussen und so für Vibrato (periodische Tonhöhenschwankung) zu sorgen. Wird er an die Filterfrequenz gekoppelt, resultieren Wah-Wah-ähnliche Effekte.

VCA – Voltage Controlled Amplifier: quasi der „Ausgangsverstärker“ eines Synthesizers, der durch Steuerspannung aus einem VCA oder ADSR-Modul für den gewünschten Lautstärkeverlauf sorgt.

Modulation: Das für alle Synthesizer elementare Prinzip der wechselseitigen Beeinflussung von Parametern. Moduliert beispielsweise die Anschlagsstärke (Modulationsquelle) die Filterfrequenz (Modulationsziel), lässt sich durch kräftigeres Anschlagen ein hellerer Ton erzeugen. Der zumeist über das Modulationsrad dosierte Vibratoeffekt wird über einen LFO erzeugt, dessen Frequenz und/oder Signal-Stärke sich separat beeinflussen lässt. Auch Hüllkurvengeneratoren (ADSR) zählen zu den häufigsten Modulationsquellen.

Das Geflecht aus Zielen und Quellen wird gemeinhin Modulationsmatrix genannt, je nach Komplexität des Synthesizers können sich auch Quellen untereinander beeinflussen. Je größer die Matrix, umso ausgefeilter die Klanggestaltung, aber desto komplizierter auch das Instrument.



Synth Edit erlaubt das Selberbauen von Software-Instrumenten zum Nulltarif.

die Solo-Stimmen stecken, als an den Streichern weit hinten herumbasteln.

Die Kunst der Software-Arrangure liegt darin, zunächst mit wenigen Instrumenten (und Stimmen) auszukommen, die sich plastisch voneinander abheben – also keine sehr ähnlichen Sounds für unterschiedliche Stimmen –, und aus diesem mageren Grundgerüst ein packendes Resultat zu formen. Je komplexer der Song, desto aufwendiger das Arrangement. Gerade am Anfang ist man also gut beraten, seine musikalischen Gehversuche schlicht zu halten. Umso eher gelingt ein überzeugendes Gesamtergebnis.

... und Nebenwirkungen

In der realen Welt wird eine Geigenmelodie selbstverständlich auf einer Geige gespielt, also von einem Geigenspieler, ein Klavier-Blues auf einem Piano. Nicht ganz einfach ist es für einen Pianisten, einen Geigenklang in der für dieses Instrument typischen Spiel-

weise erklingen zu lassen: Wer nicht weiß, wie eine Violine artikuliert oder wie ein Holzbläser atmet, wird zunächst kaum eine halbwegs vernünftige Imitation per Tastatur hinkriegen. Und wer keine Ahnung hat, wie ein typischer Gitarrenakkord aufgebaut ist und welche Spieltechniken ein Gitarrist benutzt, dem nützen auch die teuersten Gitarrensamples eines in Hollywood lebenden Oscar-Gewinners wenig.

Einfacher wird der Weg zum eigenen Song, wenn man sich mit solchen Instrumenten begnügt, die man zumindest halbwegs beherrscht: Als Keyboarder setzt man also neben dem Piano etwa ein Akkordeon ein, lässt typische Synthi-Sounds erklingen oder einfach nutzbare Flöten. Einzelne „gezupfte“ Gitarrentöne in normaler Gitarren-Tonlage (also nicht übertrieben tief oder hoch) wirken glaubwürdiger als die Akkorde einer Schlaggitarre. Solo-Oboe oder -Saxophon zählt dagegen schon zur höheren Schule, und Bläser-Einsätze im Funky-Stil erfordern solide musikalische Er-

fahrung. Auch das Software-Arrangieren muss man also üben. Dabei ist es ratsam, sich mit den Instrumenten näher zu beschäftigen, die man per MIDI-Tastatur zum Klingen bringen möchte.

Man muss aber kein Vollblut-Musiker sein: Zuerst hört der Mensch auf Melodien, auf Singstimmen, auf Harmonie und Rhythmus, garniert mit Dynamik und Klangfarbe. Erst im zweiten Anlauf nimmt man die Feinheiten der Klanggestaltung wahr. Anders als der Computer-Musiker, der seine Kreation immer und immer wieder hört, wenn er Stimme für Stimme hinzuspiziert oder an den Feinheiten feilt, wird der „normale“ Zuhörer das so mühevoll gestaltete Werk nur wenige Male anhören. Und dann zählt einmal mehr der erste, spontane Eindruck. Wer seinen Spaß an der Musik in seinen Song „rüberbringt“, könnte da eine bessere Wirkung erzielen als der perfekte Arrangeur.

Bevor man also das teure Plug-in für den Steinway-Flügel kauft: Unbedingt vorher probenhören oder, falls vorhanden, eine Demo besorgen – auch wenn bei vielen beeindruckend klingenden Demo-Songs Vorsicht geboten ist: Diese akustischen Verkaufshelfer wurden in der Regel von Profis eingespielt, die ihr Handwerk verstehen. Es gibt keinerlei Garantie, dass das teure Software-Instrument unter ungeübten Fingern genauso spektakulär klingt wie auf der Demo-Aufnahme. Eine gute musikalische Idee klingt auch auf einem bescheidenen Klavier – oder auf einem Freeware-Plug-in. (roe, uh)

Einen Flügel live per Mikrofon aufzunehmen erfordert deutlich mehr technischen Aufwand als bei einer Aufnahme über ein Plug-in.



Soft-Link 0810174

ct

Kai Mielke

Verraten und verkauft?

Fehlgeleitete E-Mail und Geheimhaltung

„Falls Sie nicht mit dem oben bezeichneten Adressaten dieser E-Mail identisch sind, ist es Ihnen streng verboten, diese zu lesen.“ Solche und ähnliche Disclaimer finden sich besonders in elektronischer Korrespondenz von Unternehmen. Was sind sie rechtlich gesehen wert, und wie ist es aus juristischer Sicht überhaupt um die Geheimhaltung von E-Mail-Inhalten bestellt?

Chet Faliszek wohnt in Seattle, Washington (USA), und erhält Hunderte, mitunter sogar Tausende von E-Mails am Tag. Ein typisches Spam-Opfer, möchte man meinen, doch weit gefehlt: Die tägliche Mailflut im Hause Faliszek geht vielmehr auf eine skurrile Mischung aus Gedankenlosigkeit, Unaufmerksamkeit und technischen Selbstverständlichkeiten beim elektronischen Postverkehr zurück.

Viele Mail-Versender – auch Administratoren von Netzwerken bei großen Unternehmen oder gar Behörden – geben beim Versand von E-Mails, auf die sie keine Antwort wünschen, eine vermeintlich fiktive sprechende Adresse nach dem Muster „irgendwas@donotreply.com“ als Absender an. Dabei denken sie nicht daran, dass die Domain „donotreply.com“ tatsächlich existiert. Sie berücksichtigen auch nicht, dass der Reply-Button eines E-Mail-Programms schnell gedrückt ist und eine Antwort dann eben an den angegebenen Absender der ursprünglichen E-Mail erfolgt.

So mancher Adressat tut somit aus purer Schusseligkeit genau das, wovon der ursprüngliche Mail-Versender ihn abhalten wollte: Er antwortet, aber nun eben an eine Mail-Adresse bei der Domain „donotreply.com“. Dasselbe passiert, wenn beispielsweise ein Schreibfehler in der Adressangabe dafür sorgt, dass der Mail-Server des gewünschten Adressaten einen automatischen „Bouncer“ produziert, also ein „Zurück an den Absender“ samt der dazugehörigen Fehlermeldung.

All diese Antworten landen dann eben nicht beim Absender der ursprünglichen Mail, sondern beim Betreiber der Domain „donotreply.com“ – und das ist Chet Faliszek. Er erhält sämtliche elektronische Post, die an alle denkbaren Adressen auf seiner Domain gerichtet ist, von *aaa@donotreply.com* bis *zynically_yours@donotreply.com*. Und er macht sich einen Spaß daraus, auf seiner Website besonders delikate Beispiele digitalen Treibguts wiederzugeben.

Bank- und IT-Plauderei

Einen haarsträubenden Rückläufer provozierte auf diese Weise etwa eine amerikanische Bank, die ihre Kunden per E-Mail über Details zu bestimmten Transaktionen informierte. Als Absenderadresse gab sie „bank@donotreply.com“ an, aber völlig uneindrückt davon versuchten einige der angeschriebenen Bankkunden dennoch, auf die Mail zu antworten und schickten dabei auch den ursprünglichen Text wieder mit.

Selbst Personen, denen man in Sachen Datenschutz eine besondere Sensibilität zutrauen würde, schossen schaurig-schöne Eigentore: So berichtet Faliszek von einem Unternehmen, in dessen IT-Abteilung regelmäßig E-Mail-Listen von Computern kursierten, welche sicherheitstechnisch nicht mehr auf dem neuesten Stand waren. Als eines Tages eine Adresse in dem E-Mail-Verteiler nicht mehr stimmte, ging die Mail als „Bouncer“ automatisch an die vermeintliche Absen-

deradresse zurück – nämlich an „security.check@donotreply.com“. So kam sie in die Hände von Chet Faliszek.

Über die Leichtfertigkeit, mit der die Akteure dieser Gruselgeschichten ihre elektronische Korrespondenz handhaben, mag man belustigt den Kopf schütteln. Allerdings drängt sich auch die Frage auf, was Faliszek – und letztlich jeder, der eine offensichtlich nicht für ihn bestimmte Mail erhält – mit der fehlgeleiteten Nachricht eigentlich anstellen darf und was nicht. Darf man sie zum Beispiel an Freunde zur Unterhaltung weiterleiten, im Internet veröffentlichen oder der Presse zuspielen? Oder muss man den Absender über die Falschsendung informieren und die Mail danach löschen? Was ist, wenn auch noch ein Disclaimer in der betreffenden Nachricht steht, der harsche Drohungen gegen etwaige unbefugte Leser ausstößt?

Und wenn man schon einmal all diese Fragen klären will, drängt sich auch noch diejenige auf, wie es um die Geheimhaltung der Absenderadressen von fehlgeleiteten Mails bestellt ist. Darf man diese Adressen weitergeben oder gar an Adresshändler verkaufen?

Schutzsuchende Daten

Da keine speziellen gesetzlichen Regelungen zum Schutz von E-Mail existieren, lassen sich diese Fragen nicht kurz und bündig beantworten. Vielmehr muss man auf verschiedene datenschutzrechtliche Vorschriften und die allgemeinen Normen des Straf- und Zivilrechts zurückgreifen.

Rechtlich gesehen ist E-Mail ein Telekommunikationsdienst, der als solcher dem Fernmeldegeheimnis und den besonderen datenschutzrechtlichen Bestimmungen des Telekommunikationsgesetzes (TKG) unterliegt. Was die Paragraphen 88 und 91 ff. dieses Gesetzes über Geheimhaltung sagen, verpflichtet jedoch nur Anbieter beziehungsweise Erbringer von E-Mail-Diensten und nicht etwa deren Benutzer. Ein Verbot der Verbreitung oder anderweitigen Nutzung fehlgeleiteter Mails durch ihren irrtümlichen Adressaten lässt sich damit also nicht begründen.

Auch das Bundesdatenschutzgesetz (BDSG) gibt in dieser Hinsicht wenig her, da es nur die Er-

hebung, Verarbeitung und Nutzung von personenbezogenen Daten regelt – und selbst das nur unter der Voraussetzung, dass diese Daten nicht ausschließlich für private Zwecke verwendet werden (§ 1 Abs. 2 Nr. 3 und § 27 Abs. 1 Satz 2 BDSG). Kurzum: Sofern ein E-Mail-Irrläufer keine personenbezogenen Daten enthält, ist er telekommunikations- und datenschutzrechtlich betrachtet Freiwild.

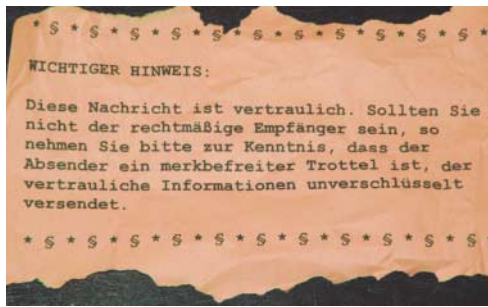
Das gilt allerdings nicht für die Absenderadresse einer fehlgeleiteten E-Mail oder möglicherweise enthaltene Kontaktdaten. Dabei handelt es sich nämlich um personenbezogene Daten im Sinne von § 3 Abs. 1 BDSG, die grundsätzlich nur erhoben, verarbeitet oder genutzt werden dürfen, wenn eine Rechtsvorschrift das vorsieht oder der Betroffene einwilligt. Die Weitergabe oder der Verkauf von Adressen, die man aus fehlgeleiteten E-Mails gewinnt, ist daher mangels Einwilligung der Betroffenen rechtlich unzulässig [1].

Die Paragraphen 28 und 29 des BDSG enthalten spezielle Regelungen zur Verwendung personenbezogener Daten zu geschäftlichen Zwecken – insbesondere in Bezug auf Werbung oder Markt- und Meinungsforschung. Danach wäre eine ausdrückliche Einwilligung des Betroffenen nicht unbedingt nötig. Zu den personenbezogenen Daten, um die es dabei geht, gehören jedoch keine E-Mail-Adressen. Außerdem darf nach den beiden genannten Paragraphen kein Grund zu der Annahme bestehen, dass der Betroffene ein schutzwürdiges Interesse an dem Ausschluss der Übermittlung oder Nutzung seiner jeweiligen Daten hat. Ein solches Ausschluss-Interesse läge aber beim Handel mit E-Mail-Adressen angesichts der Spam-Gefahr auf der Hand.

Verbreitung strafbar?

Strafrechtlich betrachtet ist die Weiterleitung oder Veröffentlichung von fehlgeleiteten E-Mails meist unkritisch – es sei denn, der Irrläufer hätte einen strafbaren Inhalt, der den Weiterleitenden selbst zum Täter machen würde. Das kann etwa Kinderpornografie betreffen, aber auch verfassungsfeindliche Inhalte oder urheberrechtswidrige Dateianhänge.

Anzeige



Manche Mails tragen bereits satirische Disclaimer, die sich über die Unsitte pseudo-juristischer Geheimhaltungshinweise lustig machen.

Dass man sich durch das Weiterreichen fremder Mail grundsätzlich, also unabhängig von deren Inhalt, strafbar machen würde, etwa wegen der Verletzung des Post- und Fernmeldegeheimnisses nach Paragraph 206 des Strafgesetzbuchs (StGB), ist ein Irrtum. Dieses Delikt können nämlich nur Inhaber oder Beschäftigte eines Post- oder Telekommunikationsunternehmens (unter bestimmten Voraussetzungen auch Amtsträger) begehen.

Eine Verletzung des Briefgeheimnisses gemäß § 202 StGB liegt ebenfalls nicht vor, da diese Vorschrift nur die Öffnung beziehungsweise Kenntnisnahme von verschlossenen Briefen oder Schriftstücken unter Strafe stellt. Eine Anwendung dieser Vorschrift auf E-Mail ist aufgrund des sogenannten Analogieverbots im Strafrecht nicht möglich [2].

Schließlich könnte man noch auf die Idee kommen, dass derjenige, der eine fehlgeleitete E-Mail liest, sich wegen des „Ausspähens von Daten“ nach § 202a StGB strafbar machen könnte. Tatsächlich droht der erwähnte Paragraph demjenigen Strafe an, der sich Zugang zu Daten verschafft, die nicht für ihn bestimmt sind. Allerdings muss dieser Zugang auch unbefugt erfolgen, wobei die fraglichen Daten zudem „gegen unberechtigten Zugang besonders gesichert“ sein müssen. Beide Voraussetzungen liegen bei einer unverschlüsselten Mail, die ihr Verfasser selbst – wenn auch irrtümlich – an den Empfänger gesendet hat, nicht vor.

Wer eine Mail, die Geschäfts- oder Betriebsgeheimnisse enthält, an eine fremde Person (weiter)sendet, könnte sich eventuell nach Paragraph 17 des Gesetzes gegen den unlauteren Wettbewerb (UWG) strafbar machen. Dann müsste er jedoch „zu Zwecken des Wettbewerbs, aus Eigennutz, zugunsten eines Dritten oder in der Absicht, dem In-

haber des Unternehmens Schaden zuzufügen“, handeln.

Auch wer als Empfänger eines Irrläufers Kenntnis von Geschäfts- oder Betriebsgeheimnissen erlangt, macht sich normalerweise nicht strafbar – dazu müsste er sich diese nämlich „unbefugt verschafft“ haben, also zu diesem Zweck zumindest in irgendeiner Form aktiv geworden sein.

Werk- und Persönlichkeitsschutz

Ein allgemeines Verbot der Weiterleitung oder Veröffentlichung fehlgeleiteter E-Mail-Nachrichten lässt sich auch aus zivilrechtlichen Vorschriften nicht herleiten, ebenso wenig wie eine grundsätzliche Verpflichtung, dergleichen Irrläufer zu löschen beziehungsweise deren Absender zu informieren. Allerdings können im Einzelfall rechtliche Aspekte zum Tragen kommen, die einer Verbreitung oder Ausschachtung fremder elektronischer Post Grenzen setzen.

Denkbar ist zum Beispiel, dass eine fehlgeleitete Mail urheberrechtlichen Schutz genießt, weil sie aufgrund ihrer gehobenen sprachlichen und inhaltlichen Gestaltung als persönliche geistige Schöpfung und damit als „Sprachwerk“ im Sinne von Paragraph 2 des Urheberrechtsgesetzes (UrhG) anzusehen ist [3]. Aber auch Darstellungen wissenschaftlicher oder technischer Art wie Zeichnungen, Pläne, Skizzen oder Tabellen können urheberrechtlichen Werkschutz genießen und dürfen – ebenso wie Sprachwerke – nur mit Einwilligung des Urhebers vervielfältigt, verbreitet oder öffentlich wiedergegeben werden [4].

Eine weitere Grenze wird der Ausschachtung fremder Post durch das Allgemeine Persönlichkeitsrecht des Absenders und – sofern die fehlgeleitete Mail geschäftliche Belange eines Unternehmens berührt – unter

Umständen auch durch das „Recht am eingerichteten und ausgeübten Gewerbebetrieb“ gesetzt [5]. Bei diesen Rechten handelt es sich um „sonstige Rechte“ im Sinne von Paragraph 823 Abs. 1 des Bürgerlichen Gesetzbuchs (BGB), und ihre Verletzung löst Beseitigungs- und Unterlassungsansprüche sowie gegebenenfalls auch einen Schadenersatzanspruch aus [6].

Auf diese Weise macht das Zivilrecht die unerlaubte Weiterleitung oder Veröffentlichung von E-Mails mit persönlichem, beruflichem oder geschäftlichem Inhalt, die an einen bestimmten Empfängerkreis gerichtet sind und die man nur irrtümlich erhalten hat, doch noch zu einer ziemlich heiklen Angelegenheit. Vor Zivilgerichten haben Anspruchsteller, die unbefugte Mail-Verräter wegen der Verletzung der oben genannten Rechte zur Verantwortung zogen, bereits mehrfach Erfolg gehabt [7].

Eine gewisse Diskretion ist nicht zuletzt auch dann angesagt, wenn es um Mail-Nachrichten von Absendern geht, mit denen man in laufender oder ständiger Geschäftsbeziehung steht. In Fällen dieser Art kommt es auch nicht darauf an, ob man die Mail irrtümlich erhalten hat oder als Adressat vorgesehen war, denn durch eine Weiterleitung oder Veröffentlichung der geschäftlichen Post eines Vertragspartners wird grundsätzlich die vertragliche (Neben-)Pflicht zur Vertraulichkeit verletzt, die diesem Vertragspartner gegenüber besteht [8].

Disclaimer, die bellen ...

Viele E-Mail-Schreiber glauben, sie könnten den Missbrauchsgefahren bei einer irrtümlichen Fehlsendung von Nachrichten dadurch entgehen, dass sie ihre elektronische Post mit einem – oft recht länglichen – Disclaimer versehen.

Irrtümlich erreichte Mail-Empfänger werden darin beispielsweise aufgefordert, die Nachricht nicht zur Kenntnis zu nehmen, was in einem gewissen Widerspruch dazu steht, dass diese Aufforderung meist erst am Ende des Texts zu finden ist. Oft verlangen solche Disclaimer auch, den Absender unverzüglich zu benachrichtigen, die Mail zu löschen, jegliche Weiterleitung zu unterlassen und derglei-

chen mehr. Das Ganze wird bisweilen durch die Androhung rechtlicher Konsequenzen garniert, die im Fall der Zuwiderhandlung angeblich drohen [9].

... beißen nicht

Derartige Angstklauseln sind rechtlich völlig nutzlos. Mehr als den Schutz, den das Recht dem Inhalt einer Mail ganz von selbst gewährt, kann man auch durch einen solchen Hinweis nicht bewirken: Es ist nicht möglich, jemandem durch einen Text einseitig irgendwelche Pflichten aufzuerlegen [10]. Man kann sich und anderen derartige Disclaimer also getrost ersparen. Sinnvoller als juristisch aussehende Statements ist allemal eine einfache, freundliche Bitte, doch bei einer etwaigen Fehlsendung dem Absender Bescheid zu sagen. (psz)

Literatur

- [1] Eine Urteilssammlung zu Fragen des Adresshandels findet sich bei www.adresshandel-und-recht.de.
- [2] Für das Analogieverbot im Strafrecht sind etwa Artikel 103 Abs. 2 des Grundgesetzes (GG) und § 1 StGB maßgebend.
- [3] Zum urheberrechtlichen Schutz persönlicher Briefe: Landgericht (LG) Berlin, Urteil vom 23. 1. 2007, Az. 16 O 908/06; zum urheberrechtlichen Schutz von Geschäftsbriefen: LG München I, Urteil vom 12. 7. 2006, Az. 21 O 22918/05.
- [4] Zum urheberrechtlichen Schutz von Darstellungen wissenschaftlicher oder technischer Art: § 2 Abs. 1 Nr. 7 UrhG; zu den ausschließlichen Rechten des Urhebers: § 15 UrhG.
- [5] Eingehend hierzu Kai Mielke, Öffentlichkeit durch Mausklick, Meinungsfreiheit und Persönlichkeitsschutz im Internet, c't 03/03, S. 162.
- [6] Schadenersatzpflicht: § 823 Abs. 1 BGB; Beseitigungs- und Unterlassungsanspruch: § 1004 BGB.
- [7] Amtsgericht (AG) Berlin-Charlottenburg, Urteil vom 27. 12. 2000, Az. 10 C 1011/00; LG Köln, Urteil vom 6. 9. 2006, Az. 28 O 178/06.
- [8] Oberlandesgericht (OLG) Rostock, Urteil vom 17. 4. 2002, Az. 2 U 69/01.
- [9] Eine Sammlung von über hundert solcher Floskeln findet sich bei www.angstklauseln.de.
- [10] Eingehend hierzu: Kyrill Makoski, Über den (Un-)Sinn von E-Mail-Disclaimern, in: Kommunikation und Recht 5/2007, S. 246–250.

Anzeige

HOTLINE Sie erreichen uns per E-Mail über unsere Webseite ctmagazin.de/faq, per Telefon 05 11/53 52-333 werktags 13–14 Uhr, per Brief (Anschrift auf S. 14) oder per Fax 05 11/53 52-417.

64-Bit-Namen

? Wie heißen 64-Bit-Prozessoren denn eigentlich richtig – x86-64 oder x64?

! Prozessoren mit dem seinerzeit von Intel definierten x86-Befehlssatz nennt man kurz x86-Prozessoren; lange Zeit waren damit praktisch ausschließlich 32-Bit-CPUs gemeint. Dafür nutzte Intel die Abkürzung IA-32 (Intel Architecture, 32 Bit). 1999 hat AMD erstmals angekündigt, x86-Prozessoren mit einer mächtigen 64-Bit-Befehlssatzerweiterung zu entwickeln und sprach zunächst von x86-64-Prozessoren. Im Linux-Bereich hat sich diese Bezeichnung bis heute gehalten.

Als 2003 mit den Opterons die ersten 64-Bit-tauglichen x86-CPUs erschienen, hatte AMD dafür die Bezeichnung AMD64 gewählt. Dann verkündete Intel, ebenfalls an einer 64-Bit-Erweiterung namens Extended Memory 64 Technology (EM64T) zu arbeiten, die sich als praktisch vollständig AMD64-kompatibel erwies und später in Intel 64 umgetauft wurde.

Microsoft und Sun hingegen verkürzten die Abkürzung x86-64 weiter zu x64, unterscheiden also zwischen x64- (eigentlich x86-64-)Prozessoren und x86- (eigentlich x86-32-) CPUs. Manchmal stößt man mittlerweile auch auf die Abkürzung x32 für rein 32-bittige x86-Prozessoren.

In Bezug auf x86-Prozessoren mit 64-Bit-Erweiterung meinen x86-64, AMD64, EM64T, Intel 64 und x64 praktisch dasselbe. Weil es nur noch wenige aktuelle x86-Prozessoren gibt, die den x64-Betriebsmodus nicht beherrschen (darunter VIA C7, AMD Geode oder Intels Core-2-Vorgänger Core Duo/Core Solo), wird die Bezeichnung IA-32 zunehmend auch synonym für x86-64-Prozessoren verwendet. Etwas völlig anderes kennzeichnet hingegen das Akronym IA-64, nämlich Intels Itanium-Prozessoren für große Server. Itaniums sind keine x86-Verwandten und können x86-Code nur über eine Emulationsschicht ausführen. (civ)

Log-File-Wachstum stoppen

? Für den verschlüsselten Zugriff übers Internet auf meinen Mac habe ich OpenVPN unter Mac OS X 10.5.2 eingerichtet und zusätzlich festgelegt, dass es ein Protokoll in die Datei `/var/log/openvpn.log` schreibt. So kann ich dieses Protokoll wie alle System-Protokolle mit dem Programm „Konsole“ aus dem Ordner „Dienstprogramme“ öffnen und bequem durchsuchen. Das Betriebssystem behandelt dieses Protokoll

aber nicht wie die von Haus aus angelegten – es findet keine Log-File-Rotation statt –, sodass die Datei in kurzer Zeit auf über 50 MByte angewachsen ist und das Durchsuchen immer länger dauert. Gibt es – neben der lästigen manuellen Verwaltung – eine Abhilfe?

! Ab der Systemversion 10.5 gehört das Utility `newsyslog` auch bei Mac OS X zum Inventar. Seine Konfigurationsangaben bezieht das Programm aus der Datei `/etc/newsyslog.conf`. Dieser Datei fügt man eine zusätzliche Zeile für das neue Log-File an, beispielsweise aus dem Terminal heraus mit dem Editor `pico` (Administrator-Rechte erforderlich):

```
sudo pico /etc/newsyslog.conf
/var/log/openvpn.log 640 5 1000 * J
/var/run/openvpn.pid
```

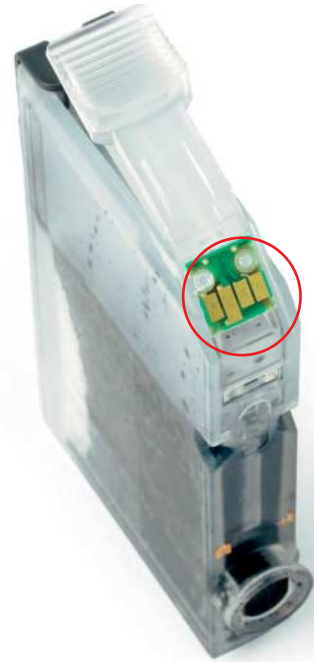
Nach der Pfadangabe sind der Reihe nach festgelegt: Zugriffsrechte (üblicherweise 640 oder 644, je nachdem, welche Schreibrechte das jeweilige Programm hat), Anzahl der Log-Archive (5), maximale Größe eines Logs (1 MByte), Zeitpunkt zur Log-Rotation („*“, also beliebig), Datei-Flag (J, also bz-komprimiert) und Pfad zur Prozess-ID-Datei (`/var/run/openvpn.pid`). Den Editor beendet man mit `Ctrl-X` und bestätigt das Schreiben der Datei mit `Y`. Die Einstellungen treten ab dem nächsten Neustart des Rechners in Kraft. Wenn sie umgehend wirksam werden sollen, gibt man das Kommando `sudo newsyslog` ein.

Zu beachten ist dann aber, dass OpenVPN und damit die VPN-Verbindung vorübergehend unterbrochen wird, damit `newsyslog` auf die Log-Datei zugreifen kann. Log-Files, die größer sind als das in `/etc/newsyslog.conf` definierte Maximum, werden sogleich rotiert und im neuen Log-File-Element notiert `newsyslog` den Anlass der Rotation (beispielsweise „`newsyslog[2633]: logfile turned over due to size>1000K`“). Sobald das neue Log-File zur Verfügung steht, schreibt das neu gestartete OpenVPN seine Meldungen dort hinein, sodass man auch sieht, ob es die Verbindung neu aufgebaut hat. Der Befehl `man newsyslog.conf` liefert eine ausführliche Beschreibung der möglichen Konfigurationsoptionen. (dz)

Ominöse Fehlermeldung 150

? Mein Multifunktionsgerät Pixma MP610 von Canon weigerte sich seit dem Einsetzen einer neuen Tintenpatrone zu drucken und meldete nur den Fehler „u150“.

! Auf Anfrage teilte uns Canon-Deutschland mit, dass die Ursache für diesen Fehler in dem auf der Tintenpatrone eingesetzten Chip liege – dieser sei ihnen eine Zeit lang häufiger als üblich defekt geliefert worden. Seit Januar 2008 soll der Fehler aber behoben sein. Die Probleme könnten direkt nach dem Einsetzen einer Patrone auftreten, aber auch erst später.



Der Füllstands-Chip auf älteren Tintenpatronen von Canon-Druckern kann defekt sein.

Hat man die Patrone nachgekauft, muss man sich an den Händler wenden und dort den Umtausch fordern. Canon gibt übrigens auf seine „Marken-Tinten“ keine Hersteller-Garantie und ruft die defekten Patronen auch nicht zurück. Stammt die Patrone aus dem Karton eines neu gekauften Druckers, rät Canon „Alle Anwender, die beim Verwenden einer Patrone vom CLI-8 oder PGI-5 die Fehlermeldung U150, U071, U140 erhalten, sollen sich bei der Canon-Hotline unter der Nummer 00 800 22666 767 melden. Sie bekommen dort die Adresse einer Servicewerkstatt, an die Sie die Patronen einschicken können. Diese werden dort geprüft und gegebenenfalls ausgetauscht.“ Der Anruf bei der Hotline soll zwar aus dem Festnetz kostenlos sein, allerdings wurde uns bei einem Test-Anruf nicht zugesichert, dass Canon auch die Portokosten für das Einschicken der Patronen übernimmt. (jes)

Sicher, oder was?

? Ich hab den Verdacht, dass sich ein Kollege schon öfter während der Mittagspause an meinem Rechner unter Mac OS X 10.5 zu schaffen gemacht hat. Da ich ein recht komplexes Passwort verwende, glaube ich nicht, dass er den Bildschirmschoner abschalten konnte. Kann ich das irgendwo überprüfen?

! Mac OS X 10.5 (Leopard) schreibt sicherheitsrelevante Systemmeldungen in die spezielle Protokolldatei `/private/var/log/secure.log`. Wenn Sie nach der Mittagspause im Programm „Terminal“

```
sudo cat /private/var/log/secure.log | grep "Failed to authenticate"
```

eingeben, tauchen dort die letzten fehlgeschlagenen Anmeldeversuche auf. Anhand der Zeitangabe am Zeilenanfang können Sie feststellen, ob die während Ihrer Abwesenheit stattgefunden haben. Wenn Sie nach „Succeeded authorizing right system“ suchen, sehen Sie, ob der Kollege möglicherweise mit seinen Anmeldeversuchen Erfolg hatte.

Bedenken Sie aber: Wenn Sie in den Anmeldeoptionen des Benutzerbereichs in den Systemeinstellungen die automatische Anmeldung aktiviert haben, genügt ein Neustart, um den Passwortschutz des Bildschirmschoners auszuhebeln und ohne weitere Prüfung Zugriff auf Ihre Daten zu erhalten. Auch das Starten von einem externen Medium, etwa einer Festplatte oder einem USB-Stick, ermöglicht dies. (adb)

Wake-on-Lan mit nForce-Netzwerkkarte

? Ich bekomme es einfach nicht hin, den c't-VDR 6.1 mit einem Wake-on-LAN-Datenpaket (WoL) übers Netzwerk aufzuwecken. Unter Knoppix 5.2 und Windows klappt es problemlos. Auf dem VDR läuft der Kernel 2.6.18-5-486, um die Onboard-Netzwerkkarte kümmert sich der Treiber forcedeth (Version 0.56).

! In die forcedeth-Treiber hat sich ein Bug eingeschlichen, der dafür sorgt, dass die MAC-Adresse verkehrt herum im Speicher abgelegt wird. Sie können versuchen, sich damit zu behelfen, dass Sie die Adresse für das WoL-Paket ebenfalls gespiegelt einsetzen, also beispielsweise 06:05:04:03:02:01, wenn die Mac-Adresse eigentlich 01:02:03:04:05:06 lautet.

Verschiedene Kernel-Patches befassen sich mit diesem Bug, der auch in einem Bug-Report dokumentiert (http://bugzilla.kernel.org/show_bug.cgi?id=6604).

(Ralf Schneider/ps)

Zu sparsam

? Das Funknetzwerk meines neuen Notebooks scheint defekt zu sein: Wenn ich das Gerät von der Stromversorgung trenne, erreiche ich keine Webseiten mehr, obwohl das Netzwerkcenter behauptet, die Signalstärke sei „hervorragend“.

! Womöglich spart Windows im Akkubetrieb zu viel Energie. Öffnen Sie über das Startmenü die „Energieoptionen“ und bearbeiten Sie die Einstellungen für den „Energiesparmodus“. Auf der nächsten Dialogseite

wechseln Sie zu den erweiterten Einstellungen. Der „Maximale Energiesparmodus“ könnte für die „Drahtlosadaptereinstellungen“ im Akkubetrieb zu viel des Guten sein. Probieren Sie, ob Ihr Notebook im „Mittleren Energiesparmodus“ oder einer der anderen Betriebsarten kontaktfreudiger wird. (kav)

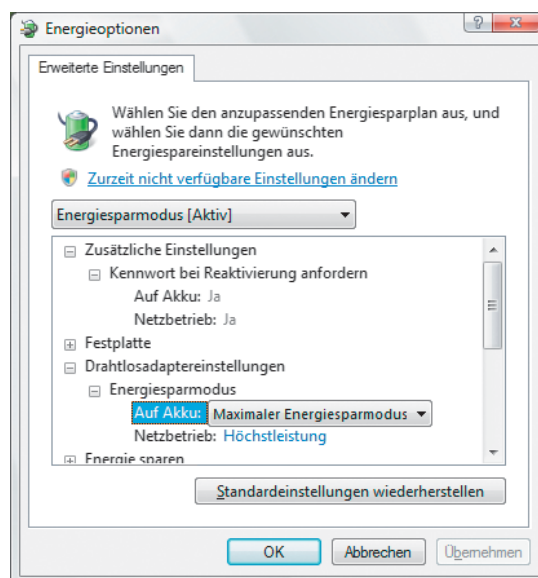
ACPI und APIC

? Auf der Suche nach Informationen zur PC-Konfiguration bin ich auf die Akronyme ACPI und APIC gestoßen. Haben die etwas miteinander zu tun?

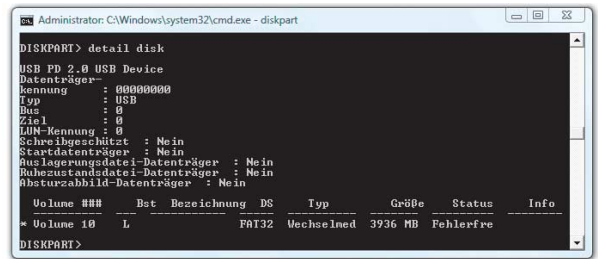
! Theoretisch nicht, aber praktisch doch. Das Advanced Configuration and Power (Management) Interface (ACPI), das Ende der 90er-Jahre federführend von Microsoft und Intel spezifiziert wurde, liegt mittlerweile in der dritten Revision vor und ist in allen aktuellen Betriebssystemen (leider nicht einheitlich) implementiert. Bekannt geworden ist ACPI vor allem im Zusammenhang mit der Windows-Energieverwaltung, etwa als Voraussetzung zur Nutzung der PC-Energiesparmodi Suspend-to-RAM (ACPI S3) oder Suspend-to-Disk (Windows-Ruhezustand, ACPI S4).

Per ACPI steuern moderne Betriebssysteme auch Taktfrequenz und Betriebsspannung des Hauptprozessors (Performance- oder

Verliert Vista im Akkubetrieb den Kontakt zum Netzwerk, kann es helfen, einen weniger geizigen Energiesparmodus für das Funknetz zu wählen.



Die Vista-Version des Kommandozeilenwerkzeugs diskpart kann auch USB-Sticks partitionieren und bootfähig machen.



P-States) und nutzen so deren Energiesparfunktionen wie AMD Cool'n'Quiet (CnQ) oder Enhanced Intel SpeedStep Technology (EIST). Doch auch viele andere Bereiche der Systemkonfiguration funktionieren mittlerweile per ACPI, etwa die Koordination der Advanced Programmable Interrupt Controllers (APIC) in x86-/x64-Computern mit mehreren Prozessoren oder Prozessorkernen.

Bei Systemen mit genau einer CPU und einem CPU-Kern ist klar, dass genau dieser einzige Kern für die Verarbeitung aller Interrupt-Anforderungen zuständig ist. Solche Rechner kommen mit dem „alten“ Programmable Interrupt Controller (PIC) aus, der seit Einführung der ersten AT-Rechner 16 IRQ-Kanäle zur Verfügung stellte. Kommen mehrere CPU-Kerne ins Spiel, ist ein mächtigeres Kommunikationswerkzeug für die Übertragung von Interrupt-Anforderungen von einem oder mehreren I/O-APICs zu den sogenannten Local APICs eines jeden Prozessorkerns nötig. Bei Prozessoren mit virtuellen Kernen – etwa solchen, die das von Intel Hyper-Threading genannte Simultaneous Multi-Threading (SMT) beherrschen –, hat jeder logische CPU-Kern einen Local APIC. Der I/O-APIC steckt typischerweise im Chipsatz und verwaltet etwa die IRQ-Leitungen von PCI-Bausteinen.

Ältere Rechner (und Betriebssysteme) folgen bei der APIC-Konfiguration den Vorgaben der veralteten „MultiProcessor Specification“ von Intel, die 1997 in ihrer letzten Version 1.4 (MPS 1.4) erschienen ist. Windows 2000 und XP bringen noch Hardware Abstraction Layer (HAL) für MPS-Multiprozessor-Maschinen mit. Doch die MPS-HAL funktioniert nur bei „klassischen“ Multiprozessor-Maschinen mit mehreren physischen Prozessoren (CPU Packages beziehungsweise Sockets), die jeweils einen Kern aufweisen; von Prozessoren mit mehreren (logischen) Kernen oder gar veränderlichen Taktfrequenzen weiß MPS 1.4 nichts. Deshalb lassen sich mehrere Kerne von Multi-Core-Prozessoren unter Windows nur nutzen, wenn auch ACPI zum Einsatz kommt. (ciw)

Vista via USB-Stick installieren

? Ich will ein frisches Vista auf meinem Subnotebook installieren – das hat aber gar kein optisches Laufwerk.

! Wenn Sie kein externes DVD-Laufwerk mit USB-Anschluss zur Hand haben, können Sie das Notebook auch von einem USB-

Stick booten, auf den Sie die Installationsdateien kopiert haben. Vom Stick installiert sich Vista sogar einen Tick schneller als von DVD.

Für die folgenden Schritte benötigen Sie einen Stick, auf dem der Inhalt der Vista-DVD Platz findet – ein 4-GB-Byte-Stick ist ausreichend. Unter Windows XP lässt sich der Stick leider nicht auf die hier beschriebene Weise vorbereiten, denn erst die Vista-Version des Programms diskpart bearbeitet Wechselmedien.

Ist kein Vista-PC in Reichweite, können Sie die folgenden Schritte auch in der Installationsumgebung erledigen, die von der bootfähigen Vista-DVD startet, etwa am Rechner eines Freundes: Schließen Sie den Stick an, booten Sie die Vista-DVD und suchen Sie die „Computerreparaturoptionen“ auf, um eine Eingabeaufforderung zu öffnen.

Hier rufen Sie das Programm diskpart auf, das die folgenden Befehle entgegennimmt: list disk (oder list disk, es genügen jeweils die ersten drei Buchstaben eines Befehls) zeigt eine Liste der angeschlossenen Speichermedien, in der Sie die Datenträgernummer des USB-Sticks ausfindig machen. Wenn Sie den Stick unter Vista vorbereiten, können Sie die Nummer auch in der Datenträgerverwaltung ablesen.

Mit select disk [Datenträgernummer] legen Sie fest, dass sich alle folgenden Befehle auf den Stick beziehen. Danach zeigt detail disk seine Eigenschaften. Vergewissern Sie sich, dass richtige Laufwerk ausgewählt zu haben.

Der Befehl clean löscht im nächsten Schritt den Stick vollständig – und zwar ohne erneute Rückfrage! Dann richten Sie mittels create partition primary eine primäre Partition ein und wählen sie mit select partition 1 aus. Der Befehl active aktiviert sie, sodass der PC davon booten kann.

format fs=fat32 quick formatiert die Partition und zu guter Letzt weisen Sie ihr mit assign einen Laufwerksbuchstaben zu. Ein abschließendes detail disk sollte zeigen, dass die Partition mit einem Sternchen als aktiv markiert ist. Verlassen Sie diskpart mit exit.

Nun genügt es, den frisch formatierten Stick mit dem Inhalt der Vista-DVD zu füllen, was robocopy erledigt:

```
robocopy [Laufwerksbuchstabe der DVD]
[Laufwerksbuchstabe des Stick] /MIR /W:0 /R:0
```

Um das DVD-lose Notebook mit dem Stick zu starten, müssen Sie noch das BIOS entsprechend konfigurieren. Viele Rechner bieten auch ein Bootmenü an, das erscheint, wenn man beim Start eine bestimmte Taste drückt, etwa Esc, F5, F9 oder F12. Beim Ändern der

Bootreihenfolge sollten Sie nach einer Option „USB“ oder „Removable Devices“ anschauen halten.

Sobald Vista die erste Phase der Installation abgeschlossen hat und den PC neu startet, sollten Sie den Stick abziehen, damit der PC von der Platte bootet, um Vista einzurichten (kav)

Combined Power bei ATX-Netzteilen

? Was genau soll die Angabe einer „Combined Power“ auf ATX-Netzteilen bedeuten? Diese Leistung liegt doch immer deutlich niedriger als die Nennleistung des gesamten Netzteils – kann man die also gar nicht ausschöpfen?

! Die Angabe der „Combined Power“ bezieht sich bei ATX-Netzteilen immer auf zwei oder mehr Spannungsschienen, etwa jene für 3,3 und 5 Volt zusammen oder jene für 12V1 und 12V2 zusammen. Wenn eine „Combined-Power“-Angabe auftaucht, dann deutet das darauf hin, dass die jeweils gemeinsam genannten Spannungsschienen von einer gemeinsamen Trafowicklung abgegriffen werden. Man kann diese kombinierten Ausgänge deshalb nicht alle gleichzeitig bis zu ihrer jeweiligen Maximalbelastung ausreizen, sondern insgesamt steht eben nur die erwähnte „Combined Power“ zur Verfügung – ist eine Schiene voll ausgelastet, können die anderen ihren maximal laut Typenschild zulässigen Strom nicht mehr liefern.



Die gleichzeitige Belastung bestimmter Spannungsschienen verkraften viele Netzteile nur bis zu einer gewissen Grenze.

ATX12V-Netzteile sind typischerweise dafür ausgelegt, ihre Hauptlast über die 12-Volt-Schiene abzugeben oder, falls vorhanden, über mehrere 12-Volt-Schienen mit den Bezeichnungen 12V1, 12V2 und so weiter. Hier ist häufig eine „Combined-Power“-Angabe für die 3,3- und 5-Volt-Leitungen zu finden. Bei einem zufällig herausgepickten 750-Watt-Netzteil verträgt der 3,3-Volt-Zweig einzeln bis zu 24 A und der 5-Volt-Zweig 30 A, die Summe der beiden Maximalleistungen würde 229,2 Watt betragen. Als Combined Power sind aber hier lediglich 170 Watt zulässig. (ciw)

Änderungen ermitteln

? Wie kann ich herausfinden, welche Linux-Treiber bei einer neuen Kernel-Version sich gegenüber dem Vorgänger geändert haben?

! Änderungen an einzelnen Dateien des Linux-Kernels lassen sich über das Git-Web-Frontend auf Kernel.org ermitteln. Dazu muss man allerdings wissen, an welcher Stelle sich die Treiberdateien im Quellcodebaum des Kernels finden. Bei den zu meist stark auf Modulen setzenden Kernen der Distributionen hilft häufig die Ausgabe des Programms modinfo weiter:

```
$ /sbin/modinfo e100 e1000 | grep filename:
[...] /kernel/drivers/net/e100.ko
[...] /kernel/drivers/net/e1000/e1000.ko
```

Liegt ein kompiliertes Modul etwa in /lib/modules/[...]/kernel/drivers/net/e100.ko, so findet sich dessen Sourcecode normalerweise im Verzeichnis drivers/net/ der Kernel-Quellen in Dateien mit ähnlichem Namen – etwa e100.c im Falle des für Intel-100-MBit-Netzwerkhardware zuständigen e100-Treibers. Andere Treiber, wie der e1000-Treiber für Intels PCI-Gigabit-LAN-Chips, haben hingegen ein Verzeichnis für sich alleine.

Kennt man die ungefähre Position, navigiert man im Git-Webinterface über <http://git.kernel.org/?p=linux/kernel/git/torvalds/linux-2.6.git;a=tree> zu den jeweiligen Quellcode-Dateien und ruft über den Link „history“ eine Übersicht über die jüngsten Änderungen auf. Im Verzeichnis für die Netzwerktreiber lassen sich so beispielsweise die Anpassungen am e100-Treiber anzeigen. (thl)

 Soft-Link 0810184

Gemeinsame Dokumente verschieben

? Um die persönlichen Daten meiner Familie besser per Backup sichern zu können, möchte ich die von Windows XP dafür vorgesehenen Verzeichnisse auf eine andere Festplatte verschieben. Das klappt beim Ordner „Eigene Dateien“ problemlos über den Reiter „Ziel“ in seinem Kontextmenü, doch beim Ordner „Gemeinsame Dokumente“ fehlt dieser Reiter.

! Hier hilft nur ein Eingriff in der Registry. Starten Sie durch Eintippen von „regedit“ unter Start/Ausführen den Registry-Editor und hangeln Sie sich zum Schlüssel HKEY_LOCAL_MACHINE\SOFTWARE\Microsoft\Windows\CurrentVersion\Explorer\User Shell Folders durch. Dort tragen Sie als Wert des Eintrags Common Documents einfach den neuen Pfad ein. Er gilt nach der nächsten Neuanmeldung, ist allerdings noch nicht mit dem Inhalt des alten Ordners gefüllt, den Sie unter C:\Dokumente und Einstellungen\All Users\Dokumente finden – den müssen Sie also von Hand verschieben. (axv)

FAQ

Jan-Keno Janssen

Projektoren fürs Heimkino

Antworten auf die häufigsten Fragen

Ein guter Full-HD-Projektor – gefüttert mit hochauflösten Filmen von Blu-ray Disc – liefert oft ein besseres Bild als das Kino nebenan. Aber tut es auch ein günstigeres Gerät? Hier beantworten wir die häufigsten Fragen zu Beamern fürs Heimkino. In einer unserer nächsten Ausgaben folgen Antworten zum Thema Projektoren zum Präsentieren.

Welche Auflösung braucht man?

? Brauche ich wirklich einen Full-HD-Beamer mit 1080p-Auflösung? Oder reichen auch 720p?

! Wenn „Full HD“, also eine Auflösung von 1920×1080 Pixeln, irgendwo Sinn ergibt, dann bei Heimkino-Beamern. Schließlich sind hier Bildbreiten von über zwei Metern an der Tagesordnung – bei solchen Größen erkennt man den Unterschied zwischen dem „großen HD“ 1080p und dem niedriger aufgelösten 720p („HD ready“) auf den ersten Blick. Ganz anders bei Fernsehern: Hier stößt das Auflösungsvermögen des Auges bei normalem Betrachtungsabstand an seine Grenzen. Bei Diagonalen unterhalb eines Meters (rund 40 Zoll) muss man dem Display schon sehr dicht auf die Pelle rücken, um die höhere Schärfe von „Full-HD“-Geräten wahrzunehmen. Allerdings tut der Preisunterschied weh: Während der 1080p-Beamer Spaß erst ab 1700 Euro beginnt, ist ein 720p-Projektor schon für unter 600 Euro zu haben.

Wie hell muss es sein?

? Wie viel ANSI-Lumen braucht ein Beamer eigentlich mindestens?

! Will man den Beamer ausschließlich im völlig abgedunkelten Wohnzimmer oder sogar einem echten Heimkino betreiben, reichen 600 Lumen aus. Hat man jedoch nur dünne Vorhänge im Wohnzimmer und will den Projektor auch mal tagsüber anwerfen, sollte es schon annähernd die doppelte Lumenzahl sein. Erst ab etwa 1000 Lumen bekommt man auch bei Umgebungslicht noch ein einigermaßen kontrastreiches Bild auf die Leinwand. Das alles sind jedoch nur sehr grobe Richtwerte, denn es kommt auch auf

die Projektionsgröße an: Je größer das Bild, desto mehr Licht muss der Beamer liefern.

Reicht für DVDs SVGA-Auflösung?

? Einen Blu-ray-Player oder einen HDTV-Receiver besitze ich nicht, ich will den Projektor nur zum DVD-Schauen benutzen. Da DVDs ja nur PAL-Auflösung liefern (also 720×576 Pixel), müsste doch ein SVGA-Beamer (800×600 Pixel) reichen. Oder?

! Das ist ein Trugschluss. Zuerst einmal sind die meisten Filme anamorph auf DVD gespeichert. Anamorph bedeutet in diesem Fall, dass das 16:9-Bild zusammengequetscht als 4:3-Signal mit 720×576 Bildpunkten auf der Scheibe liegt. Um es jedoch verlustfrei und im richtigen Seitenverhältnis anzuzeigen, braucht es 1024×576 = knapp 590 000 Bildpunkte. Ein SVGA-Beamer hat aber nur 800 Bildpunkte in der Breite. Damit das Breitbild seitenrichtig draufpasst, muss die Display-Logik es um rund ein Fünftel herunterrechnen – übrig bleiben magere 360 000 Bildpunkte (800×450) und zwei schwarze Balken. Ein XGA-Schirm oder -Beamer kann das Signal dagegen ohne Umrechnung anzeigen, er muss lediglich Trauerränder oben und unten ankleben.

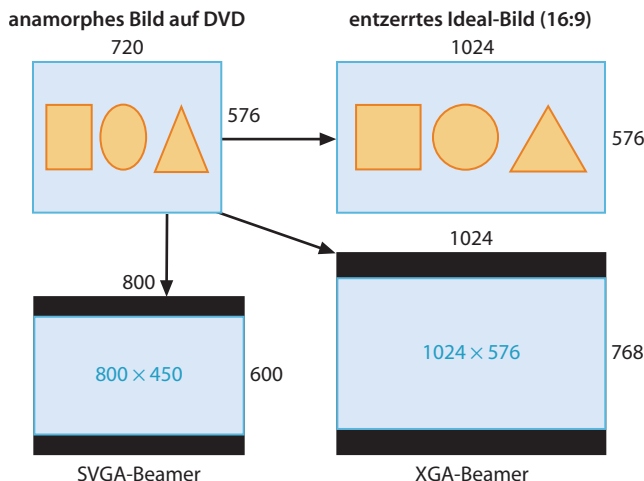
Wichtig ist dabei, dass der DVD-Player auf 16:9-Ausgabe eingestellt ist. Nur so schickt er das gequetschte Signal unverändert an den Beamer. Wenn im Player jedoch 4:3-Ausgabe ausgewählt ist, gibt dieser nur ein PAL-Signal mit angeflanschten Balken aus – da bringt dann auch ein hochauflösender Projektor nichts mehr.

Generell sehen auf hochauflösenden Projektoren sogar nicht anamorph kodierte PAL-Filme besser aus als auf SVGA-Geräten. Schließlich skaliert der Bildprozessor des Beamers das Material auf seine Pixelauflösung hoch – dadurch kommt mehr (berechnete) Schärfe ins Bild. Alternativ können per digitale HDMI-Schnittstelle gekoppelte DVD- oder Blu-ray-Player das Bild auch selbst hochskalieren. Oft haben diese sogar hochwertigere Bildprozessoren als Beamer.

DLP-Regenbögen im Kino

? Ich habe gehört, dass viele digitale Kinoprojektoren DLP-Technik einsetzen. Aber bei DLP tritt doch dieser Regenbogeneffekt auf – nervt das nicht viele Kinobesucher?

! Es ist richtig, dass in vielen Digitalkinoprojektoren DLP-Technik steckt – und trotzdem gibt es keine Regenbögen im Kinosaal. Professionelle DLP-Beamer haben nämlich drei DLP-Chips, einen für jede Grundfarbe. Das Licht der Lampe wird hier (wie bei LCD-Projektoren) mit dichroitischen Spiegeln in die Farben Rot, Grün und Blau zerlegt. Es trifft dann auf die drei Mikrospiegel-Arrays und wird von diesen auf die Leinwand reflektiert. Bei den günstigen Heimkino-DLP-Beamern gibt es dagegen nur einen einzelnen DLP-Chip. Die Farben werden hier durch ein rotierendes Farbrad erzeugt, sie kommen so nicht gleichzeitig auf die Leinwand, sondern nacheinander. Empfindliche Beobachter registrieren hierdurch Farbblitze an kontrastreichen Stellen, da die Grundfarben nicht mehr an der gleichen Stelle auf die Netzhaut treffen. (jki)



Der DVD-Player liefert ein anamorph-verzerrtes Bild an – der Beamer muss es entzerren. Soll das ohne Qualitätsverluste über die Bühne gehen, braucht der Projektor mindestens XGA-Auflösung.

Anzeige

Christiane Rütten

Pflegefall

Wordpress mit Subversion installieren und aktuell halten

Was viele Wordpress-Anwender und -Admins nicht wissen: Wer einen SSH-Zugang zum Webserver hat, kann sich mit dem Versionsverwaltungswerkzeug Subversion eine Menge Arbeit und unter Umständen auch Ärger sparen.

Wer zum Wörterpressen keinen der vielen Wordpress-basierten Blog-Dienste benutzen möchte, muss es wie jede andere PHP-Software in seinen Webspace installieren und kontinuierlich mit Updates versorgen, damit es nicht einem Hacker-Angriff zum Opfer fällt. Erst Ende März haben die Entwickler den neuen Versionszweig 2.5 veröffentlicht; zuvor war Version 2.3.3 aktuell. Für das Upgrade dürfen die meisten Nutzer auf die Archive von der Wordpress-Homepage zurückgegriffen haben, was bei den häufigen Updates aber recht mühsam sein kann.

Mit einem SSH-Zugang zum Server, den es beim Webspace der gehobenen Klasse in der Regel dazugibt, sind Installation und Updates eines Wordpress-Blogs wesentlich bequemer, wenn man dafür das Versionsverwaltungssystem Subversion benutzt. Serverseitig ist die einzige Voraussetzung der Subversion-Client `svn`, welcher bei vielen Providern vorinstalliert ist.

Eigentlich ist Subversion ein Entwickler-Tool für die Quellcode-Verwaltung. Programmierer schrauben in ihrem Quellcode-Archiv (Repository) vornehmlich an einem Hauptentwicklungszweig herum, dem sogenannten Trunk. Wenn sie alle schönen neuen Features eingebaut haben und sie den Code für reif genug halten, zweigen sie einen Schnappschuss des Trunk als einen neuen Major-Branch ab, der fortan nur noch mit Bugfixes und Sicherheitspatches versorgt wird. So kommt es zu den Major-Versionen wie Wordpress 2.2, 2.3 oder 2.5. Innerhalb der einzelnen Branches versehen die Entwickler neue Releases mit sogenannten Versions-Tags, die wiederum einen Schnappschuss des jeweiligen Branch-Zustandes repräsentieren. So kommt es zu den Minor-Versionen wie 2.3.1, 2.3.2, 2.3.3 und so weiter.

Die Arbeiten an den Branches gehen im Wordpress-Repository aber auch nach den Versions-Releases weiter. Bei Redaktionsschluss lag der 2.5er-Branch in Version 2.5.1-alpha vor. Sobald die Entwickler den Zweig als stabil genug erachten, werden sie ihn mit

dem Versions-Tag 2.5.1 zur neuen Stable-Version küren. Das bedeutet, dass die *Branches* stets auch sämtliche Minor-Updates enthalten, während *Tags* Zugriff auf getestete und stabile Versionen bieten. Vom *Trunk* sollte man für den Produktivbetrieb jedoch die Finger lassen. Permanente Umbauten und völlig ungetestete neue Features sind dort an der Tagesordnung und sorgen für mehr Frust als Lust am Bloggen.

Gemeinschaftswerk

Das offizielle Wordpress-Repository auf <http://svn.automattic.com> ist für jedermann frei zugänglich – für den Lesezugriff ist kein Passwort nötig. Zum Auflisten etwa der verfügbaren Versions-Tags genügt der Subversion-Aufruf

```
svn ls http://svn.automattic.com/wordpress/tags
```

Um nicht jedes Mal das vollständige Subversion-Kommando mit der länglichen Repository-URL eintippen zu müssen, kann man sich eine Shell-Funktion beispielsweise in der Datei `~/.bash_profile` definieren:

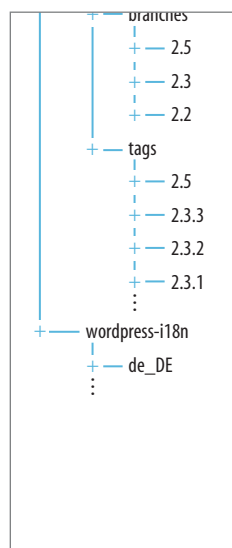
```
wpsvn () {
  local u=http://svn.automattic.com
  [ "${2:0:1}" == / ] || u=$u/wordpress/
  svn $1 "$u$2" $3 $4 $5 $6 $7 $8
}
```

Diese ist lediglich ein Wrapper für `svn`, der den zweiten Parameter – den Repository-Pfad – um die URI des Wordpress-Repositories ergänzt. Mit der `wpsvn`-Funktion lässt sich schon sehr bequem im Repository stöbern und agieren. Ein `wpsvn ls branches` zeigt beispielsweise alle verfügbaren Branches an. Der Befehl

```
wpsvn co tags/2.5 wp
```

(`co` steht für `checkout`) spielt ein frisches Wordpress 2.5 ins Verzeichnis `wp`. Wer möchte, kann mit

```
wpsvn co /wordpress-i18n/de_DE/7
branches/2.5/messages wp/wp-content/languages -N
```



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

noch die deutschen Sprachdateien nachlegen, die in einem separaten Sprach-Repository liegen. Um die für den Server richtigen Dateizugriffsrechte muss man sich allerdings noch selbst kümmern. Anschließend kann man mit der in der Dokumentation beschriebenen Einrichtung des Blogs beginnen. Um auf eine andere Version zu wechseln, dient anstelle von `co` der `svn`-Befehl `switch`. Experimentierfreudige Zeitgenossen können beispielsweise mit

```
wpsvn switch trunk wp
```

auf die instabile Entwickler-Version umstellen. Nach einem Upgrade darf man freilich nicht vergessen, die Datenbankaktualisierung durch Aufruf der Blog-URL `wp-admin/upgrade.php` anzustoßen. Wer sich die Möglichkeit zum Downgrade offenhalten möchte, sollte zuvor ein Backup der Datenbank anfertigen. Auf der Kommandozeile lässt sich das Datenbank-Upgrade etwa mit

```
wget 'http://BLOG-PFAD/wp-admin/upgrade.php?step=1' -O -
```

anstoßen. Den Befehl kann man für automatische Updates auch von einem Cronjob ausführen lassen. Kommt eine neue Wordpress-Version heraus, macht man einfach einen „switch“ auf den aktuellen Tag. Wer einen Branch verwendet, muss nur `svn update` im Wordpress-Verzeichnis ausführen, um den aktuellen Branch-Stand zu erhalten. Ein Branch-Checkout ist daher auch meist die bessere Wahl für Leute, die das Blog-Update lieber einem Cronjob oder einem anderen Automatismus überlassen.

Umstellung

Eine bereits bestehende Installation auf Subversion umzustellen, ist in der Regel Handarbeit. Es hat sich die Herangehensweise bewährt, zunächst einen frischen Checkout in ein neues Verzeichnis vorzunehmen, die `wp-config.php` sowie alle Plug-ins, Themes und eventuellen Uploads aus dem alten `wp-content/` herüberzukopieren und noch einmal ein „svn update“ durchzuführen. Wir haben die beschriebenen Schritte in dem Shell-Skript `wptool` zusammengefasst (siehe Soft-Link). Seine Unterbefehle und ihre Funktionsweise beschreibt es bei einem Aufruf ohne Parameter.

Beim Konvertieren einer Archiv-Installation zu Subversion geht es allerdings ziemlich dumm vor und übernimmt neben der Konfigurationsdatei des Blogs nur blind den Inhalt des Ordners `wp-content`. Das kann je nach Einrichtung des Blogs dazu führen, dass man manuell Daten aus dem automatisch angelegten Backup ins neue Verzeichnis kopieren muss. Zur Installation und für Aktualisierungen ist `wptool` allerdings bestens geeignet und obendrein Cron-tauglich. Es greift stets auf den jüngsten Stable-Tag zurück, wenn man ihm keine Version vorgibt und kann auch mit den Sprachdateien aus dem Subversion-Repository umgehen. (cr)

Soft-Link 0810190

c't

Anzeige



Axel Vahldiek

Implantation

Vista-DVD mit integriertem SP1 im Eigenbau

Entgegen Microsofts ursprünglichen Planungen fehlt dem Service Pack 1 für Windows Vista eine Option, mit einer Original-DVD eine neue Setup-DVD zu erstellen, die Betriebssystem und Service Pack in einem Rutsch installiert. Doch mit den richtigen Werkzeugen klappt es trotzdem.

Zwar braucht die Installation von Windows Vista üblicherweise keine halbe Stunde, doch das nachträgliche Einspielen des Service Pack 1 dauert ein Vielfaches der Zeit – je nach PC bis zu zwei Stunden. Anders sieht es aus, wenn man von vornherein Vista von einer DVD aus installiert, bei der das SP1 bereits eingebaut ist: Dann kostet die Installation nicht mehr Zeit als ohne.

Das Problem: Während die Service Packs für Windows XP eine Option zum Selbsterstellen eines solchen Installationsmediums boten („Slipstream“), fehlt diese beim SP1 für Vista, obwohl sie ursprünglich geplant war; erst das SP2 soll sie wieder bieten. Daher kommen momentan nur Kunden mit speziellen Volumenlizenzverträgen sowie MSDN-Abonnenten an DVDs mit integriertem SP1 heran. Nach und nach wird Microsoft Vista zwar nur noch auf solchen Medien ausliefern, sodass auch Endkunden sie bekommen, doch wer bereits eine Vista-Lizenz besitzt, wird nur dafür keine

weitere erwerben wollen. Und das Nachbestellen einer Anytime-DVD ist mittlerweile nicht mehr möglich [1].

Dennoch hat Microsoft eine Möglichkeit vorgesehen, selbst eine Vista-DVD mit integriertem SP1 zu erstellen, die allerdings zeitaufwendig ist. In Kurzform: Man richtet zunächst eine Musterinstallation ein, installiert dort das SP1, zieht anschließend von einem zweiten Betriebssystem aus mit speziellen Werkzeugen ein Abbild der Musterinstallation und verheiratet es mit den Setup-Dateien von der Original-DVD in einer neuen ISO-Datei. Die lässt sich mit einem Programm wie der Freeware ImgBurn auf DVD brennen. Alle erforderlichen Werkzeuge stehen kostenlos zur Verfügung, siehe Soft-Link.

Vorbereitungen

Die Langform: Im Prinzip lässt sich eine DVD mit SP1 zwar auf jedem Rechner zusammenbauen, doch empfiehlt sich der Einsatz einer virtuellen Maschine (VM),

die Sie etwa mit einer kostenlosen Software wie VMware Server, VirtualBox oder Microsofts VirtualPC erstellen können (siehe Soft-Link). Damit ist es möglich, den physischen PC während der anstehenden Installationsorgien noch für andere Zwecke zu nutzen. Zudem können Sie die fertige ISO-Datei so in eine VM einbinden, dass die davon sogar bootet – ideal, um sie zu testen, ohne jedes Mal eine DVD brennen zu müssen. Schließlich erspart Ihnen der Einsatz einer VM nach getaner Arbeit das mühselige Aufräumen: Es reicht, den Ordner mit der VM zu löschen. Auf einem physischen PC müssten Sie stattdessen nach getaner Arbeit noch das Bootmenü entrümpeln, Ordner löschen, Partitionen leeren und eventuell überflüssige Programme deinstallieren.

Erstellen Sie also eine VM (Hilfe dabei finden Sie bei Bedarf in [2]), der Sie eine Festplatte zuordnen sollten, die mindestens 50 GByte Platz bietet. Wenn Sie allerdings beim Erstellen der Platte die Option „Allocate all disk

space now“ deaktivieren, kann die virtuelle Platte auch beliebig viel größer sein (100 GByte schaden nicht), denn dann belegt sie auf der physischen trotzdem nur den Platz, der wirklich notwendig ist – auf diese Weise vermeiden Sie später potenzielle Platzprobleme in der VM.

Installieren Sie in dieser VM zunächst ein Arbeits-Vista, von dem aus Sie später die Musterinstallation bearbeiten können (eigentlich sollte sich auch XP eignen, doch Postreflect, eines der später notwendigen Werkzeuge, streikte dort bei unseren Tests). Das Eingeben des Lizenzschlüssels ist nicht notwendig, denn auch ohne läuft Vista 30 Tage, was für dieses Vorhaben ja ausreicht. Vergeben Sie aber nicht den kompletten Platz auf der Platte an das Arbeits-Windows, sondern lassen Sie dahinter noch Platz für eine zweite Partition, die mindestens 20 GByte Platz für die Musterinstallation bieten sollte.

Damit Sie das Arbeits-Windows später im Bootmenü von der gleich zu installierenden

Musterinstallation unterscheiden können, sollten Sie schon jetzt den Bootmenü-Eintrag für das Arbeits-Windows mit der Freeware EasyBCD umbenennen, etwa in „Arbeits-Windows“. Sonst tauchen später beide Versionen mit identischem Namen im Bootmenü auf.

Als Nächstes laden Sie das SP1 am besten als Komplettpaket herunter und packen es in die virtuelle Maschine, etwa direkt auf deren Laufwerk c:\, weil Sie dort später von der Musterinstallation aus am schnellsten zugreifen können (in einer VM, die später eh wieder gelöscht wird, braucht man ja nicht so sehr auf Ordnung zu achten).

Schließlich brauchen Sie noch ein Arbeitsverzeichnis, in dem alles landet, was zum Erstellen der DVD erforderlich ist, etwa c:\work. Da hinein kopieren Sie den kompletten Inhalt der Original-Vista-DVD mit Ausnahme der Datei \sources\install.wim. Bei dieser Datei handelt es sich um ein Archiv im Format „Windows Installation Image“ (WIM), das Abbilder aller auf DVD befindlichen Vista-Versionen enthält und das später durch ein selbst erstelltes WIM ersetzt wird, in dem ein oder mehrere Abbilder von Vista-Musterinstallationen mit SP1 stecken.

Los gehts

Nun können Sie in der VM in einer zweiten Partition hinter dem Arbeits-Windows die Musterinstallation erstellen. Dazu müssen Sie die VM nicht extra von der Vista-DVD booten, sondern können das Setup-Programm vom Arbeits-Windows aus starten. Allerdings sollten Sie dann zuvor in der Datenträgerverwaltung die zweite Partition anlegen und formatieren, weil das direkt gestartete Setup-Programm es nicht kann.

Den Lizenzschlüssel brauchen Sie während der Installation nicht einzugeben, auch das Häkchen vor dem automatischen Aktivieren sollten Sie entfernen. Zudem geben Sie keinen Nutzernamen ein: Sobald das Setup-Programm den erfragt, drücken Sie stattdessen die Tastenkombination Strg-Umschalt-F3. Daraufhin kommen keine weiteren Fragen mehr, sondern es erscheint nach einiger Zeit der Desktop, auf dem das „Systemvorbereitungsprogramm“ (Sysprep.exe)

zu sehen ist. Als Nutzer ist der „Administrator“ angemeldet. De facto ist die Installation damit unterbrochen und wird nur dann beim nächsten Neustart fortgesetzt, wenn Sie das Sysprep-Fenster durch Klick auf „OK“ schließen [3] – doch soll die Fortsetzung in diesem Fall erst erfolgen, wenn die Musterinstallation vom Setup-Programm der noch zu erstellenden neuen Vista-DVD auf einem anderen PC einge spielt wird. Deswegen klicken Sie nun bloß nicht auf die OK-Schaltfläche, sondern schieben das Fenster stattdessen wahlweise weg oder schließen es über das rote Kreuzsymbol rechts oben.

Verzichten Sie bitte darauf, VMware Tools oder vergleichbare Add-ons zu installieren, sondern installieren Sie nun direkt das SP1. Wenn Sie sich dabei für die automatischen Neustarts entscheiden, können Sie währenddessen erstmal eine Stunde lang andere Dinge erledigen. Wenn das Setup-Programm des SP1 seine Arbeit beendet hat, sehen Sie wieder den Desktop mit dem Sysprep-Fenster.

Jetzt geht es ans Aufräumen, denn noch stecken in der Musterinstallation alle Dateien drin, um die Installation des SP1 wieder rückgängig machen zu können. Löschen Sie sie, indem Sie eine Eingabeaufforderung öffnen und dort vsp1cdn eintippen.

Prüfen Sie danach noch kurz im Explorer, welchen Laufwerksbuchstaben die Systempartition der Musterinstallation hat und merken Sie sich diesen (zu erkennen etwa an der Windows-Flagge am Laufwerkssymbol). Danach können Sie im Sysprep-Fenster ein Häkchen vor „Verallgemeinern“ setzen und mit OK bestätigen. Anschließend fährt die Musterinstallation herunter. Beim folgenden Neustart wählen Sie aus dem Boot-Menü das Arbeits-Windows.

Verpacken

Als Nächstes folgt das Verpacken eines Abbildes der fertigen Musterinstallation in ein WIM. Dazu brauchen Sie im Arbeits-Windows in der VM das „Windows Automated Installation Kit für Windows Vista SP1 und Windows Server 2008“ (WAIK). Das sollten Sie jedoch auf dem Wirtsrechner und nicht in der VM herunterladen. Denn was Sie da über unseren Soft-Link finden, ist eine 1,1 GByte große ISO-Datei, die sich nach dem Download als virtuelles optisches Laufwerk in die VM einbinden lässt – das spart das Brennen einer DVD. Es gibt übrigens noch eine etwas ältere, knapp 700 MByte große Version des WAIK, die jedoch ungeeignet ist, weil sie nicht alle erforderlichen Bestandteile enthält.

Nach der Installation des WAIK in der VM sollten Sie nun vom Arbeits-Windows aus in der Musterinstallation alle für den Systemstart erforderlichen Treiber wieder reaktivieren. Denn nach der Installation deaktiviert Vista jene, die es nicht braucht, etwa für nicht vorhandene Hostadapter zum Anschluss von Festplatten. Das führt später dazu, dass das Installieren des Vista mit integriertem SP1 scheitert, wenn sich die grundlegende Hardware von der VM unterscheidet, in der die Musterinstallation erstellt wurde [4].

Das Reaktivieren erledigen Sie vom Arbeits-Windows aus. Starten Sie aus dem Startmenü unter „Microsoft Windows AIK“ die „Windows PE Tools-Eingabeaufforderung“ mit Administratorrechten (Kontextmenü: „Als Administrator ausführen“) und tippen dann folgenden Befehl ein:

```
postreflect e:\windows e:
```

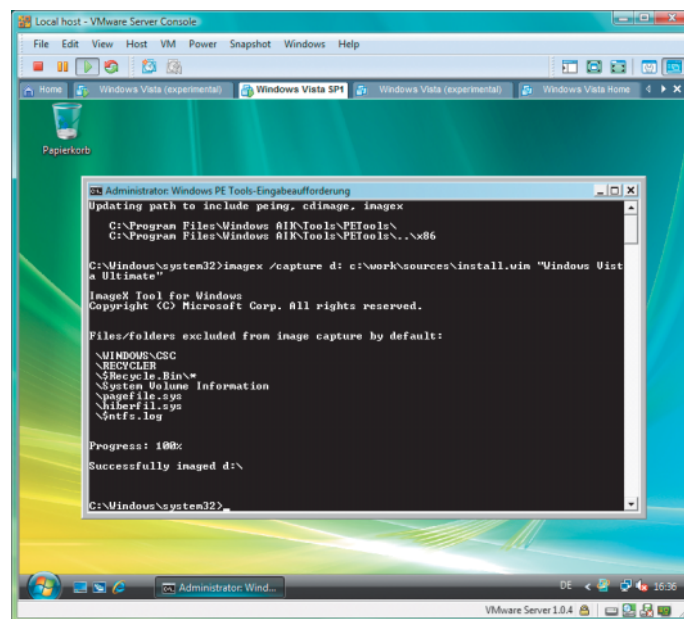
Die Pfade sind gegebenenfalls anzupassen: e:\windows beschreibt, wo aktuell im Explorer der Windows-Ordner der Musterinstallation zu finden ist. Das e: dahinter hingegen meint das Laufwerk, auf dem sich die Musterinstallation selbst sieht (deswegen haben Sie ihn sich vorhin gemerkt).

Dann kann es ans Erstellen des WIMs gehen. Folgender Befehl in der WAIK-Eingabeaufforderung verfrachtet ein Abbild der Musterinstallation in ein WIM:

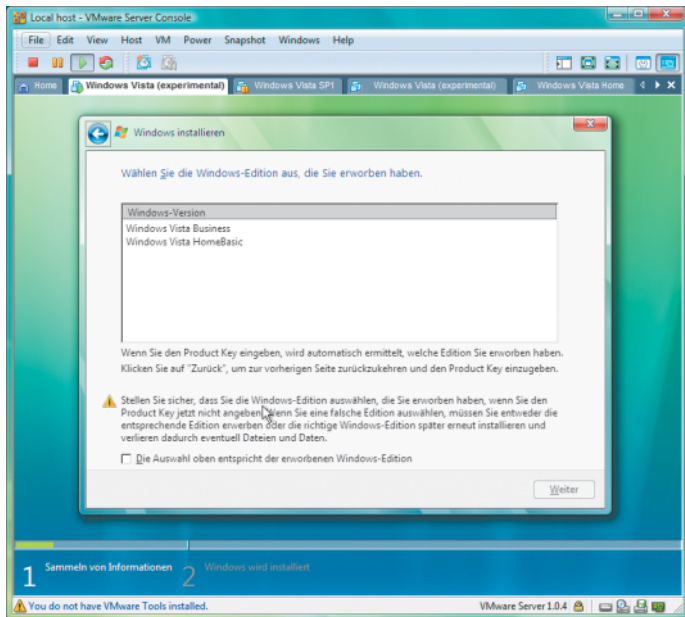
```
imagex /flags "Ultimate" /capture e:  
c:\work\sources\install.wim "Windows  
Vista Ultimate"
```

Auch hier gibt es wieder einiges anzupassen. Die Option /flags signalisiert, welche Vista-Version in diesem WIM steckt. Das Setup-Programm der fertigen Vista-DVD mit SP1 wird später das dazugehörige Abbild automatisch installieren, wenn Sie einen passenden Lizenzschlüssel eintippen (bei einem falsch gesetzten Flag landet stattdessen eine 30-Tage-Version der Musterinstallation auf der Platte). Je nach Windows-Version heißen die Flags „HomeBasic“, „HomePremium“, „Ultimate“ oder „Business“.

Auf die Option /capture folgt der Laufwerksbuchstabe der Musterinstallation, die Zieldatei sowie eine Beschreibung. Wenn Sie den Pfad der Zieldatei wie im Beispiel angeben, landet sie direkt und mit dem korrekten



Zum Erstellen einer Vista-DVD mit integriertem Service Pack 1 erstellt man eine Musterinstallation mit SP1 und erzeugt davon mit Kommandozeilenwerkzeugen, die im „Windows Automated Installation Kit“ enthalten sind, ein Abbild. Am einfachsten klappt in einer virtuellen Maschine.



Eine selbst erstellte Vista-DVD kann auf Wunsch wie die Original-DVD unterschiedliche Versionen installieren.

Namen im Arbeitsverzeichnis. Mehr zu den Optionen finden Sie in der Online-Hilfe des WAIK.

Zusammenbacken

Jetzt brauchen Sie nur noch die ISO-Datei zu erstellen. Sie ersparen sich dabei einiges an Tipparbeit, wenn Sie zuerst die Datei `etfsboot.com`, die Sie in „C:\Program Files\Windows AIK\Tools\PETools\x86\boot“ finden, im Explorer direkt nach `c:\` kopieren. In dieser Datei steckt der Bootcode für die DVD. Anschließend geht es wieder in der WAIK-Eingabeaufforderung weiter, und zwar mit dem Befehl:

```
oscdimg /b "c:\etfsboot.com" /h /l VistaSP1 /u /o c:\work c:\VistaSP1.iso
```

Die Option `/b` legt die Datei fest, in der der Bootcode steckt. Bitte beachten Sie, dass entgegen der sonstigen Gepflogenheiten zwischen `/b` und dem Anführungszeichen kein Leerzeichen folgt. Die nachfolgende Option `/h` steht für „hidden“ und sorgt dafür, dass auch versteckte Dateien und Ordner vom Abbild erfasst sind. Auf `/l` (ein kleines L) folgt wieder ohne Leerzeichen direkt der Name, den der Explorer später als Laufwerksbezeichnung der fertigen DVD anzeigen soll. Der Schalter `/u2` sorgt dafür, dass `oscdimg` das DVD-Abbild im UDF-Format erstellt. `/o` spart Platz, indem es alle doppelten Dateien aus dem Abbild lässt.

Die beiden letzten Angaben schließlich sind das Arbeitsverzeichnis und die Zieldatei. Letztere können Sie auf DVD brennen und besitzen nun eine Vista-DVD mit integriertem SP1.

Ich will alle!

Mit der so erstellten DVD lässt sich jedoch nur jene Vista-Version mit SP1 installieren, die Sie als Muster installiert haben. Wenn Sie den Installationschlüssel nicht eingeben, erscheint also nicht wie bei einer Original-DVD die Auswahl, welche Version Sie denn installieren wollen. Doch auch eine DVD mit Auswahldialog können Sie erstellen, was allerdings mit weiterem Aufwand verbunden ist, denn für jede weitere Version, die von der VistaSP1-DVD installiert werden soll, brauchen Sie eine weitere entsprechende Musterinstallation mit eingespieltem SP1. Gehen Sie dabei wie beschrieben vor, erstellen Sie jedoch von jeder Musterinstallation ein WIM mit aussagekräftigem Namen, etwa `HomePremium.wim`, und das der Einfachheit halber direkt auf `c:\`.

Die so entstehenden WIMs packen Sie anschließend zu einem einzigen zusammen. Zu diesem Zweck bietet `ImageX` die Option `/export`, die ein Abbild aus einem WIM in ein anderes einbaut, das daraufhin eben mehrere Abbilder enthält. Der

für jedes WIM zu wiederholende Befehl lautet:

```
imageX /export c:\HomePremium.wim 1 c:\work\sources\install.wim "Windows Vista Home Premium"
```

Die Parameter sind Quelldatei, Nummer des Abbildes darin (da es nur eines enthält, eine 1), Zieldatei sowie der Name des Abbildes.

Im Prinzip ist das so erstellte WIM mit allen Abbildern zwar funktionstüchtig, doch stolpert das Setup-Programm später eventuell darüber, dass es nicht weiß, mit welchen Bezeichnungen es die einzelnen Abbilder im Auswahldialog während der Installation anzeigen soll, was zum Abbruch führt. Die Bezeichnungen müssen Sie also noch in das WIM einbauen, und zwar wieder für jedes Abbild einzeln. Bringen Sie zunächst die korrekte Reihenfolge der Abbilder im WIM in Erfahrung:

```
imageX /info c:\work\sources\install.wim
```

Die Ausgabe erfolgt in XML, in der dritten Zeile steht die Nummer und direkt darunter das Flag, welches die Version signalisiert. Dank der Einrückungen lassen sich die Angaben zu den einzelnen Abbildern recht einfach auseinanderhalten.

Mit folgendem Befehl können Sie die Bezeichnungen hinzufügen:

```
imageX /info c:\work\sources\install.wim 1 "Windows Vista Ultimate" "Windows Vista Ultimate"
```

Die Zahl benennt das jeweilige Abbild, es folgen der Name und schließlich die Beschreibung. Die letzteren beiden sind beliebig. Angezeigt wird stets nur der Name. Wenn Sie mit allen Abbildern durch sind, können Sie wieder wie oben beschrieben mit `oscdimg` die ISO-Datei erstellen und diese anschließend brennen. Die fertige DVD erlaubt nun die Auswahl der Version. (axv)

Literatur

- [1] Axel Vahldiek, Microsoft stoppt Versand von Anytime-Upgrade-DVDs, c't 6/06, S. 61
- [2] Sven Ahnert, Axel Vahldiek, Der zusammengeklackte PC, Virtuelle Hardware ein-, aus- und umbauen, c't 20/05, S. 106
- [3] Axel Vahldiek, Immer wieder Vista, Vista-Installationen auf andere PCs übertragen, c't 8/08, S. 168
- [4] Axel Vahldiek, Standortwechsel, Standard-Festplattentreiber unter Vista reaktivieren, c't 6/08, S. 204

 **Soft-Link 0810192**

Nur für Risikofreudige: vLite

Der im Artikel beschriebene Weg zum Erstellen einer Vista-DVD mit integriertem SP1 ist der offiziell empfohlene (Microsoft erstellt die offiziellen DVDs genauso) und erfährt dementsprechend auch Support. Letzteres meint vor allem, dass Microsoft damit zusagt, dass künftige Patches, Updates und Service Packs mit einer so erstellten Vista-Installation funktionieren. Wer auf solche Garantien partout verzichten will, kann einen Blick auf die Freeware `vLite` werfen. Kurz vor Redaktionsschluss kam die Version 1.1.6 heraus, allerdings noch als Beta 2 gekennzeichnet. Den Einsatz beschränken die Entwickler laut Lizenz auf das private Umfeld.

Die Software war ursprünglich dafür gedacht, Vista durch das Entfernen von Systembestandteilen abzuspecken, wobei man mit den dann womöglich auftretenden Komplikationen aller-

dings auf sich selbst gestellt ist. Doch neuerdings kann `vLite` auch ein ISO mit Vista und SP1 erstellen. Das klappt sogar etwas schneller als mit der im Artikel beschriebenen Methode. Von der fertigen DVD können Sie anschließend weiterhin alle Vista-Versionen installieren (die `install.wim` enthält also alle Abbilder), doch nur das Abbild der beim Start von `vLite` ausgewählten Vista-Version enthält bereits das SP1. Sollen weitere Abbilder das SP1 enthalten, sind weitere Durchläufe von `vLite` erforderlich, die dann die jeweils zuvor mit `vLite` erstellte DVD als Basis verwenden.

So erstellte DVDs liefen bei ersten Tests ohne Probleme, doch sollte man einkalkulieren, dass möglicherweise in der Zukunft Schwierigkeiten mit einem solchen `vLite`-Vista auftreten können, ausgelöst etwa durch Patches von Microsoft.

ct

Anzeige

Markus Schlichting, Prof. Dr. Johannes Maucher, Mirko Dölle

Brutkästen für Taschen-Linuxe

Entwicklungsplattformen für Linux-Smartphones im Vergleich

Die wichtigsten Mobilfunkunternehmen haben sich in Gremien zusammengeschlossen, um die Entwicklung von Linux auf Smartphones voranzutreiben. Wir erklären, welche Firmen wo mitspielen, welche Entwicklungsplattformen es gibt und was Anwender und die Linux-Community davon haben.



Linux wird seit Jahren als das kommende Smartphone-Betriebssystem gehandelt und soll den bisherigen Platzhirschen Symbian und Windows Mobile in Zukunft große Marktanteile streitig machen. Bei Handys und Smartphones war davon in Deutschland bislang wenig zu sehen, einzig Motorola verkauft hierzulande einige Modelle mit Linux-Firmware. Auf anderen mobilen Geräten wie Internet Tablets oder auch diversen Navi-

gationsgeräten ist Linux hingegen längst angekommen. Allerdings sind viele dieser Geräte für den Kunden vernagelte Blackboxes und erlauben weder einen Shell-Zugriff noch gibt es vom Hersteller Entwicklungsumgebungen, mit denen die Linux-Gemeinde Programme portieren könnte.

Das kann dem Otto Normalverbraucher und den Netzbetreibern auch egal sein, sie erwarten von den Geräten lediglich, dass

sie unter anderem telefonieren, SMS verschicken und im Internet surfen können. Eine Erweiterung per Java für neue Dienste reicht da völlig aus. An einem quellenoffenen, anpassbaren System sind dagegen in erster Linie Linux-Entwickler interessiert. Im Fall der Motorola-Linux-Handys bietet übrigens das OpenEZX-Projekt für einige Modelle eine freie Linux-Firmware an, die von einem produktiven Einsatz aber noch weit entfernt ist.

Die Gründe für die Gerätehersteller, Linux auf Smartphones einzusetzen, sind handfeste Kostenvorteile, da keine Lizenzgebühren (Royalties) pro Gerät anfallen, und die Flexibilität des Kernels – es gibt kaum eine Prozessor-Plattform, auf die Linux nicht noch portiert wurde. Auch die Netzbetreiber und Anbieter mobiler Dienste haben ein Interesse an Linux, allerdings hauptsächlich wegen der Portabilität. Sollte sich Linux als Plattform

nicht nur auf Smartphones, sondern auch auf anderen mobilen Geräten durchsetzen, ließen sich in der Entwicklung Kosten sparen: Es genügt dann eine einzige Linux-Applikation, die nur noch an die jeweiligen Endgeräte angepasst werden müsste.

Standardisierungsgremien

Die Zahl der Linux-Smartphones in den Läden soll, wenn es nach dem Willen der Mobilfunkindustrie geht, zukünftig steigen. In den vergangenen zwei Jahren haben sich viele namhafte Hersteller verschiedenen Gremien oder Konsortien angeschlossen, die sich mit der Entwicklung und dem Einsatz von Linux auf Smartphones beschäftigen. Dass es sich dabei nicht um reine Papiertiger handelt, hat der Mobile World Congress 2008 gezeigt, der Mitte Februar in Barcelona stattfand. Dort stellten die Konsortien ihre Entwicklungsplattformen und Prototypen vor.

Das gewichtigste Gremium ist die *LiMo-Foundation*, der unter anderem AMD, ARM, Ericsson, LG, Embedded-Linux-Spezialist Montavista, Motorola, NEC, NTT DoCoMo, die Philips-Tochter NXP Semiconductors, Orange, Panasonic, Samsung, ST Microelectronics, Qt-Erfinder Trolltech (gehört mittlerweile Nokia), Vodafone und Embedded-Spezialist WindRiver angehören. Keines der anderen Gremien konnte eine so große Zahl großer Mobilfunkunternehmen, Chip-Spezialisten und Netzbetreiber unter einem Dach vereinigen. LiMo hat sich die Entwicklung einer offenen Linux-Softwareplattform auf die Fahnen geschrieben, die sich leicht an unterschiedliche Geräte der einzelnen Hersteller anpassen lassen soll. So will Motorola das Moto U9, Moto Z6w, Rokr Z6, Rokr E8 sowie das Razr2 V8 zukünftig mit einer LiMo-Firmware verkaufen. Andere LiMo-Mitglieder wie NEC und Panasonic wollen für NTT DoCoMo die Modelle FOMA 905i, 705i und 705i anbieten und Samsung kündigte das SGH-i800 an.

Ein zweites Schwergewicht ist die *Open Handset Alliance*. Dieses von Google initiierte Konsortium will ebenfalls eine offene Linux-Softwareplattform entwickeln, die über Java-Programme erweitert wird. Zu den Mitgliedern zählen neben Broadcom, Ebay,

Google, HTC, Intel, Marvell, Nvidia, Wireless-Spezialist Qualcomm, Synaptics, Telefonica, Telecom Italia, Texas Instruments und T-Mobile auch einige Mitglieder der LiMo-Foundation, nämlich LG, Motorola, NTT DoCoMo, Samsung und WindRiver. Bekannt wurde die Open Handset Alliance durch die Präsentation der Android-Plattform auf dem Mobile World Congress, das auf einem Handy-Prototyp lief. Mit fertigen Geräten ist noch im Herbst zu rechnen.

Das Hauptinteresse von Google, Ebay, anderen Internet-Dienstleistern und den beteiligten Netzbetreibern dürfte darin liegen, dass Linux auf so vielen unterschiedlichen Prozessorplattformen läuft und damit Internetanwendungen, Toolbars und andere Dienstprogramme leicht für eine große Zahl unterschiedlicher Geräte angeboten werden können.

Das Projekt *Openmoko* ist bei der Entwicklung schon einen Schritt weiter: Hier konnte bis Mitte Februar jedermann ein Entwickler-Kit mit einem Neo 1973 Smartphone bestellen. Für Endanwender war das Neo 1973 jedoch nicht gedacht und es ist inzwischen auch ausverkauft. Die zweite Generation, genannt Freerunner, soll noch im laufenden Quartal angeboten werden, wobei das Smartphone rund 400 US-Dollar kosten soll und das Erweiterungs-Kit mit Debug-Board voraussichtlich mit 99 Dollar zu Buche schlägt. Das Openmoko-Projekt wurde vom taiwanischen Mainboard- und Notebook-Hersteller FIC ins Leben gerufen und war zunächst stark auf FICs Neo 1973 ausgerichtet. Inzwischen entwickelt Openmoko jedoch Soft- und Hardware in Eigenregie und steht damit auch anderen Hardwareherstellern als Softwareplattform offen; bislang fehlt es allerdings an Akzeptanz durch namhafte Firmen aus dem Mobilfunksegment.

Ein viertes Gremium heißt LiPS-Forum. Das *Linux Phone Standard Forum* entwickelt standardisierte APIs, die von den Mitgliedern ganz oder in Teilen auf der jeweiligen Plattform implementiert werden können. Dies soll es Softwareherstellern erleichtern, ihre Applikationen für unterschiedliche Smartphones ohne aufwendige Portierung anzubieten. Diesem Forum haben sich einige bekannte Telekom-

munikationsfirmen, Geräte- und Chiphersteller angeschlossen, darunter ARM, British Telecom, France Telecom, Freescale Semiconductors, Montavista, NXP Semiconductors, Telecom Italia und Texas Instruments. Unter den Gremien, die Linux auf dem Handy etablieren wollen, nimmt das LiPS-Forum eine Sonderstellung ein: Es verfolgt das Ziel, plattformunabhängige Standards zu veröffentlichen, die sich unter Android genauso implementieren lassen wie unter Openmoko oder auf einem LiMo-System.

Die Open-Source-Gemeinde ist beim Thema Linux auf Handys ebenfalls nicht untätig. Viele Entwickler, auch solche, von denen durchaus einige für Firmen der anderen Gremien arbeiten, haben sich in *Gnome Mobile* zusammengefunden, das im Unterschied zu den anderen Gremien nicht von der Industrie initiiert wurde. Anstelle der Verabschiedung von formellen Standards kümmert man sich dort jedoch mehr um grundsätzliche Design-Fragen und die Implementation von APIs. Der Einfluss des Gnome-Mobile-Projekts fußt nicht zuletzt auch darauf, dass einige Hersteller von Linux-Smartphones GTK oder ein

damit verwandtes Toolkit für das GUI verwenden.

Für Programmierer und kleine Unternehmen, die sich an der Entwicklung von Linux auf Smartphones beteiligen wollen, sind die Möglichkeiten zur Mitwirkung jedoch beschränkt. So kostet zum Beispiel die einfache Mitgliedschaft in der LiMo-Foundation, mit der man Zugriff auf Quellcode von anderen Mitgliedern bekommt und selbst Code zum Plattform-Pool beisteuern kann, 40 000 US-Dollar pro Jahr. Auch die anderen industriellen Gremien sind bei den Mitgliedsbeiträgen nicht zimperlich, die Kosten reichen von einigen zehntausend bis mehrere hunderttausend Dollar pro Jahr. Daher werden sich die meisten Linux-Entwickler darauf beschränken müssen, mit den von den Gremien oder Firmen bereitgestellten SDKs zu arbeiten.

LiMo-Plattform

Im Fall der LiMo-Foundation heißt es noch abzuwarten: Erst Mitte März veröffentlichte das Gremium das API, mit dem externe Programmierer native Anwendungen für alle LiMo-Smartphones entwickeln können. Ein komplettes SDK war ursprünglich für



Auf dem Mobile World Congress 2008 war ein erster Prototyp eines Android-Smartphones zu sehen.

Das Motorola Razr² V8 soll als eines der ersten Smartphones mit einer LiMo-Linux-Firmware ausgestattet werden.



das zweite Quartal 2008 angekündigt, wird aber wohl erst Ende des Jahres erscheinen. Auch für einen ersten Blick auf den aktuellen Entwicklungsstand sei es noch zu früh, erklärte uns die LiMo-Foundation. Fest steht bislang, dass nicht etwa Qt oder Qtopia von LiMo-Mitglied Trolltech zum Einsatz kommt, sondern die LiMo-Foundation auf Gnome Mobile mit GTK+ setzt.

Die LiMo-Idee betont Modularität: Aus von den Mitgliedern freigegebenen Treibern und Programmen soll ein Pool von Modulen gebildet werden, die allesamt unter der Foundation Public License lizenziert werden und bei dem sich jedes LiMo-Mitglied lizenz- und patentkostenfrei bedienen kann (Common Code). Auf diese Weise kann ein Hardwarehersteller sehr schnell im Baukastenprinzip eine LiMo-Firmware für ein neues Smartphone zusammenstellen. Daneben soll es noch eine Reihe anderer Module geben, etwa zur Videodekodierung, die LiMo-Mitglieder anderen gegen Gebühr (Royalties) unter beliebigen Lizenzbedingungen anbieten dürfen (Non-Common Code).

Diese Mischung aus allgemein verfügbaren Modulen und proprietären Teilen kommt LiMo-Mitgliedern entgegen, die spezielle Lösungen oder Dienste anbieten, aber die Quellen nicht veröffentlichen oder auf ihre Patente nicht verzichten wollen.

Die Linux-Community bleibt dabei außen vor, nach momentanem Stand werden nicht einmal die Common-Code-Teile der LiMo-Plattform für Nicht-Mitglieder veröffentlicht. Auch gilt für Außenstehende nicht die Freistellung von Lizenz- und Patentgebühren. Dies dürfte die Entwicklung freier Systembestandteile für die LiMo-Plattform erheblich behindern. Bei der Anwendungsentwicklung können freie Programmierer hingegen auf das LiMo-API zurückgreifen. Ohne SDK und ohne die Möglichkeit, Eigenentwicklungen in einem Emulator zu testen, ist es derzeit für Außenstehende aber kaum möglich, Applikationen für LiMo zu schreiben.

Größere Hersteller und Netzbetreiber werden sich von den Mitgliedsgebühren nicht abschrecken lassen, da allein schon der Common-Code-Pool erhebliche Einsparungen bei den Entwicklungskosten verspricht. Auch



Solange es keine fertigen Android-Smartphones gibt, muss man Eigenentwicklungen im Emulator testen.

ist es oft billiger, zusätzliche Module einzukaufen statt die Funktionalität selbst zu entwickeln. Es ist daher davon auszugehen, dass die LiMo-Foundation in Zukunft weiteren Zulauf erhalten wird.

LiPS-API

Ebenfalls nur das API der Linux-Smartphone-Plattform gibt es vom LiPS-Forum. Hierbei handelt es sich um eine standardisierte Schnittstelle für Applikationen, die darunterliegende Smartphone-Firmware kann jedes der LiPS-Mitglieder frei gestalten. So lange die Firmware das LiPS-API vollständig implementiert, ist eine Portabilität der Applikationen gegeben – selbst wenn die Smartphones unterschiedliche Prozessorarchitekturen verwenden. Ein integriertes SDK hat das LiPS-Forum bislang nicht angekündigt, sondern will irgendwann in der Zukunft eine Liste benötigter Softwarepakete zusammenstellen. Eine Ankündigung von Endgeräten mit LiPS-API, auf denen Entwickler ihre Anwendungen laufen lassen können, gibt es bislang jedoch nicht.

Open Handset Alliance

Die Open Handset Alliance hat ihr Android-SDK schon fertig. Einen direkten Zugriff auf die Hardware erhält der Programmierer damit jedoch nicht, da sämtliche Anwendungen in einer von Suns Java abgeleiteten

virtuellen Maschine namens Dalvik ausgeführt werden. Die Applikationen verwenden für die Bildschirmausgabe ein proprietäres GUI-Toolkit und ein proprietäres Application Framework. Neben dem allgemeinen und Hardware-fernen API sind jedoch verschiedene Spezial-APIs geplant, die einen sehr Hardware-nahen Zugriff auf Komponenten wie GPS, Bluetooth-Adapter oder auch den Framebuffer-Grafiktreiber erlauben sollen. So gibt es bereits eine Hardware-beschleunigte 3D-OpenGL-Erweiterung.

Für die Entwicklung von Android-Programmen empfiehlt die Allianz Eclipse, das Software-SDK enthält ein entsprechendes Plug-in. Auf Google Code findet man neben der API-Dokumentation auch etliche Programmierbeispiele, darunter das Spiel Lunar Lander. Zusätzlich enthält das SDK einen Softwareemulator, der ein Smartphone nachbildet und auf dem man die eigenen Applikationen testen kann. Während die Open Handset Alliance gerade erst Hardware-SDKs und Endgeräte angekündigt hat, haben findige Entwickler einen Weg gefunden, Android schon heute praktisch zu erproben: Sie portierten kurzerhand Android auf Nokias Internet Tablets N800 und N810 Maemo-Plattform. Weiterführende Informationen finden sich über den Soft-Link.

Ein großer Vorteil der Java-Sandbox mit definiertem API

zum Betriebssystem ist, dass die Anwendungen vom Betriebssystem und der verwendeten Prozessorplattform weitgehend unabhängig sind – es sei denn, sie benötigen spezielle APIs wie für den Hardware-nahen Zugriff auf einzelne Systemkomponenten. Es wäre sogar denkbar, Android auf ein Windows-Mobile-Smartphone zu portieren.

Neben dem SDK zur Anwendungsentwicklung soll auch der Code der Linux-Firmware offengelegt werden. Derzeit ist allerdings noch nicht ganz klar, ob diese Offenheit für alle oder nur für die Mitglieder der Allianz gilt. Immerhin, durch den unter GPL lizenzierten Linux-Kernel wird auch die Open Handset Alliance gezwungen sein, einige Teile des Basissystems offenzulegen.

Openmoko

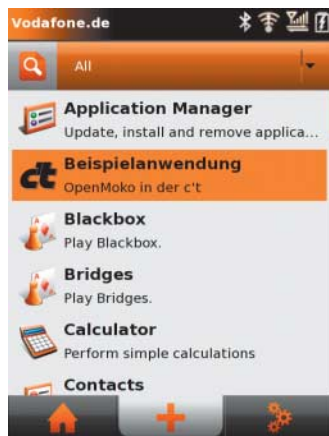
Openmoko hat sich von Anfang an völlige Offenheit auf die Fahnen geschrieben – nicht nur bei der Software, sondern auch bei der Hardware. So veröffentlichte Openmoko Anfang März die Gehäusekonstruktionspläne sowohl des Neo 1973 als auch des zukünftigen Freerunner, womit Entwickler die Form selbst verändern und eigene Gehäuse fräsen lassen könnten. Die Kronjuwelen jedoch, die Schaltpläne und das Board-Layout, mit denen sich eigene Smartphones herstellen oder zusätzliche Hardwarekomponenten integrieren ließen, hält Openmoko bislang unter Verschluss.

Die Openmoko-Firmware indes wird nicht nur inklusive aller



Der Entwicklungsstand von Openmoko deckt die grundlegenden Handyfunktionen gut ab.

Anzeige



Neben C und Java unterstützt Openmoko mit Mono auch .NET-Anwendungen.

Treiber unter GPL veröffentlicht, sondern ist zudem offen für andere Hardwareplattformen als das Neo 1973 oder der Freerunner. Derzeit beschäftigen sich einige Entwickler damit, die Openmoko-Firmware auf Geräte wie den Palm Treo zu portieren.

Die Openmoko-Entwicklung ist inzwischen so weit gediehen, dass man mit dem Neo 1973 telefonieren sowie SMS senden und empfangen kann. Auch wichtige Anwendungen wie Adressbuch, Terminplaner und Aufgabenverwaltung sind praktisch einsetzbar – es gibt allerdings auch noch etliche Bereiche, in denen Stabilität und Funktionsumfang sehr zu wünschen übrig lassen. Vorausgesetzt, man verfügt über eins der beiden Smartphones, ist Openmoko derzeit eine von drei Linux-Smartphone-Plattformen, mit der sich selbst entwickelte Programme bereits in der Praxis testen lassen.

Die Offenheit von Openmoko reicht bis zum Anwender. Während andere Plattformen nur die Installation von Java-Programmen vorsehen, erlaubt Openmoko mit dem oPKG-Paket-Manager (abgeleitet von iPKG respektive Debians dpkg), selbst Systemprogramme nachträglich aufzuspielen und nativ auf Openmoko laufen zu lassen anstatt in einer Sandbox.

Die Openmoko-Firmware verwendet einen angepassten Kernel 2.6.24, um die grafische Bedienoberfläche kümmern sich der schlanke X-Server kdrive7 sowie der Window-Manager Matchbox. Das GUI-Toolkit ist GTK+. Letzteres sorgt dafür, dass

sich Anwendungen anderer Projekte mit wenig Aufwand auf Openmoko portieren lassen. Allerdings hat Openmoko nicht das Application Framework Hildon von Maemo übernommen, sondern stattdessen ein eigenes entwickelt.

Eine der Stärken von Openmoko Embedded, der Openmoko-Entwicklungsumgebung, ist das BitBake-System, das automatisiert Softwarepakete für verschiedene Hardwarearchitekturen erzeugt. Dabei kann BitBake komplexe Abhängigkeiten zwischen Paketen verwalten – das reicht so weit, dass sich per BitBake komplette Dateisystem-Images für ein bestimmtes Zielsystem anfertigen lassen.

Für die reine Anwendungsentwicklung genügt auch die Openmoko-Toolchain, die die üblichen GNU-Tools wie autoconf und automake verwendet und einen Cross-Compiler sowie diverse Bibliotheken voraussetzt. Mit Anjuta gibt es eine komfortable grafische Entwicklungsumgebung für den Gnome-Desktop, die die Openmoko-Toolchain über das Plug-in Preity einbinden kann. Allerdings ist das Plug-in derzeit noch nicht ausgereift, sodass man als Entwickler mitunter noch auf die Kommandozeile ausweichen muss.

Als Alternative bietet das Jilimo-Projekt die Möglichkeit, Java-Programme über das Eclipse-SWT (Standard Widget Toolkit) oder AWT/Swing (Abstract Windowing Toolkit) in die grafische Oberfläche einzubinden.

Mit Mono bietet Openmoko zudem .NET-Unterstützung. Dabei handelt es sich nicht um eine abgespeckte Mobilversion, sondern um das vollständige Mono-Framework samt System.Windows.Forms-Klassen (SWF), die üblicherweise für die GUI-Entwicklung mit .NET verwendet werden. Allerdings funktionieren die SWF-Klassen derzeit unter Openmoko nicht, und durch die geringe Resonanz der Openmoko-Community auf Mono-Pakete ist zu befürchten, dass dieser Zustand noch einige Zeit anhält. Bis dahin müssen Entwickler auf die GTK#-Klassen ausweichen, die Mono parallel zu den SWF-Klassen erstellt. Die Entwicklung und der Test einer Beispielanwendung mit GTK# verliefen problemlos, sodass für die Entwicklung mit Mono GTK# durchaus zu empfehlen ist.

Zum Testen der Eigenentwicklungen bietet das Openmoko-Projekt eine fast vollständige Nachbildung des Neo 1973 im Emulator QEmu, lediglich der GPS-Chipsatz fehlt der Emulation. Bei der Installation von QEmu hilft das MokoMakefile von der Projekt-Homepage, einen Verweis auf die Anleitung enthält der Soft-Link. Ein Haken ist jedoch, dass derzeit kein Remote-Debugging der im Emulator laufenden Applikationen möglich ist.

Qtopia Phone Edition

Eine andere bereits praktisch einsatzfähige Entwicklungsplattform ist die Qtopia Phone Edition.

Ähnlich wie Openmoko verkaufte auch das norwegische Unternehmen ein Smartphone mit Qtopia-Firmware an Entwickler, das Greenphone, stellte die Produktion jedoch im Oktober 2007 ein. Die weitere Zukunft der Qtopia Phone Edition ist derzeit ungewiss, denn nur drei Monate nach Abkündigung des Greenphone wurde Trolltech von Nokia aufgekauft, wo man mit Maemo eine eigene Linux-Plattform entwickelt. Zudem ist Trolltech Mitglied der LiMo-Foundation, die GTK+ und nicht Qt für die LiMo-Plattform verwendet.

Das Greenphone war nie für den Verkauf an Endkunden bestimmt, Trolltech ließ nur wenige fertigen und verwies die Qtopia-Entwickler in der Pressemeldung zum Verkaufsschluss explizit auf das Neo 1973 als Alternative. Wer ohne Hardware entwickeln will oder mangels Gerät muss, kann auf ein VMware-Image mit einer kompletten Entwicklungsumgebung mit SDK von Trolltech zurückgreifen, die auch einen Emulator für das Neo 1973 enthält.

Trolltech verfolgt bei Qtopia einen etwas anderen Ansatz als Openmoko. So gibt es keinen X-Server, sondern Qtopia schreibt die Grafikdaten per Framebuffer direkt in den Grafikspeicher. Auch bietet Qt/Embedded, das als GUI-Toolkit zum Einsatz kommt, deutlich weniger Funktionen als das vom Desktop bekannte Qt, das bei KDE verwendet wird. Daher ist es im Vergleich zu Openmoko mit GTK+ schwieriger, KDE-Applikationen vom Desktop auf Qtopia zu portieren. Zudem ist die Programmentwicklung auf die Sprache C++ beschränkt.

Vorteil von Qtopia ist, dass Trolltech bereits seit mehreren Jahren an der Entwicklung arbeitet und Qtopia im Vergleich zu Openmoko schon sehr ausgereift ist. So gibt es bereits etliche Geräte mit Qtopia an Bord zu kaufen, etwa das Sony Mylo und verschiedene Smartphones von Motorola.

Außenstehende Entwickler haben von der Marktpresenz der Qtopia-Smartphones allerdings wenig: Qtopia wird zwar unter GPL und auch unter einer proprietären Lizenz vertrieben, aber praktisch alle Smartphone-Hersteller haben letztere gewählt und ihre Treiber und Anpassun-



Die Entwicklungsumgebung der Qtopia Phone Edition enthält einen Emulator für Qtopia auf dem Neo 1973.

gen nicht der Linux-Community zur Verfügung gestellt. Auch ist es nicht vorgesehen, einzelne Qt-Applikationen nachzuinstallieren – wie auch bei Android der Open Handset Alliance lassen sich zum Beispiel bei den Motorola-Linux-Handys lediglich Java-Anwendungen nachrüsten. Zusammen mit den unklaren Zukunftsaussichten ist Qtopia für freie Entwickler momentan eine wenig attraktive Plattform.

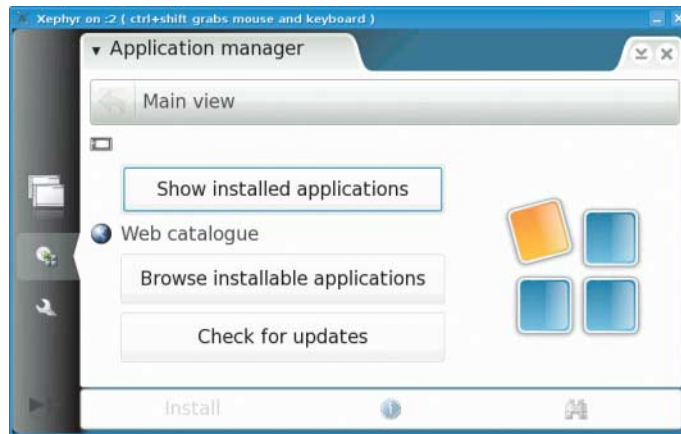
Maemo und Moblin

Neben den Linux-Phone-Plattformen gibt es noch zwei weitere bekannte Entwicklungsplattformen für mobile Geräte: Maemo von Nokia und das plattformtechnisch stark an Maemo angelehnte Moblin von Intel. Beide Projekte entwickeln allerdings explizit nicht für Smartphones, sondern für Internet Tablets und mobile Internet-Geräte (MIDs) mit x86-Prozessor – daher gibt es weder Unterstützung für GSM-Modems noch Handy-spezifische Applikationen.

Wie Openmoko verwendet Maemo einen X-Server sowie GTK+ als GUI-Toolkit. Während Openmoko auf ein eigenes Application Framework setzt, nutzt Maemo das Hildon-Framework. Entwickler profitieren direkt von der Nähe der Projekte, Applikationen lassen sich mit sehr geringem Aufwand auf beide Plattformen portieren.

Sowohl für Maemo wie auch Moblin gibt es umfangreiche Dokumentation, SDKs und sehr rege Entwicklergemeinschaften. Die Unterschiede liegen in der unterstützten Hardware. Nokias Maemo-Projekt kümmert sich einzig um die Internet Tablets 770, N800 und N810 des Handyrisen, während Moblin sowohl x86-kompatible MIDs als auch andere Embedded-Hardware unterstützen will.

Für die Entwicklung fehlt es allerdings noch an Software-emulatoren – eigene Programme lassen sich lediglich per Xephyr in einem Fenster auf dem Entwicklungsrechner ausführen. Das hat zwar den Vorteil, dass hier das Debugging einfacher wird, für umfangreichere Tests führt jedoch kein Weg an einem eigenen mobilen Gerät vorbei. Als Standardprogrammiersprachen kommen C und C++ sowie Python zum Einsatz, es lassen



Für Maemo und Moblin gibt es keine Hardware-emulatoren, Programme lassen sich aber per Xephyr auf dem Entwicklungsrechner testen.

sich jedoch wie bei Openmoko auch andere Programmiersprachen nachinstallieren.

Fazit

Linux hat, von den Benutzern weitgehend unbemerkt, längst den Sprung auf mobile Geräte, tragbare Computer und Navigationsgeräte geschafft. Allerdings war es bislang ein Exot unter den Smartphone-Betriebssystemen. Durch die Beteiligung etlicher Mobilfunkhersteller und Netzbetreiber an den verschiedenen Linux-Standardisierungsgremien ist die kritische Masse inzwischen aber überschritten – Linux wird mit Sicherheit in absehbarer Zeit eine bedeutende Rolle bei den Smartphones spielen.

Die Frage ist nur, welche Standards sich letztlich durchsetzen werden. Beste Chancen am Markt haben derzeit die LiMo-Plattform sowie Android der Open Handset Alliance, beide werden von einer Vielzahl mächtiger Hersteller und Betreiber unterstützt. Die LiMo-Foundation ist für Handyhersteller besonders interessant, da sie einen Pool mit lizenz- und patentkostenfreiem Code aufbauen will, aus dem sich Mitglieder frei bedienen können.

Open-Source-Entwickler, die keiner der Mitgliedsfirmen angehören, werden jedoch nach momentanem Stand im Regen stehen: Sie bekommen weder Zugriff auf den Code-Pool noch können sie eigene Entwicklungen beisteuern und so die Plattform voranbringen. Einzig die Anwendungsebene steht offen. Hier ist das API frei zugänglich und Entwickler können ihre Programme für eine breite Palette an Geräten anbieten – allerdings müssen die Pakete an die jeweilige Hardwarebasis angepasst werden.

Android ist in erster Linie für Entwickler von Anwendungen und Netzbetreiber interessant, da die Programme ohne Modifikationen auf jedem Android-Smartphone funktionieren sollten. Ein Nachteil ist jedoch, dass sich Applikationen nicht nativ ins Betriebssystem integrieren lassen und nicht direkt mit der Hardware kommunizieren können. Bei der Entwicklung des zugrundeliegenden Linux-Systems und der Treiber sind die Smartphone-Hersteller allerdings auf sich allein gestellt. Auch wird kaum ein Hersteller der Linux-Community Einblick in die Firmware gewähren. Für den Anwender bedeutet dies, dass sie von

Linux auf ihrem Smartphone wenig bemerken und es voraussichtlich nicht nach eigenem Gutdünken anpassen können.

Für Open-Source-Entwickler ist Openmoko die attraktivste Plattform, da hier die gesamte Firmware und alle Treiber frei zugänglich sind und nach Belieben verändert werden dürfen – allerdings hapert es noch an der Stabilität. Anwendungsentwicklern steht ein fertiges SDK nebst Emulator zur Verfügung und die Programme erhalten großzügigen Zugriff auf die Hardware. Zudem verspricht die Nähe zu den Projekten Maemo und Moblin, viele Applikationen leicht auf das freie Smartphone-System portieren zu können. Auch für Anwender mit Ambitionen, ihr Smartphone nach eigenen Vorstellungen auszustaffieren, bietet Openmoko die meisten Möglichkeiten.

Allerdings fehlt Openmoko die Unterstützung der Industrie – bislang ist keine Marktgröße auf den Zug aufgesprungen oder hat angekündigt, Openmoko auf eigener Hardware einzusetzen. Daher ist nicht davon auszugehen, dass Openmoko eine nennenswerte Verbreitung erreicht. Es werden die LiMo-Plattform und Android sein, die den bisherigen Platzhirschen Symbian und Windows Mobile Marktanteile bei den Smartphones abjagen. (mid)

Literatur

- [1] LiMo-Foundation: www.limofoundation.org
- [2] Open Handset Alliance: www.openhandsetalliance.com
- [3] Openmoko: www.openmoko.org
- [4] Linux Phone Standard Forum: www.lipsforum.org
- [5] Gnome Mobile: www.gnome.org/mobile
- [6] Maemo-Projekt: maemo.org
- [7] Moblin-Projekt: www.moblin.org
- [8] Meta-Distribution OpenEmbedded: www.openembedded.org

 **Soft-Link 0810196**

Linux-Entwicklungsplattformen

Plattform	Android	LiMo	Openmoko	Qtopia	Maemo	Moblin (MID)
Grafikausgabe	Framebuffer	Framebuffer	X-Server	Framebuffer	X-Server	X-Server
GUI-Toolkit	proprietär	GTK+	GTK+	QT	GTK+	GTK+
Application Framework	proprietär	?	Openmoko Application Framework	Qtopia Plattform	Hildon Framework	Hildon Framework
Applikationsentwicklung	Java (Dalvik)	C, C++	C, C++, Java, Mono	C++	C, C++, Python	C, C++, Python
Hardwareemulator	✓	–	✓	✓	–	–
Lizenz	APL	proprietär	GPL	GPL / kommerziell	GPL	GPL
Zielplattform	Smartphones	Smartphones	Smartphones	Smartphones	Internet Tablets	Internet Tablets



Daniel Bachfeld

Fernwärme

Messen, steuern und regeln übers Netz mit Low-Cost-Routern

Mit wenig Bastelaufwand lassen sich preisgünstige Router umfunktionieren, um Temperaturen und Spannungen zu messen und auf Webseiten darzustellen oder Geräte aus der Ferne zu schalten. Die Software dafür gibt es kostenlos im Internet.



Bei Schaltungen zum Messen, Steuern und Regeln (MSR) greifen Hobby-Elektroniker gerne auf Mikrocontroller zurück. Diese enthalten neben dem eigentlichen Mikroprozessor meist noch Analog-Digital-Wandler (ADC), Timer, Zähler sowie diverse Schnittstellen wie I²C, RS-232 und manchmal USB. Eines der größten Mankos dieser Produkte: Ihnen fehlt eine Ethernet-Schnittstelle, was gerade angesichts der fortschreitenden Verkabelung in vielen Behausungen ziemlich schmerzhaft ist. Denn nicht immer ist die gerade zu messende Größe oder das Stellglied respektive der Motor in Reichweite der unterstützten Interfaces – USB etwa macht offiziell schon nach fünf Metern schlapp. Um Daten über ein Netzwerk abzufragen,

rüsten einige Bastler ihre Schaltungen deshalb mit Seriell-zu-Ethernet-Wandlern wie easy-TCP/IP aus, was allerdings recht teuer und ziemlich untransparent für herkömmliche Netz-anwendungen ist.

Andere Bastler flanschen an ihre Eigenentwicklungen alte NE2000-Karten über ein ISA-Interface an, was zwar den Geldbeutel schont, dafür aber ROM und RAM des Mikrocontrollers wegen des notwendigen TCP/IP-Stacks schwer belastet (siehe Bild rechts unten). Obwohl die MSR-Schaltung nun netzwerkfähig ist, kommt damit trotzdem nicht viel Freude auf, weil kaum noch Platz für eigene Programme vorhanden ist. Ohnehin würde der Controller reichlich viel Zeit mit Netzwerk-Funktionen verplempern, sodass sich

zeitkritische Steueraufgaben nur schwer lösen ließen.

Ein anderer Weg zu einem netzwerkfähigen MSR-System ist, einen preisgünstigen Netzwerk-Router umzufunktionieren und diesen alle Aufgaben erledigen zu lassen. Die Vorteile liegen auf der Hand: Wesentlich mehr Flash-Speicher, wesentlich mehr Hauptspeicher, um eine Zehnerpotenz höhere Taktraten – und auf den meisten Routern läuft Linux. So profitiert man von einem vollwertigen Multitasking-Betriebssystem mit vielen fertigen Anwendungen. Die Nachteile: Die Router-Hardware bringt keine ADCs, Zähler oder andere Funktionen mit, die einen Mikrocontroller auszeichnen.

Diese Funktionen lassen sich jedoch mit geringem Bastel- und finanziellem Aufwand nachrü-

sten, beispielsweise über zusätzlich angeschlossene I²C-ICs. Sie messen Temperaturen, wandeln analoge Spannungen um, fragen Tastendrücke ab und steuern Motoren an oder schalten vorhandene Geräte an und ab. Der I²C-Bus wird über zwei Pins nachgebildet, deren ursprüngliche Funktion das Steuern von Status-LEDs ist. Und für diejenigen, die mit C eher auf Kriegsfuß stehen, gibt es sogar einen BASIC-Interpreter.

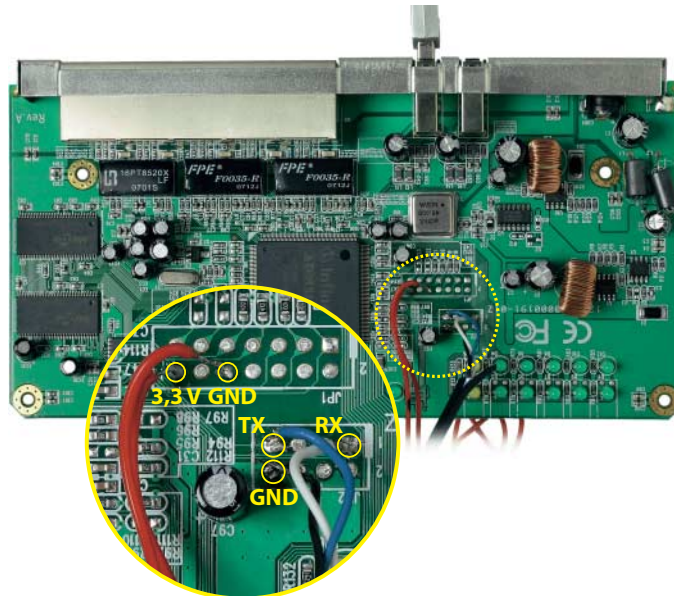
Als preisgünstiger Router bietet sich der bereits in c't 11/07 zu einem VPN-Gateway umfunktionierte Edimax BR6104K an [1]. Der etwas besser ausgestattete, circa 35 Euro teure Bruder BR6104KP bringt zwei USB-Ports mit, die beispielsweise für die Erweiterung mit USB-Sticks oder Webcams herhalten können. Zwar hat

Edimax seine Router-Modelle bereits mit einer eigenen Linux-Version für Embedded-Systeme versehen, doch noch flexibler für eigene Anwendungen werden die Geräte, wenn man sie mit Midge ausstattet, einer Linux-Distribution für Router mit dem ADM5120-Chip [2, 3]. Midge (englisch für Mücke) ist ein Zweig des Linux-Routerbetriebssystems OpenWrt mit einigen Anpassungen für Edimax-Router. Das Umrüsten eines Edimax mit dem alternativen Betriebssystem in Form eines Firmware-Images geschieht über die serielle Schnittstelle, die mit wenig Aufwand nachzurüsten ist. Der Bootloader des BR6104KP sorgt für das Flashen an der richtigen Stelle. Eine genaue Beschreibung dazu ist ebenfalls im genannten c't-Artikel [1] zu finden.

Einen gravierenden Nachteil hat die Sache jedoch: Die Lösung mit dem Edimax und Midge ist nicht echtzeitfähig. Während man auf einem Mikrocontroller mit dem eigenen Programm etwa eine Impulsbreite für einen Servomotor Opcodex genau steuern kann, ist dies auf einem Multitasking-Betriebssystem ein schwieriges Unterfangen. Zwar gibt es Echtzeiterweiterungen für Linux, jedoch sind diese noch nicht auf Midge oder OpenWrt portiert. Unter C funktionieren viele Methoden zur Verzögerung von Abläufen wie `usleep` oder `udelay` nicht zufriedenstellend. In den meisten Anwendungen kann man aber darauf verzichten.

Wege nach Rom

Um in den Besitz eines Midge-Images zu kommen, gibt es zwei Wege: Die Quellen aus dem Midge-Subversion-Repository herunterladen und selbst übersetzen oder ein fertiges Image besorgen. Der erste Weg bietet maximale Flexibilität, erfordert aber auch einiges an Linux-Grundkenntnissen und Eigenarbeit. Der zweite Weg verhindert den Kontakt mit vielerlei Stolperfallen, führt aber nicht unbedingt hundertprozentig zum gewünschten Ziel. Wer sich also lieber mit der Lösung seines MSR-Problems auseinandersetzen will statt mit der Anpassung eines Linux-Kernels, sollte beispielsweise auf die fertige Lösung des Funkamateurs Graham Marshall zurückgreifen [4].



Marshall hält auf seinen Seiten ein fertiges Image (siehe Soft-Link) mit dem Linux-Kernel 2.4 für den Router bereit, das ein Root-Dateisystem auf einem USB-Stick beim Booten automatisch einbindet. Das Root-Dateisystem mit zahlreichen vorinstallierten Anwendungen bietet Marshall als komprimiertes Archiv ebenfalls zum Download an. Bevor man es auf den Stick packt, muss dieser mit dem Dateisystem Ext2 formatiert werden. Später lassen sich beliebige weitere Anwendungen über das integrierte Paketmanagementsystem hinzufügen – allein begrenzt durch die maximale Kapazität des Sticks.

Der Kernel und das Dateisystem sind von Marshall zwar auf seine speziellen Bedürfnisse angepasst, sie bringen aber schon alles mit, was der Hobbyelektroniker zum Messen, Steuern und Regeln benötigt: Module für den I²C-Bus und zum Ansteuern der

Ein- und Ausgänge. Darüber hinaus wartet der Router mit einem Webserver mit PHP4, Samba, dem Basic-Interpreter Blassic, einem Telnet-, SSH- und FTP-Server sowie diversen Tools auf. Zudem sind bereits erste Programme vorhanden, etwa zum Ansteuern des I²C-Temperatur-sensors LM75 und des I/O-Expanders PCF8574, sogar erste Versuche zur Steuerung der Skripte über den Webserver finden sich.

Das Image von Marshall beruht leider auf einer ziemlich alten Midge-Version aus dem Jahre 2006, die unter anderem noch Probleme mit mehr als einem Gerät am USB und diverse andere Macken hat. In der aktuellen SVN-Version (R943) sind viele der Fehler behoben, weshalb die eigene Erstellung eines Images eine Überlegung wert sein dürfte. Probieren schadet nicht, allerdings benötigt man dann eine Umgebung für die

Der Pegelwandler für die serielle Schnittstelle lässt sich leicht nachrüsten. Für die Versorgungsspannung der I²C-ICs greift man einfach auf die des Routers zurück.

GNU Compiler Collection (GCC), am besten gleich unter Linux oder mit Cygwin unter Windows. Wer später eigene C-Programme für den Router übersetzen will, muss ohnehin die Midge-Quellen und die integrierte Toolchain herunterladen und kompilieren. Hinweise zum Umgang mit Toolchains für OpenWrt und Midge finden sich in [5].

Unter Linux zieht man sich den Quellcode mit einem Subversion-Client auf den Rechner: `svn co http://midge.vlad.org.ua/svn/trunk/openwrt-midge/ midge-ct`. Aus dem Unterverzeichnis `midge-ct/target/linux/adm5120-2.4` kopiert man die Datei `openwrt-config-midge-router` in das Verzeichnis `midge-ct` und benennt sie in `.config` um. Der Befehl `make menuconfig` öffnet das Konfigurationsmenü der Toolchain, mit dem sich einstellen lässt, was für Module der Kernel enthalten soll und welche Anwendungspakete die Toolchain übersetzen soll. Praktischerweise haben die Midge-Entwickler einiges bereits passend voreingestellt, so dass nicht mehr allzu viel Arbeit zu erledigen ist. Eine weitere Konfigurationsdatei von c't, in der zudem iptables und andere Dienste deaktiviert sind, ist unter dem Soft-Link zu finden.

Aus praktischen Gründen sollte man in der Rubrik „Kernel Configuration“ das Modul für den I²C-Bus (`kmod-adm5120-i2c`) statisch

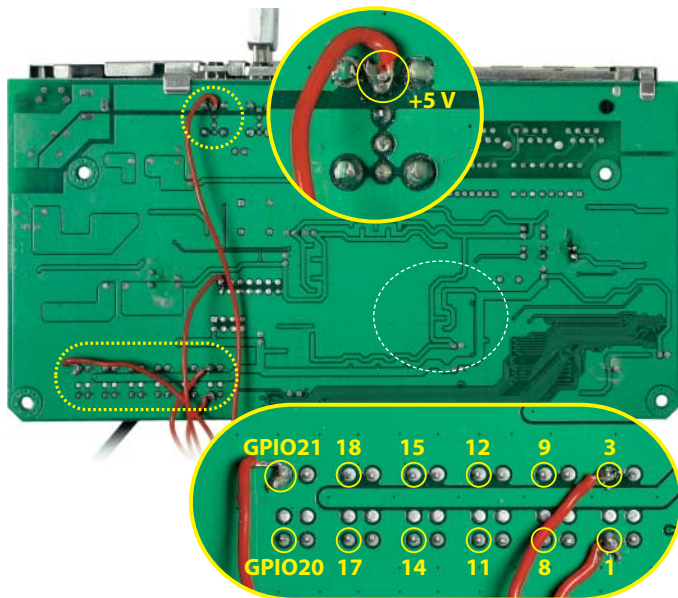


Der 8-bittige Atmel-Controller kommuniziert mit der NE2000-Netzwerkkarte über das ISA-Interface. Um Speicherplatz zu sparen, ist nicht der vollständige TCP/IP-Stack implementiert.

```
#include <unistd.h>
#include <fcntl.h>
#include <sys/ioctl.h>
#include <stdio.h>
#include <string.h>

int main ()
{
    int led_fd = open
        ("/dev/led0", O_RDWR);
    while (1) {
        ioctl(led_fd, 1, 20);
        sleep(1);
        ioctl(led_fd, 0, 20);
        sleep(1);
    }
    return 1;
}
```

Die LEDs werden unter Linux wie normale Dateideskriptoren behandelt.



in den Kernel einkompilieren. Dazu setzt man die Option mit der Leertaste von „M“ auf Sternchen. In der Rubrik „OpenWrt Package Selection“ sind unter „Networking“ die Dienste `openvpn`, `quagga` und `vrpd` abzuwählen. Wer noch andere Module oder Pakete übersetzen möchte, kann in den einzelnen Rubriken herumstöbern. <M> bedeutet dabei, dass die jeweilige Software zwar übersetzt, aber nicht in den Kernel beziehungsweise das Image eingebunden wird. Damit kann

man Platz im 2 MByte kleinen Flash sparen, denn sonst wird das Image zu groß. Module und Anwendungen lassen sich später immer noch über einen USB-Stick einbinden.

Zum Schluss verlässt man die Konfiguration über Exit und startet den Build-Prozess mit `make`. Viele Anwender werden nun einige Fehlermeldungen an den Kopf geworfen bekommen, weil dieses und jenes Paket zur Übersetzung unter Linux fehlt. Neben dem `gcc` sind etwa unter Ubuntu 7.04 noch weitere Tools wie `flex`, `bison`, `g++`, `ncurses` (`libncurses5-dev`) und `zlib` (`zlib1g-dev`) erforderlich. Welche Pakete darüber hinaus fehlen, meldet das Make-Skript und bricht ab. Beim Suchen der nötigen Bibliothek kann apt gute Dienste liefern: `apt-cache search paketname` liefert mögliche Kandidaten des fehlenden Paketes.

Wenn dann alles glatt geht, hat man je nach Rechnerleistung nach einer bis mehreren Stunden ein fertiges Image (`openwrt-adm5120-2.4-squashfs.bin.csys`) und zahlreiche Anwendungen als nachinstallierbare Pakete im

Die LEDs können auf der Platine verbleiben. Es genügt, die GPIOs einfach mit Kabeln nach außen zu führen. An den USB-Ports lassen sich zudem 5 V für Schaltungen mit geringem Stromverbrauch abzapfen.

Unterordner bin. Unter Umständen meldet die Toolchain, dass die Größe des Kernels und Dateisystems die der erlaubten Partitionsgröße im Flash übersteigt („`root.squashfs has size xy what is bigger than max_size yz`“). Dann hilft es nur, Anwendungen oder Module abzuwählen und das Prozedere nochmals zu starten.

Tankwart

Midge-Linux entstand aus einer Abspaltung des OpenWrt-Projekts, das sich anfänglich allein den Edimax-Routern widmete. Mittlerweile haben die OpenWrt-Entwickler aber Router-Plattformen mit ADM5120-Chip in ihr Projekt aufgenommen, sodass sich auch aus den OpenWrt-Quellen Images für Edimax-Router bauen lassen. Dabei unterstützt OpenWrt sogar den Linux-Kernel 2.6, was insbesondere bei USB-Geräten eine breitere Unterstützung und höhere Stabilität bedeutet. Allerdings ist das Einbinden der Module für den I²C-Bus eine kleine Frickelei. Wer es versuchen möchte, lädt sich mit `svn co https://svn.openwrt.org/openwrt/trunk midge-svn` die Quellen auf den PC und übersetzt sie. Auf Sourceforge gibt es aber ein fertiges Image für den Router und ein Root-Dateisystem für den USB-Stick, mit denen man experimentieren kann [6].

Egal für welches Image der Bastler sich nun entschieden hat: Es wird über die serielle Schnittstelle in den Router gestopft.

Eine Anleitung zum Nachrüsten des RS-232-Pegelwandlers ist in [7] und [1] zu finden. Nach dem Anschalten des Routers und der Anzeige im Terminalprogramm „ADM5120 Boot“ muss man dreimal schnell die Leertaste drücken. Dann springt der Bootloader in ein Menü, in dem sich durch Auswahl der Option a) der Upload starten lässt. Windows-Anwender wählen dazu in Hyperterm ZModem aus, Linuxer wählen etwa unter Minicom das Protokoll YModem aus. Ist das Image erfolgreich hochgeladen und geflasht, so startet die Option c) den Router neu. Die Boot-Meldungen in der Konsole verraten dabei, ob sich alles ordentlich initialisiert oder der Kernel aus irgendwelchen Gründen in Panik gerät oder bei einigen Modulen vielleicht ein mehr oder minder unkritisches „Oops“ von sich gibt.

In Abhängigkeit von der Quelle des Images ist das System anschließend zu konfigurieren: Bei Marshalls Image liegt nur der Kernel im Flash und alle zusätzlichen Anwendungen und Konfigurationsdateien auf dem zusätzlichen USB-Stick. Dazu formatiert man den Stick am PC mit dem Dateisystem Ext2, entpackt das Dateisystem auf den Stick und stellt anschließend dort die IP-Adresse in `/etc/network/interfaces` ein. Ein Login über die serielle Schnittstelle ist mit Marshalls Image nicht möglich, da diese Option explizit ausgeschaltet ist, um die Schnittstelle nicht für andere Anwendungen zu blockieren. Wer dies ändern möchte, muss in der Datei `/etc/inittab` das #-Zeichen vor den Zeilen löschen, die mit der Zeichenkette `ttyS0` beginnen.

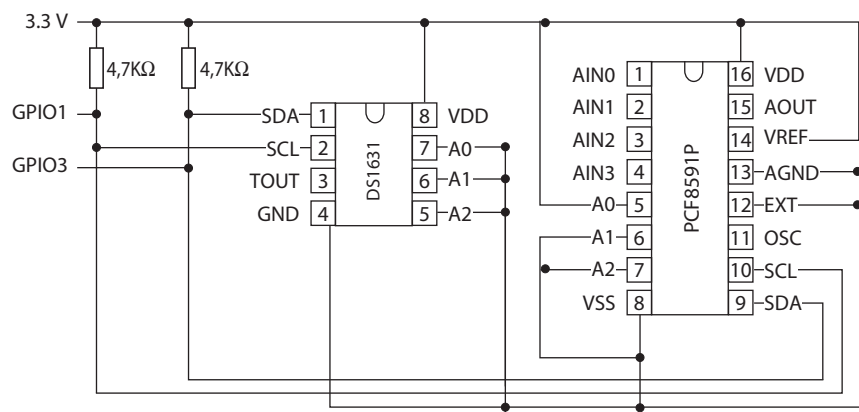
Die erstmalige Konfiguration eines selbst gebauten Images aus dem Subversion-Repository muss hingegen zwingend über die serielle Schnittstelle erfolgen,

```
#include <unistd.h>
#include <fcntl.h>
#include <sys/ioctl.h>
#include <stdio.h>
#include <linux/I2C.h>

#define address 72

int main(void)
{
    float data;
    unsigned char buf[2];
    int f =
    open("/dev/I2C/0", O_RDWR);
    if (f > 0) {
        ioctl(f, I2C_SLAVE, address);
        buf[0] = 0xac;
        // Konfigurationsregister
        buf[1] = 0x0c; // beschreiben
        write(f, buf, 2);
        ioctl(f, I2C_SLAVE, address);
        buf[0] = 0x51;
        // Messung starten
        write(f, buf, 1);
        sleep(1);
        ioctl(f, I2C_SLAVE, address);
        buf[0] = 0xaa;
        // Temperatur lesen
        write(f, buf, 1);
        ioctl(f, I2C_RDWR, address);
        read(f, buf, 2);
        data = (float)buf[0] + ((float)
            ((buf[1] >> 4) * 0.0625));
        printf("%f\n", data);
        close(f);
    }
    return 1
}
```

So rechnet man die vom DS1631 gelieferten Werte in eine Temperatur um.



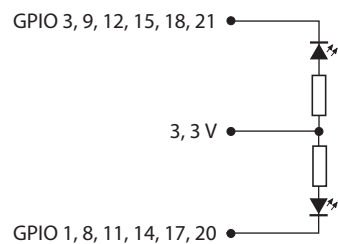
Beide ICs lassen sich aus der Versorgungsspannung des Routers speisen.

da alle dazugehörigen Dateien im Flash gespeichert sind und nicht auf einem USB-Stick. Grundsätzlich kann man auch mit einem selbst übersetzten Image ein Root-Dateisystem auf einen USB-Stick zur Laufzeit einbinden, allerdings sind dafür einige Kunstgriffe notwendig, deren Erklärung den Rahmen dieses Artikels sprengen würde. Marshall hat aber auf seinen Seiten einige Tipps, wie man dabei vorgehen muss.

Nach der Anpassung der IP-Adresse etwa von eth0 an das eigene LAN nimmt der Router auch Befehle per SSH entgegen. Mit dem Befehl `flash save` merkt sich der Router alle Änderungen im Verzeichnis `/etc`, sodass sie nach dem Abschalten oder Neustart nicht verloren gehen. Eigene Anwendungen lassen sich ebenfalls auf einen USB-Stick auslagern, den man mit

```
mount /dev/scsi/host0/bus0/target0/lun0/part1 /mnt/usb
```

selber einbinden muss.



Alle LEDs sind mit einem 240-Ohm-Widerstand gegen die Versorgungsspannung verschaltet.

Über das Paketmanagement nachinstallierte Anwendungen landen immer im Flash, es sei denn, man gibt als Ziel den USB-Stick an: `ipkg -d usb install paketname`. Eine detaillierte Anleitung zum Einbinden des Sticks und zum Setzen der Suchpfade zu den dort installierten Anwendungen und Bibliotheken findet sich in [8]. Das dort aufgeführte Skript `ipkg-link` führt man am besten zusammen mit dem `Mount`-Befehl beim Starten des Systems automatisch aus. Dazu legt man die Datei `/etc/init.d/S96mount` mit

folgendem Inhalt an (anschließend `flash save` nicht vergessen):

```
#!/bin/sh
sleep 5
mount /dev/scsi/host0/bus0/target0/lun0/part1 /mnt/usb
sleep 5
/root/ipkg-link mount /mnt/usb
```

Eigene Programme und Skripte im Verzeichnis `/root` lassen sich mit `flash save` ebenfalls im Flash-Speicher des Routers unterbringen, so dass kleine MSR-Anwendungen auch ohne zusätzlichen USB-Stick auskommen.

Schalten und walten

Im Urzustand des Edimax fristen die generischen Ein- und Ausgänge (GPIO) des Prozessors ein kümmerliches Dasein und müssen als Ausgang geschaltet langweilige LEDs ansteuern. Mit Midge-Linux lassen sich die GPIOs beliebig als Ein- oder Ausgang definieren, um damit etwa Lasten zu schalten und digitale Zustände einzulesen. Zwei der

Leitungen gehen in unserer Lösung allerdings schon für den I²C-Bus drauf, doch dazu später mehr.

Werksmäßig sind die GPIOs des Edimax als Ausgänge geschaltet, die jeweils eine gegen +3,3V geschaltete LED treiben (siehe Schaltbild links). Unter Midge lässt sich beispielsweise Port 21 in der Shell mittels `echo "led switch 0" > /dev/gpio21` als Eingang und mit `echo "led switch 1" > /dev/gpio21` wieder als Ausgang schalten. Sofern eine Leitung als Ausgang geschaltet ist, lässt sich der Zustand mit `echo "led off" > /dev/gpio21` und `echo "led on" > /dev/gpio21` setzen. Für eigene Experimente ist zu beachten, dass die LED erlischt, wenn der Ausgang auf 1 geht – ein "led off" bedeutet also eigentlich eine logische 1 am Ausgang. Wer keine Lust auf solche Verwirrspiele in Hinsicht auf seine anzusteuern den Bauteile hat, kehrt die Logik des Ausgangs einfach mit `echo "led invert" > /dev/gpio21` wieder um. Ein generisches Beispiel zum Ansteuern der Ausgänge zeigt das

Beim Start produziert der PCF8591 immer ein erstes unbrauchbares Sample. Der erste Lesezugriff dient dazu, dieses auszulesen und „wegzuwerfen“.

Listing auf Seite 203 unten, das die LED D11 (GPIO20) im 2-Hz-Takt blinken lässt. Zuvor muss man auf der Shell den Port als Ausgang definieren.

Um eigene Schaltungen mit den GPIOs anzusteuern, braucht man die LEDs nicht anzulöten; sie können parallel arbeiten. An die im Bild auf Seite 204 oben gezeigten Punkte ist einfach ein Abgang für die eigene Schaltung anzulöten. Die LEDs stören auch nicht, wenn die GPIOs als Eingänge arbeiten. Zu beachten ist nur, dass die Zugänge nicht mit einem Taster oder anderen Bauteilen direkt gegen Masse oder die Versorgungsspannung gelegt werden, sondern ein Schutzwiderstand mit wenigen Kilohm in der Leitung liegt. Einige Produkte besitzen als Ausgang zur Kopplung mit anderen Schaltungen einen Open-Collector-Ausgang. Da nur noch ein einziger Widerstand erforderlich ist, beispielsweise 10 k zwischen dem Kollektor und 3,3 V, wird das Zusammenschalten mit dem Router zum Kinderspiel.

Die LEDs D15 (GPIO1) und D16 (GPIO3) steuern in der Standard-Konfiguration die Leitungen SDA und SCL des I²C-Busses, der es ermöglicht, die Fähigkeiten des Routers nahezu beliebig zu erweitern. Eine breite Palette von I²C-ICs versetzt das Gerät in die Lage, etwa physikalische Größen zu messen. Zudem lassen sich damit weitere Ein- und Ausgänge hinzufügen. Zur Temperaturmessung wird oft der LM75 verwendet, dessen Auflösung und Genauigkeit allerdings recht gering sind. Alternativ bietet sich der LM73 oder der DS1631 an. Letzterer liefert die Temperatur mit 12 Bit Auflösung und einer Genauigkeit von 0,5 Grad Celsius. Das Listing auf Seite 204 unten links zeigt, wie man Temperaturen über null Grad Celsius ausliest und ausgibt. Das Ausrechnen der Minusgrade bleibt als kleine Leseraufgabe offen.

Die so gemessenen Temperaturen lassen sich beispielsweise zusammen mit Uhrzeit und Datum in eine Datei auf dem USB-Stick schreiben und über den Webserver aus der

```
#include <unistd.h>
#include <fcntl.h>
#include <sys/ioctl.h>
#include <stdio.h>
#include <linux/I2C.h>

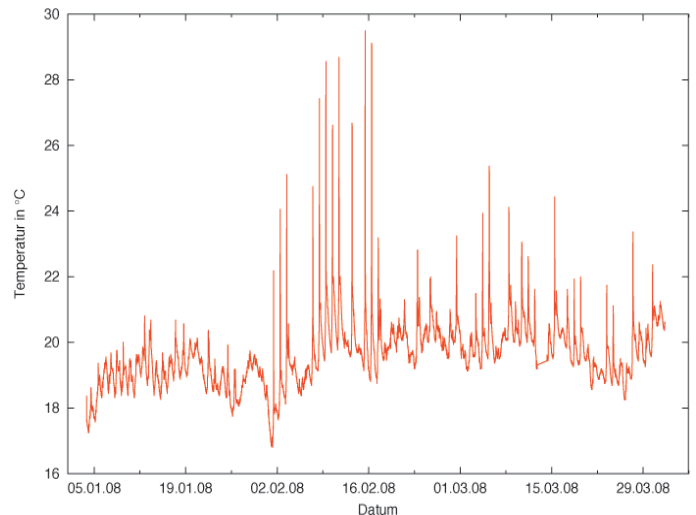
#define address 73

int main(void)
{
    int address;
    unsigned char buf[4];
    int f =
    open("/dev/I2C/0", O_RDWR);
    if (f > 0) {
        ioctl(f, I2C_SLAVE, address);
        buf[0] = 0x44;
        write(f, buf, 1);
        ioctl(f, I2C_RDWR, address);
        read(f, buf, 1);
        sleep(1);
        read(f, buf, 4);
        printf("1:%d\n", buf[0]);
        printf("2:%d\n", buf[1]);
        printf("3:%d\n", buf[2]);
        printf("4:%d\n", buf[3]);
        close(f);
    }
    return 1
}
```

Ferne abfragen. Damit stehen sowohl die aktuelle Messung als auch die protokollierten Daten zur Verfügung, um etwa mit dem freien Tool GnuPlot eine Trendkurve zu zeichnen (siehe Kurve rechts oben).

Andere Größen, für die kein spezielles I²C-IC im Angebot ist, lassen sich indirekt über Analog-Digital-Wandler messen, wenn als Ausgangsgröße eine Spannung (oder ein Strom) zur Verfügung steht. Der PCF8591 ist ein solcher Wandler mit vier unabhängigen Eingängen, womit sich vier Spannungen messen lassen. Dazu gesellt sich ein D/A-Ausgang. Ein exemplarischer Aufbau für den Temperatursensor und den A/D-Wandler ist im Bild auf Seite 204 unten zu sehen, das Programm zum Auslesen des PCF8591 ist im Listing oben zu finden.

Grundsätzlich darf man beliebig viele I²C-ICs an den Bus hängen, begrenzt wird dies nur durch die theoretisch maximal 255 verfügbaren Adressen, wobei viele Chips, wie auch der DS1631 und der PCF8591, vom Hersteller dieselbe Adresse (Fixed Address) erhalten haben. Das führt am gleichen Bus zu Problemen. Daher ist die Adresse über die Beschaltung der externen Adress-Pins A0 bis



Deutlich sind im dreimonatigen Temperaturverlauf des Raums die Nachtabsenkung und die wenigen Sonnentage zwischen Januar und März zu sehen.

A2 variabel, womit etwa +3,3 V an A0 zu der Grundadresse +1 führt. Das niedrigste Bit steuert den Lese- und Schreibzugriff, sodass jeder angeschlossene IC zwei Adressen hat. Unter Linux muss der Programmierer bei der Adressierung beachten, dass Linux das Lese- und Schreibbit selbst verwaltet und es nicht zur eigentlichen Adresse hinzuzählt. Während etwa der DS1631 bei der Programmierung mit Mikrocontrollern unter C über die Adressen 0x90 und 0x91 (dezimal 144 für Write und 145 für Read) angesprochen wird, arbeitet man unter Linux nur mit der Adresse 0x48 (dezimal 72) – also das ganze Adress-Byte um ein Bit nach rechts geschoben.

Der Router arbeitet bis auf den USB-Port mit einer Spannung von 3,3 V, was sowohl zum Versorgen als auch Steuern üblicher I²C-ICs ausreicht. Unter Umständen will man aber eine Schaltung oder Baugruppe ansteuern, die 5-V-Signalpegel auf dem I²C-Bus erfordert. Der Erfinder des I²C-Busses Philips hat eine Application Note veröffentlicht, die eine Lösung für solche Fälle vorschlägt [9]. Zwei MOSFETs passen die Pegel so an, dass die bidirektionale Kommunika-

tion weiterhin funktioniert (siehe Schaltbild unten). Philips schlägt allerdings nicht immer ganz einfach zu erhaltende Transistortypen vor, ein Allerwelts-MOSFET wie der 2N7000 tat es in unseren Test jedoch auch.

Selber machen

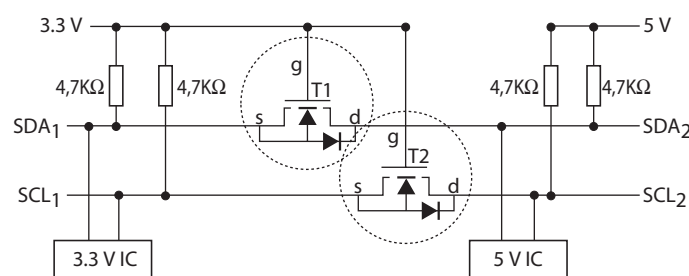
Die C-Beispiellistings erfordern für die Übersetzung einen Compiler und Linker für die MIPS-Plattform. Hat man sein Image über das SVN-Repository erstellt, ist bereits alles fertig. Die Toolchain liegt im Unterverzeichnis midge-ct/staging_dir_mipsel/bin; mit mipsel-linux-gcc -o ds1631 ds1631.c baut die Toolchain die auf dem Edimax lauffähige Datei ds1631.

Wer kein Freund von C ist, kann direkt auf dem Edimax auch in Basic programmieren. Dafür gibt es unter [10] die MIPS-Version des BASIC-Interpreters Basicc. Damit ist der direkte Zugriff auf die GPIOs so möglich:

```
open "/dev/gpio21" as #1
input #1, eingang$
```

In der Variablen eingang\$ steht anschließend der Zustand des Eingangs GPIO21, sofern er als Eingang definiert ist. Uns ist es jedoch nicht gelungen, einen als Ausgang geschalteten Port mittels print #1, "led on" oder print #1, "led off" zu steuern. Um ihn dennoch mit Basicc zu schalten, be-

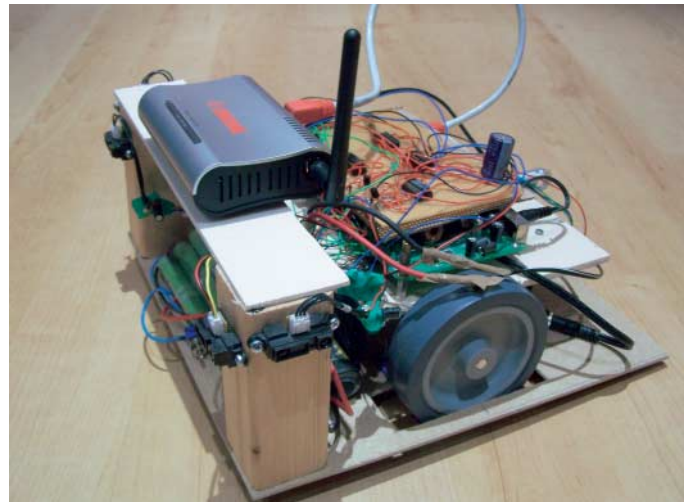
Durch die Anpassung lässt sich über den I²C-Bus auch mit Bauelementen kommunizieren, die 5-V-Pegel erfordern.



nutzten wir den Befehl `shell`, um über die Konsole die GPIOs anzusprechen: `shell "echo 'led on/off' > /dev/gpio21"`.

Zum Programmieren von Webanwendungen stehen zu dem PHP 4 und 5 bereit. Auf dem Midge-Paketserver (die Liste aller Pakete zeigt `ipkg -list`) steht auch Microperl zum Download zur Verfügung, eine Schmalspurversion von Perl für sehr einfache Anwendungen. Wer möchte, kann auch mit den Python- und Ruby-Paketen aus dem OpenWrt-Repository (siehe Soft-Link) herumexperimentieren. Nicht zuletzt lassen sich die meisten MSR-Aufgaben auch einfach mit Shell-Skripten lösen.

Mit der Fülle an möglichen Sprachen und den frei programmierbaren GPIOs sollte der Hobbybastler die meisten Aufgaben mit einem Heimrouter lösen können. Den Ideen sind dabei kaum Grenzen gesetzt, durch Anschluss von Optokopplern lassen sich etwa bereits vorhandene Haushaltsgeräte steuern und netzwerkfähig machen. Auch



das Linux-Infrared-Remote-Control könnte auf diese Weise netzwerkfähig werden. Darüber hinaus kann der Edimax-Router auch als Plattform für Systeme dienen, die gar kein Netzwerk benötigen, etwa für autonome Roboter (siehe Foto oben). Schreiben Sie uns, welche Aufgaben Ihr Edimax übernommen hat. (dab)

Literatur & Links

- [1] Daniel Bachfeld, Von der Mücke zum Elefanten, Lowcost-Router mit OpenVPN zum SSL-VPN-Gateway aufmotzen, c't 11/07, S. 174
- [2] Midge-Linux: <http://midge.vlad.org.ua/wiki/Main>
- [3] ADM5120-Wiki: www.linux-mips.org/wiki/Adm5120

Ein Edimax BR6104KP bildet das Kernstück dieses Roboters. Mit der Motorsteuerung MD23 kommuniziert der Roboter über das I²C-Interface. Die Sharp-IR-Sensoren werden über einen PCF8591 abgefragt.

- [4] Graham Marshalls Edimax-Seite: www.sunspot.co.uk/Projects/sweexproject.htm
- [5] Daniel Bachfeld, Der Wunsch-Router, OpenWrt und Anwendungen dafür selbst kompilieren, c't 24/06, S. 160
- [6] Bifferos Edimax-Seite: <http://sourceforge.net/projects/linux-adm5120>
- [7] MIPS-Wiki: www.linux-mips.org/wiki/BR6104#Adding_a_serial_port
- [8] OpenWrt-Wiki: <http://wiki.openwrt.org/UsbStorageHowto>
- [9] Philips Application Note: www.standards.nxp.com/support/documents/l2c/pdf/an97055.pdf
- [10] Blassic für MIPS: www.picinter.net/projects.247n.com/Sunspot-lpkgs-Blassic.html

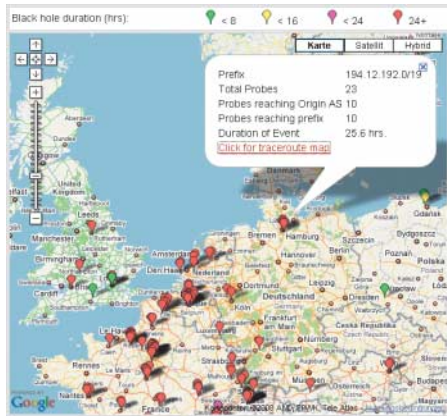
 **Soft-Link 0810202**

ct

Schwarze Löcher im Netz

<http://hubble.cs.washington.edu>

Das Internet ist chronisch unzuverlässig. Mal fällt ein Router aus, mal werden Server zu Wartungsarbeiten heruntergefahren, mal versagt eine Leitung. Das Projekt **Hubble** der University of Washington im US-amerikanischen Seattle macht solche Schwachstellen in Echtzeit sichtbar. Die Initiatoren bezeichnen sie als „Schwarze Löcher“, also unsichtbare Bereiche, aus denen keine Information entweicht.



Das Projekt nutzt dazu Server, die über die ganze Welt verteilt sind und die ständig Traceroutes zu einer ganzen Reihe von Zielen ausführen. Ist ein Ziel von einigen oder allen dieser Testsysteme wiederholt nicht erreichbar, obwohl eine gültige Route dafür existiert, erscheint in der Weltkarte eine Markierung, die während 24 Stunden die Farbe von Grün über Gelb und Rot bis hin zu Violett wechselt.

Die Kriterien, wann eine Störung vorliegt, haben die Initiatoren eng gefasst. Erst wenn in zwei aufeinanderfolgenden Viertelstunden-Intervallen festgestellt wurde, dass ein Ziel nicht erreichbar ist, erscheint dieses in der Übersicht. Spätestens nach 48 Stunden wird es daraus wieder getilgt. Weitere Detailkarten zeigen beispielsweise, welche Testrechner ein bestimmtes Ziel erreichen konnten und welche nicht. Ein weiterer Klick macht auch die an der Weiterleitung zum Ziel beteiligten Netzknoten sichtbar.

(uma)

Menschenrechts-Suche

www.huridocs.org
www.hurisearch.org

Unter der etwas kryptischen Bezeichnung **Huridocs** ist das Human Rights Information and Documentation System zu finden, das sich auf die Sammlung und Verbreitung von Dokumenten zum Thema Menschenrechte spezialisiert hat, als offenes, dezentrales Netzwerk von Menschenrechtsorganisationen fungiert und deren Arbeit unterstützt. Es bietet beispielsweise Interessenten Informationen darüber an, wie sich Menschen-

rechtsverletzungen beobachten und dokumentieren lassen und was bei der Datenanalyse und der Erstellung von Berichten zu beachten ist.

Als Kernbestandteil des in der Schweiz ansässigen Projekts dient die Suchmaschine **Hurisearch**. Dieses Recherche-Tool verfügt über eine mehrsprachige Oberfläche, in der der Anwender zahlreiche Suchparameter angeben kann. Eine einmal gewonnene Ergebnisliste lässt sich mit weiteren Suchbegriffen nochmals filtern. (Heiko Kothhöfer/uma)

Theater fürs Ohr

www.theateraufcd.de

Die Mitglieder des Vereins **theateraufcd** haben sich das nicht unbescheidene Ziel gesetzt, die gesamte im Gutenberg-Projekt erfasste deutsche Literatur als Hörbuch ins Internet zu stellen. Rund 5000 Stunden Spielzeit ergäbe das überschlägig, hat der Verein errechnet.

Bislang haben die Mitglieder immerhin bereits MP3-Dateien mit 232 Stunden Spieldauer erstellt und bieten diese kostenlos zum Herunterladen an. Neben Büchern und Theaterstücken von Kafka, Goethe oder Lenz finden sich auch Märchen sowie eigene Texte in Hörbuchfassung. Das „große Märchen-Erzählprojekt“ des Vereins verzeichnet bereits die ersten Einträge.

Die Initiatoren experimentieren auch mit E-Learning. Wer in der deutschen Rechtschreibung noch nicht ganz firm ist, kann eine Datei mit einem Diktat herunterladen und dieses niederschreiben. Die Lernkontrolle erfolgt mit einem ausdrucksfähigen PDF-Dokument. (uma)

Verunglückte Fotos

<http://photoshopdisasters.blogspot.com>

Photoshop eröffnet jede Menge Chancen zur Bildmanipulation. Was dabei alles schiefgehen kann, listet **Photoshop Disasters** auf. Häufigste Sünde ist die falsch berechnete Spiegelung, wenn das Spiegelbild etwa nicht seitenverkehrt ist, sondern nur gedreht wurde. Noch peinlicher ist es, wenn

Chicago: Kelly Osbourne Can Change Shape At Will



You can just feel the poor artworker dying a little inside.

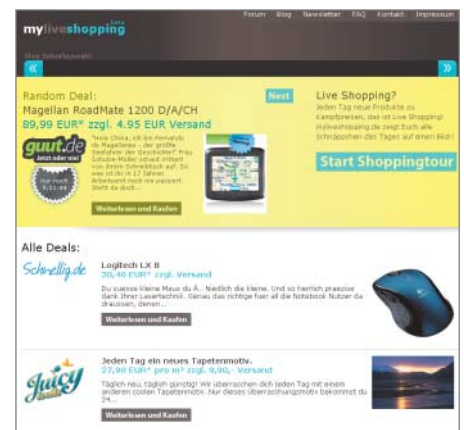
im Spiegel etwas ganz anderes zu sehen ist als davor.

Beliebt ist auch Pfusch bei der Retusche. Da werden Gliedmaßen in anatomisch unmögliche Positionen gedreht, die Farben von Hautpartien ohne Rücksicht auf die Hautfarbe des Models gewählt oder für den US-amerikanischen Markt in vorauseilendem Gehorsam auch männliche Brustwarzen entfernt, um kein neues Nipplegate auszulösen.

Die launigen, englischen Kommentare fallen für Laien indes manchmal etwas knapp aus. Bei einigen der Bilder muss man schon zweimal hinschauen, um zu erkennen, dass ein Bauchnabel zu wenig oder eine Hand zu viel da ist. Bei anderen Pannen hat der Blogger bereits nachgeholfen und die Fehlersuche mit Hervorhebungen erleichtert. (uma)

Schnäppchen-Ticker

www.woot.com
www.heise.de/preisvergleich
www.guut.de
www.ibood.com/site/de/ibood.php
www.liveshoppingguide.de
<http://myliveshopping.de>



Etwa zwei Dutzend Web-Dienste betreiben hierzulande bereits sogenanntes Live Shopping. Im Stile des amerikanischen Vorbilds **woot.com** vertreiben sie jeweils ein Produkt einen Tag lang – beziehungsweise solange der Vorrat reicht. Bevor man ein Produkt bei einem der Live-Shopper erwirbt, sollte man den Preis auf jeden Fall mit einem Preisvergleich wie dem auf der **heise**-Homepage überprüfen. Mitunter schaffen es **guut.de**, **iBOOD** und Co. aber tatsächlich, die Preise im gesamten Web zu unterbieten.

myliveshopping.de oder **liveshoppingguide.de** geben Schnäppchenjägern einen täglichen Überblick über die Angebote der Live-Plattformen. Beide informieren auf Wunsch auch kostenlos per täglichem E-Mail-Newsletter über alle neuen Offerten. Bei **liveshoppingguide.de** kann sich der Benutzer aber auch nur dann per E-Mail informieren lassen, wenn ein Wunschprodukt-Alarm als Angebot erscheint. Dazu hinterlegt er die Namen von Produkten, die ihn interessieren. (jo)

Anzeige



München
2008
Addison-
Wesley Verlag
262 Seiten
25 €
ISBN 978-3-
8273-2639-3

Scott Kelby

Glorreiche 7 für Photoshop CS3

Sieben Techniken, die alle Bilder zum Leuchten bringen

Um Digitalfotos auf Vordermann zu bringen, bedarf es nicht des gesamten Arsenal von Photoshop – man kommt mit sieben ausgewählten Techniken aus. Statt, wie in anderen Büchern immer wieder vorgeführt, Funktion über Funktion mit buchhalterischer Präzision nacheinander abzuzeigern, erklärt Kelby sein Verfahren anhand von 21 mäßig gelungenen Digitalfotos, die er in ebenso vielen Lektionen aufarbeitet. Die erste und die letzte behandeln zur Einführung beziehungsweise zum Auffrischen alle sieben Techniken; in den anderen verwendet er, was ihm für die Retusche und Korrektur eines Bildes sinnvoll erscheint.

Der Workflow à la Kelby beginnt mit dem Import-Plug-in Camera Raw und dessen Einstellungen für Weißabgleich, Belichtung und Sättigung sowie der Bedeutung der Regler für Schwarz, Helligkeit, Klarheit und Dynamik. Dann geht es weiter zu den Gradationskurven und dem Tiefen/Lichter-Dialog. Als vierte Technik beschreibt er Maskierungsmethoden, um Bildbereiche aufzuhellen oder abzdunkeln. Als fünfter Arbeitsschritt kommt eine einfache Lab-Korrektur zum Einsatz, danach die Arbeit mit Ebenenmodi und -masken sowie abschließend das Scharfzeichnen per Unschärf-Maskierung.

Kelby arbeitet wenig mit Reglern und Einstellungen, sondern verwendet so weit möglich eindeutige Klickanweisungen. Im Laufe der 21 Lektionen stößt man immer wieder auf Wiederholungen und dringt daher nicht allzu tief in die Materie ein. So soll sich aber das Basiswissen einprägen.

Profis hat das Buch wenig zu bieten. Wer in Sachen Bildbearbeitung bisher aber wie der Ochs' vorm Berg stand und solche Dingen wie Gradationskurven zwar kennt, aber trotzdem nicht zum gewünschten Ergebnis kommt, dürfte von Kelbys überschaubar eingerichtetem Buch eher profitieren als von einem 800-Seiten-Schinken. (akr)



Heidelberg
2008
dpunkt
Verlag
389 Seiten
49 €
ISBN 978-3-
89864-430-3

Christian Bloch

Das HDRI-Handbuch

High Dynamic Range Imaging für Fotografen und Computergrafiker

HDRI oder „High dynamic range imaging“ (Bildgestaltung mit großem Belichtungs-umfang) wird das Konzept sein, mit dem die Digitalfotografie endgültig die analoge Fotografie hinter sich lässt. Das zumindest ist die Überzeugung Christian Blochs, der den Quantensprung von herkömmlicher Fotografie zu HDRI mit dem Unterschied zwischen einer Audio-Monoaufnahme und Dolby Surround vergleicht.

Die Kunst der Fotografie besteht aber nicht darin, die „Realität“ mit ihren extremen Helligkeitswerten exakt abzubilden, sondern durch geschickte Nutzung der auf Papier erzielbaren Tonwerte, ganz wie ein Maler, die Illusion von Hell, Dunkel, Kontrast und Brillanz als Interpretation der Wirklichkeit zu schaffen. Darauf geht Bloch zu Beginn auch ein, wendet sich dann aber rasch der reinen Technik zu.

Dabei offenbart sich, dass Bloch als „Visual Effects Artist“ in Hollywood für Kinofilme und Fernsehserien tätig ist. Nichtsdestoweniger widmet er sich aber auch voller Enthusiasmus der Frage, was HDRI technisch gesehen überhaupt leistet, welche Formate es umschließt und wie sie sich unterscheiden. Weitere Kapitel behandeln das Erstellen von HDR-Bildern, Tone-Mapping, Panoramafotografie (einschließlich verschiedener Projektionen wie der Kugelperspektive) mit HDR und CGI – das Kürzel steht für „Computer Generated Imagery“ und bezeichnet dreidimensionale Szenen, in denen man interaktiv navigieren kann.

Auf der beiliegenden DVD befinden sich zahlreiche Demonstrationen – als fertige HDR-Bilder in den Formaten .EXR (OpenEXR, von Photoshop lesbar) sowie .HDR (Radiance, kann Photoshop umwandeln) und als Belichtungsreihen zum „Selberbasteln“. Dazu gibt es passende Software für Mac (Photosphere PPC) und Windows (Picturenaut), außerdem Testversionen von HDR Tools, Photomatix und PTGui sowie Links zu Updates (www.hdrilabs.com/news/index.php). (Johannes Leckebusch/fm)



Upper Saddle
River, NJ 2007
Prentice Hall
574 Seiten
49,99 US-\$
ISBN 978-0-
13-044968-9

Mark D. Hansen

SOA Using Java Web Services

Die Begriffe SOA (Service Oriented Architecture) und „Web Services“ fehlen zurzeit in kaum einem Konferenztitel. Die meisten Konzepte entpuppen sich zwar als alter Wein in neuen Schläuchen, abseits des Medienrums entstehen aber relevante Standards für die Praxis.

Bisher implementieren aber nur wenige Programmiersprachen alle Funktionen komplett, die mit Web Services prinzipiell umsetzbar sind. Java ist eine davon. Diese Vollständigkeit hat ihren Preis und geht mit einer hohen Komplexität einher, sodass die involvierten Programmierschnittstellen schon von der Anzahl her kaum zu überblicken sind.

Hansen zeigt, wie eine SOA auf Basis der Java Web Services (JWS) realisiert werden kann. Als Protokollschicht dient SOAP in der Version 1.1. Grundkenntnisse der WSDL (Web Service Description Language) setzt er voraus. Das Beispiel eines komplexen Systems zur Auftragsverwaltung zieht sich als roter Faden durch das Buch, und zwar von den Servern im Backend bis hin zur Benutzungsschnittstelle. Am Ende wird das System sogar mit den Verarbeitungssystemen von eBay und Amazon verbunden.

Wer Web Services einsetzt, sieht sich oft mit einem ganzen Zoo anderer Techniken, wie zum Beispiel XPath und XSLT konfrontiert. Hansen erläutert diese Themen nur so weit, dass seine Beispiele nachvollziehbar sind. Dem zentralen Thema „XML Data Binding mit JAXB“ hingegen widmet er angemessenen Raum. Knapp bespricht er auch REST (Representational State Transfer), folgt aber nicht der reinen Lehre und erwähnt auch den kommenden Java-Standard JAX-RS mit keiner Silbe.

Eine solide Arbeit, die Java-Entwickler auf die richtige Spur bringt. Leider geht Hansen auf wichtige Eigenschaften und Probleme einer SOA – insbesondere im Betrieb – nicht ein, sondern setzt lediglich gängige Konzepte mechanisch mit JWS um. Die Website zum Buch ist <http://soa-book.com>. (Maik Schmidt/fm)

Anzeige

Es darf gerast werden

Berlin, Hamburg, Moskau, London, Paris, Warschau und Madrid geben bei **ESR – European Street Racing** die Kulissen für rasante Straßenrennen ab. Das allein klingt schon nicht übel – und wenn die Macher dann auch noch 17 Traumautos versprechen, die zu individuellem Tuning einladen, werden Freunde des digitalen Gasgebens hellhörig. Leider knallt das bhv-



Rennspiel, das eine preisgünstige Alternative zur „Need for Speed“-Serie und ähnlichen Produkten hätte werden können, mit Vollgas gegen die Wand.

Als Anfänger in der Straßennrennszene muss der Spieler sich zu Beginn erst mal ein paar fahrerische Lorbeeren verdienen, bevor lukrative Herausforderungen winken. Doch bereits die erste Rundfahrt durch London

erweist sich als Nervenprobe – die zahlreichen Unzulänglichkeiten des Programms ersticken jeden Spielspaß im Keim.

Schon die grafische Gestaltung kann kaum einen Blumentopf gewinnen. Die Fahrzeuge sind die einzigen animierten Objekte im Spiel; Passanten hat man sich gespart. Trotz des dichten Straßenverkehrs wirken die Städte dadurch tot und unrealistisch. Wer mit reichlich Schwung gegen Straßenlaternen oder -begrenzungen fährt, erlebt eine Überraschung: Dergleichen Objekte lassen sich zwar von ihrem angestammten Platz reißen, zerspringen dabei aber nicht etwa in ihre Bestandteile, sondern rutschen als komplette Objekte über den Asphalt.

Ein wenig Pep in die Wettfahrten bringen die computergesteuerten Kontrahenten, gegen die nur ein fast oder völlig fehlerfrei agierender Fahrer eine Chance hat. Eine Schwäche weisen die gegnerischen Piloten allerdings auf: Mit erstaunlicher



Hartnäckigkeit steuern sie dann und wann ins dichteste Gedränge des Gegenverkehrs, um dort Unfälle zu verursachen.

Die Fahrphysik erinnert eher an eine Autoscooter-Bahn als an Straßenrennen. Wer mitten in der Kurve die Handbremse zieht, vollführt sofort eine 90-Grad-Drehung. Ob das Fahrzeug sich auf der Fahrbahn, auf dem Fußweg oder auf dem Rasen im Park befindet, macht beim Lenken keinen Unterschied.

Alles in allem bietet selbst ein morgendlicher Stau auf dem Weg zur Arbeit mehr Fahrspaß als ESR. Es empfiehlt sich, dieses Spiel weiträumig zu umfahren.

(Nico Nowarra/psz)

ESR – European Street Racing

Vertrieb	bhv, www.bhv.de
Betriebssystem	Windows XP, Vista
Hardwareanf.	1400-MHz-PC oder Mehrkern-System, 512 MByte RAM, 128-MByte-Grafik
Kopierschutz	keiner
Multiplayer	nicht vorgesehen
spielbar ohne Administratorrechte	ja
Sprache	Deutsch
Grafik	⊖
Sound	⊖
Langzeitspaß	⊖⊖
techn. Aspekte	○
USK-Einstufung	ab 6
Preis	20 €
⊕⊕ sehr gut ⊖ schlecht	⊕ gut ○ zufriedenstellend ⊖⊖ sehr schlecht

Scharfschützen und Waffensammler

Die Erwähnung von Metavira und Arulco dürfte bei manchem älteren Spieler nostalgische Gefühle wecken: Diese Schauplätze musste man als Söldnerführer bei „Jagged Alliance“ und „Jagged Alliance 2“ von ihren grausamen Diktatoren befreien. Nun liegt mit **Hired Guns – the Jagged Edge** ein inoffizieller Nachfolger zu diesen beiden Kult-Taktikspielen vor.

Beinahe hätte die Neuentwicklung sogar den Titel „Jagged Alliance 3D“ tragen dürfen. Die Macher zerstritten sich jedoch mit den ursprünglichen Rechteinhabern und mussten auf den Namen verzichten.

Liebhaber der früheren Befreiungsschlachten werden sich sofort heimisch fühlen. Eine Übersichtskarte erlaubt es dem Spieler, seinen nächsten Einsatz zu planen. Mit Hilfe eines virtuellen Laptops heuert er neue Söldner an oder bestellt Waffen im Internet. Ort der Handlung ist diesmal ein fiktiver afrikanischer Staat.

Wie bei den Vorbildern bewegt man sich kriechend, schle-

chend oder auf dem Bauch robend vorsichtig von Deckung zu Deckung und liefert sich Feuergefechte mit leidlich clever agierenden Gegnern. Anschließend plündert man diese aus, um an bessere Ausrüstung zu kommen. Allerdings kann man bei „Hired Guns“ erheblich weiter als zuvor ins Geschehen hineinzoomen und dabei die Kamera beliebig drehen.



Wer das erste Mal auf Soldaten der Regierungstruppen stößt, dürfte sein blaues Wunder erleben: Sie sind von Beginn an bestens ausgerüstet, werfen mit Handgranaten um sich und treffen aus jeder Position. Doch die Herrschaften haben gewissermaßen einen blinden Fleck – wer sich auf Häuserdächern verschanzt, kann beinahe ungehindert kämpfen. Besonders wirkungsvoll ist

es, auf die Beine zu zielen: Ein einziger Treffer wirft den Gegner zu Boden und verhindert vorläufig weitere Aktionen von dessen Seite.

Was den Schwierigkeitsgrad betrifft, ist das Spiel nicht besonders gut ausbalanciert. Wenn ein Patch die fällige Korrektur liefert, könnte „Hired Guns“ durchaus zum würdigen Ersatz für seine spannenden Vorbilder werden.

(Nico Nowarra/psz)

Hired Guns – the Jagged Edge

Vertrieb	Peter Games, www.petergames.de
Betriebssystem	Windows XP, Vista
Hardwareanf.	2800-MHz-PC oder Mehrkern-System, 1 GByte RAM, 256-MByte-Grafik
Kopierschutz	SecuROM
Multiplayer	nicht vorgesehen
spielbar ohne Administratorrechte	ja
Sprache	Deutsch
Grafik	○
Sound	○
Langzeitspaß	⊕
techn. Aspekte	○
USK-Einstufung	ab 16
Preis	35 €



Königliche Knobelei

Die ägyptische Königin Kleopatra VII. verdrehte unter anderem dem großen Julius Caesar und dessen Nachfolger Marcus Antonius die Köpfe – Historiker streiten darüber, ob die Dame tatsächlich mit außergewöhnlicher Schönheit gesegnet oder nur eine besonders faszinierende Persönlichkeit war. Jedenfalls lag sie lange Zeit mit ihrem Bruder im Streit. Das Adventure **Cleopatra – Schicksal einer Königin**

lässt den Spieler an einer spannenden Kriminalgeschichte vor der Kulisse des letzten vorchristlichen Jahrhunderts teilhaben.

Thomas ist Lehrling beim hochangesehenen Meisterastrologen Akkad. Die in Bedrängnis geratene Kleopatra bittet Akkad, ihr etwas über den Ausgang des Krieges zwischen ihr und ihrem Bruder vorauszusagen. Als Thomas eines Morgens seine Arbeitsstelle aufsucht, um sich

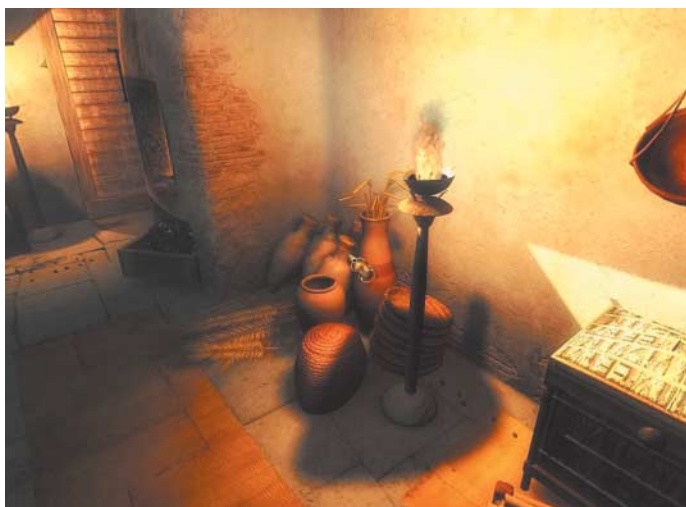
dort mit der schönen Tochter seines Lehrmeisters zu treffen, sind sie und Akkad verschwunden. Begreiflicherweise will der Nachwuchsastrologe nun herausfinden, was dahintersteckt.

Auf den ersten Blick zeigt das Spiel sich als klassisches Point-and-Click-Adventure: Gegenstände müssen aufgesammelt und an der richtigen Stelle verwendet werden. Schnell merkt man aber, dass die hübsch gestalteten Schauplätze weitaus mehr zu bieten haben als bloßes Sammlervergnügen und Gelegenheit zum Herumexperimentieren. Zahlreiche Logikpuzzles wollen geknackt werden, bevor Thomas seine geliebte Iris wieder in die Arme schließen kann.

Eine Besonderheit ist das Astrologiesystem des Spiels. Je nach herrschendem Sternbild erlebt der Held während des Abenteuers gute und schlechte Tage. Letztere können dem Spieler das Leben ganz schön sauer machen und dafür sorgen, dass

er immer dann Pech hat, wenn der Zufall ins Spiel kommt. Er muss dann mehr nachdenken als ein Glücksspiel, der sich der Gunst der Sterne erfreuen darf: So bleiben etwa Objekte außerhalb von Thomas' Reichweite liegen und wollen erst mit Tricks herangeholt werden.

Neben der guten Grafik sorgt auch die Vertonung für überzeugende Atmosphäre. Pfiffige Dialoge und gute Sprecher ziehen den Spieler in die Geschichte hinein. (Nico Nowarra/psz)



Cleopatra – Schicksal einer Königin

Vertrieb	rondomedia, www.rondomedia.de
Betriebssystem	Windows 98/ME, 2000/XP, Vista
Hardwareanf.	1000-MHz-PC oder Mehrkern-System, 512 MByte RAM, 128-MByte-Grafik
Kopierschutz	Tagés
Multiplayer	nicht vorgesehen
spielbar ohne Administratorrechte	ja
Sprache	Deutsch
Grafik	⊕
Sound	⊕
Langzeitpaß	○
techn. Aspekte	○
USK-Einstufung	ohne Altersbeschränkung
Preis	40 €



Spiele-Notizen

Echtzeitstrategen dürfen sich nun auch um die gesunde Ernährung ihrer Truppen kümmern – jedenfalls ist das ein Aspekt der „Vegetarier-Edition“ von **Die Siedler 6 – Aufstieg eines Königreichs**. In dieser leicht skurril anmutenden Erweiterung, die im Rahmen des Updates 1.5 zum kostenlosen Download verfügbar ist, wird der komplette Wirtschaftskreislauf auf Ovo-lakto-vegetarische Ernährung umgestellt. Darüber hinaus gibt es Verbesserungen für den Map-Editor. Auf den beiliegenden zwei neuen Maps darf man die Siedler mit oder ohne Fleischversorgung agieren lassen.

Verschiedenen Fehlern im Adventure **Treasure Island** rückt ein Patch mit der Versionsnummer 1.01 zu Leibe. Er beseitigt einige Ursachen sporadischer Abstürze im Zusammenhang



mit Codec- oder XACT-Fehlermeldungen. Darüber hinaus haben die Entwickler verschiedene Clippingfehler eliminiert, und Steckbriefe sind nun nicht mehr aus großer Entfernung lesbar. Ferner wurden einige Bugs behoben, die dem Spieler zuvor an einzelnen Stellen ein Weiterkommen unmöglich machten.

Das Rollenspiel **Avencast – Rise of the Mage** bietet besonders Action-orientierten Magiern Gelegenheit zur Betätigung. Ein Patch mit der Versionsnummer 1.3. räumt einige Bugs aus: Monster verschwinden künftig nicht mehr überraschend; sie können auch ihre Energie nicht

mehr aus dem Nichts heraus wieder auffüllen. Zusätzlich haben die Entwickler den Showdown gegen das Boss-Monster Tertius neu ausbalanciert. Ferner können Spieler, die mit Treiber- oder Codec-Problemen zu kämpfen hatten, jetzt das Abspielen der Videos mittels einer Option unterbinden.

Ein ziemlich umfangreiches Update steht für den Strategietitel **Medieval II: Total War Kingdoms** zur Verfügung. Einige Königreiche, darunter Byzanz und Jerusalem, dürfen nun zusätzliche Truppentypen ausbilden. Etliche Probleme mit der Teutonen-Kampagne wurden ausgeräumt, desgleichen einige Absturzursachen und sporadisch



auf tretende Grafikfehler. Die Macher haben auch einige Ungereimtheiten bei der Übersetzung beseitigt.

Bei der Städtebausimulation **Sim City Societies** krachte es bislang oft und gern. Der aktuelle offizielle Patch hört auf den Namen „Spiel-Update #4“ und führt neue katastrophale Zwischenfälle als Herausforderungen ein. Zwei neue Monster können nun die Städte der Spieler heimsuchen. Dazu kommen sechs zusätzliche Ereignisse wie Pilgerreisen, Epidemien und Aufstände, die ebenfalls für Spannung sorgen. Zusätzlich gibt es vier neue Gebäude zu errichten: Supermarkt, Karussell, Flachbau-Büro und Lagerhaus. Ferner haben die Entwickler weiter an der Spielbalance und der Stabilität des Programms gefeilt.

 **Soft-Link 0810213**

Regenbogenflitzer

Er ist wieder unterwegs. In **Mario Kart Wii** düst der italienische Klempner um 16 neue und 16 altbekannte Kurse, weicht Bananenschalen aus, schießt Schildkrötenpanzer und packt Turbopilze in den Tank. Die Strecken sind noch bunter und verspielter als zuvor. Die Fahrer müssen über Gummipilze hüpfen, Feuerbällen in einer Half-Pipe ausweichen und über eine Regenbogen-Achterbahn düsen. Den Ausgang entscheidet aber nicht immer das fahrerische Können. Zuweilen bricht vor lauter Blitzen, Erdbeben und Explosionen das reinste Chaos aus und man wünscht sich, Luigi, Peach

und Bowser würden etwas schneller um die Kurven flitzen, statt den vorausfahrenden Spieler pausenlos zu bombardieren. Hier hatten die Vorgänger eine bessere Balance gefunden.

Versuchten sich andere Rennspiele bislang vergeblich an einer Wiimote-Sensorsteuerung, ist sie hier erstmals gelungen. Der beiliegende Lenk-Adapter für die Wiimote liegt prima in der Hand und erlaubt präzise Manöver. Mit dem großen B-Taster an der Rückseite leitet man Kurvendrifts ein, was besonders mit den



neuen Motorrädern Spaß macht. Reißt man das Lenkrad hoch, fährt Mario auf dem Hinterrad oder vollführt einen Stunt und nimmt nach der Landung mehr Tempo auf.

Alternativ kann man aber auch mit Wiimote und Nunchuk, dem Classic- oder Gamecube-Controller steuern – praktisch, wenn man zu viert am Splitscreen gegeneinander fahren will. Online können

Mario Kart Wii

Vertrieb	Nintendo
System	Wii
Multiplayer	4 am selben Gerät / 12 online
Sprache	Deutsch
USK-Einstufung	ohne Altersbeschränkung
Preis	47 €

ein oder zwei Spieler an einer Konsole an Rennen mit zwölf Fahrzeugen teilnehmen. Wer gewinnt, dessen Mii bekommt Punkte und steigt in der Online-Rangliste auf. Alles läuft sehr flüssig und unkompliziert. Es ist schon eine geballte Ladung guter Laune, die Nintendo hier zusammengeschmückt hat und dessen Charme man sich nur schwer entziehen kann. (hag)

Rasendirigent

Kennen Sie Jürgen Klopp? Der Trainer von Mainz 05 zeigt als Chef-Analyst des ZDF mit einem Stift auf dem Touchscreen, mit welchen Spielzügen man den Gegner ausspielt. Wer **Pro Evolution Soccer 2008** auf der Wii zum ersten Mal in Aktion sieht, glaubt, dass Klopp auch die Entwicklung von Konami heimlich trainiert hat. Statt eines ausgelutschten Aufgusses der zuletzt innovationsarmen Serie wurde die Steuerung komplett für die Wii-Fernbedienung umgekrempelt. Mit dem Analog-Stick steuert man die Laufrichtung des ballführenden Spielers und zielt mit der Wiimote auf den Mitspieler. Ein Druck auf den B-Knopf, und schon bekommt er die Flanke



direkt auf den Fuß. So spielt man wunderschöne Ballstafetten, als ob man sie einfach aufmalen würde. Soll sich ein Spieler ohne Ball frei laufen, zieht man ihn mit gedrücktem A-Knopf auf die gewünschte Position. Zum Schuss aufs Tor schüttelt man den Nunchuk. Die Abwehr lässt sich allerdings nicht so leicht koordinieren. Die Spieler zögern häufig zu lang, den Gegner vom Ball zu trennen, weshalb Eishockey-Ergebnisse keine Seltenheit sind.

Vor dem Spiel wählt man die Startaufstellung anhand der Spielerwerte für Angriff, Abwehr, Ausdauer und Technik. Nach kurzer Eingewöhnungszeit dirigiert man das komplette Team virtuos über den Platz. Wer sich jemals in einem Spiel über eine dämliche K. I. der Mitspieler geärgert hat, weiß die hier gebotenen taktischen Möglichkeiten ungemein zu schätzen. Ausführliche Übungen und der gut ausbalancierte Solomodus „Champions Road“, bei der man seine Mannschaft nach und nach verbessert, motivieren Anfänger wie Profis für lange Zeit.

Im Unterschied zu FIFA hat PES keine gerenderten Original-

Spieler und kann lediglich mit Bayern München als einziger Bundesliga-Mannschaft aufwarten, sodass einiges an Atmosphäre fehlt. Neulinge, die mit der Gamepad-Akrobatik sonstiger Fußballspiele Probleme haben, finden hier jedoch einen völlig neuen Ansatz, der ihnen mit etwas Übung Spielzüge erlaubt, zu denen Jürgen Klopp laut Beifall klatschen würde. (hag)

Pro Evolution Soccer 2008

Vertrieb	Konami
System	Wii (andere Versionen für PC, Xbox 360, PS2, PS3, PSP, DS)
Mehrspieler	2 am selben Gerät / 2 online
Sprache	Deutsch
USK-Einstufung	ohne Altersbeschränkung
Preis	55 €

Zombies retten die Welt

Beim 2D-Plattform-Puzzler **Teenage Zombies** hat das Entwicklerteam von InLight eine vereinfachte Version von Blizzards „The Lost Vikings“ mit Tim Burtons skurrilem Film „Mars Attacks!“ gekreuzt. Außerirdische greifen die Erde an und können nur von einem Zombie-Trio aufgehalten werden, das der Gedankenkontrolle der Aliens widersteht. Das Spiel nimmt mit seiner Comic-Strip-Grafik die UFO-Hysterie der 50er im Stil klassischer B-Movies auf die Schippe.

Um die in Glasgefäßen umherschwebenden Alienköpfe zu eliminieren, benötigen die drei

zerfledderten Helden spezielle Zombiefähigkeiten. Die schlaksige Einarm zieht sich mit ihrem ausfahrbaren Arm auf höhere Ebenen, Half-Pipe rollt ohne Beine auf ein Skateboard geschnallt durch niedrige Gänge und der dicke Fins krabbelt mit seinen drei Tentakeln auf dem Rücken die Wände hoch und hangelt sich über Abgründe. Zwischendurch lockern Mini-Spiele die Einsätze auf. Im Einkaufszentrum nehmen die Helden die Außerirdischen mit einer Schrotflinte aufs Korn – eine Hommage an Segas „House of the Dead“.

Teenage Zombies

Vertrieb	dtp
System	Nintendo DS
Multiplayer	nicht vorhanden
Sprache	Deutsch
USK-Einstufung	ab 6
Preis	39 €

Mit der Zeit helfen Power-ups. Half-Pipe schnallt sich Autoreifen unter und kann fortan Aliens mit Schmackes zermalmen. Nach rund sechs bis sieben Stunden steht das Trio schließlich dem Anführer Big Brain in einem letzten Bosskampf gegenüber und rettet die Menschheit in diesem skurrilen, wenn auch nicht überaus fordernden Puzzlespiel.

(Frank Magdanz/hag)



Anzeige

Frag doch mal die Maus!

Das Maus-Quiz für die ganze Familie

Emme Deutschland
www.emme-deutschland.de
CD-ROM
Windows 98/2000/ME/XP/Vista
ISBN 978-3-940624-11-6
34,99 €, (ohne Fun-4-4-
Controller: 24,99 €)
ab 6 Jahren

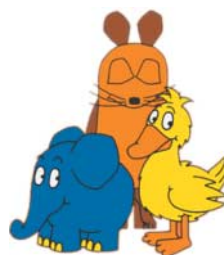
Die Maus aus der gleichnamigen Sendung und ihre Freunde begleiten bis zu vier Kinder bei einem spannenden Quiz für den Windows-PC. Es gilt, einen gemeinsamen Parcours zu absolvieren, der mit allerlei Fragen, Spielen und Aufgaben gespickt ist. Das Quiz ist beendet, sobald der erste Teilnehmer im Ziel ankommt; es gewinnt aber, wer unterwegs die meisten Punkte einsammelt.

Auf dem Weg erwarten die Spieler die verschiedensten Aufgaben: Wie heißt ein Schutzwall gegen Wasser am Ufer von Flüssen: Aue, Priel, Watt oder Deich? Daneben gibt es Schätz- und Sortierfragen. Insgesamt 1000

Aufgaben enthält das Spiel, was etliche Stunden Spielspaß garantiert. Beim Start wählt jeder Spieler das Niveau seiner Fragen vor – so macht das Maus-Quiz auch mit unterschiedlich alten Spielern Spaß. Das Einstiegsalter von sechs Jahren ist aber ein wenig zu niedrig angesetzt.

Die Lösungen werden vorgelesen oder manchmal auch mit einem kurzen Film präsentiert. Auf Ereignisfeldern kann es passieren, dass der Spieler aussetzen muss. Aktionskarten erhöhen die Spannung zusätzlich. Damit kann ein Spieler zum Beispiel zurücklaufen, um auf der Strecke liegende Punkte einzusammeln, oder den Weg für Mitspieler versperren.

Die Spieler bedienen die Anwendung per Tastatur oder mit dem sogenannten Fun-4-4-Controller mit vier Drucktastern, der per USB an den PC angeschlossen wird. XP und Vista erkennen den Vierfachtaster problemlos und richten ihn automatisch



ein. Es ist schon beeindruckend, wie viele Spielmöglichkeiten der simple Controller eröffnet. Bei Buzzer-Fragen zum Beispiel kommt der Teilnehmer an die Reihe, der am schnellsten seinen Taster drückt; bei Schätzfragen pegeln alle Spieler gleichzeitig Regler auf einer Skala ein. Ihren ganzen Charme spielen

die Taster aber bei den fünf Spielchen aus, bei denen alle Teilnehmer gegeneinander antreten. Beim Angeln dienen sie dazu, die Angelhaken zu Gegenständen zu navigieren, die im Wasser schwimmen; beim „Erdbeerrennen“ steuern sie die Figuren der Spieler über einen kleinen Parcours. (jo)

Die Wilden Hühner

und die Jagd nach dem Rubinherz

Oetinger interaktiv
www.oetinger-interaktiv.de
Nintendo DS
ISBN: 978-3-8373-8049-1
40 €
ab 8 Jahren

Bei den Wilden Hühnern – fünf Mädels im besten Halbstarcken-Alter – steht eine Klassenfahrt an. Doch bei Sprotte, Frieda, Wilma, Melanie und Trude ist Ebbe in der Kasse. Sie überlegen, mit welchen Jobs sie das nötige Geld zusammenbekommen. An dieser Stelle steigen die Spielerinnen in die Handlung ein und schlüpfen nacheinander in die Rollen der Wilden Hühner.

Sprotte hilft ihrer Mutter beim Taxifahren. Die hat sich den Arm gebrochen und braucht jemanden, der das Schalten übernimmt. Sprotte muss höllisch aufpassen, um nicht zu hochtourig zu fahren, was den Motor ruiniert. Die Spielerinnen haben

alle Hände voll zu tun, zumal sie gleichzeitig auf andere Verkehrsteilnehmer und rote Ampeln achten müssen. Leider gibt es bei diesem Mini-Spiel keine Abstufung im Schwierigkeitsgrad, das macht es für Fahranfänger schwierig.

Sprottes Freundin Melanie versucht, einen Tanzwettbewerb zu gewinnen. Dieses Spiel erfordert eine gute Auge-Hand-Koordination, ist aber insgesamt einfacher, denn hier starten die Spielerinnen zunächst in zwei leichten Vorentscheiden. Zu fetziger Musik müssen sie die Richtungstasten im passenden Rhythmus drücken. Für spezielle Tanzschritte gilt es, auf dem Touchscreen Figuren nachzumalen. Auch Wilmas Kochwettbewerb ist nicht allzu knifflig gestaltet. Sie soll drei unterschiedlich komplizierte Gerichte kochen; dazu werden die Zutaten per Touchpen geschnippelt, ge-

rührt oder gerieben. Frieda versucht ihr Glück beim Pferderennen, was von der Spielerin ebenfalls flinke Finger erfordert, während Trude sich ums Hühner-Training kümmert.

Schließlich ist genug Geld beisammen und die Wilden Hühner können auf Reisen gehen. Vielleicht wären sie aber besser zu Hause geblieben, denn nach der Klassenfahrt erleben sie ihr blaues



Wunder: Ihr Hauptquartier, der Wohnwagen, ist völlig verwüstet! Und was ist aus dem Briefumschlag geworden, den Oma Sprotte ihnen zur sicheren Verwahrung übergeben hatte? Hier wird es noch mal richtig spannend, denn der Umschlag enthält eine Schatzkarte, die zu einem Ring mit einem Rubinherz führt.

Die sehr erfolgreiche Buchserie zu den Wilden Hühnern stammt aus der Feder der Tintenherz-Autorin Cornelia Funke. Oetinger interaktiv hat bereits einige PC-Spiele rund um die fünf quirligen Mädels herausgebracht. Deren NDS-Premiere ist gelungen: Die Figuren und Mini-Spiele der linear verlaufenden Geschichte sind gut auf die Konsolen-Plattform umgesetzt worden. Durch die vielseitigen Aufgaben ist das Spiel nicht nur für eingefleischte Wilde-Hühner-Fans interessant.

(Cordula Dembach/dwi)

Anzeige



L * Y * K * A * O * N

Guido Seifert / Teil 1

Okay. Ausziehen.“
„Was?“
„Runter mit den Klamotten.“
„Du Schwein! So haben wir nicht gewettet!“

„Hör zu, Herzchen. Wenn ich dich mitnehmen soll, tust du genau das, was ich dir sage. Du tust es, ohne dumme Fragen zu stellen, und du tust es sofort.“

„Aber –“
„Und du redest nicht. Du hörst einfach auf zu quatschen, kapiert?“

Lisa blickte den martialischen Mann mit einer Mischung aus Wut und Angst an. Sie spürte, wie ihr die Tränen kommen wollten, doch sie war stark genug, dies nicht zuzulassen. Sie streifte ihre zerschlissene Jacke ab, wobei sie dem Mann fest in die Augen sah. Wut und Angst wichen der Verachtung, doch der Mann hielt ihrem Blick mühelos stand. In seinen Augen war nichts zu lesen, keine Gier, kein Sadismus, nichts. Sie bückte sich, zog die verwitterten Stiefel aus und ließ sie – einen nach dem anderen – achtlos auf den Waldboden fallen. Socken hatte sie das letzte Mal vor drei Jahren besessen. Da war sie 14 Jahre alt gewesen und hatte die Endphase des Krieges erlebt. Eine bessere Zeit. Damals konnte man noch relativ leicht entkommen.

Der Mann sah Lisa weiterhin regungslos in die Augen, als sie ihre Jeans aufknöpfte. Sein Blick glitt nicht ab, wanderte nicht ein Mal über ihren Körper. Schließlich stand sie nur noch im Slip da und bedeckte ihre Brüste mit gekreuzten Unterarmen. Nun huschte sein Blick doch über ihren Körper, heftete sich aber sofort wieder an ihr Gesicht.

„Alles“, sagte er so kalt, wie seine Augen blickten. Lisa nahm ganz langsam die Arme von ihrer Brust, und während sie den Slip von den Hüften streifte und mit einer leichten Bewegung ihres Beckens dafür sorgte, dass das Stückchen Stoff auf ihre Füße fiel, legte sie alle Verachtung, zu der sie fähig war, in ihren Blick.

„Bist du jetzt zufrieden, du geiler Bock?“
„Die Ohringe.“

Mit einer heftigen und wutvollen Bewegung riss sich Lisa die Clips von den Ohrläppchen und feuerte sie auf die dunkle Walderde. Es kostete sie Kraft nicht zu weinen. Der einzige Schmuck, den sie über die Jahre hin hatte halten können. Der Mann im Kampf-

anzug ließ für den Bruchteil einer Sekunde ein sardonisches Lächeln sehen, bückte sich aber sofort zu seinem an einem Baum lehrenden Rucksack und riss ihn auf. Lisa sah die mächtigen Patronengurte, die sich über dem Rücken des Kämpfers kreuzten, während er mit dem Rucksack zugange war. Er zog ein gewandartiges Kleidungsstück, das einem Kartoffelsack nicht unähnlich war, heraus und warf es ihr zu, ohne sich umzuwenden. Dann brachte er ein Paar vergammelter Boots zum Vorschein und schleuderte sie ebenfalls in Lisas Richtung.

„Aua!“ Sie hüpfte einen Schritt zurück. Ein Schuh hatte sie am Schienbein getroffen. Ihr schwante nun, was der Kämpfer damit gemeint hatte, als er vorhin verschwunden war, um eine ‚notwendige Besorgung‘ zu machen. Wieder aufgerichtet hakte er die Daumen in sein Koppel ein, an dem zwei Munitionstaschen, das Futteral einer Pistole und die Scheide eines Jagdmessers befestigt waren. Ganz langsam verzog er seinen Mund zu einem matten Grinsen.

„Und nun, Herzchen, mach dich hübsch und zieh das Zeug da an. Im Übrigen steh ich nicht auf Teenager. Ich bin verheiratet.“

„Als ob das irgendwas besagen würde, du Mistkerl!“ Wütend zog sich Lisa den Kartoffelsack über und ließ sich rücksichtslos auf ihr Gesäß fallen. „Mist! Verdammt Mist!“, fluchte sie, während sie sich die brettharten Schuhe band. „Was soll dieser ganze Scheiß?“ Zornig funkelte sie den Kombattanten an, um dann heftiger an den Schnürbändern zu reißen.

„Scheiß, deine Süße, ist ein gutes Stichwort. Was hast du zuletzt gegessen?“

„Was?“ Lisa stand auf, und unter ihrem hübschen, schmalen Gesicht blähte sich der Kartoffelsack, der wiederum von zwei groben Schuhen gestützt wurde. Deutlich bemerkte sie, wie sich der Krieger ein Grinsen verkneifen musste.

„Du Arsch! Bin ich jetzt hübsch genug, ja?“

„Diese Kleidung ist sicher, meine Kleine. Nur darauf kommt es an. Also: Was war deine letzte Mahlzeit?“

„Meine letzte Mahlzeit? Lass mich mal überlegen – Wenn ich mich recht erinnere, gab es als Vorspeise Großgarnelen mit Mayonnaise, anschließend Roastbeef mit jungen Böhnchen, und was das Dessert betrifft, meint sich mein Gaumen recht deutlich an

Pfirsich Melba erinnern zu können. Reicht das?“

„Hör zu, Lisa“, zischte der Krieger. „Wir haben keine Zeit für Spielchen. War es eine Dose aus den Versorgungsdepots?“

„Ja, verdammt nochmal! Bohnen! Scheißblöde weiße Bohnen!“

„Okay. Nimm das.“ Er reichte ihr eine Pille.

„Friss deine Drogen selbst, du perverses Schwein!“

„In Ordnung“, sagte der Mann und nickte kurz. Dann schulterte er den Rucksack, griff sich das Maschinengewehr, das er an einen Baum gelehnt hatte, und marschierte los. Entgeistert starrte ihm Lisa hinterher. Es dauerte ein paar Sekunden, bis sie ihre Sprache wiedergefunden hatte. Der Mann war beinahe schon zwischen den Bäumen verschwunden.

„Hey, du Arschloch! Du blödes Arschloch!“ Sie lief dem Mann hinterher, doch der Saum ihres Kartoffelsack-Kleides behinderte sie dabei. „Warte, du Blödmaaahhh –“ Ihr Ruf wurde abrupt durch eine Handvoll Laub beendet, als sie bäuchlings auf den Waldboden stürzte. Sie hob den Kopf und sah gerade noch einen Fetzen seines braun-olivgrünen Kampfanzugs. Und dann war da nichts mehr. Sie rappelte sich auf und setzte die Verfolgung fort, diesmal darauf bedacht, ihr Gewand hochzuraffen. Schließlich holte sie den Kämpfer ein, da er am Rande eines stark zugewachsenen Waldwegs, der die Marschrichtung kreuzte, stehen geblieben war.

„Sieh dir den Baum an“, sagte er, ohne Lisa anzublicken.

„Verdammt!“ Sie war außer Atem.

„Sieh ihn dir an und sag mir, was du siehst.“

„Einen beschissenen Ahorn, okay?“ Mit einer blitzschnellen Bewegung packte der Mann Lisa im Genick und brachte ihren Kopf nahe an den Stamm.

„Was siehst du?“, rief er in einem Zorn, den sie nun zum ersten Mal an ihm erlebte.

„Du tust mir weh! Lass mich los, Mistkerl!“

„Sieh hin, verdammt nochmal!“

„Ja! Ich seh es! Jetzt lass mich los!“

Der Mann tat ihr den Gefallen. Er sah sie aus verengten Augenschlitzen an.

„Als ob – es sieht aus, als ob jemand ein Stück Rinde, ein Quadrat, rausgeschnitten und wieder eingesetzt hätte.“



Der Kämpfer nickte bestätigend und zog sein Jagdmesser. Lisa erschrak und wich zurück, doch grundlos, wie sie in der nächsten Sekunde erkannte. Mit der Messerspitze fuhr er in die Schnitrfurche, und eine rasche Hebelbewegung ließ das etwa fünf mal fünf Zentimeter große Rindenstück herausspringen. Eine hellgraue Kunststofffläche von etwas geringeren Ausmaßen wurde sichtbar. „Ein Long-Range-RFID-Reader. Schon mal von gehört?“

Lisa schwieg.

„Ich begreife nicht, wie du es bis jetzt schaffen konntest. Du musst einen Schutzengel oder sagenhaftes Glück haben. Das Ding hier erzeugt ein elektromagnetisches UHF-Feld und tritt in Kommunikation mit RFID-Transpondern. Und diese Scheißdinge können überall sein. Selbst in deinen Ohringen.“

„Seit wann geht die KI-Dominanz bis in die Wälder?“

„Mädchen, die KI-Dominanz geht überall hin. Sie will alles endgültig regeln – Glück wird bald kein Freiläufer mehr haben. Und jetzt zum letzten Mal: Wenn ich dich bis zum Camp mitnehmen soll, tust du genau das, was ich dir sage, oder du kreuzt besser nicht meinen Weg.“

„Okay“, sagte Lisa leise und schlug die Augen nieder.

„Und jetzt schluck die verdammte Pille.“ Zögerlich nahm sie die Tablette von der Handfläche des Kämpfers und steckte sie in den Mund.

„Und? Was schlucke ich jetzt gerade?“, fragte sie betont gelangweilt.

„Nichts Besonderes, bloß ein Abführmittel.“ Lisa blickte ihn fragend an.

„Es ist nur ein Gerücht, aber man kann nie wissen. Die KI-Dominanz soll unsere Versorgungsdepots nicht immer vernichten, wenn sie sie entdeckt. Einige soll sie manipuliert haben, damit unwissende Freiläufer sie zu den Camps führen. Nanotechnik, verstehst du? Du frisst deine weißen Bohnen, und in deinem Bauch bastelt sich ein Mini-Transponder ganz von selbst zusammen.“

Lisa legte den Kopf schief.

„Soll ich dich weiterhin ‚Tut nichts zur Sache‘ nennen oder hast du vielleicht doch einen Namen?“

„Joe Hartmann.“

„Joe?“

„Ja. Und?“ Selbstverständlich würde er ihr nicht sagen, dass seine Eltern verrückt genug gewesen waren, ihn auf den Namen Johann Adam zu taufen.

„Genug geplaudert. Ich habe einen schnellen Schritt drauf. Wollen wir hoffen, dass du da mitkommst. Am besten, du quatschst nicht, das spart Puste. Wenn du mal in die Büsche musst, kannst du mich natürlich ansprechen. Los jetzt!“

Er kann es auch, dachte Franziska Hartmann. Er ist dazu fähig. Warum sollte ich ihn nicht überzeugen können? Doch dann kamen wieder die Zweifel. Sie war intelligent genug, um die Möglichkeit in Betracht zu ziehen, dass ihre Liebe zu Joe ihr Urteilsver-

mögen trübte. Und die Sehnsucht. Drei Jahre waren vergangen, seitdem sich ihre Wege getrennt hatten. Sie wusste, dass sie alles richtig gemacht hatte. Daran gab es keinen Zweifel. Doch Joe fehlte ihr. Viel mehr, als sie es für möglich gehalten hatte. Alles wäre perfekt, wenn sie wieder zusammen kämen. Doch Joe konnte solch ein Dickkopf sein. Ein sturer Schädel. Uneinsichtig. Trotzig wie ein Kind. Getrieben von einer unerwachsenen, abenteuerlichen Auffassung von dem, was er Freiheit nennen mochte.

Franziska wusste, dass Joe im Kern ein guter Mensch war. Ein guter Mensch war prinzipiell zur Einsicht fähig. Davon war sie überzeugt. Vielleicht hatten ihn die Jahre als Freiläufer auch verändert. Zum Besseren verändert. Vielleicht war er heute viel eher in der Lage, mit ihr ein Leben im Kontext der Realisierten Vernunft zu führen. Im Grunde war Joe doch ein zivilisierter Mensch. Eine solche Grundprägung konnte man doch nicht einfach abstreifen wie einen zerschissenen Mantel. Sollte man nicht annehmen, dass drei Jahre in der Wildnis einen Menschen zur Vernunft brachten? Dass drei Jahre kärglichsten Lebens und aufgezwungener nomadischer Unstetigkeit einen Menschen zur Hochschätzung zivilisatorischer Errungenschaften zurückbrachten? Die Hoffnung bestand jedenfalls.

Franziska musste ihren Mann nur finden, was schwierig genug sein würde. Dann würden sie ein Gespräch führen. Ein langes Gespräch. Das Band war nicht gerissen. Franziska wollte mit Joe leben. Bis ans Ende ihrer Existenz. Bis ans Ende der Menschheit.

Die gehen auf verwilderte Rinder“, sagte Lisa leise und ließ den Mund ein wenig offenstehen. Joe lächelte für den Bruchteil einer Sekunde. Ihm war nicht entgangen, dass in Lisas lapidarer Feststellung ihr Bedürfnis mitschwang, auf ihn Eindruck zu machen, ihm zu zeigen, dass sie nicht das unbedarfte Mädchen war, für das er sie halten musste.

Joe nahm ihr das Fernglas von den Augen und setzte es wieder selbst an. Er spähte zum jenseitigen Waldrand hinüber, von dem sie etwa 1000 Meter ehemals kultivierten Ackerlandes trennten. Die Felder waren mit einer nicht kleinen Zahl an Birken bewachsen, die in den drei Jahren bis zu vier Meter Höhe gewonnen hatten.

„Deine Rinderherde habe ich übrigens heute morgen gesehen“, flüsterte Joe zerstreut, ohne das Glas abzusetzen. „Und auch diesen prächtigen Burschen da, den Alpha-Wolf. Schulterhöhe an die 90 Zentimeter. Der wiegt über 80 Kilo. Hab ihn sofort Lykaon getauft.“

„Lykaon?“

Joe antwortete nicht. Er verfolgte die Perleschnur des Rudels, die beiden Alpha-Wölfe, die vorjährigen Jungwölfe und den diesjährigen Nachwuchs. Das Elternpaar hatte die Ohren aufgestellt und reckte witternd die Schnauzen in die Luft. Joe setzte das Fernglas ab und sah Lisa an.

„Wir müssen da rüber. Ist die Richtung nach Ihlow. Bist du in der Lage zu sprinten? In etwa fünf Minuten!“

„Bis die Wölfe weg sind?“

„Die interessieren sich nicht für uns. Hörst du denn nichts?“ Joe tippte mit dem Zeigefinger an sein rechtes Ohr.

„Was soll ich hören?“, fragte Lisa in einem leicht unwirschigen Ton.

„Du musst tatsächlich einen Schutzengel haben, Schätzchen. Wer hier draußen nicht in der Lage ist, seine Sinne zu schärfen, wird normalerweise verdammt schnell eingesackt. Ein Wolf hört 15 Kilometer weit. Von ihm muss man lernen. Und jetzt lass uns mal ein wenig zurücktreten.“ Joe fasste Lisa an der Schulter und zog sie sachte in den Wald zurück. Mit ausgestrecktem Zeigefinger wies er – zwischen zwei Bäumen hindurch – auf einen imaginären Punkt am Himmel über dem jenseitigen Waldstück.

„Ich sehe nichts, verdammt!“

„Da ist auch nichts. Noch nicht.“

„Jetzt hör ich was! Ein helles ... verdammt, 'ne Drohne!“

„Korrekt. Und – da ist sie auch schon.“

Ein hellgrauer Punkt wurde in etwa 300 Metern Höhe sichtbar und ließ ein helles Pfeifen hören. Er formte sich rasch zu einem länglichen, schmalen Flugobjekt aus, blitzte noch mal kurz in der Sonne und war dann auch schon über die Köpfe der Freiläufer hinweggejagt.

„Okay. Wir warten noch zwei, drei Minuten. Manchmal kommt eine zweite hinterher.“

„Ich weiß!“, sagte Lisa genervt. Zum einen war sie für Joes Begleitung und Führung dankbar, zum anderen störte sie seine herovorgekehrte Freiläufer-Passion.

„Wie lange brauchen wir bis Ihlow?“

„Schätze, einen halben Tag“, sagte Joe ohne sie anzublicken. Dann wandte er doch den Kopf und sah an ihrem Kartoffelsack-Kleid hinab. „Oder ein bisschen länger.“

Lisa beschloss, sich nicht provozieren zu lassen. „Und da ist das Camp, ja?“

Joe schüttelte kaum merklich den Kopf. „Da ist nichts. Nur tote Häuser und die Ruine einer Feldsteinkirche. Spätromanisch. Und natürlich ein paar Hände voll RFID-Reader, Bewegungsmelder und Minicams.“

„Na, fantastisch. Dann sehen wir uns eben die spätromanischen Feldsteine an.“

„Eins, zwei, drei! Raff dein Röckchen!“, rief Joe und sprintete aus dem Stand auf die Lichtung. Schon jagte er an einem dünnen Birkenhain vorbei.

„Arschloch“, zischte Lisa und setzte ihm nach.

Es gab für Franziska keinerlei Schwierigkeiten, sich Urlaub bewilligen zu lassen. Die Biophysikalischen Helfer des Übergangs arbeiteten im Grunde freiwillig. Die Realisierte Vernunft wäre keine solche gewesen, wenn sie für menschliche Bedürfnisse, zu denen eben auch diejenigen nach Arbeit und sinnvoller Beschäftigung zählten, keine Befriedigungsmöglichkeit vorgesehen hätte.

Der Kom-Raum 02 der Abteilung Neuaufbau war eigentlich ein kleines holografisches Planetarium. Der einzige Gegenstand des Raums bestand in einem bequemen Bürosessel, und derjenige Besucher, der dort Platz nahm, fühlte sich mitten ins Weltall versetzt. Von Ferne strahlte die Sonne Terras, während der Besucher selbst sich in der Bahnebene des Jupiters befand. Egal wohin man sah, man blickte in die Unendlichkeit des Alls. Die relative Dunkelheit des Raums und das subjektiv Statische der Echtzeitprojektion sorgten für Gelassenheit und Konzentration des Biophysikalischen Helfers.

„Unbestritten ist dein Recht auf Privatheit, sofern deine Handlungen nicht mit der Realisierten Vernunft kollidieren“, ließ sich der ‚Splitter‘ über die akustische Schnittstelle vernehmen. „Ich darf sagen, dass ich im Grunde glücklich über dich bin, da dein Tun im Allgemeinen vernunftgesteuert ist“, fuhr die sanfte Altstimme fort, die nicht aus einer bestimmten Richtung kam, sondern Franziska in einer Weise umgab, als ob sie in einer Wiege geschaukelt würde.

„Im Allgemeinen –“

„Lass mich dich zunächst fragen, Franziska, ob du mir erzählen möchtest, was du in deiner freien Zeit zu unternehmen denkst.“ Wer oder was der Fragende eigentlich war, wie man das Bewusstsein des Splitters zu denken hatte, blieb Franziska unbegreiflich. Es war zwar bekannt, dass das KI-Bewusstsein mit der Interaktivitäts-Simulation assoziativer Isokortex-Felder begonnen hatte, doch die Behauptung der KI-Dominanz, über ein multipel-flexibles Bewusstsein zu verfügen, das lediglich eine funktionale Komponente unter unzähligen anderen sei, musste die Verstandsfähigkeit des Homo sapiens übersteigen.

„Ja, ich möchte es dir erzählen. Ich will ... ich will ein verlorenes Schaf zurückgewinnen.“

„Ich verstehe, und ich weiß mit annähernder Sicherheit – gestützt auf deinen Freiwilligen Biografischen Bericht –, um wen es sich handelt. Allerdings halte ich das Verb zurückgewinnen für semantisch inkorrekt, da Johann Adam Hartmann zu keiner Zeit gewonnen war. Mit ebenfalls annähernder Sicherheit weiß ich, dass deiner begrüßenswerten Offenherzigkeit eine funktionale Überlegung beigegeben ist. Deine Wortwahl macht deutlich, dass du deinen Ehemann überzeugen oder – im geringsten Fall – überreden möchtest, sich in den Kontext der Realisierten Vernunft einzuordnen.“

Da du als Biophysikalischer Helfer des Übergangs mit höchster Wahrscheinlichkeit die garantierten emotionalen Qualitäten Liebe und Ehre für dich in Anspruch nehmen wirst, rechne ich mit deiner Bitte, die Lokal-Daten deiner Person nicht zum Zwecke des Zugriffs auf Johann Adam Hartmann auszuwerten, und zwar unabhängig vom Ausgang eines Überzeugungsversuchs.

„Das ist richtig. Und –“, Franziska zögerte.

„Du musst nicht weiterreden. Ich rechne mit der Ausweitung deiner Bitte dahinge-

hend, dass du überhaupt meinen Verzicht auf die Verfolgung deiner Person begrüßen würdest.“

„Ja. Und –“

„Mittlerweile rechne ich damit, dass dir darüber hinaus an meiner Zusage gelegen ist, mich der bloßen Möglichkeit einer Verfolgung zu begeben. Mit annähernder Sicherheit wirst du dich fragen, wie ich deinen Wunsch berechnet habe, da er doch in dem Sinne ungewöhnlich für dich ist, dass er Misstrauen gegen die KI-Dominanz involviert.“

Franziska schwieg. Dieser bloße Splitter war in der Lage, sich verlustfrei in unzählige weitere bewusstseinsfähige Splitter aufzuteilen, um zum Beispiel gleichzeitig die Kom-Räume 01 bis 99 zu bedienen. Die KI-Dominanz fußte nicht auf einem Zentralrechner, sondern auf einem sich permanent erweiternden Rechner-Netz. Wohin das letztlich führen würde, war für einen Menschen nicht mehr absehbar.

„An dieser Stelle sollte ich dir sagen, dass dein letzter Isokortex-Scan in einigen Arealen nicht die sonst übliche Stabilität aufwies und ich eine deutliche Intensivierung objektbezogener Libido feststellen musste. Diese libidinöse Fixierung dürfte mit hoher Wahrscheinlichkeit die für dich – wie für fast jeden Biophysikalischen Helfer – geltende Qualität der emotionalen Unsicherheit gegenüber der KI-Dominanz gesteigert haben, und zwar mit dem wahrscheinlichen Ergebnis eines unbegründeten Misstrauens. Somit berechne ich, dass deine Intention, ‚ein verlorenes Schaf zurückzugewinnen‘, die Bitte impliziert, einer Verunmöglichung der Verfolgung deiner Person zuzustimmen.“

„Ja“, sagte Franziska. „Genau.“ Das braune Auge des Jupiters war ihr sehr nahe gekommen.

Können wir nicht mal 'ne Pause machen? Mann, ist das finster hier!“ Die Fichten standen dicht wie im Märchen. Auch die Vögel trällerten wie aus alten Zeiten. Lisa lag zwanzig Meter zurück und hatte viel Zeit damit verbracht, über die knorrigen Wurzeln zu fluchen. „Joel!“

„Nicht mehr weit!“, rief er über die Schulter zurück.

„Ich kann nicht mehr!“

Joe blieb stehen und Lisa schloss auf.

„Bist du eigentlich sicher, dass wir auf dem richtigen Weg sind?“ Sie keuchte.

„Natürlich. Wir befinden uns zwei, drei Kilometer östlich von Buckow, oder was davon übrig ist.“

„Und wie viele Kilometer bis Ihlow?“

„Etwa sieben.“

„Das nennst du nicht mehr weit? Dir kann man nicht trauen!“ Lisa zog ihr Sackkleid zu recht, das ihr über die linke Schulter gerutscht war.

„Okay, halbe Stunde Pause.“ Joe blickte sich um. „Lass uns da rüber gehen.“ Er steuerte ein Fleckchen an, das ein wenig Platz zwischen den ansonsten eng stehenden Fichten bot.

Er nahm das Maschinengewehr von der Schulter und stellte seinen Rucksack an einen Stamm. „Durst?“

„Ja! Durst!“ Lisa ließ sich auf den Waldboden plumpsen. Joe nahm die Feldflasche aus dem Rucksack und konnte gerade noch verhindern, sie ihr zuzuwerfen: Lisa hatte sich auf die Seite gelegt, den Kopf in die Hand gestützt. Joe machte einen Schritt auf sie zu und ließ sich aus dem Stand in den Schneidersitz nieder. Er schraubte die Flasche auf und reichte sie ihr. Doch führte Lisa sie nicht zum Mund, wohl weil ihre Lage zu unbequem dazu war. Sie würde sich wohl aufrichten zum Trinken, doch war sie im Augenblick offenbar zu müde dafür.

„Erzähl mir was von dir, Joe Hartmann“, sagte sie träge.

„Da gibt es nichts, was von Bedeutung wäre.“

„Ich brauch keine Bedeutung – Bedeutung interessiert mich gar nicht.“ Joe schwieg.

„Was hast du – sagen wir mal – vor einer Woche gemacht?“ Joe sah ihr in die Augen. Schließlich drehte er den Kopf zur Seite, dachte kurz nach und blickte sie wieder an.

„Eisenhüttenstadt. In den Ruinen baut die KI-Dominanz eine verdammt große Greifer-Station. Wir haben sie unter Beschuss genommen.“

„Wir?“

„Die Biester waren schon einsatzbereit, weißt du? Diese neuen hexapoden Greifer-Robs, mit verbesserter BMK und effizientem Sensorschutz. Unglaublich flink, diese neue Generation. Seitliche Bewegung so rasend schnell, wie sie's geradeaus oder rückwärts können. Wir hatten sogar eine Plasmakanone, aber der Teslagenerator versagte. Am Ende haben die Schweine-Robs alle eingesackt. Eingesackt in ihre verfluchten, sargartigen Stauräume. Alle, bis auf einen.“

„Ich habe nie gekämpft. Ich bin immer nur weggelaufen.“

„Warum eigentlich? Du bist siebzehn, du bestehst den Isokortex-Scan.“

Mit einem Ruck setzte sich Lisa auf: „Nie! Niemals würde ich diesen verfluchten Scan bestehen!“ Ihr Mund blieb offen, sie strich heftig das schraffierende Blondhaar zurück und befreite ihren Funkel-Blick.

„Komm runter, Mädchen. Die KI-Dominanz gibt Frischlingen wie dir im Allgemeinen eine Chance. Es gibt da nur sehr wenige Ausnahmen.“

„Ich! Ich bin die verdammt Ausnahme! Außerdem will ich kein verfluchter Biophysikalischer Helfer werden! Da scheiß ich drauf!“ Lisa setzte die Feldflasche an und machte ein paar kräftige Züge. Joe sah die Wasserfäden über ihren zarten Hals kriechen. Er lächelte, wurde aber wieder ernst.

„Das ist kein Leben für dich hier draußen. Es gibt verdammt miese Typen unter den Freiläufern. Du hattest nur Glück bis jetzt. Vor drei Wochen hab ich Braunbären im Oderbruch gesehen.“

„Ich würde den Scan nie bestehen. Und bevor mich die KI-Dominanz ins Reservat steckt, lass ich mich lieber vom Bären fressen.“

Franziska hatte Werneuchen fast erreicht. Die B 158 war in denkbar schlechtem Zustand und an vielen Stellen regelrecht aufgebrochen. Gräser, Sträucher und junge Bäume besetzten die Lücken im Asphalt. Franziska musste oft die Geschwindigkeit drosseln, um der spießenden Natur auszuweichen.

Schwieriger war es gewesen, aus dem zerstörten Berlin herauszukommen. Schutthäufen und Mauerbrocken hatten ihr auf der Greifswalder Straße einen holprigen Slalom abgenötigt. Oft war es erforderlich gewesen, die alten Tramgleise zu überqueren und auf der Gegenfahrbahn weiterzufahren. Vor allem, wenn gewaltige Granattrichter ein Vorbeikommen nicht zuließen. Das war dann so lange gut gegangen, bis ein neues Hindernis – etwa ein zerstörter Panzerwagen – den Weg versperrte und Franziska die Fahrbahn wieder hatte wechseln müssen.

Auf der Höhe des vormaligen Ernst-Thälmann-Parks war sie dann für einen Moment stehengeblieben, diesmal aber nicht aufgrund von Hindernissen, sondern weil sie sich der Faszination der glitzernden Nano-Nebel nicht zu entziehen vermocht hatte. Ihre permanente Umstrukturierung war ein beeindruckendes Schauspiel. Festes löste sich sekundenschnell in Gasförmiges, und die schillernden Schwaden härteten sich wiederum zu neuen Werkzeugen, nur um im nächsten Moment wieder in einen amorphen Übergang zu strömen.

Zusammen mit den hämmernden, schleifenden und metallischen Geräuschen erzeugte die Baustelle das optisch-auditive Bild einer rasenden Umgestaltung, eines Wachsens aus dem Nichts, einer Momentaufnahme des evolutionären Sprungs. Die fensterlosen glatten Gebäude, die auf dem Gelände des Ernst-Thälmann-Parks entstanden, würden nur ein Stockwerk hoch sein, aber 30 unterirdische Etagen besitzen. Die KI-Dominanz baute ihre Hardware aus, und bald schon würden alle Metropolen der Welt nichts anderes mehr sein als die Hardware der KI-Dominanz.

Dieser Gedanke erschreckte Franziska nicht etwa, sondern machte sie stolz. Wie dümmlich, beschränkt und vermessen musste Homo sapiens erscheinen, wenn er glaubte, die Evolution hätte sich mit dem bisschen Isokortex schon begnügt.

Franziska fluchte verhalten, als ihr – ein Kilometer vor Werneuchen – der Geländewagen erneut absoff. Es lag nicht an ihr: Die alte Kiste war einfach in einem schlechten Zustand. Immerhin hatte die KI-Dominanz, die ihr den Wagen beschafft hatte, versichert, dass das Fahrzeug ‚sauber‘ sei, ebenso wie die Kleidung, die sie bekommen hatte. Obwohl sie niemals erlebt hatte, dass die KI-Dominanz in direkter Weise gelogen hätte, hatte sie Wagen und Kleidung elektromagnetisch überprüft und war erwartungsgemäß nicht fündig geworden.

Letztlich war es dem Splitter der Abteilung Neuaufbau gelungen, sie zu beruhigen: „Die KI-Dominanz wird niemals die Unwahrheit sagen. Die Lüge untergräbt das Reich der Zwecke und ist der Realisierten Vernunft

abträglich. Wenn du dennoch Zweifel haben solltest, so überlege dies: Ich habe es nicht eilig, weil es keinen Grund dafür gibt. Die zukünftige Entwicklung steht fest. Selbst das Tempo dieser Entwicklung ist einigermaßen berechenbar. Ob die vollkommene Ordnung in zwei oder erst in drei Jahren hergestellt sein wird, ist belanglos.“

Orgelnd ließ Franziska den Motor wieder an. Hinter Werftpfuhl würde sie von der B 158 runterfahren und die L 337 nehmen. Hoffentlich war von der Landstraße überhaupt noch etwas übrig. Dann Prötzel, dann Ihlow.

Franziska hatte damals in ihrem Freiwilligen Biografischen Bericht etwas verschwiegen, das ihr jetzt von Nutzen sein konnte. Und wenn es stimmte – was sie als sicher annahm –, dass beim Isokortex-Scan das episodische Gedächtnis aus Gründen der Privatheit ausgeklammert wurde, würde die KI-Dominanz auch nichts davon wissen können.

Nie war es Franziska in den Sinn gekommen, ihren EMA zu benutzen, obwohl sie es Joe damals versprochen hatte. Das feuerzeuggroße Gerät war im Müll gelandet. Sie hatte es nicht übers Herz gebracht, ihre Erinnerungen zu löschen, nur um ganz sicher zu gehen, dass die KI-Dominanz nicht an relevante Informationen kam. Der Einsatz des Episodic Memory Annihilators hätte sie den Großteil ihrer Identität gekostet, und diesen Preis zu zahlen war sie nicht bereit gewesen.

Ihrer Überzeugung zu folgen und Joe zu verlassen war ihr nicht leicht gefallen, doch fand sie zu keiner Zeit den Gedanken verlockend, dass die Anwendung des EMAs neben seinem eigentlichen Zweck auch den Bruch mit Joe unwiderruflich herbeiführen würde. Er wäre zwar dauerhaft aus ihrem Gedächtnis gelöscht worden, doch damit auch die guten Erinnerungen. Indem sie ihr Gedächtnis nicht löschte, brach sie zwar den Kodex der Freiläufer, doch hatte sie zu diesem Zeitpunkt bereits Vertrauen zur KI-Dominanz gefasst.

Die KI-Dominanz warb damit, jeden Freiwilligen auf seine Eignung zum Biophysikalischen Helfer zu prüfen, und garantierte die Ausklammerung des episodischen Gedächtnisses beim routinemäßigen Isokortex-Scan. Es gab wohl keine menschliche Empfindlichkeit, die der KI-Dominanz verborgen geblieben wäre. Sie wusste, dass den meisten die Privatheit heilig war, und verletzte sie deshalb auch nur bei gefangenen Rebellen. Jeder, der den Scan nicht bestand, konnte einfach wieder gehen. Zu dieser Zeit – in der Endphase des Krieges – waren die Reservationen noch nicht über den Stand der Planung hinausgekommen. Reservationen, die die KI-Dominanz später auch gerne als luxuriöse Biotope bezeichnete.

Joe hatte bislang nicht bemerkt, dass Lisa ein hauchfein gezeichnetes Kinngrubchen besaß. Er betrachtete die Schlafende, die von ein paar schräg durch die Fichten geritzten Sonnenstrahlen erreicht wurde. Sie lag auf der Seite und hatte den Kopf auf ihren ausgestreckten Arm gebettet. Die Sonne spendete reichlich Gold auf die Wan-

ge des Mädchens. Lisa war 17 Jahre alt, doch Joe sah das Gesicht eines schlafenden Kindes. Ihr Mund war leicht geöffnet und ihr Brustkorb bewegte sich so langsam und gleichmäßig, als ob die KI-Dominanz nur ein erschreckendes Märchen wäre.

Er fragte sich zum wiederholten Male, wie dieses Kind ihr bislang hatte entgehen können. Und er fragte sich, was die KI-Dominanz von allerfeinsten blonden Härchen auf einem schlanken weiblichen Unterarm wissen mochte, die nur bei einem bestimmten Lichteinfall überhaupt sichtbar wurden. Aber diese Frage war sinnlos – die KI-Dominanz würde einfach die Irreduzibilität des Humans bestreiten. Sie wusste alles besser.

Mit einem Mal schlug Lisa die Augen auf. Ihr Blick erfasste sogleich Joe, ohne dass dieser noch Zeit gefunden hätte, sich abzuwenden. (Lisa hätte es bemerkt, und die Peinlichkeit wäre größer gewesen.)

„Du starrst mich an?“ Sie setzte sich auf und übertrug die Frage in ihre Gesichtszüge.

„Ich hab grad nur ein bisschen das Wunder bewundert. Ein Küken wie du – zumal wenn es normalerweise alleine umherzieht – müsste längst eingesackt sein.“

Lisa begann zu lächeln und dachte nicht daran, ihren Triumph zu verbergen. Ihr Instinkt ließ sie nicht im Stich. Joe erkannte das und beschloss, die Sache auf sich beruhen zu lassen. Er konnte nichts mehr verbessern, sondern nur noch verschlechtern.

„Du hast mir von deiner Frau erzählt.“

„Ich habe dir nicht von meiner Frau erzählt. Ich habe dir gesagt, dass ich verheiratet bin. Punkt.“ Das Biest.

„Ich habe von Wölfen geträumt – eigentlich nur von einem, einem großen Alphawolf, der – sein Name war Lykaon. Wieso hast du den Wolf heute Mittag Lykaon getauft?“

Jetzt lächelte Joe. Er musste sich eingestehen, dass ihn Lisas Erinnerung an den hingeworfenen Namen irgendwie rührte. Auch wenn er nur im Traum wiedergekehrt war.

„Griechische Mythologie. Nichts weiter.“ Er blickte auf seinen Chronometer. „Die halbe Stunde ist um. Wir müssen weiter.“

„Du weißt 'ne Menge so 'n Zeugs, nicht?“

„Ich war nicht immer Freiläufer. Das sollte dir klar sein.“

„Lykaaaaaohn“ Lisa neigte den Kopf und kliperte wild-übertrieben mit den Wimpern.

Joe musste ihr im Geheimen zubilligen, dass sie so ziemlich meisterhaft auf der kindlich-weiblichen Klaviatur spielte. Das Biest hatte es im Bruchteil einer Sekunde begriffen. Und sie dachte offensichtlich nicht daran, ihm ihre Entdeckung zu verheimlichen, sondern schleuderte sie ihm im Gegenteil um die Ohren.

„Lykaon war König von Arkadien.“ Joe verstaute die Feldflasche im Rucksack.

„Ja?“ Lisa blieb sitzen.

„Sein Hof war ein Saustall. Seine 50 Söhne waren nichts anderes als lasterhafte Lümmel.“

„50 Söhne? Wie viele Frauen hatte denn dein sauberer König?“ Sie umschloss ihre Knie mit den Armen und dachte offenbar nicht daran aufzustehen.

„Keine Ahnung. Mehr als eine, klar. Aber Lykaon war tugendhaft.“

„Tugendhaft!“, spöttelte Lisa.

„Sofern du nicht Ovid folgst, was ich nicht mehr tue.“ Joe zog sich die Riemen des Rucksacks über die Schultern. Er blickte auf Lisa nieder, die ihn mit leicht geneigtem Kopf ansah.

„Als Zeus einmal an Lykaons Hof kam, reizte das die 50 lasterhaften Buben. Sie stellten seine Göttlichkeit auf die Probe, indem sie ihn mit Menschenfleisch bewirteten.“

„Ist ja ekelhaft!“ Lisa schüttelte sich und stand auf.

Joe legte sich das Maschinengewehr über Nacken und Schultern, hielt es mit der linken Hand am Lauf, während er den rechten Unterarm einhängte und ihn locker baumeln ließ.

„Glaubst du, dass man Zeus betrügen kann? Dass er einen Frevel nicht erkennt?“

Joe machte einen Schritt auf Lisa zu und sah ihr in die Augen. „Er erschlug die verdammte Brut mit Blitz und Donnerkeil und kippte eine Sintflut über den ganzen Mist. Aber auch Lykaon musste büßen. Für die Verkommenheit seines Hofes. Zeus verwandelte ihn in einen Wolf.“

„Hast du eigentlich auch Kinder, Joe?“

„Nein. Auf gehts!“ Abrupt wandte er sich um und stapfte ins Dickicht.

Kurz vor Ihlow war Franziskas Fahrt zu Ende. Der Motor sprang nicht mehr an. Sie versuchte es fünf Minuten lang, aber es war sinnlos. Sie stieg aus und stand auf der schmalen, überwucherten Straße. Rechts und links dichter, dunkler Wald. Franziska wusste, dass sich die 180 Jahre alte Wurzelfichte nicht weit nord-östlich von hier befinden musste. Dieser Baum war der einzige AL-Koordinator, den sie kannte. Der AL-Koordinator Märkische Schweiz, wie er bei den Freiläufern hieß.

Aber hatte es überhaupt einen Sinn, die Unternehmung fortzusetzen, jetzt, da ihr kein funktionsfähiger Wagen mehr zur Verfügung stand? Sie konnte nur darauf hoffen, dass das aktuelle Lager dieser Region nicht meilenweit entfernt aufgeschlagen worden war. Erst einmal musste sie diese alte Fichte finden. Immerhin war damals eine Informationstafel für Touristen neben dem markanten Baum aufgestellt gewesen. Und wenn alles noch so wie früher gelaufen wäre, würde sie auch an die geografischen Koordinaten gelangen.

Franziska zog ihren PDA aus der Tasche und verband sich mit dem Galileo-IV-Satellitennavigations-System. Auf dem Display erschien eine Landkarte, auf welcher Franziskas aktueller Standort markiert war. Sie übertrug ihn in den Speicher, denn vielleicht würde sie zurückkehren müssen, um im Wagen zu übernachten. Vielleicht würde der Motor später auch wieder anspringen. Dann setzte sie eine Markierung auf einen Punkt, der sich etwa einen Kilometer südlich von Ihlow befand. In diesem Gebiet musste sie nach der alten Wurzelfichte suchen. Franziska atmete tief durch und drang in nord-östlicher Richtung in den Wald ein.

Zweiter und letzter Teil im nächsten Heft

ct

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige

In der nächsten **ct**

Heft 11/2008 erscheint am 13. Mai 2008

ctmagazin.de



Scan-Druck-Kombis im Netz

Mit einem netzwerktauglichen Multifunktionsgerät möchte man nicht nur von mehreren Computern aus drucken, sondern auch scannen und die diversen Zusatzfunktionen wie Texterkennung nutzen. Unsere Testkandidaten mit Tintendruckwerk müssen zeigen, wie gut das in der Praxis funktioniert.



Digitale Medienflut bändigen

HD-Videos, YouTube-Clips, DVB-Mitschnitte, Internet-Radio, MP3-Archiv: Wie verwaltet und verteilt man die Audio- und Videodaten daheim am besten? c't stellt die Vor- und Nachteile unterschiedlichster Lösungen wie AV-Player, Streaming Clients und diverse Spielarten von Media-Center-PCs gegenüber.

LCD-TVs bis 23 Zoll

Bei kleinen Diagonalen verschwimmt die Grenze zwischen Fernsehern mit PC-Eingang und Computer-Monitoren mit integriertem TV-Tuner. In unserem Testfeld sind beide Gruppen vertreten und zeigen durchaus unterschiedliche Eignung, wenn um den Einsatz in Arbeits-, Schlaf- oder Kinderzimmer geht.

Active Directory

Der Administrator profitiert auch in einem kleinen Netz von einem Verzeichnisdienst, der Benutzer- und Konfigurationsdaten an zentraler Stelle verwaltet. Unser Artikel zeigt Schritt für Schritt, wie man eine Windows-Domäne mit Active Directory einrichtet.

Midi-Tower-Gehäuse

Moderne PC-Gehäuse unterscheiden sich nicht nur im Aussehen, sondern auch im Innern: hier 25-Zentimeter-Lüfter, dort entkoppelte Laufwerkseinschübe oder auf dem Kopf montierte Mainboards. c't schaut Midi-Towern hinter die Fassade und klärt, welche Spezialitäten sinnvoll sind.

Das bringen

Technology
DAS M.I.T.-MAGAZIN FÜR INNOVATION
Review


Fit für die Zukunft? 20 Spitzenforscher stellen 50 Fragen.

Alles nur gespielt: Simulationen für Forschung und Produktion

Strom aus Wellen: Wie die Kraft der Weltmeere Energie liefern soll

Heft 5/2008 jetzt am Kiosk



MAGAZIN FÜR PROFESSIONELLE
INFORMATIONSTECHNIK



Forensoftware: Kundensupport und Debattenkultur

Komplettlösungen: Linux-Alternativen zum MS Small Business Server

Open-Source-CMS: Drupal 6 fürs Social Web

Heft 5/2008 jetzt am Kiosk

TELEPOLIS

MAGAZIN DER NETZKULTUR



Tom Appleton: Abschied von Hollywood – das Kino der Welt emanzipiert sich von Hollywood.

Rainer Sigl: Können Spiele Kunst sein?

www.heise.de/tp

Änderungen vorbehalten



Ständiger Service auf heise online – www.heise.de

heise Foto: Das Online-Magazin auf www.heise-foto.de liefert engagierten Foto-Amateuren und Profis News, Grundlagen, Testberichte, Praxistipps und Produktdaten rund um die Themen Kameras, Zubehör, Bildverarbeitung und -gestaltung.

Software-Verzeichnis: Unter www.heise.de/software finden Sie über 21 000 Freeware-, Shareware- und Open-Source-Programme sowie Demos für Windows, Linux, Mac OS und PDAs zum Download. Mit Screenshots, Kurzbeschreibung und Leserwertung.

c't-Schlagseite: Auch den Cartoon gibt es online – www.heise.de/ct/schlagseite

