

Mit Stellenmarkt



ctmagazin.de

€ 3,30

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

22

13. 10. 2008

# ct magazin für computer technik

Jetzt fällt das T-Monopol wirklich

## DSL günstig wie nie

Komplett ab 20 Euro • Gratis telefonieren inklusive

Centrino 2 im Notebook

HD-Camcorder

Power-Grafikkarten

Adobe Flash 10

Billig, kompakt, sparsam

## Nettop-PCs

RAID-Praxis

Backup für Linux

VDSL ausreizen

Monitor am USB-Port

XP auf Netbooks installieren

OpenOffice 3.0 kontra MS Office 2007

## Das Office-Duell

Gratispaket auf Augenhöhe mit dem Marktführer



Anzeige



### Vorwärts in die Vergangenheit

Die Älteren unter uns erinnern sich noch: Bei Telefonaten knackte, rauschte und klackerte es in der Leitung. Andere Gespräche wisperten leise im Hintergrund. Erst mit der Umstellung auf das digitale Telefonnetz Ende 1997 war das vorbei. Wer sich verwählte, konnte das nicht mehr auf die Technik schieben. Es herrschte himmlische Ruhe auf den digitalisierten Leitungen. Kurz darauf kam der Wettbewerb und die Preise fielen ins Bodenlose.

Man sollte annehmen, nun seien alle Beteiligten glücklich. Die Anbieter mit einer kostengünstigen, verschleißfreien und störungsarmen Technik auf der einen Seite und die Kunden mit prima Gesprächsqualität und günstigen Preisen auf der anderen. Keine zehn Jahre später kamen einige findige Köpfe aber auf die Idee, dass es ein bisschen viel Aufwand darstellt, den Kunden mit einem Breitbandzugang und obendrein noch mit einem Telefonanschluss zu versorgen. Voice over IP sollte diesen Aufwand glattweg halbieren und die Preise noch weiter drücken.

Nur leider hatten die Anbieter die Rechnung ohne die Technik gemacht. VoIP-Telefonate bedeuteten am Anfang Verbindungsabbrüche, Aussetzer und Echos ohne Ende. Mitunter lief die Verbindung nur in eine Richtung. Zahlreiche Nachbesserungsrunden später hat sich die Situation zwar gebessert, von der Zuverlässigkeit und Qualität des guten alten Telefonnetzes sind die VoIP-Anbieter aber immer noch um Größenordnungen entfernt. Und das wird auch noch eine ganze Weile lang so bleiben, möglicherweise sogar für immer.

Größtes Problem ist, dass die Vermittlungseinheit bei den VoIP-Angeboten der Telefongesellschaften aus der Vermittlungsstelle zum Kunden gewandert ist. Da gehört sie nicht hin.

Es kann nicht die richtige Lösung sein, dass sich der VoIP-Adapter mit den an der gleichen, wackligen DSL-Leitung angeschlossenen Computern um Bandbreite balgt und bei einem Stromausfall den Dienst quittiert. Dazu ist das Telefon zu wichtig. Die Vermittlungseinheit gehört in die Vermittlungsstelle: Nur so ist sicherzustellen, dass VoIP genauso störungsfrei funktioniert wie das gute alte Festnetz. Im Moment spielt VoIP in dieser Hinsicht eher in der zweiten Liga, zusammen mit dem Mobilfunk.

Wenn wenigstens der Rest funktionierte, könnte man damit ja noch leben. Aber nicht einmal die Anwahl aller Sonderrufnummern klappt an allen VoIP-Anschlüssen, sogar Notrufe scheitern bei einigen Anbietern. Längst nicht jeder ist dabei so ehrlich wie die Telekom-Tochter Congstar, die ihre Kunden in entwaffnender Offenheit darauf hinweist, dass Gespräche in andere Netze "nicht in allen Fällen möglich" seien.

Wenn man schon drangeht, ein System zu ersetzen, das tipptopp in Schuss ist, dann doch bitte schön richtig. Ich will immer erreichbar sein und nicht bei Anrufen zu etwas exotischeren Servicenummern alle meine VoIP-Accounts verschiedener Anbieter durchprobieren müssen, wer mir jetzt freundlicherweise die Anwahl dieser Rufnummer gestattet, um nicht zum teuren Handy greifen zu müssen. VoIP-Angebote sollen den Festnetzanschluss ersetzen. Es wird Zeit, dass die Provider das Beta-Stadium hinter sich lassen.

*Urs Mansmann*

Urs Mansmann

Anzeige



Anzeige

## aktuell

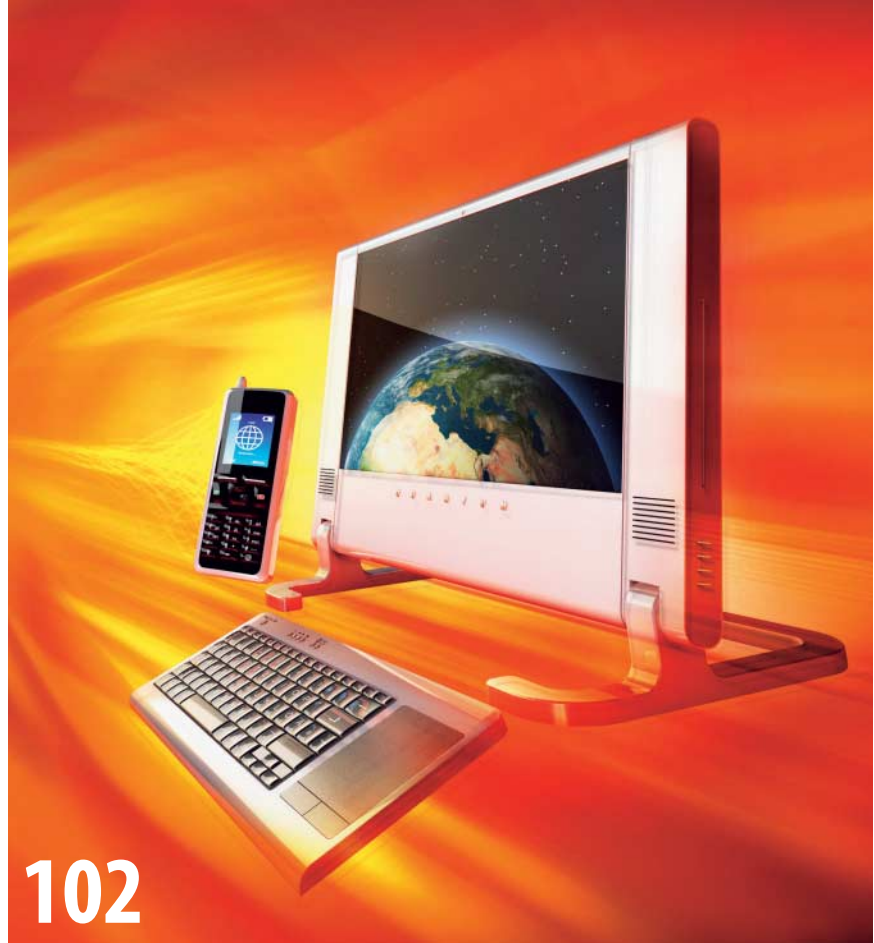
<b>Prozessorgeflüster:</b> AMD spaltet sich auf	18
<b>Hardware:</b> Radeon HD 4550, Prozessorkühler	20
<b>Urheberpauschale:</b> Nicht für PCs	22
<b>Mobiles:</b> Smartphones, Navigation	24
<b>Polymerelektronik:</b> Plastik-Leuchten und -Solarzellen	26
<b>Peripherie:</b> A3-Buchscanner, digitale Schilder	28
<b>3D-BizEx-Kongress:</b> Räumliche Bilder im Wohnzimmer	29
<b>Embedded:</b> Mini-PCs, Atom-Boards, Auto-PC	30
<b>Notebook mit Intel-SSD, Netbook-Neuaufgabe</b>	32
<b>Datenschutz:</b> Widerstand gegen Google Street View	32
<b>Audio/Video:</b> AVCHD-Schnitt, Nintendo DSi, BT-Tastatur	34
<b>Systems 2008:</b> Dell erstmals, Sun wieder dabei	37
<b>Frankfurter Buchmesse:</b> E-Books von Amazon und Sony	38
<b>WIPO:</b> Organisation für geistiges Eigentum in Nöten	42
<b>Internet:</b> DSL-Nachfolger, Browser, Suchmaschinen	46
<b>Interview mit Java-Erfinder James Gosling</b>	48
<b>Anwendungen:</b> Bildbearbeitung, Illustration, Packer	50
<b>CAD:</b> AutoCAD-Klon, 3D-Mustergenerator	51
<b>Linux:</b> Subnotebook mit Ubuntu MID, Kernel-Log	52
<b>Mac:</b> MobileMe-Konkurrenz, Entwickeln fürs iPhone	54
<b>Ausbildung:</b> Großbetriebe zahlen besser	55
<b>E-Sport:</b> Europafinale der „Pro Evolution Soccer“-Spieler	56
<b>Forschung:</b> Schnellere Flüssiglinsen für Fotohandys	57
<b>Sicherheit:</b> Firefox, ePass gefälscht, DoS in TCP	58
<b>Netze:</b> IPv6, Draft-N-WLAN, virtuelle Windows-Server	58

## Magazin

<b>Vorsicht, Kunde:</b> 1&1-DSL mit nur 0,2 MBit/s	92
<b>creativ'08:</b> Die Gewinner des Fotowettbewerbs	96
<b>DSL:</b> Preisrutsch durch entbündelte Anschlüsse	102
Breitband-Tarife im Vergleich	106
Umziehen mit dem DSL-Anschluss	114
<b>Recht:</b> Neue Gesetzeslage zum geistigen Eigentum	168
<b>Online:</b> Websites aktuell	216
<b>Buchkritik:</b> E-Voting, Computerspiele, Hardware-Basteln	218
<b>Story:</b> Datenschwund von Jan Gardemann	228

## Software

<b>Internetradio mitschneiden:</b> ClipInc fx	66
<b>DVD-Authoring</b> im Nu mit DVD Flick	72
<b>Knipsen statt abtippen:</b> Foto-OCR Abbyy FotoReader	72
<b>NAS &amp; SAN:</b> Openfiler stellt Platten im Netz bereit	73
<b>Linux-Desktop:</b> Gnome 2.24	82
<b>Adobe Flash 10:</b> Neuer Player, neue IDE	86
<b>Das Office-Duell:</b> Usability auf dem Prüfstand	136
Funktionen für Profis, Teams und Programmierer	146
<b>Handy synchronisieren</b> mit dem PC	154



# DSL günstig wie nie

Fast überall bekommt man jetzt DSL-Anschlüsse ohne Telekom-Grundgebühr und telefoniert gratis über VoIP. Das heizt den Wettbewerb an und lässt die Preise rutschen. Allerdings lauert in den Angeboten so manche Fußangel.

Preisrutsch durch entbündelte Anschlüsse	102
Breitband-Tarife im Vergleich	106
Umziehen mit dem DSL-Anschluss	114

<b>Adobe Flash 10</b>	<b>86</b>	<b>VDSL ausreizen</b>	<b>194</b>
<b>HD-Camcorder</b>	<b>118</b>	<b>XP auf Netbooks</b>	
<b>Power-Grafikkarten</b>	<b>158</b>	<b>installieren</b>	<b>202</b>
<b>Centrino 2 im Notebook</b>	<b>164</b>	<b>Backup für Linux</b>	<b>206</b>

## Nettop-PCs

Jahrelang trommelte Intels Werbeabteilung für immer schnellere Prozessoren. Doch beim Atom ist alles anders: Der von Netbooks bekannte Spar-Prozessor soll vor allem billig sein. Nun kommt er in kompakten Desktop-Rechnern zum Einsatz, den „Nettops“.



## RAID-Praxis

Zwei Festplatten gemeinsam sind schneller als eine – oder sicherer, wenn man die Daten spiegelt. Mit mehr Platten gibt es weitere Spielarten, Tempo oder Datensicherheit zu steigern, indem man sie zu RAID-Verbünden schnürt.



178

Hardware-, Host- und Software-RAID	178
RAID unter Linux	184

## Monitor am USB-Port



188

Einen zweiten Bildschirm anschließen kann jeder, aber was tun, wenns ein dritter, vierter, fünfter sein soll? USB-Monitore machens möglich. Mit Grafikkarte und Hub an Bord sind sie außerdem für Notebook-Besitzer eine interessante Alternative zur Docking-Station.

## Das Office-Duell

Man kann für ein Office-Paket 650 Euro ausgeben – oder OpenOffice 3.0 aus dem Internet laden. Die kostenlose Alternative ist für alle Plattformen erhältlich und mit dem vertrauten Menükonzept bedienbar, während Microsoft sich für Office 2007 eine neue Benutzerführung ausgedacht hat. Die Kontrahenten im Praxistest.



136

Bürosoftware im Alltagstest	136
Funktionen für Profis, Arbeitsgruppen und Programmierer	146

<b>Spiele:</b> Sacred 2 – Fallen Angel	220
Crysis Warhead, Warhammer Online	221
Action-Puzzles, Patches und Erweiterungen	222
<b>Konsolen:</b> Wipeout HD, Far Cry 2, Fracture	224
<b>Kinder:</b> Gehirnjogging mit Asterix, Reitsimulation	226

## Hardware

24-Zoll-LCD mit drei Digitaleingängen	62
GPS-Smartphone: Treo Pro mit Windows Mobile	62
Multifunktionsdrucker mit WLAN und Fax	63
Smartphone: Simvalley XP-25 zum Sparpreis	64
UMTS-Surf-Stick mit günstiger Tagespauschale	64
Dual-SIM-Telefon mit Windows Mobile	65
MP3-Spieler im Retro-Kleid	66
Mobiler Audio-Recorder: Kenwood MGR-A7	68
DVB-S2-Receiver mit Anschluss für USB-Festplatten	68
USB-Stick mit 64 GByte	70
Mini-Notebook: Hohe Auflösung für 600 Euro	70
Flachbildfernseher: 42-Zöller mit LED-Backlight	76
Plattenspieler mit eingebautem CD-Brenner	78
Krypto-Festplatte für hohe Ansprüche	80
HD-Camcorder für unter 1000 Euro	118
Nettops: Sparsame, kompakte Billigrechner	126
Grafikkarten: Radeon HD 4870 X2 vs. GeForce GTX 280	158
Notebooks: Das bringt Centrino 2	164

## Know-how

VDSL: Priorität für IP-TV und VoIP	199
USB 3.0: Datentransfers mit 300 MByte/s	212

## Praxis

Hotline: Tipps und Tricks	172
FAQ: Navigation und Bluetooth für Zweiräder	176
RAID-Praxis: Hardware-, Host- und Software-RAID	178
Festplatten unter Linux zu einem RAID verbinden	184
Monitor am USB-Port: Grafikkarte überflüssig	188
VDSL ausreizen mit dem richtigen Router	194
Netbooks: Windows XP ohne CD installieren	202
Linux: Backup für Desktops und kleine Server	206

## Ständige Rubriken

Editorial	3
Leserforum	10
Impressum	14
Schlagseite	17
Seminare	260
Stellenmarkt	261
Inserentenverzeichnis	273
Vorschau	274

Downloads: Geben Sie auf [ctmagazin.de](http://ctmagazin.de) die Soft-Link-Nummer ein.



Anzeige



Anzeige

## Etwas Zeit lassen

Titelthema „Umsteigen auf den Mac“, c't 21/08; Editorial „Verkehrte Welt“, Gerald Himmelein über die Entscheidung zwischen Mac OS oder Windows, c't 21/08

Das Editorial zählt ja eigentlich zu meiner Lieblingslektüre. Aber was ich in der aktuellen Ausgabe lesen musste, war dann doch eher doch nicht das, was ich von der c't erwartet hätte. Wurde da doch nicht behauptet, OS X hätte keine Tastaturbedienung? Und OS-X-User seien „Mausschubser“? Das kann ich so nicht unterschreiben. Ich bin selbst aus dem Linux-Lager nach OS X gewechselt und kenne auch Windows noch bis Version XP. Ich glaube, ich habe noch nie so tastaturzentriert gearbeitet wie unter OS X.

In Verbindung mit der Command-Taste hat wohl so ziemlich jede Taste auf dem Keyboard eine Funktion. Und die, die noch keine haben, denen kann man eine Option aus dem Menü auferlegen, die man darüber erreicht. Zu den ganzen Möglichkeiten kommen dann noch Witch und QuickSilver als 3rd-Party-Software und man muss die Maus regelmäßig von Spinnweben befreien, um mal die bildliche Editorial-Sprache zu bemühen.

Was ich damit eigentlich in Kürze sagen wollte, ist dieses: OS X ist keineswegs für Mausschubser. Man hat mit der Tastatur mehr Kontrolle. Man sollte sich nur vielleicht etwas mehr Zeit als vier Wochen lassen, die Tastenbefehle zu erlernen. Und hin und wieder mal einen Blick auf den rechten Rand der Menüs werfen – dort sind alle Tastenfunktionen nämlich gut sichtbar dokumentiert.

Frank Wittig

## Ausgeliefert

Viele Punkte, die Sie in ihrem Report ab S. 90 ansprechen, kann man so auch für andere, moderne GUI unterschreiben. Ob das der Grund ist, warum KDE 4 der Optik von OS X ähnlich ist, sei mal dahingestellt – die „Systemeinstellungen“ auf S. 91 sehen sich zumindest zum Verwechseln ähnlich.

Eine Kernaussage ist wohl: „Da Hardware und Systemsoftware vom selben Hersteller stammen, ist beides optimal aufeinander abgestimmt“. Wohl wahr, und sehr wichtig. Denn warum hat Linux den Ruf als „Bastlersystem“? Weil nahezu kein Hersteller darauf

abgestimmte Komponenten (oder Komplettsysteme) liefert und einige Probleme bei der Einrichtung des recht generischen Linux-Systems, halt hier und da mal Unverträglichkeiten auftauchen. Diese anfänglichen Schwierigkeiten werden vielfach über die einfache Bedienung des Desktops gestellt – wobei KDE m. E. noch einsteigertauglicher als Gnome ist.

Einen großen Nachteil hat der „Alles-aus-einer-Hand-Ansatz“ aber: Man ist dem einen Hersteller auf Gedeih und Verderb ausgeliefert. Und das nutzt Apple nach Kräften: Ob es das proprietäre Dateiformat in iTunes ist, die Beschränkungen im SDK für das iPhone, die vielen kleinen Inkompatibilitäten (schon mal versucht ein EXT3-Dateisystem unter OS X zu lesen?) oder der „Security by Obscurity“-Ansatz des Betriebssystems: Der Anwender wird auf die Apple-Schiene gezwungen und zur Cash-Cow degradiert. Wahlfreiheit und Offenheit sehen anders aus. Für mich daher kein Grund zu wechseln.

Axel Braun

## Einfach überspringen

Kleine Info zu den Daten, welche an Apple gehen: Geben Sie einfach bei der bevorstehenden Eingabe von persönlichen Daten Cmd+Q ein, dann können Sie diese Angaben überspringen.

Gerhard Burch

## 16 Gründe für Windows

Die Gründe, Windows zu bevorzugen, zeigt jede Heft-DVD. Zum Beispiel beinhaltet die c't-Software-Kollektion „Wissenschaftliche Software“ 16 Nur-Windows-Programme und gerade mal 2 Nur-Mac-Programme.

Paul Lenz

## Pinguin statt Apfel

Sie vergleichen in Ihrem Editorial angebotene Äpfel mit fliegenden Fenstern. Wie wäre es denn mit einem gemüthlichen Pinguin für Ihre Eltern? Ich rede nicht vom schwarzen Bildschirm mit kryptischen Abkürzungen darauf, sondern von einer modernen, benutzerfreundlichen Distribution. Stabiler Programmablauf ohne Folgekosten und Schnüffelei der Hersteller ist doch das, was man eigentlich möchte.

Wolfgang Moellendorff

## Beschleunigung

Ich hatte zunächst auch eine „normale“ virtuelle Maschine mit Windows XP im Virtualisierter VMware Fusion verwendet, mit virtueller Festplatte – wie üblich. Nachdem ich aber mit den Festplattenzugriffen nicht zufrieden war, da ich mit Eclipse-basierten Tools Software entwickle (RAD für WebSphere) und hier viel I/O-Last auf der HDD anfällt, habe ich einen Neuanfang mit Boot Camp ver-

sucht: Zuerst Windows XP über Boot Camp nativ installiert. Nachdem alles eingerichtet war, habe ich mit Fusion eine neue VM erstellt, die die Bootcamp-Partition als Festplatte verwendet – also so „halb-nativ“. Auf diese Art ist das Software-Entwickeln für mich viel angenehmer, da schneller. Tests mit dem c't-Tool „h2benchw“ bestätigen mir, dass die Festplattenzugriffe viel schneller sind.

Bernhard Hirschmann

*Bei Benchmarks in einer VM ist generell Vorsicht geboten. Da Timer auch nur virtuell vorhanden sind, erhält man leicht verfälschte Messergebnisse. Wenn Ihr subjektiver Eindruck jedoch die Messungen bestätigt, spricht nichts gegen dieses Vorgehen.*

## Vom Umzug überzeugt

Die c't 21/08 war mal wieder ein Paradebeispiel dafür, weshalb ich, obwohl der IT und PC-Technik nur noch in Hobbyleidenschaft verbunden, weiterhin an meinem Abo festhalte. Die Berichte über Apple und Mac OS waren sehr informativ und verständlich geschrieben, und gleichwohl ich seit 15 Jahren sehr zufriedener Windows-Nutzer bin, wird mein nächster PC aus reiner Neugier heraus ... ein Apple. Bitte mehr solche Artikel.

Jan Stetter

## Potenzial nicht ausgeschöpft

Berührungspunkte, Surf-Smartphones mit Fingerbedienung, c't 21/08, S. 156

Die Schwierigkeiten mit der per Finger bedienbaren Oberfläche TouchFlo 3D bei der Unterscheidung von Tippen und Schieben kann ich nachvollziehen. Nach einigen Tagen der Einübung steigt die Trefferquote beim Bedienen beträchtlich, hundertprozentige Sicherheit erlangt man aber nicht. Die Stiftlösung von Samsung empfinde ich persönlich als schlecht durchdacht. Der Stift ist hier öfter nötig als auf den HTC-Geräten. Um den Teleskopstift zu nutzen, muss man mit beiden Händen kräftig ziehen, was Zeit kostet.

Die automatische Spaltenformatierung des Opera-Browsers beim Zoomen bietet nach meiner Erfahrung den bestmöglichen Komfort. Ich finde die Funktion sogar ergonomischer als die Zoomfunktion des iPhone. Bei der Geschwindigkeit bleibt das Hoffen auf neuere Versionen – Opera gibt an, dass die gegenwärtige 9.5er-Version noch nicht final ist. Hier ist noch Potenzial, denn die Windows-Mobile-6-Geräte verfügen über mehr Prozessorleistung als das iPhone.

Das Touch Diamond kennt ebenfalls den Datendienst HSUPA, allerdings ist es in der Registry deaktiviert. Warum HTC die Funktion abschaltet, T-Mobile sie aber im gebrandeten Modell MDA compact IV einschaltet, kann nur vermutet werden.

Im Touch Diamond und Touch Pro ist Google Maps 2.0 entgegen der Artikelbeschreibung schon vorinstalliert. Für Fußgän-

### 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.

Anzeige

gernavigation finde ich das Programm sehr gelungen. Im PKW hat sich Route 66 bewährt, Staumeldungen werden dabei über GPRS/UMTS abgeholt. Momentan vermisste ich immer noch vergleichbar gute Lösungen für das iPhone.

Detlev Rackow

## Blick über den Rand

Mobil in Afrika, Das Handy revolutioniert den Kontinent, c't 21/08, S. 106

Vielen Dank für Ihren tollen Artikel. Ich finde es sehr spannend, welchen Einfluss Elektronik auf die Gesellschaft hat. Besonders faszinierend ist dabei auch das Tempo, mit dem solche Entwicklungen stattfinden. Während sich geschichtliche Prozesse oft in Jahrzehnten oder Jahrhunderten abspielen, verändert sich die Welt der Elektronik im Abstand von Jahren, manchmal von Monaten. Dadurch sind solche Abläufe für den Einzelnen bewusst erlebbar.

Ich würde mich über weitere Artikel zum Thema Elektronik und Gesellschaft freuen, insbesondere, wenn Sie den Blick über unseren Tellerrand erlauben. Ich glaube, Ingenieure und Informatiker können solche Beispiele für gesellschaftliche Verbesserungen durch ihre Arbeit gut gebrauchen. Sowohl zur eigenen Motivation und als auch als Perspektive für den Nachwuchs.

Prof. Dr.-Ing. Marco Winzker

## Chaos entwirrt

3D-Antrieb, Grafik im Notebook: Chip, 3D-Chip oder Hybrid?, c't 21/08, S. 116

Sehr gut, dass endlich einmal das Chaos der Produktbezeichnungen bei Mobilgrafikchips etwas entwirrt wurde. Allerdings fehlt der nicht ganz unwichtige Hinweis, dass neben dem Chip an sich auch der verbaute Grafikspeicher relevant für die Endleistung ist. So liegt beispielsweise die Leistung eines Nvidia GeForce 8600M GT oder auch des Nachfolgers 9600M GT mit DDR2-Grafikspeicher um ca. 20 Prozent über einer der desselben Chips mit DDR3-VRAM. Leider verstecken viele Hersteller diese Angabe in ihren Datenblättern – meist jedoch diejenigen, die den billigen DDR2-Speicher verbauen.

Thomas Kalckbrenner

## Spiele unmöglich?

Da ich gerade die Anschaffung eines Notebooks überlege – die Grafikkarte wäre wohl eine NVIDIA GeForce 8600M GT –, waren die Informationen für mich sehr hilfreich. Für mich ist eine Frage offen geblieben: Der Hersteller Ubisoft betont in seinem Internetauftritt zu den Spielen „Die Siedler – II DNG“ und „Die Siedler – VI“, dass mobile Grafikkarten nicht unterstützt werden. Ich möchte mit meinem (geplanten) Notebook aber sehr gerne diese Spiele spielen können. Ich habe bei der Suche nach einer Antwort herausge-

funden, dass der Hersteller diese Aussage evtl. nur deswegen trifft, weil er die mobilen GK nicht testet, die Spiele aber normalerweise problemlos damit laufen würden.

Mittlerweile bin ich aber vollständig verwirrt, ob ich mit einem Notebook siedeln könnte oder nicht. Wissen Sie sicher, ob das funktioniert oder nicht? Oder kennen Sie evtl. die wirklichen Hintergründe der Aussage des Herstellers (vielleicht gibt es ja doch einen technischen Grund)?

Stefanie Fritsche

*Der „Boykott“ von mobilen Grafikchips durch einige Spielehersteller (auch Crysis läuft laut EA nicht auf Notebooks) dürfte mit der schlechten Treiberversorgung durch die Notebookhersteller zusammenhängen: Der Spielehersteller kann je nach Alter des Notebooks und des Grafiktreibers nicht garantieren, dass ein Spiel tatsächlich problemlos und ohne Grafikfehler läuft. Bei Desktop-PCs könnte der Support im Fehlerfall die Installation eines neuen Referenztreibers empfehlen; bei Notebooks gibt es solche nicht.*

## Ultimativ

Speichermeister, Das Solaris-Dateisystem ZFS, c't 21/08, S. 194

Erfreulicherweise wurde eine der meiner Meinung nach interessantesten und innovativsten Entwicklungen im Softwarebereich dargestellt: ZFS. Mir ist kein Dateisystem für den Endverbraucher bekannt, welches ZFS in der Summe aus Datenintegrität/Sicherheit/Robustheit (transaktionale Schreibmethodik, End-to-End Data Integrity mittels durchgängiger Prüfsummen/RAIDZ), Performance (Erstellung und Betrieb), Mächtigkeit/Features (128-Bit-Dateisystem/Volume Manager, Snapshots, Clones, Scrubbing etc.) und Ergonomie (z. B. GUI) auch nur annähernd Paroli bieten kann.

Besonders erfreulich war nicht nur die Darstellung der theoretischen Vorteile, sondern auch der praktische Teil – allem voran die Darstellung, wie man auch als Nicht-Solaris-Anwender über einen ZFS-Dateiserver an den immensen Vorteilen dieses „ultimativen FS“ partizipieren kann. Wünschenswert für zukünftige Artikel zum Thema Datensicherheit wäre stets zumindest ein Hinweis auf ZFS.

Timm Herbst

## Breites Betätigungsfeld

Jenseits der Rauschgrenze, Computereinsatz im Amateurfunk, c't 21/08, S. 148

Verschweigt uns der Verfasser womöglich sein Rufzeichen? Selten habe ich einen so gut recherchierten Artikel über den Amateurfunk gelesen. Seit 45 Jahren betreibe ich dieses wunderbare und anspruchsvolle Hobby. Ich gehöre also der Funkergeneration an, die die Entwicklung des digitalen Amateurfunks von Anfang an mitmachen konnte. Dabei galt mein spezielles Interesse

Anzeige



immer den digitalen Betriebsarten, selbst vor einer Fernschreibmaschine in der Wohnung schreckte ich nicht zurück.

Die Entwicklung seither ist, der Computertechnik sei Dank, in rasantem Tempo erfolgt. Über den beschriebenen Ausschnitt hinaus ist das Feld der Betätigung noch viel breiter. Nicht viele wissen beispielsweise, dass bereits mehr als 70 Amateurfunksatelliten im Orbit waren oder dass man auf [www.aprs.fi](http://www.aprs.fi) sehen kann, was sich so auf der Erde bewegt. Genau solches macht unser Hobby auch so interessant.

Uli Hergett, Rufzeichen: DL8RO

*Richtig vermutet: c't-Redakteur Urs Mansmann hat das Rufzeichen DL8GAM.*

und Netzwerkfreigaben getestet. Der erste Teil wird benötigt, weil für eine Pfadangabe wie „C:\“ (mit Gänsefüßchen) die cmd-Shell C" an Perl übergibt.

Hans Schleichert

## Antennenträger kostenlos

Selbstbau-Strahler, Effiziente WLAN-Antenne aus Abfällen, c't 18/08, S. 176

Die Idee der WLAN-Richtantenne aus Heft 18 gefällt uns sehr gut. Wir geben vorgefertigte Antennenträger kostenlos an Leserinnen und Leser der c't ab. Näheres unter [www.linealightz.com](http://www.linealightz.com).

Peter Rickes

## Fragwürdige Verbindung

Rechnungs-Garantie, Software-Installation mit Abo-Falle, c't 11/08, S. 78

Vor längerem habe ich das Programm „WISO Mein Geld“ gekauft. Unwissentlich habe ich dabei scheinbar ein Abo abgeschlossen (dieses wird von der Firma Buhl Data als „Aktualitätsgarantie“ getarnt). Nach der ersten Rechnung für dieses Abo habe ich dieses per E-Mail gekündigt. Die Kündigung wurde mir ebenfalls per E-Mail bestätigt. Nach nun etwa einem Jahr habe ich erneut eine CD zugeschickt bekommen. Im Anschreiben dazu steht: „Diese neue Version ist im Leistungsumfang Ihrer Aktualitäts-Garantie enthalten. Sie zahlen nichts extra!“ – ja, weil man später für das Abo eine Rechnung bekommt. Im übrigen hat das Anschreiben in der Kopfzeile deutlich das ZDF-Logo mit dem Zusatz „WISO Software“.

Es drängen sich mir folgende Fragen auf: Wie kann es sein, dass die kommerzielle Firma Buhl Data Service GmbH einen Briefbogen verwendet/verwenden darf, der den Anschein erweckt, vom ZDF zu stammen? Wie kann eine gebührenfinanzierte Verbraucherschutzsendung (!) des ZDF mit derartigen Abofallen im Zusammenhang stehen? Welche Provision erhält das ZDF für die Nutzungsüberlassung des ZDF-Zeichens sowie die Nennung der Produkte der Firma Buhl in der WISO Sendung?

Marcus Temme

## Verzeichnis-Existenz mit Perl

Hotline-Tipp „Verzeichnis-Existenz“, c't 21/08, S. 176

Wer Perl installiert hat, kann die Frage nach der Verzeichnis-Existenz mit

```
perl -e "ARGV[0]=~/s/\x22$/\\g;-d $ARGV[0]]exit 3" %1
```

beantworten, wobei statt %1 der Verzeichnisname (mit Gänsefüßchen, wenn er Leerzeichen enthält) einzusetzen ist. Das Ergebnis kommt als Exitcode, und zwar 0 wenn es das Verzeichnis gibt und 3 wenn nicht, und kann unter Windows mit einem Befehl der Art if errorlevel 3 abgefragt werden. Diese Variante habe ich unter W2k für lokale Angaben

## Ergänzungen & Berichtigungen

### 3D-Antrieb

Grafik im Notebook: Chip, 3D-Chip oder Hybrid?, c't 21/08, S. 116

Anders als im Text angegeben unterstützt Intels GMA 4500MHD auch derzeit schon Direct3D-10-Funktionen.

### Kompakt und billig

PC-Barebones Asus P2-P5945G und P2-M2A690G, c't 21/08, S. 80

Mehrere c't-Leser haben uns darauf hingewiesen, dass der HDMI-Ausgang des Asus P2-M2A690G mit einigen TV-Geräten Schwierigkeiten hat. Manchmal funktioniert der HDCP-Kopierschutz nicht, bei manchen Geräten erscheint kein Bild, bei anderen lässt sich die Audio-Übertragung via HDMI nicht nutzen.

### Tangible Interfaces

Schnittstellen machen Daten anfassbar, c't 21/08, S. 86

Anders als im Artikel behauptet, hat Professor Jean Vanderdonck mit der Entwicklung der AudioCubes und deren Herstellerfirma Percussa nichts zu tun. Er ist lediglich Mitautor eines wissenschaftlichen Papiers, das bei der Konferenz TEI2008 (Tangible and Embedded Interfaces) in Bonn präsentiert und Aspekte der Mensch-Maschine-Interaktion bei AudioCubes zum Thema hat. Das abgedruckte Foto der Musikwürfel stammt vom Hersteller Percussa.

### Schießplatzbastler

Spiele, c't 21/08, S. 207

Die Version X10 des FPS Creator, die Direct3D-10-Effekte unterstützt, arbeitet nur unter Windows Vista und setzt DirectX-10-fähige Grafikkhardware voraus. In dem Paket, das im Handel erhältlich ist, befindet sich aber zusätzlich eine Version des Programms, die inoffiziell als „X9“ bezeichnet wird. Sie läuft auf Windows 2000 und XP.

Anzeige

# Impressum

## Redaktion

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

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

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

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

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

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

**Koordination:** Martin Triadan (mat)

**Redaktionsassistent:** Susanne Cölle (suc), Christopher Tränkemann (cht)

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Warennamen werden ohne Gewährleistung einer freien Verwendung benutzt.

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

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

ISSN 0724-8679

## Verlag

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

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

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

**Mitglied der Geschäftsleitung:** Beate Gerold

**Verlagsleiter:** Dr. Alfons Schröder

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

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

**Mediaberatung:**

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

PLZ 3 + 4: Stefanie Busche (-895)

PLZ 5 + 6: Patrick Werner (-894)

PLZ 2 + 7: Simon Tiesel (-890)

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

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

**Markenartikel:** Ann Katrin Jähne (-893)

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

**Anzeigendisposition:**

PLZ 0–4/Asien: Maik Fricke (-165)

PLZ 5–7 + 9: Stefanie Frank (-152)

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

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

**Anzeigen-Auslandsvertretungen (Asien):**

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

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

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

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

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

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

Breslauer Straße 300, 90471 Nürnberg

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

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

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

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

**Für Abonnenten in der Schweiz Bestellung über:**

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

**Vertrieb Einzelverkauf:**

MZV Moderner Zeitschriften Vertrieb GmbH & Co. KG,

Breslauer Str. 5, 85386 Eching,

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

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

**c't erscheint 14-täglich**

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

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

## c't im Internet

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

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

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

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

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

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

## Kontakt zur Redaktion

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

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

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

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

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

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

## Abo-Service

Bestellungen, Adressänderungen, Lieferprobleme usw.:

**Heise Zeitschriften Verlag**

**Kundenservice, Postfach 81 05 20, 70522 Stuttgart**

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

**E-Mail: abo@heise.de**

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

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

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

## c't-Recherche

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

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

## c't-Krypto-Kampagne

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

Key-ID: DAFFB000

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

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

Key-ID: B3B2A12C

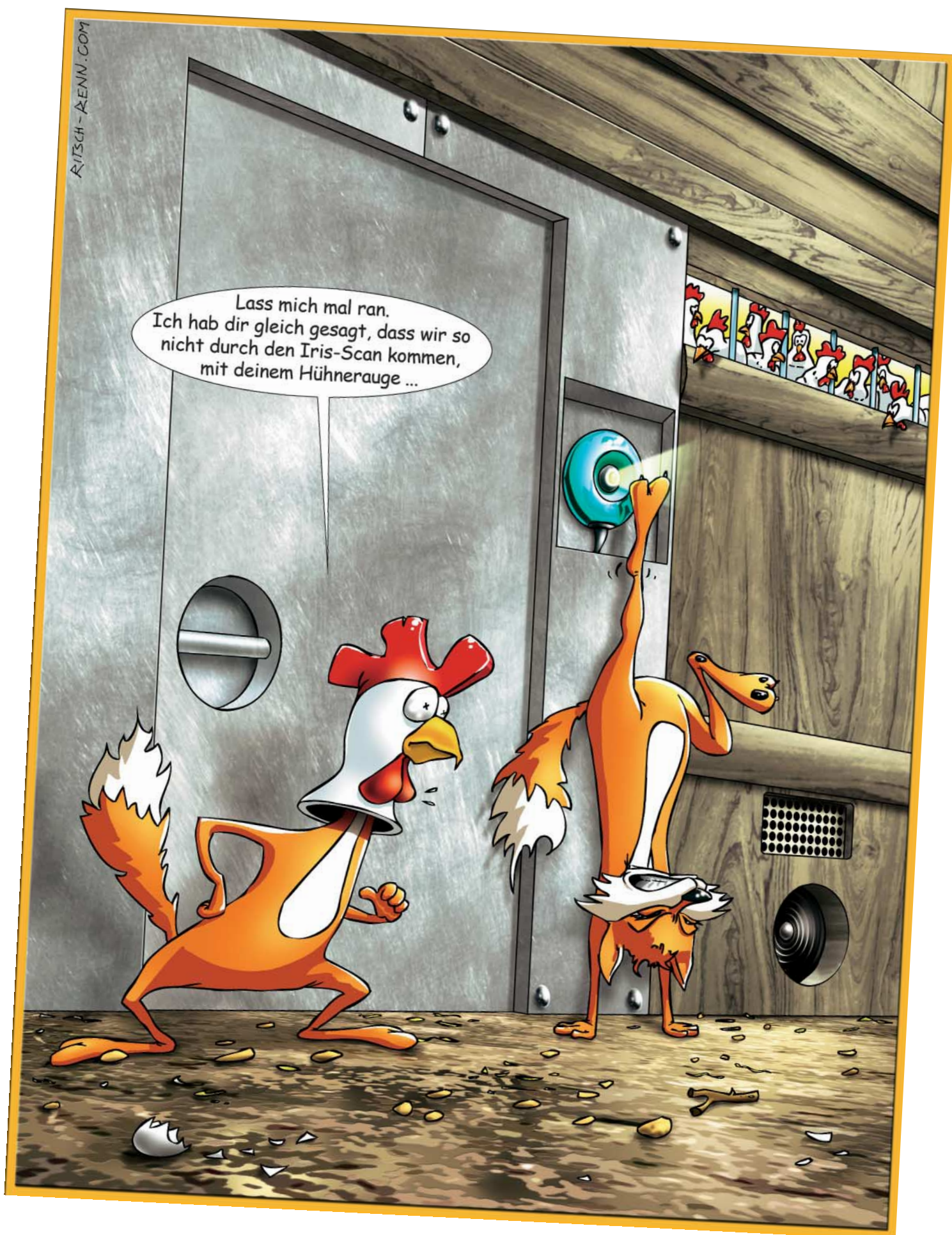
ct magazine CERTIFICATE <pgpCA@ct.heise.de>

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

Anzeige

Anzeige







Christof Windeck

# Prozessorgeflüster

## Von Kapitalspritzen und Kapitalmarktkrisen

**Während AMD eine dicke Geldspritze aus Abu Dhabi erhält und die Chipfertigung ausgliedert, prügelt die Finanzmarktkrise die Aktienkurse vieler IT-Firmen in den Keller.**

Nun ist es raus: AMD lagert seine gesamte Chipfertigung in ein neu gegründetes Jointventure aus, an dem die arabische Investitionsfirma Advanced Technology Investment Co. (ATIC) 55,6 Prozent der Anteile, aber nur 50 Prozent der Stimmrechte erhält. Weiteres Geld aus dem Emirat Abu Dhabi soll den Bau der in Planung befindlichen Fab 4X im US-Bundesstaat New York ermöglichen. Die bereits mit 8,1 Prozent an AMD beteiligte Firma Mubadala Development Company, übrigens ebenfalls aus Abu Dhabi und personell mit ATIC verquickt, wird ihren AMD-Anteil auf 19,3 Prozent aufstocken und erhält einen Sitz im Vorstand (Board of Directors). Böse Zungen sprechen statt von Advanced Micro Devices schon von Arabian Micro Devices.

Der AMD-Fertigungszweig heißt sinnigerweise The Foundry Company und will nicht bloß AMD64-Prozessoren und später vielleicht auch Radeon-Grafikchips produzieren, sondern, wie andere Chip-Foundries auch, als Auftragsfertiger Geld verdienen. Dazu ändert AMD die kürzlich erst bis 2015 verlängerte Vertragsbeziehung mit IBM: Die Foundry wird Mitglied der IBM Alliance, die Verfahren zur Produktion von Chips mit 45-, 32- und 22-Nanometer-Strukturen entwickelt. Dabei will AMD ab der 32-nm-Generation nicht mehr nur Silicon-on-Insulator-(SOI-)Technik verarbeiten, sondern auch billigere „Bulk Silicon“-Wafer.

Hector Ruiz hatte vorausschauend mit dem letzten Quartalsbericht seinen Rückzug vom Amt des AMD-CEO verkündet (den Job hat jetzt Athlon-Architekt Dirk Meyer) und verdient sein hohes Salär seither als Chairman of the Board; diese Funktion soll er auch bei der Foundry erfüllen. CEO der Foundry wird der bisherige AMD-Fertigungsleiter

Doug Grose. Der Firmensitz bleibt im kalifornischen Sunnyvale.

In den Foundry-Zweig gliedert AMD die Dresdner Werke Fab 36 und die bis 2009 zur Fab 38 transformierte Fab 30 aus, aber auch die Beteiligungen am Advanced Mask Technology Center (AMTC) und am Fraunhofer-Center Nanoelektronische Technologien (CNT) sowie die am Standort Austin tätigen Fertigungsentwickler – insgesamt rund 3000 Mitarbeiter. In Luther Forest, wo 2009 der Bau der Fab 4X beginnen soll, sind mindestens 1400 weitere Arbeitsplätze geplant.

Der Wert der Foundry soll beim Start 5 Milliarden US-Dollar betragen, und AMD rechnet so: Die bisherigen Fabs samt Mitarbeitern und Know-how haben einen Wert von 2,4 Milliarden, hinzu werden noch 1,1 Milliarden an alten Schulden gerechnet und es fließen 100 Millionen in bar von der Foundry zu AMD – macht zusammen 3,6 Milliarden US-Dollar. ATIC steckt 1,4 Milliarden US-Dollar in die Foundry und verpflichtet sich, in den nächsten fünf Jahren weitere 3,6 bis 6 Milliarden US-Dollar zu investieren – unter anderem in den Aufbau der Fab 4X und den Umbau der Fab 30/38.

Außerdem zahlt ATIC 700 Millionen direkt an AMD. Mubadala wiederum investiert 314 Millionen US-Dollar in 58 Millionen neue AMD-Aktien und Optionen auf 30 Millionen weitere. AMD verbessert damit seine von der ATI-Übernahme

**Soll jetzt definitiv gebaut werden: AMD-Fab 4X**

und dem K10-Desaster strapazierte Kassenlage insgesamt um 2,1 Milliarden US-Dollar.

Wenn das US-Finanzministerium den arabischen Geldfluss nicht noch stoppt – immerhin stecken AMD-Prozessoren in vielen Supercomputern für die Waffenforschung –, dann bekommt AMD frisches Geld für neue Entwicklungen und blickt auf eine sichere Zukunft bei der Fertigung. Das Emirat Abu Dhabi investiert seine Ölmilliarden in High-Tech – die Wüstensöhne wollen ihrer Abhängigkeit von Öl enttrinnen, die zwar extrem profitabel ist, aber wohl höchstens noch wenige Jahrzehnte andauern wird.

## Krisenstimmung

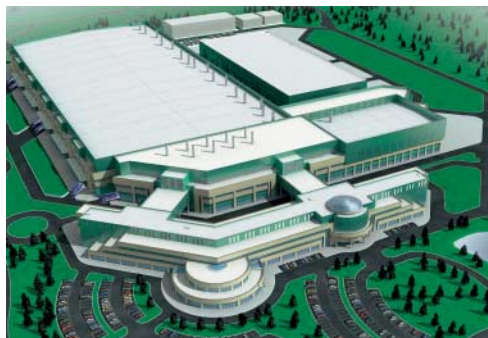
Auf die Geschäfte zwischen AMD und dem Emirat Abu Dhabi hat die aktuelle Finanzmarktkrise nur mittelbaren Einfluss – nämlich den, dass Mubadala für einen 11,2-Prozent-Anteil an AMD jetzt nur halb so viel zahlen muss wie für das 8,1-Prozent-Paket im Jahr zuvor. Möglicherweise sind das aus arabischer Sicht Peanuts. IT-Firmen leiden aber gleich in zweierlei Hinsicht unter der Finanzmarktkrise: Sie müssen nicht nur zusehen, wie ihre Aktienkurse kollabieren, sondern auch mit massiven Umsatzeinbrüchen rechnen. Speziell Unternehmen wie Apple, die stark von der traditionell blendenden Konsumlaune der US-Amerikaner abhängig sind, könnten unter der Schrumpfung von Kaufkraft und Kauflust leiden. Doch auch IT-Firmen, die viel an Finanzinstitute verkaufen, haben Sorgen – denn Banken, von denen quasi täglich welche zusammenbrechen, aufgekauft werden oder Tausende von Mitarbeitern feuern, werden in den nächsten Monaten wohl viel weniger neue Server und PCs kaufen. Die Kurse von Dell, SAP und Sun hat es je-

denfalls ganz schön erwischt, wenn auch nicht ganz so stark wie die Apple-Aktie. Papiere von HP, IBM oder Oracle blieben vergleichsweise stabiler.

Ironie an der Geschichte: Man weiß gar nicht mehr so recht, bei welchen Firmen eigentlich die Analysten arbeiten, die die Aktienkurse bewerten. Zum Knick des Apple-Kurses soll beispielsweise eine Abwertung durch die Analystin Kathryn Huberty von Morgan Stanley beigetragen haben – ihr Unternehmen hat soeben den Status als Investmentbank verloren. Auch Mitarbeiter der Lehman Brothers haben viele Technologiewerte beobachtet; nun sind die Lehman-Filetstücke nach Old Europe verzogen, nämlich zur britischen Barclays-Bank. Mal sehen, wie sich die Szene der oft gescholtenen Analysten in den nächsten Monaten wandelt.

Wandel erwartet man auch bei den DRAM-Herstellern. Hier sind ja die Preise schon seit mehr als einem Jahr tief im Keller und praktisch alle Speicherchiphersteller schreiben zumindest operative Verluste. Das Ausweichen von der DRAM- auf die NAND-Flash-Chipfertigung hat keine Besserung gebracht, sondern bloß auch die Flash-Preise in den unprofitablen Bereich getrieben; die in den Vorjahren massiv ausgebauten Fertigungskapazitäten sind eben für die aktuelle Marktlage viel zu hoch. Da helfen auch kleinere Produktionsdrosselungen bei Elpida, Hynix und SMIC nichts.

Einige Branchenkenner orakeln, ein profitables DRAM-Preisniveau sei erst nach einer Marktberingung wieder möglich – mindestens ein größerer Mitspieler müsse verschwinden. Als heißer Übernahmekandidat gilt Qimonda, und angeblich soll Micron kaufen wollen. Doch an diesem Deal ist noch vieles unklar; so hat Qimonda erst vor wenigen Monaten eine intensive technische Kooperation mit Elpida angekündigt – was soll daraus werden? Praktikabler erscheint da schon die Übernahme des Qimonda-Anteils am Jointventure Inotera Memories durch Micron – der zweite Inotera-Partner ist nämlich Nanya, mit dem Micron bereits zusammenarbeitet. Vielleicht ist ja der Ausstieg von Qimonda bei Inotera auch Voraussetzung für eine Verschmelzung von Qimonda und Elpida. (ciw)



Anzeige

## Neue Einstiegs-Grafikkarten von AMD

Für weniger als 60 Euro bringt AMD mit der Radeon HD 4550 und HD 4350 die HD-4000-Serie für Einsteiger auf den Markt. Die DirectX-10.1-kompatiblen Karten zeichnen sich vor allem durch ihre geringe Leistungsaufnahme aus: Eine Radeon HD 4550 verbraucht während des Desktop-Betriebs lediglich 8 Watt. Auch bei 3D-Spielen ist sie mit 17 Watt Leistungsaufnahme sehr sparsam. Dadurch reicht eine passive Kühlung der rund 17 Zentimeter langen Karte aus, sodass sie vor allem für den Einsatz in Home-Theatre-PCs interessant ist.

Der Unified Video Decoder 2 (UVD 2) entlastet den Hauptprozessor bei der Wiedergabe von HD-Inhalten, sodass die Darstellung anspruchsvoller Blu-ray-Videos auch mit älteren Prozessoren möglich ist. Die gleichzeitige Dekodierung von zwei Videoströmen unterstützt UVD 2 ebenfalls. Damit stellt auch die Bild-in-Bild-Funktion von Blu-ray-Medien kein Problem dar. Mit einer Radeon HD 4350 läuft dies laut AMD jedoch bloß eingeschränkt. Bild-In-Bild funktioniert nur mit separat erhältlichen Wiedergabeprogrammen, beispielsweise PowerDVD 8.

Auf beiden Karten kommt der aus 242 Millionen Transistoren bestehende RV710-Grafikchip (55 nm) zum Einsatz. Die 80 Shader-ALUs sind in zwei SIMD-Einheiten zu jeweils acht Fünfergruppen angeordnet. Da in jeder SIMD-Einheit vier Textureinheiten sitzen, verfügen die Karten

über insgesamt acht Textureinheiten. GPU und Shader-ALUs laufen mit 600 MHz. Dies führt zu einer theoretischen Rechenleistung von 96 GFlops.

Beim Speicherinterface spart AMD: 64 Datenleitungen binden den mit 800 MHz getakteten Speicher an die GPU der Radeon HD 4550 an. So kommt eine maximale Datentransferrate von nur 12,8 GByte/s zustande. Im Referenzdesign sieht AMD für die Radeon HD 4550 entweder 256 oder 512 MByte DDR3-Speicher vor. Bei der Radeon HD 4350 kommen 256 MByte DDR2-Speicher zum Einsatz, der mit 500 MHz arbeitet. Dadurch bietet eine Radeon HD 4350 einen Speicherdurchsatz von lediglich 8 GByte/s.

Die 3D-Leistung einer Radeon HD 4550 liegt zwischen Nvidias GeForce 9400 GT und 9500 GT. In Crysis schafft die Karte immerhin noch rund 23 Bilder/s (mittlere Details) in 1024 × 768. In dieser Auflösung erreicht sie bei Call of Duty 4 ohne Kantenglättung und anisotropen Filter durchschnittliche 34 Bilder/s (maximale Details). Bereits ab 1280 × 1024 Bildpunkten geht der Einsteigerkarte die Puste aus. Für ältere DirectX-9-Spiele wie Half-Life 2 reicht die Leistung noch aus.

Die Radeon HD 4550 kostet rund 50 Euro, für die HD 4350 verlangen die Hersteller 10 bis 15 Euro weniger. Beide Modelle sollen noch im Oktober verfügbar sein. (mfi)

## Prozessorkühler ohne Lüfterrahmen

Durch speziell geformte Rotoren kommen die Lüfter der XQ-Prozessorkühler von Xilence ohne Lüfterrahmen aus. Diese Bauweise hat nicht nur optische Vorteile, sondern soll auch einen höheren Luftdurchsatz ermöglichen. Der XQ-Kühler für Intel-Prozessoren mit CPU-Fassung LGA775 orientiert sich stark am Design der Referenzkühler, bestehend aus einem runden Kupferkern und strahlenförmig angeordneten Aluminiumlamellen. Nach Herstellerangaben eignet sich der Kühler für CPUs bis 115 Watt Leistungsaufnahme.

Das XQ-Modell für AMD-Prozessoren besteht vollständig aus Aluminium, soll aber die Leistung von Kupferkühlern erreichen und 105 Watt abführen. Nach Angaben von Xilence kom-



Durch speziell geformte Rotorblätter kommt der Lüfter auf dem XQ-Prozessorkühler ohne Rahmen aus.

men die Kühler für 15 Euro (Intel) und 14 Euro (AMD) noch in diesem Monat in den Handel. (chh)

## Leise CPU-Kühler für Server und Workstations

Der österreichische Kühlerspezialist Noctua hat für Dual-Prozessor-Systeme seine CPU-Turmkühler NH-U12 und NH-U9 modifiziert. Der Hersteller änderte die Form der Lamellen dahingehend, dass die Luft beide Kühler nacheinander durchströmt. Für Xeon-Prozessoren bietet Noctua den NH-U12DX mit 120-mm-sowie den NH-U9DX mit 90-mm-Lüfter und vormontierter Halterung für die CPU-Fassungen mPGA604 und LGA771 an.

Die Opteron-Varianten NH-U12DO und NH-U9DO lassen sich sowohl auf Sockel-940- als auch auf Sockel-1207-Boards montieren. Im Lieferumfang aller Kühler sind neben Wärmeleitpaste auch jeweils zwei Adapter enthalten, welche die Drehzahl der Lüfter

und damit den Geräuschpegel herabsetzen. Die Kühler mit 90-mm-Ventilator kosten etwa 50 Euro, die 120-mm-Versionen zirka 60 Euro. (chh)

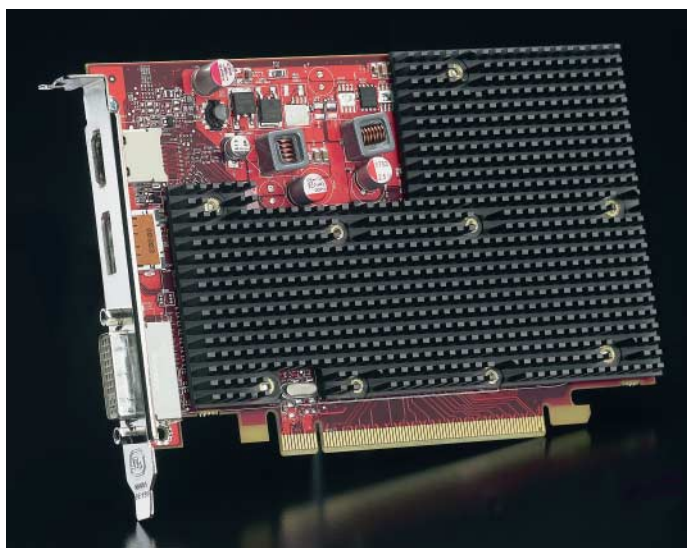


Dual-Xeon-Systeme sollen sich mit dem Noctua NH-U12DX leise kühlen lassen.

## AMDs neue Mittelklasse nur schwer erhältlich

Etwa einen Monat nach Vorstellung der Radeon HD 4670 und HD 4650 haben nur wenige Händler entsprechende Grafikkarten vorrätig. Die meisten Hersteller verwenden bei ihren Modellen nicht den Referenzkühler des AMD-Designs, sondern verbauen alternative Kühllösungen, was zusätzliche Entwicklungs- und Testzeit erfordert. Zudem befinden sich noch größere Mengen der schnelleren Radeon HD 3850 aus der Vorgängerserie

im Angebot, mit der die HD 4670 momentan im 75-Euro-Preissegment konkurrieren muss. Bei gleicher Shader-Anzahl arbeitet die HD 4670 zwar mit etwas höheren Taktfrequenzen, besitzt aber nur ein halb so breites Speicherinterface. Im Unterschied zu Radeons HD 4670 und HD 4650 mit UVD-2-Videoeinheit enthält die ältere HD 3850 den Vorgänger UVD 1 ohne Dual-Stream-Beschleunigung und benötigt einen 6-poligen Stromanschluss. (chh)



Passiv gekühlt eignet sich die Radeon HD 4550 für Wohnzimmer-PCs.



Anzeige

## Netbook-Atom auch für Embedded Systems

Von den besonders kompakten Atom-Prozessoren fertigt Intel drei verschiedene Baureihen: Atom 230/330 für Nettops, Atom N270 für Netbooks und Atom Z500 für Mobile Internet Devices und Embedded Systems. Nun hat Intel auch den Atom N270 mit 2,4 Watt Thermal Design Power ins Embedded-Lieferprogramm aufgenommen; er ist also längerfristig lieferbar ebenso wie der Chipsatz 945GSE. Intel hat auch ein Development Kit in Form eines Mini-ITX-Boards aufgelegt.

Einige Mainboard- und Gerätehersteller haben nun bereits Industrie-PCs und dafür vorgesehene Mainboards mit Atom N270 angekündigt, etwa MSI das IM-945GSE. Es soll mit lüfterloser Kühlung auskommen und ist mit einem DVI-Ausgang für digitale Displays sowie zwei Gigabit-Ethernet-Adaptoren ausgestattet.



Mainboards wie das IM-945GSE mit Atom N270 sollen sich ohne Lüfter kühlen lassen.

Auch eine „Low-Profile“-Version mit einem LAN-Chip und Versorgung aus einer einzigen Gleichspannung soll zu haben sein.

Noch kompakter als Mini-ITX-Boards sind sogenannte Single Board Computer (SBC) im 3,5-Zoll-Format, die eher in Embedded Systems üblich und nicht mit ATX-Formaten kompatibel sind. Die Firma IEI bestückt nun auch eines ihrer Boards aus der 3,5-Zoll-Baureihe Wafer mit einem Atom N270. In Deutschland ist es über ICP Deutschland GmbH oder Comp-Mall GmbH erhältlich. Comp-Mall offeriert auch noch fünf weitere IEI-Boards mit Atom-Prozessoren, nämlich im 5,25-Zoll-Format (Nova), im PCIe-Steckkartenformat (Picoe), im PICMG-1.0-Format (WSB), im EPIC-Format mit PC/104-Stecker (Nano) und ein Mini-ITX-Board (Kino). Die Firma Spectra schließlich vertreibt die ebenfalls von IEI produzierten Panel-PCs namens Afolux-AFL mit Atom-Prozessoren, die es mit Touchscreens in vier Größen (7, 8,4, 10,4 und 12 Zoll) gibt.

Für kompakte Server eignen sich die bisher vorgestellten Atom-Mainboards nur eingeschränkt, denn ihnen fehlen Schnittstellen – außer GBit-LAN-Ports, die sich preiswert nachrüsten ließen, vor allem SATA-Buchsen für mehr als zwei Festplatten. (ciw)

## DDR3-Speichermodule für den Core i7

Im Vorfeld der Einführung der Core-i7-/Nehalem-Prozessoren durch Intel haben Qimonda und Samsung neue DDR3-SDRAMs angekündigt. Samsung fährt gerade die 50-Nanometer-Fertigungstechnik hoch und will bald 2-Gbit-Chips liefern können, aus denen sich wiederum ungepufferte 4-GByte-Module herstellen

lassen. Qimonda hat bereits PC3-8500-DIMMs (DDR3-1066) für den Core i7 bei Intel zertifizieren lassen. Dieser Prozessor hat drei Speicherkanäle; in Zukunft sind also von Third-Party-Speichermodulherstellern Sammelpackungen mit drei und sechs statt wie bisher nur zwei oder vier DIMMs zu erwarten. (ciw)

## Keine Urheberpauschale für PCs und Notebooks

Der Bundesgerichtshof (BGH) hat in einem lange erwarteten Urteil pauschale Urhebervergütungen durch PC-Hersteller abgelehnt. Nach dem bis Ende 2007 geltenden Urheberrecht sei eine solche Kopiervergütung nur für Geräte zu zahlen, die Vervielfältigungen von Papier zu Papier ermöglichen. Das treffe auf den PC allein nicht zu, vielmehr können nur in Verbindung des PC mit Scanner und Drucker solche Kopien angefertigt werden. Von diesen Geräten sei lediglich für Scanner eine pauschale Urhebervergütung zu zahlen, weil ihre Technik dem im alten Gesetz beschriebenen, fotomechanischen Kopieren am nächsten kommt. Andere Geräte

wie etwa Drucker fallen nach Auffassung des höchsten deutschen Zivilgerichts nicht darunter.

Ausdrücklich weist der BGH jedoch darauf hin, dass das Urteil auf die seit Jahresbeginn geltende Rechtslage nicht anwendbar ist, weil darin nunmehr alle Gerätetypen von der Pauschalvergütungspflicht für Privatkopien erfasst sind. Der Branchenverband der PC-Hersteller Bitkom hat das Urteil begrüßt. Die in dem Streit unterlegene Verwertungsgesellschaft Wort hat indessen angekündigt, dagegen wie schon gegen die Drucker-Entscheidung (c't 1/08, S. 27) des BGH vor das Bundesverfassungsgericht zu ziehen. (tig)

## Adapter für externen Betrieb von SATA-Platten

Als Dockingstation für SATA-Festplatten bezeichnet die Firma Sharkoon das rund 30 Euro teure QuickDeck: Per eSATA oder USB mit einem PC oder Notebook verbunden, ermöglicht das Kästchen den Betrieb von „nackten“ Festplatten. Netzteil, USB- und eSATA-Kabel liegen bei. Entweder eine 3,5-Zoll- oder eine 2,5-Zoll-Festplatte lässt sich in das Fach einlegen.

Ganz ohne Gehäuse arbeitet der von Pearl unter der Marke c-

enter und der Bestellnummer PX-3130 für ebenfalls rund 30 Euro verkaufte Adapter, der außer SATA-Disks auch IDE-Festplatten im 2,5- oder 3,5-Zoll-Format via USB an einen PC anbindet. Ein Backup-Taster löst einen Kopiervorgang aus, sofern unter Windows (ab 98 SE) oder Mac OS (ab 8.6) der passende Treiber installiert wurde. Die Stromversorgung von 2,5"-Notebook-Festplatten erfolgt via USB, für 3,5-Zoll-Disks legt Pearl ein Netzteil bei. (ciw)



Adapter von Sharkoon und Pearl (oben) ermöglichen den schnellen Anschluss von SATA-Platten an einen PC.



## Hardware-Notizen

Die **UltraDurable-3-Mainboards** der Firma Gigabyte sollen besonders langlebig sein, weil einige Komponenten angeblich deutlich kühler bleiben als bei der Konkurrenz und andere von höherer Qualität sind. Gleich zehn Boards mit P45- oder P43-Chipsätzen von Intel fertigt Gigabyte als UD3-Varianten, bei denen zwei Schichten der mehrlagigen Platine als besonders starke Kupferlagen ausgeführt sind und langlebige Polymerkondensatoren zum Einsatz kommen.

Fujitsu Siemens Computers lötet auf die **Industrie-PC-Mainboards** D2831-S (micro-ATX) und D2836-S (ATX) jeweils

den Intel-Chipsatz Q45 mit der Southbridge ICH10DO. Die Boards sollen bei Temperaturen von bis zu 60 °C zuverlässig arbeiten. Für spezielle Anwendungen lassen sich USB-Sticks direkt aufs Board stecken.

Dell erweitert die **PC-Baureihe Studio**: Nach dem besonders kompakten Studio Hybrid mit Mobilprozessor (und Studio-Notebooks) sind nun auch der kompakte Desktop-PC Studio Slim und ein Midi-Tower-Gerät mit dem Namen Studio zu haben. Die ab 400 Euro teuren Rechner sind für Privatleute gedacht und stehen von der Ausstattung her zwischen den Baureihen Inspiron und XPS.

Anzeige

## Symbian/S60-Smartphone mit Touchscreen

Nokia hat das lang erwartete erste Symbian-Smartphone mit der Touchscreen-Oberfläche S60 5th Edition vorgestellt. Das 3,2-Zoll-Display des 5800 XpressMusic hat eine Auflösung von 360 × 640 Pixel. Obwohl die Oberfläche in erster Linie für die Bedienung mit dem Finger ausgelegt ist, packt Nokia einen Eingabestift und – für Musikspiele – ein Plektrum bei.

Die Oberfläche S60 5th Edition enthält verbesserte Anwendungen wie ein Videoschnittprogramm und einen Bildeditor, der noch im Handy rote Augen entfernt. Ein für die Fingerbedienung optimierter Webbrowser inklusive schnellem JavaScript und Flash Lite 3.0 soll mobiles Surfen erleichtern. Ein auf die neue Oberfläche abgestimmtes Entwickler-Kit (SDK) für Touchscreen-Anwendungen hat Nokia ebenfalls vorgestellt.

Über Lagegeber rotiert das Handy die Displaydarstellung selbsttätig. Zum Navigieren gibt es GPS und die Software Nokia Maps. Das Smartphone funkt in GSM-, UMTS-Netzen und WLANs bis

54 MBit/s (802.11b/g). In GSM-Netzen nutzt es EGPRS mit maximal 296 kBit/s und via UMTS den HSDPA-Dienst (maximal 3,6 MBit/s) für den Datentransfer.

Das auf Musikwiedergabe spezialisierte Multimedia-Handy besitzt eine 3,5-mm-Klinkenbuchse für beliebige Kopfhörer, verbindet sich via Bluetooth aber auch mit Stereo-Funkheadsets. Als Speicher dienen microSDHC-Wechselkarten, ein 8-GB-Byte-Medium will Nokia mitliefern. Fotos und Videos in VGA-Auflösung und mit 30 Bildern pro Sekunde nimmt die 3-Megapixel-Kamera mit Tessar-Objektiv von Zeiss auf. Über das beliebige AV-Kabel kann man Bilder und Filme auf dem Fernseher wiedergeben. Das 5800 XpressMusic soll noch im vierten Quartal 2008 für rund 330 Euro in die Geschäfte kommen. (rop)



**Nokias 5800 XpressMusic ist das erste Symbian-Smartphone mit Touchscreen und der neuen S60-5th-Edition-Oberfläche.**

## Design und Multimedia

Samsung hat drei Multimedia-Handys vorgestellt: das auf Fotos spezialisierte SGH-M8800 Pixon mit Touchscreenbedienung, das Musik-Telefon M3510 Beat und das Modell SGH-M7500 Night Effect im Armani-Design. Das Fotohandy M8800 Pixon lässt sich über den großen Touchscreen mit dem Finger steuern und ist mit einer 8-Megapixel-Kamera inklusive Autofokus und Fotolicht ausgestattet. Den Bildbetrachter soll man über Neigen des Geräts steuern können. Zudem spielt das Handy außer MPEG-4-Filme auch Videos im DivX-Format ab und gibt sie via Adapterkabel auf TV-Geräten aus.

Das 10 mm dünne M3510 Beat im Riegelformat besitzt einen Beschleunigungssensor, über den man den MP3-Player mittels Schüttelbewegungen steuern kann. Legt man es mit dem Display nach unten auf einen Tisch, schaltet es alle Audiosignale ab (Etikette-Modus). Via 3,5-mm-Klinkenbuchse lassen sich eigene Kopfhörer oder per Bluetooth Stereo-Funkheadsets anschließen. Das Triband-Handy nutzt nur GSM-Netze.

**Das 8-Megapixel-Kamerahandy SGH-M8800 Pixon lässt sich per Touchscreen steuern und spielt Videos im DivX-Format ab – mit AV-Adapter auch auf Fernsehern.**

Samsungs zweites Armani-Handy SGH-M7500 Night Effect – ebenfalls ein Telefon im klassischen Riegelformat – funkt auch in UMTS-Netzen und nutzt HSDPA für schnellen Datenempfang. Statt eines LC-Displays hat es Samsung mit einem Active-Matrix-OLED-Display ausgestattet. Bei eingehenden Anrufen leuchten die Seiten des Telefons in verschiedenen Farben auf. Mit 3-Megapixel-Kamera, Musikplayer, Stereo-Bluetooth und microSD-Slot bietet das Armani-Telefon zeitgemäße Multimedia-Ausstattung. Das Beat soll rund 250 Euro ohne Vertrag kosten, für die anderen Modelle nannte Samsung noch keine Preise. (rop)



## Touchscreen-Blackberry

Unter dem Namen Blackberry 9530 Storm will RIM das erste Touchscreen-Modell seiner E-Mail-Handys auf den Markt bringen. In Deutschland soll es zunächst über Vodafone erhältlich sein. Offiziell vorgestellt hat RIM das Gerät noch nicht, auch Voda-

fone hält sich bis auf die Zusage eines Starttermins zum Weihnachtsgeschäft 2008 bedeckt.

Erste, bislang vom Hersteller nicht bestätigte Daten des Storm findet man bereits auf einschlägigen Webseiten. Demnach soll das Gerät einen 3,2-Zoll-Touch-

screen mit 480 × 360 Pixel besitzen, Daten via HSDPA (7,2 MBit/s) empfangen, Bilder mit einer 3,2-Megapixel-Kamera aufnehmen und sich mit GPS zum Navigieren eignen. Bei der Touchscreen-Bedienung müssen sich Blackberry-Nutzer umgewöhnen: Hält man

das Gerät hochkant, erscheint die SureType-Oberfläche, bei der sich zwei Buchstaben eine virtuelle Taste teilen, im Querformat soll eine QWERTZ-Tastatur eingeblendet werden. Preisangaben machten bislang weder RIM noch Vodafone. (ll)

## Handys und Smartphones

Produkt	5800 XpressMusic	SGH-M3510 Beat	SGH-M7500 Armani	SGH-M8800 Pixon	BlackBerry 9530 Storm
Hersteller	Nokia, www.nokia.de	Samsung, www.samsung.de	Samsung, www.samsung.de	Samsung, www.samsung.de	RIM, www.blackberry.de
Abmessungen (H×B×T) / Gewicht	111 mm×52 mm×16 mm / 109 g	109 mm×46 mm×11 mm / 68 g	115 mm×47 mm×12 mm / k. A.	108 mm×55 mm×14 mm / 121 g	113 mm×63 mm×14 mm / 150 g
Displaygröße / Auflösung / Farbtiefe	3,2 Zoll / 360×640 / 24 Bit	2 Zoll / 240×320 / 24 Bit	2,2 Zoll / 240×320 / 18 Bit	3,2 Zoll / 240×400 / 18 Bit	3,2 Zoll / 360×480 / k. A.
Kamera-Auflösung	2048×1536	1600×1200	2048×1536	3264×2448	2048×1536
Speicher / Wechselmedium	80 MByte / microSDHC bis 16 GByte	45 MByte / microSDHC bis 8 GByte	120 MByte / microSD	200 MByte / microSDHC bis 8 GByte	190 MByte / microSDHC
MMS / E-Mail	✓ / POP3, IMAP4, SMTP	✓ / k. A.	✓ / POP3, IMAP4, SMTP	✓ / POP3, IMAP4, SMTP	✓ / POP3, IMAP4, SMTP, Push
USB / IrDA / Bluetooth / WLAN	✓ / - / ✓ / 802.11b/g	✓ / - / ✓ / -	✓ / - / ✓ / -	✓ / - / ✓ / -	✓ / - / ✓ / -
GSM-Frequenzen	850 / 900 / 1800 / 1900 MHz	900 / 1800 / 1900 MHz	850 / 900 / 1800 / 1900 MHz	850 / 900 / 1800 / 1900 MHz	850 / 900 / 1800 / 1900 MHz
UMTS / HSDPA / GPRS / EDGE	✓ / 3,6 MBit/s / ✓ / ✓	- / - / ✓ / ✓	✓ / 3,6 MBit/s / ✓ / ✓	✓ / 7,2 MBit/s / ✓ / ✓	✓ / 7,2 MBit/s / ✓ / ✓
max. Akku-Laufzeit (Bereitschaft/Sprechen)	400 h / 9 h (GSM), 5 h (UMTS)	250 h / 5 h (GSM)	k. A.	290 h / 3,7 h (GSM), UMTS: k. A.	530 h Bereitschaft
Preis ohne Vertrag / lieferbar	330 € / 4. Quartal 2008	250 € / Oktober 2008	k. A. / November 2008	k. A. / November 2008	k. A. / 4. Quartal 2008
✓ vorhanden – nicht vorhanden	k. A. keine Angabe				

## Kostenlose Handy-Navigation für Auto und Fußgänger

Die Handy-Navigation Skobbler enthält nicht nur eine Streckenführung für Auto und Fußgänger, sondern versorgt den Nutzer über ein angeschlossenes Web-Portal auch mit Tipps zu interessanten Orten in der Umgebung. Noch befinden sich Navigator und Webdienst im Beta-Stadium.

Jeder Nutzer fungiert bei Skobbler auch gleichzeitig als Autor und kann selbst Points of Interests (POI) erstellen, bewerten und mit weiteren Informationen ausschmücken, von denen dann wiederum andere Nutzer profitieren. Dabei teilt Skobbler die Deutschlandkarte in einzelne Planquadrate auf. Wer die meisten Tipps für ein Planquadrat einträgt, bekommt den Titel „Local Hero“ verliehen.

Bei der Handy-Software handelt es sich um eine Offboard-Navi-Lösung, die ihre Kartendaten und Routing-Anweisungen über das Mobilfunknetz bezieht. Das Programm basiert auf der

bewährten Technik des Navi-Herstellers Navigon, weshalb die Stimmenführung und Streckenberechnung weitgehend ausgereift sein sollten.

Für eine 100-km-Route soll die Navi-Anwendung etwa 1,2 MByte Daten aus dem Internet laden, was mit zusätzlichen Kos-

ten verbunden ist. Navi-Anwendung und Dienst sind werbefinanziert. Die Applikation läuft auf Handys von Nokia, BlackBerry, Samsung und Sony Ericsson. Eine Kompatibilitätsliste findet man auf <http://beta.skobbler.de>, wo auch Installations-Anweisungen hinterlegt sind. (dal)



Die kostenlose Handy-Navigation Skobbler lässt sich mit eigenen Points of Interests ausschmücken.



## Navi-Karten im Abo

Der Navi-Hersteller TomTom startet einen kostenpflichtigen Abo-Dienst, bei dem Kunden quartalsweise das aktuelle Kartenmaterial aus dem Internet herunterladen können. Die Gebühr richtet sich nach der Art der installierten Karte, das günstigste Angebot liegt bei knapp sieben Euro pro Quartal für Standardkarten von D/A/CH. Inklusive spezieller Kartendaten namens IQ Routes, die Erfahrungswerte über Verkehrsdichten enthalten, muss man drei Euro mehr einrechnen. Für West- und Zentraleuropa-Karten kostet der Dienst pro Quartal 13 Euro ohne und 17 Euro mit IQ Routes.

Voraussetzung ist der ebenfalls kostenpflichtige Download des aktuellen Kartenmaterials (falls die installierte Karte jünger als ein Jahr ist, gewährt TomTom darauf bis zu 85 Prozent Rabatt) und die Anmeldung bei der Home-Plattform ([www.tomtom.com/page/mapupdateservice](http://www.tomtom.com/page/mapupdateservice)) von TomTom. (dal)

Anzeige



Ulrike Kuhlmann

# Plastikelektronik

## Konferenz über organische Elektronik in Frankfurt

Ende September tauschten sich Forscher und Systementwickler in Frankfurt über den Fortschritt bei der Plastikelektronik, den OLEDs und den organischen Photovoltaik-Zellen aus.

**K**ostengünstig gefertigte Polymerelektronik erlaubt bislang nur einfache Schaltungen wie RFID-Tags, Sensoren oder großflächige Transistoren. Im sogenannten Rolle-zu-Rolle-Prozess laufen hauchdünne Folien über große Walzen, die Plastikschemen im Offset-, Gravur- oder Tintendruckverfahren auf den flexiblen Trägern aufbringen. Interessant sind die fast beliebig biegsamen Schaltungen beispielsweise für den Einbau im Auto oder in Kleidungsstücke.

Hochintegrierte Elektronik aus Plastik lässt sich nur im aufwendigen Siliziumträger-Verfahren realisieren. Hierbei wird die Folie auf einem Siliziumwafer abgeschieden, anschließend werden die Polymerschaltkreise darauf aufgebracht und das Ganze wird am Ende wie ein Sandwich vom Siliziumwafer abgeschält. Da dieser Prozess wesentlich teurer ist, wählen einige Unternehmen einen pragmatischen Ansatz und kombinieren Polymerelektronik mit herkömmlichen Bauteilen aus Silizium. Derartige Schaltungen sind mechanisch flexibel und beherrschen dennoch komplexe Aufgaben.

### Plastik-Displays

Die baldige kommerzielle Nutzung von Polymerelektronik strebt Plastic Logic an. Das britische Unternehmen mit Produktionsstätte in Radebeul bei Dresden will im kommenden Jahr elektronische Lesegeräte mit E-Paper-Display und Ansteuerungselektronik aus Plastiktransistoren auf den Markt bringen. In dem Anfang September vorgestellten, etwa A4 großen Display benötigt jeder Bildpunkt mindestens einen Pixeltransistor, die Strukturen müssen also recht klein ausfallen.

Auch OLED-Spezialist Novaled hat seinen Sitz in Dresden. Zunächst hatte sich das Unternehmen bei der Displayentwicklung auf die sogenannten Small Molecules (SM) konzentriert. Für ihre Hybrid-OLEDs kombiniert Novaled nun Polymere mit kleinen Molekülen und erhält dadurch die Vorteile beider Techniken: Die einfache Herstellung der Polymerdisplays und die höhere Effizienz und Lebensdauer der SM-OLEDs.

Im vergangenen Jahr haben einige Unternehmen wie Osram Opto und Philips die OLED-Displayfertigung auf Eis gelegt und ihre Aktivitäten stattdessen auf OLEDs zur Beleuchtung konzentriert. OLEDs sind anders als herkömmliche Lichtquellen Flächenstrahler, sie können sehr dünn, transparent und biegsam

Seite. OLED-Lighting wird deshalb durch diverse Förder- und Forschungsprojekte gestützt. So lief erst kürzlich das EU-Projekt OLLA (Organic LEDs for ICT and Lighting Applications) aus, das die Weiterentwicklung von hellen OLEDs zum Ziel hatte. Am Ende präsentierten die beteiligten 24 Unternehmen und Forschungseinrichtungen aus acht Ländern unter anderem eine 30 cm × 30 cm große Lichtkachel mit einer Effizienz von 51 Lumen/Watt. Zum Vergleich: Glühlampen bringen es auf maximal 15 lm/W, Halogenlampen auf 35 lm/W. Die auf Novaleds PIN-Struktur auf-

bauende, 1000 cd/m<sup>2</sup> hell leuchtende Kachel erreicht eine Lebensdauer von über 10 000 Stunden. Den Erfolg des EU-weiten OLLA-Projekts würdigte die OSC mit dem Organic Semiconductor Industry Award 2008.

Das Problem bei organischen Leuchten: Nur etwa 20 Prozent des erzeugten Lichtes verlässt das OLED. Die Hälfte bleibt in der lichtemittierenden Schicht durch interne Reflexionen gefangen, die restlichen 30 Prozent im Glas. Aufgeraute Glasoberflächen können den Lichtaustritt erhöhen. Im europäischen Folgeprojekt OLED100.eu, an dem sich 14 Partner aus sechs Ländern beteiligen, soll die Auskopplung des Lichtes verbessert und eine kostengünstige Fertigung entwickelt werden. Ziel ist unter anderem die Steigerung der Effizienz auf 100 Lumen/Watt bei einer Lebensdauer von mindestens 10 000 Stunden.

### Lichtfallen

Ein weiterer Schwerpunkt der OSC-Konferenz war der organischen Photovoltaik (OPV) gewidmet. Diesem relativ jungen Zweig der Polymerelektronik wird weltweit große Bedeutung beigemessen. Hintergrund ist auch hier der steigende Energiebedarf bei gleichzeitig knapper werdenden Ressourcen und drohender Klimaänderung. Diverse

Um die Integrationsdichte zu erhöhen, setzt das Fraunhofer IZM herkömmliche ICs auf die im kostengünstigen Rolle-zu-Rolle-Verfahren gedruckte Polymerelektronik.

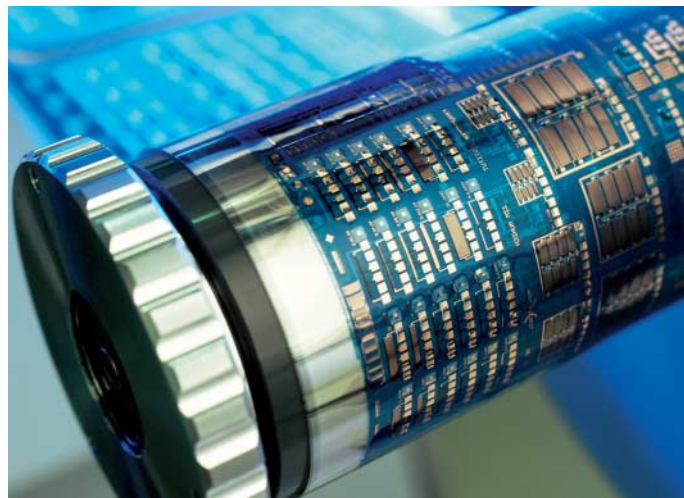


Bild: Fraunhofer IZM

sein und so fast beliebige Formen annehmen. Zurzeit werden organische Leuchten ausschließlich für Lichtobjekte mit künstlerischem Anspruch genutzt, in wenigen Jahren sollen sie auch zur allgemeinen Beleuchtung im Innen- und Außenbereich eingesetzt werden.

Knapp 20 Prozent des weltweiten Energiebedarfs wird heute für Beleuchtungszwecke benötigt, im Büro- und Haushaltsbereich sind es sogar bis zu 50 Prozent. Entsprechend groß ist das Interesse an energiesparender Beleuchtung auch von staatlicher

**OLED-Leuchten sind Flächenstrahler, die – auf flexiblen Trägern aufgebracht – beliebige Formen annehmen können.**

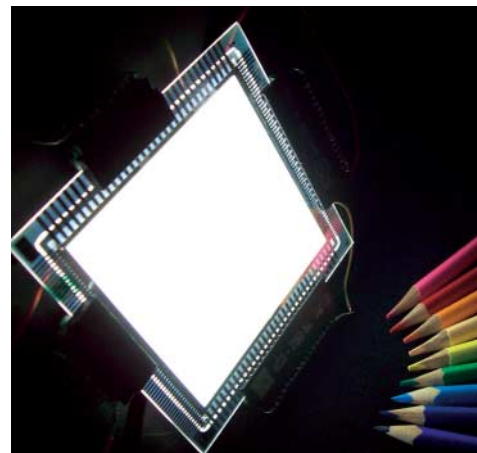
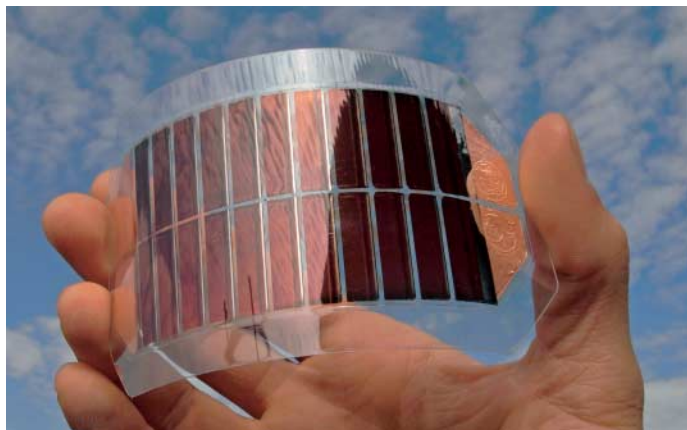


Bild: Novaled



Bild: Fraunhofer ISE



Förderprogramme sollen den Solarzellen aus Plastik auf die Sprünge helfen. So will die Bundesregierung gemeinsam mit Unternehmen wie BASF, Bosch, Merck und Schott in den kommenden Jahren insgesamt 360 Millionen Euro in die organische Photovoltaik investieren.

Das US-Unternehmen Konarka Technologies aus Massachusetts mit europäischem Headquarter in Nürnberg sowie F&E-

Bereich in Linz hat sich durch Übernahmen zu einem der führenden OPV-Unternehmen gemausert. Mitgegründet wurde Konarka im Jahr 2001 von Polymerelektronik-Pionier und Nobelpreis-Träger Dr. Alan J. Heeger; 2004 übernahm das Unternehmen die OPV-Forschungsabteilung von Siemens. Letztere hatte den Wirkungsgrad der OPV-Zellen durch Einbau von Kohlenstoff-Fullerenen in die

**Plastiksolarzellenmodule auf der Basis organischer Halbleitermaterialien sind zwar nicht so effizient wie solche aus Silizium, sie können aber deutlich preiswerter produziert werden. An der kosteneffizienten Rolle-zu-Rolle-Herstellung arbeitet auch das Fraunhofer ISE.**

halbleitende Polymerschicht von einem auf fünf Prozent erhöhen können. Zum Vergleich: Herkömmliche Solarzellen aus Silizium erreichen Wirkungsgrade bis 24 Prozent und wandeln als Solarmodule bis zu 15 Prozent des einfallenden Lichts in elektrische Energie um. Konarka will die Effizienz der OPV-Zellen weiter verbessern und konnte den Wirkungsgrad durch zwei aufeinanderliegende Polymerstacks (Tandemstruktur) bereits auf über sechs Prozent anheben.

Auch die Dresdener Firma Heliatek, eine von Bosch und BASF gestützte Ausgründung der TU Dresden und der Universität Ulm,

widmet sich der Energiegewinnung aus organischen Solarzellen. Die Gruppe um Professor Karl Leo will die Kosten für OPV unter die Schallmauer von 1 Euro pro Watt peak bringen. Derzeit liegen die Systemkosten für herkömmliche Photovoltaik-Anlagen bei circa 3,50 €/Wp. Die preiswerte Fertigung schreitet bei der organischen Photovoltaik gut voran: Im März stellte Konarka erste OPV-Prototypen im Tintendruckverfahren her; Heliatek will OPV ebenfalls im Rolle-zu-Rolle-Verfahren drucken.

Die Lebensdauer der OPV-Zellen ist allerdings noch auf einige 1000 Stunden unter kontinuierlicher Beleuchtung begrenzt. Das Problem ist hier wie bei aller organischer Elektronik die Versiegelung. Deshalb sollen die ersten OPV-Produkte als kleine Kraftwerke für Mobilgeräte dienen. Es lässt sich hier leichter als bei Photovoltaik-Modulen auf dem Hausdach verschmerzen, wenn die Zellen ihren Betrieb nach wenigen Jahren einstellen. (uk)

Anzeige

## Digitale Schilder

Plakate waren gestern, heute sollen digitale Großbildschirme die Kundschaft in den Bann ziehen. Sharp stellt für diese Zwecke ein 82-zölliges Flachdisplay vor, das im Dauerbetrieb bei Temperaturen zwischen minus 20 und plus 60 Grad Celsius über 60 000 Stunden durchhalten soll. Die typische Lichtleistung und den Kontrast beziffert der Hersteller auf strahlend helle 1500 cd/m<sup>2</sup> respektive 1200:1 – das sollte auch für helle Außenbereiche genügen. Das im Hochformat betriebene LC-Display vom Typ LK816D3LA12 zeigt die Werbebilder mit voller HD-Auflösung von 1080 × 1920 Pixeln an und ermöglicht laut Hersteller Einblickwinkel von 176 Grad aus allen Richtungen. Dank Schaltzeiten von sechs Millisekunden soll es auch laufende Bilder schlierenfrei wiedergeben können. Die 1,85 m<sup>2</sup> große Bildfläche des 1,82 m hohen und 1,02 m breiten Displays entspricht ungefähr den Abmessungen gängiger Werbeposter. Sharp will im ersten Quartal 2009 Muster des hellen Außendisplays



Große Werbeflächen sollen nicht mehr plakatiert, sondern durch Flachbildschirme wie Sharps 82-Zoll-LCD realisiert werden.

zur Verfügung stellen und plant für Anfang des zweiten Quartals die Serienproduktion.

Der Markt für digitale Schilder, das sogenannte E-Signage, wächst in Europa jährlich um über 60 Prozent. Weltweit soll er von rund 850 000 Stück im vergangenen Jahr auf 1,8 Millionen Displays im kommenden Jahr steigen und dabei für einen Umsatz von drei Milliarden US-Dollar sorgen. An Flughäfen und in Bahnhöfen oder U-Bahn-Stationen sind digitale Werbeflächen bereits seit geraumer Zeit üblich.

Auch große Kaufhäuser setzen inzwischen auf die Eyecatcher, um die Aufmerksamkeit der Kunden mit wechselnden Inhalten zu binden. Im Außenbereich wurden bislang vornehmlich Plasmadisplays eingesetzt, da es diese in sehr großen Diagonalen gibt. Hier kann sich die LCD-Technik erst langsam etablieren. Für kleinere Werbe- oder Infoschilder, die zentral abgeglichen werden können, kommen dagegen nur LCDs oder E-Paper-Displays in Frage. (uk)

## Farblaserdruck schnell und günstig

Das Laserdruckwerk des Farbmultifunktionsgerät 2135cn von PC-Hersteller Dell druckt mit 12 Seiten pro Minute in Farbe und 16 Seiten in Schwarzweiß recht flott. Zudem ist das netzwerkfähige Laser-MuFu mit knapp 500 Euro inklusive der bei Dell obligatorischen 19 Euro Versandkosten vergleichsweise günstig –

zumal es neben Kopier- und Scanfunktion auch ein Fax und folglich einen automatischen Vorlageneinzug mitbringt.

Für 375 Euro inklusive Versand bietet Dell mit dem 2130cn einen Farblaserdrucker an, der mit 16 Farb- und 20 Schwarzweißseiten pro Minute noch etwas flotter zu Werke gehen soll. Das Farblaser-

druckermodell namens 3130cn legt mit einer Druckleistung von 26 Farb- und bis zu 31 Schwarzweißseiten pro Minute noch einen Zahn zu. Es kostet in der Basisversion 500 Euro und kann für zusätzliche 230 Euro um eine Duplexeinheit erweitert werden; einen WLAN-Anschluss gibt es für weitere 100 Euro. (tig)

## Bundschonender A3-Buchscanner

Der Hersteller Plustek ist bekannt für Scan-Speziallösungen wie Film- und Dokumentenscanner oder portable Geräte. Bereits 2004 stellte Plustek mit dem OpticBook 3600 seinen ersten Buchscanner im A4-Format vor. Das Besondere an diesem Gerät war die schmale Gehäusekante: Durch sie ist es möglich, Bücher oder Zeitschriften so auf das Vorlagenglas zu legen, dass die Druckseiten bis an den Bund plan aufliegen. Nun präsentiert der Hersteller den OpticBook A300, eine A3-Variante seines Buchscanners.

Seine Scanfläche misst 30,5 cm × 43,2 cm und reicht wiederum

bis an die Gehäusekante heran. So lassen sich auch wertvolle Bildbände schonend und unverzerrt digitalisieren. Die optische Auflösung des Sensors beträgt 600 dpi mit 24 Bit Farbtiefe. Für einen A3-Farbscan mit 300 dpi

soll das Gerät nur zweieinhalb Sekunden benötigen – damit wäre es sogar schneller als herkömmliche A4-Scanner. Auf Tastendruck speichert die mitgelieferte Software die Seiten als JPEG-, TIFF- oder (durchsuchbare) PDF-Datei. Der Scanner soll Ende November für 2000 Euro in den Handel kommen. (pen)



Weil die aktive Scanfläche bei Plusteks OpticBook A300 bis an die Gehäusekante reicht, lassen sich A3-Buchseiten bundschonend digitalisieren.

Anzeige

Erich Bonnert

# 3D-Welle rollt vom Kino ins Wohnzimmer

**Prognose: Im nächsten Jahr sieben Millionen verkaufte 3D-Fernseher**

**Auf dem Kongress 3D BizEx, mitten in der kalifornischen Filmstadt Universal City, diskutierten Display-Experten den möglichen Durchbruch des stereoskopischen Heimkinos.**

**A**llen Unkenrufen der Filmkritiker zum Trotz zeichnet sich in amerikanischen Kinos ein Siegeszug des 3D-Films ab. Alle großen Hollywood-Studios arbeiten an stereoskopischen Produktionen (siehe auch „3D 2.0“ in c't 16/2008). Laut einer gerade unterschriebenen Kooperation mit den größten US-Kinobetreibern unterstützen die Filmproduzenten außerdem die Digitalisierung von über 20 000 US-Filmtheatern in den nächsten drei Jahren. Der Vertrag liefert den Kinobetreibern zusätzliche Anreize zur Installation von 3D-Technik: Für jeden vorgeführten 3D-Film erhält der Betreiber einen Zuschuss von rund 1000 Dollar. Seit 2005 liefen zwar erst elf stereoskopische Titel, doch bis Ende 2009 sind bereits über 30 große 3D-Filmstarts geplant.

Die Konsumelektronik wittert nun die große Chance, auch dem Fernsehzuschauer räumliche Bilder – und damit auch ein neues TV-Gerät – schmackhaft zu machen. Chris Chinnock, Präsident der Consulting-Firma Insight Media, erwartet für das kommende Jahr den endgültigen Durchbruch für stereoskopische Kintotechnik. Bis Ende 2009 sollen bereits über 5000 US-Kinos umgerüstet sein. „Die Kassenerlöse liegen bei 3D-Titeln bis zu 300 Prozent höher als bei herkömmlichen Filmen“, erklärt der Analyst den Eifer der Produzenten.

Was aber, wenn der Besucherstrom wieder genauso schnell

verebbt wie bei den kurzzeitigen 3D-Hochphasen in den 1950er und 1980er Jahren? Diesmal hätten die Studios bereits einen zweiten Umsatzbringer mit eingeplant, so Chinnock: den Lizenzverkauf von DVD- und Blu-ray-Titeln – bis zu zwei Drittel des Umsatzes einer Filmproduktion wird in Hollywood inzwischen damit gemacht. Damit diese Rechnung auch in der dritten Dimension aufgeht, müssen allerdings erst genügend 3D-fähige Fernseher in den Wohnzimmern stehen. Diese sind bisher noch die Ausnahme, zudem sind sie derzeit fast nur in Größen ab 60 Zoll erhältlich und entsprechend teuer. Dazu kommen Anschaffungskosten für 3D-Software und Polarisationsbrillen, die insgesamt bei etwa 200 US-Dollar liegen.

Mitsubishi und Samsung führen auf der 3D BizEx zwei fast baugleiche Rückprojektions-Fernseher in Größen von 60 und 65 Zoll vor. Diese Geräte nutzen einen DLP-Chip von Texas Instruments. Zusammen mit einem LCD-Fernseher von Hyundai handelt es sich dabei um die einzigen 3D-TVs, die bereits für Privatpersonen zu kaufen sind. Dennoch erwartet Insight Media, dass schon im nächsten Jahr weltweit rund 7 Millionen 3D-fähige Displays verkauft werden. 2012 sollen es schon 40 Millionen sein.

Der Fachverband SMPTE (Society of Motion Pictures and Television Engineers) plant ein standardisiertes Format für 3D-Mate-

rial, das laut Sprecherin Wendy Ailsworth Ende Februar fertig werden soll. Etliche Firmen wollen nun ihre proprietären Formate etablieren, mit denen sie 3D-Material auf konventionellen (2D-)Medien – also TV, DVD oder Blu-ray – unterbringen. Neben dem kanadischen Unternehmen Sensio haben auch die in Los Angeles ansässigen Firmen TD Vision und DDD eigene Verfahren parat. DDD verkauft sogar einen Konverter namens Tridef Realtime 3D, der konventionelles 2D-Material in Echtzeit in 3D umwandelt. Die Algorithmen laufen nicht nur fest verdrahtet auf Decoderchips für TV- und Settop-Boxen, sondern auch auf Windows-PCs und auf Mobilgeräten mit Windows Mobile oder BREW/REX. Für das HDMI-Konsortium versprach General Manager Steve Venuti, dass mit dem aktuellen Verbindungsstandard 1.3 alle Voraussetzungen für stereoskopische Bilder und Videos bereits gegeben sind. Mit der Kapazität von 10,4 Giga-bit pro Sekunde – genug für zwei simultane 1080p-Videos – seien 3D-Darstellungen mit 30 Frames/Sekunde problemlos möglich.

Auch außerhalb der USA ist der Wettlauf um das 3D-Fernsehen in vollem Gang. Ulrich Leiner vom Fraunhofer Heinrich-Hertz-Institut (HHI) berichtete von acht EU-Projekten, die Anfang des Jahres angelaufen seien. Beim Projekt „Mobile 3DTV“ geht es beispielsweise um die drahtlose Übermittlung von 3D-Material über den DVB-H-Standard. In „3DPhone“ wird eine mobile Geräteplattform für 3D-Kommunikation entwickelt. Bei „3D4YOU“ geht es in Kooperation mit der BBC, France Telecom, Philips und Thomson um ein europäisches 3D-Format für alle Bildschirmstypen und bei „2020 3D“ um eine komplette Logistikkette von der Aufnahme und Postproduktion bis hin zur Distribution und Darstellung. Das Projekt „3DPresence“ beschäftigt sich mit 3D-Video-konferenzverfahren in Echtzeit.

Leiner glaubt, dass 3D-TV bis zu einem breiten Markterfolg sicherlich noch einige Jahre brauchen wird. Eine der Akzeptanzhürden seien die leidigen Brillen. Die Forscher arbeiten mit Hochdruck an autostereoskopischen Displays, die ohne Augengläser auskommen – wie der „Free2C“-Monitor, den die HHI-Wissenschaftler auf der 3D BizEx vorführten. (jkj)



**Der Display-Prototyp „Free2C“ vom HHI erzeugt stereoskopische Bilder, deren 3D-Eindruck ohne spezielle Brille wahrnehmbar ist.**

Anzeige



## Mini-PC für Steuerungsaufgaben

Der Mini-Rechner Tiny Box TB5200L von TQ Components ist mit 12 cm × 10,5 cm × 3 cm kleiner als ein Taschenbuch und wiegt nur 380 g. Der MPC500-Prozessor von Freescale stammt aus der PowerPC-Familie MPC-603e und liefert bei 400 MHz Taktfrequenz 760 MIPS. Er besitzt eine Gleitkommaeinheit sowie eine Memory Management Unit. Dank Letzterer kann er einen regulären Linux-Kernel der 2.6er-Familie ausführen. Als Hauptspeicher bindet er bis zu 128 MByte SDRAM an, das Betriebssystem findet auf 32 MByte Flash-Speicher Platz. Reicht das nicht, nimmt ein CF-Steckplatz eine Flash-Karte auf.



**Datensammler:** Der kleine Rechner Tiny Box TB5200L kann Messdaten auf CF-Speicherkarten sichern.

Mit der Außenwelt kommuniziert der TB5200L über je zwei RS-232-, CAN- und USB-1.1-Ports sowie 100-MBit-LAN. Genügsam ist der kleine Rechner in Bezug auf seine Versorgung und akzeptiert eine Gleichspannung zwischen 15 und 30 Volt. Selbst unter Volllast verheizt er angeblich nicht mehr als 10 Watt.

Der TB5200L soll sich insbesondere zur Datenakquise oder zur Steuerung von Maschinen eignen. (bbe)

## Paketprozessor mit zwölf Kernen

Die Netzwerkkarte WANic 5654 bietet vier Gigabit-LAN-Ports und einen Paketprozessor, um die Datenpakete zu analysieren, filtern und zu routen. Der Network-Service-Prozessor OCTEON Plus CN5650-NSP von Cavium arbeitet mit 600 MHz und hat zwölf Kerne – drei pro Netzwerk-

Port. Er gebietet über bis zu 4 GByte DDR-Speicher, 32 MByte SRAM und optional eine 4-GByte-Flash-Disk. Einsteckmodule führen die vier LAN-Ports entweder als 1000Base-T (Kupfer) oder 1000Base-SX (Glasfaser) heraus. Mit einem PC – oder wohl meist eher einem Telekommunikations-Server kommuniziert die Karte über eine PCIe-x4-Schnittstelle. (bbe)



**Die vier LAN-Ports WANic 5654 gibt es entweder für 1000Base-T (Kupfer) oder 1000Base-SX (Glasfaser).**

## Lüfterloser Auto-PC

Der Fahrzeug-PC VTC-6000 braucht dank Atom-Prozessor aus der Z500-Baureihe (Z510 oder Z530) keinen Lüfter. Booten kann der Rechner entweder von einer CF-Karte oder einer 2,5"-SATA-Festplatte. Des Weiteren gibt es Anschlüsse für Gigabit-LAN (1 ×), USB (2 ×), Audio und serielle Geräte (3 ×) sowie je ein VGA- und LVDS-Display. Über einen TV-Ausgang lassen sich auch kleine Kfz-Displays anschließen. Je vier digitale Ein- und Ausgänge binden externe Elektronik an. Reicht das nicht, nehmen PCI-Express-Mini-Card-Slots zwei Erweiterungskarten auf. Alternativ dazu gibt es bereits eine mit WLAN (802.11n), GSM, GPRS, HSDPA und GPS ausgestattete Version.



**Dank Atom-Prozessor kommt der Auto-PC VTC6000 ohne Lüfter aus. Im Vollausbau funkt er per WLAN, GSM, GPRS, HSDPA und empfängt GPS-Signale.**

Der VTC6000 kommt mit einer einzigen Versorgungsspannung zwischen 6 und 36 Volt aus, also mit den Bordspannungen von Pkws und Lkws. Hersteller Nexcom nennt insbesondere das Flottenmanagement als Einsatzgebiet des robusten Rechners. (bbe)

## Mini-Atom-Platine

Das CPU-Modul conga-CA945 misst nur 9,5 cm × 9,5 cm und kommt dank Atom-N270-Prozessor auf eine TDP von gerade einmal 8 Watt. Die typische Leistungsaufnahme bleibt laut Congatec sogar unter 5 Watt.

Der Chipsatz (945GSE, ICH7M) stellt über einen speziellen COM-Express-Steckverbinder einer Basisplatine eine ganze Reihe von Schnittstellen zur Verfügung: drei PCIe-Lanes, PCI, I2C, LPC, acht USB- und zwei Gigabit-LAN-Ports. Laufwerke lassen sich über zwei SATA-Schnittstellen und einen IDE-Kanal anbinden. Des Weiteren kann das conga-CA945 zwei Express Cards versorgen. Um die Grafikausgabe per LVDS, SDVO oder VGA kümmert sich der Chipsatz; ein HD-Audio-Codec ist auch mit von der Partie. Bis zu 2 Gigabyte Arbeitsspeicher stellt ein SO-DIMM (DDR2-533) bereit.

Der COM-Express-Standard beschreibt eine Schnittstelle zwi-



**Auf nur 9,5 cm × 9,5 cm bringt das COM-Express-Modul conga-CA945 einen Atom-Prozessor samt Chipsatz und Speicher unter.**

schen CPU-Modulen und Trägerplatine. So kann ein Hersteller moderne CPUs in eigene Schaltungen integrieren, ohne selbst ein aufwendiges x86-Design aus CPU, North- und Southbridge sowie DDR2-Speicher zu machen. Zudem lässt sich die Rechenleistung durch Tausch des CPU-Moduls anpassen. Ein conga-CA945 soll ohne Speicher rund 240 Euro kosten. (bbe)

## Kontron übernimmt Intel-Sparte für Telekommunikations-Server

Die auf Embedded Systems und Industrie-PCs spezialisierte Firma Kontron aus Eching wird die Intel-Sparte für Telekommunikations-Server („Communication Rackmount“ oder „Carrier Grade Server“) übernehmen. Den Kaufpreis verrieten die Geschäftspart-

ner nicht. Kontron erhofft sich vom ehemaligen Intel-Geschäftsbereich für 2009 einen Umsatz von rund 40 Millionen US-Dollar.

Rund 70 Mitarbeiter entwickeln und fertigen bei Intel an Standorten in Columbia, South Carolina (USA) und Penang (Ma-

laysia) Server für Telekommunikationsdienstleister, die besondere Anforderungen erfüllen müssen, etwa längere Lieferbarkeit und Tests auf Sicherheit bei Erdbeben und Feuer (NEBS-3 und ETSI-Standards). Den Standort Columbia will Kontron in das

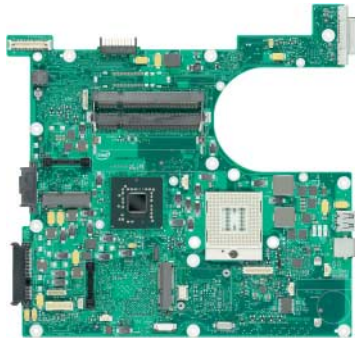
eigene Nordamerika-Geschäft integrieren.

Kontron und Intel kooperieren schon seit Jahren auf diesem Gebiet, Kontron fertigt etwa Blades in ATCA- und MicroTCA-Formaten für Telekommunikationsdienstleister. (ciw/bbe)

Anzeige

## Notebook-Mainboards von Intel

Außer den Komponenten seiner Notebook-Plattformen vertreibt Intel seit der Santa-Rosa-Generation auch fertig entwickelte Notebook-Mainboards. Nun folgen zwei Platinen der aktuellen Centrino-2-Plattform. Einzeln sind sie aber nicht erhältlich: Intel verkauft sie nur zusammen mit Barebones des ODM-Herstellers Mitac, weil anders als im



**Mit Notebook-Mainboards wie dem MGM45WU nimmt Intel den ODM-Herstellern einen Teil der kostenintensiven Entwicklungsarbeit ab.**

Desktop-Markt verbindliche Format-Vorgaben wie etwa der ATX-Standard fehlen.

Die Barebones sind nicht für Endkunden, sondern für kleine Händler gedacht, die die fertig bestückten Notebooks dann unter eigenem Namen verkaufen. Weil Intel den ODM-Herstellern einen Teil der Entwicklungsarbeit abnimmt, können diese die Barebones günstiger als bei kompletter Eigenentwicklung anbieten.

Auf den Mainboards MGM45RM und MGM45WU kommt der Centrino-2-Chipsatz GM45 zum Einsatz. Für das MGM45WU hat Intel sogar eine optionale Dockingstation entwickelt – solche gibt es üblicherweise nur im Zubehörprogramm von Business-Notebooks der großen Markenhersteller, nicht aber bei ODM-Notebooks. Eine eSATA-Schnittstelle, die bei Centrino 2 erstmals ohne Zusatzchips realisierbar wäre, fehlt allerdings sowohl an den Mainboards als auch an der Dockingstation. (mue)

## Aldi-Netbook, die Zweite

Aldi legt sein 399-Euro-Netbook in einer besseren Ausstattung neu auf: Ab dem 16. Oktober verkauft der Discounter das Medion Akoya Mini E1210 mit einer 160-GB-Byte-Festplatte und Bluetooth. Letzteres ist allerdings nicht wie beim nahezu baugleichen MSI Wind U100 über ein internes Modul realisiert; stattdessen liegt ein Mini-Dongle bei, der eine der drei USB-Buchsen blockiert.

Die restlichen Daten gleichen dem alten Modell: Atom-Prozessor, 10-Zoll-Display mit 1024 × 600 Punkten und fast normal-

große Tastatur (siehe c't 18/08, S. 82). Medion spricht auch wie bisher von einem Gesamtgewicht von 1,2 Kilogramm, was darauf schließen lässt, dass der normale 3-Zellen-Akku mitgeliefert wird. Er hält selbst unter optimalen Bedingungen kaum drei Stunden durch. Auf den optionalen, 99 Euro teuren Hochkapazitätsakku, der die Laufzeit verdoppelt, mussten Käufer des ersten Aldi-Netbooks bis zu zwei Monate warten; bei Redaktionsschluss war er nicht mehr lieferbar. (mue)

## Langläufer mit Intel-SSD

Als erster Hersteller kündigt HP an, Intels SSDs der X25-M-/X18-M-Serien in seine Notebooks einzubauen. Diese Solid State Disks sind die derzeit schnellsten und energiesparendsten ihrer Art und liefern höhere Transferraten als alle Notebook- und Desktop-Festplatten (siehe auch c't 21/08, S. 122). Sie haben aber auch ihren Preis: Mit Intel-SSD kostet das 14-Zoll-Notebook Elitebook 6930p mindestens 2400 Euro; es

soll ab November in den Handel kommen.

Dank SSD und anderen Stromspartechniken wie einem LED-beleuchteten Display soll das Elitebook 6930p bis zu 24 Stunden durchhalten, wenn man alle Akkuoptionen samt Unterschnallakku ausschöpft. Dann wiegt es allerdings rund ein Kilogramm mehr als die angenehm leichten 2,1 Kilogramm der Standardkonfiguration. (mue)

Stefan Krempel

# Widerstand gegen Google Street View

**Der Internet-Konzern spart Schleswig-Holstein vorerst aus der Internet-Straßenansicht aus**

**Nach Protesten von Gemeinden, Landtagsabgeordneten und Datenschützern in Schleswig-Holstein gegen Googles Stadtbildddienst „Street View“ hat der Suchmaschinenriese versichert, dort vorerst keine Aufnahmen für das Großprojekt anfertigen zu wollen.**

Seit einiger Zeit schießt Google von Autos, die mit 360-Grad-Kameras ausgerüstet sind, Bilder von Deutschlands Straßen. „Wir haben zu Testzwecken in München, Frankfurt und Berlin angefangen“, erklärte Kay Oberbeck, Sprecher von Google Deutschland, gegenüber c't. „Jetzt sind wir dabei, auch andere Ballungsräume wie Hamburg, Köln, Stuttgart oder Düsseldorf für die Funktion ‚Straßenansicht‘ bei Google Maps zu erschließen.“ Schleswig-Holstein werde bis auf Weiteres nicht für Fotozwecke befahren. Sollten die schwarzen Wagen mit dem markanten Kameraaufbau dort gesichtet werden, handle es sich um private Fahrten etwa zur Wohnung der Kfz-Führer.

Die Gemeinde Molfsee bei Kiel hatte angekündigt, dem Internet-Konzern Fotoaufnahmen auf ihren Straßen untersagen zu wollen. Lübeck und Ratzeburg äußerten ebenfalls Bedenken. Laut dem schleswig-holsteinischen Landesdatenschutzbeauftragten Thilo Weichert ist die Datenerhebung nicht mit dem Bundesdatenschutzgesetz vereinbar. Auch wenn die Bilder aus dem allgemein zugänglichen Bereich gemacht würden, überwiegen gegenüber den Veröffentlichungsinteressen Schutzrechte der Betroffenen. Es werde ein optischer Rundum-Gesamteindruck vermittelt, ohne vor Ort anwesend sein zu müssen. Dadurch erhalte der Betrachter eine optische Vorstellung über die äußere Ge-

staltung von Haus, Wohnung und Garten mit Rückschlussmöglichkeit auf Ausstattung, wirtschaftlichen Wert, Zugänglichkeit oder Diebstahlmöglichkeiten.

Google verweist dagegen auf Einschätzungen von Datenschützern in Hamburg, Bayern und Hessen, die keine Probleme mit dem nach US-Vorbild auch hierzulande vorbereiteten Dienst sähen. „Wir gehen davon aus, dass die Funktion komplett auf der deutschen Gesetzgebung beruht.“ So würden nicht nur Gesichter und Kfz-Kennzeichen automatisch ausgeblendet. Es gebe auch eine Hilfsfunktion, über die man als unpassend empfundene Bilder melden und auf eine Lösungsliste setzen lassen könne. Der Protest aus Molfsee sei „skurril“, da andere Städte wie Heidelberg Google bestürmen würden, sie auch zu fotografieren. Unterredungen mit der Polizei hätten zudem ergeben, dass Einbruchsobjekte in der Regel vor Ort oder mit Hilfe von Webcams ausgespäht werden und sich Profis nicht auf statische, Monate zurückliegende Bilderansichten verlassen würden.

Seit Juli 2008 sind die Google-Fahrzeuge in Deutschland unterwegs, um Bilder für Google Street View zu schießen. Bereits im Mai 2007 zeigte Google Ansichten ausgewählter nordamerikanischer Städte, was in allerlei Blogs die Suche nach kriminellen, peinlichen oder anrühenden Szenen beflügelte. (akr)



**Vorerst fotografieren die Street-View-Autos von Google in Schleswig-Holstein keine Straßenzüge.**



Anzeige

## Nintendo-Taschenkonsole mit zwei Kameras

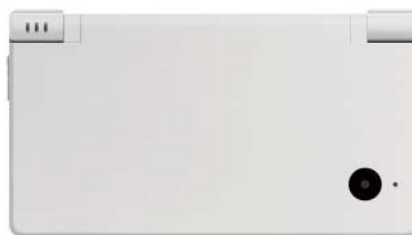
Nintendo hat ein erweitertes Modell seiner DS-Taschenkonsole unter dem Namen DSi vorgestellt. Im Deckel und am inneren Scharnier der neuen Version sind zwei Kameras eingebaut. Die auf den Spieler gerichtete Kamera arbeitet mit  $640 \times 480$  Pixel Auflösung, die Deckelkamera soll sogar 3 Megapixel erreichen. Über einen seitlichen Schacht lassen sich Fotos auf SD-Karten abspeichern. Die Fotos lassen sich auf dem Touchscreen verändern und auch zur Wii übertragen. Darüber hinaus will Nintendo die Kameras für neue Spielideen nutzen.

Die DSi soll etwas leichter und dünner als ihr Vorgänger „DS Lite“ ausfallen – unter anderem, weil der Schacht für Gameboy-Advance-Spiele weggefallen ist. Die Diagonale der beiden TFT-Bildschirme wurde von 3 auf 3,25 Zoll erhöht. Bei der Batterielaufzeit bleibt die DSi deutlich hinter

dem aktuellen Modell zurück: Die DS Lite hält bei voller Bildschirmhelligkeit 5 bis 8 Stunden durch, die DSi nur noch 3 bis 4. Bei niedrigster Helligkeitsstufe reduziert sich die Akkulaufzeit von 15 bis 19 auf 9 bis 14 Stunden.

Eigens für die DSi will Nintendo einen neuen Online-Shop für Download-Spiele eröffnen. Diese lassen sich per WLAN auf die Konsole laden und auf SD-Karten speichern. DSi-Spiele sollen bis zu 800 „Nintendo-Points“ kosten, was 8 Euro entspricht. Nintendo setzt dabei erstmals einen Regional-Code ein. Der bisher separat erhältliche DS-Browser ist künftig fest in die Konsole integriert.

Am 1. November kommt die DSi zunächst in Japan auf den Markt – in Schwarz und Weiß für 18 900 Yen (ca. 130 Euro). Europa soll im Frühjahr folgen. Das DS-Lite-Modell soll parallel weiterverkauft werden. (hag)



**Die Nintendo DSi bietet zwei Kameras – eine innen, die andere im Deckel. Hierzulande wird die Taschenkonsole erst im Frühjahr erhältlich sein.**

## Neuer Gerichtsstreit über DVD-Kopiersoftware

Der Multimedia-Anbieter RealNetworks will vom Bezirksgericht von Nordkalifornien feststellen lassen, dass seine kürzlich veröffentlichte DVD-Kopiersoftware RealDVD nicht gegen das US-Urheberrecht verstößt. Damit reagiert das Unternehmen auf Drohungen von Hollywoodstudios, juristisch gegen die Verbreitung des Programms vorzugehen.

Tatsächlich reichte die MPAA, der Interessenverband der US-Filmindustrie, kurze Zeit später eine Klage gegen Real ein. Der Verkauf der Software musste vorübergehend gestoppt werden. Der MPAA zufolge verletzt RealDVD die Regelungen der DVD CCA (DVD Copy Control Association). „RealNetworks RealDVD sollte StealDVD genannt werden“, wetterte MPAA-Vizepräsident Greg Goeckner in einer Pressemitteilung.

RealNetworks hält dagegen, RealDVD halte sich an die Vorgaben. Es kopiere zwar DVDs auf

die Festplatte des PC, erhalte dabei aber die CSS-Verschlüsselung und verschlüssele die Kopie sogar zusätzlich. Somit lassen sich von der Kopie daher weder abspielbare Kopien ziehen noch sei ein Sharing der Dateien möglich. Damit bezieht sich RealNetworks auf einen Rechtsstreit zwischen dem DVD-Konsortium und dem Unternehmen Kaleidescape, bei dem die DVD CCA im vergangenen Jahr als Verlierer davonzog.

Kaleidescape war wegen eines Media-Servers vor Gericht gezerzt worden, der das Rippen von DVD-Inhalten per Knopfdruck erlaubt. Die Kopien können danach von der Festplatte des Systems abgerufen werden, das praktisch als DVD-Jukebox arbeitet. Seinerzeit urteilte das Gericht, Kaleidescape habe sich an die geltenden Vereinbarungen gehalten, da die Kopien verschlüsselt auf der Festplatte abgelegt werden. (nij)

Anzeige



## Audio/Video-Notizen

Dream Multimedia hat nach eigenen Angaben mit der Auslieferung der bereits bezahlten **DVB-Festplatten-Receiver** vom Typ DM8000 HD PVR DVD an die ausgewählten Beta-Tester begonnen. Als Wiedergutmachung für die Verzögerung sollen jedem Paket 50 Euro in bar beiliegen.

Ohne Vorankündigung hat Technisat die Ausstrahlung der Sender seines Satelliten-Bezahlradio-Bouquets sowie des fir-

meneigenen TV-Kanals „techni-Tipp TV“ beendet. Aufgrund der Vielzahl unverschlüsselter Radioprogramme aller Genres ergebe es keinen Sinn mehr, ein verschlüsseltes **Pay-Radio**-Paket auszustrahlen.

Der Pay-TV-Sender **Premiere** gab zu, statt über 4 Millionen nur 2,4 Millionen zahlende Abonnenten zu haben und kündigte einen Verlust von 70 Millionen Euro an. Die Aktie fiel auf die Hälfte ihres Wertes.

## Weiterhin Einfuhrabgaben auf Eigenimporte

Anfang April teilte der deutsche Zoll auf seiner Website mit, am 1. Dezember werde die Wertgrenze für sogenannte Kleinsendungen (Artikel 27 der Verordnung (EWG) Nr. 918/83 – ZollbefreiungsVO) auf 150 Euro angehoben. Bislang werden Einfuhrabgaben ab einer Wertgrenze von 22 Euro fällig – wer gern Bücher, CDs und andere Kleinartikel außerhalb der EU bestellt, konnte sich ein halbes Jahr in Vorfremde üben und Einkaufslisten zusammenstellen.

Zu früh gefreut: Seit kurzem weisen die Zollbehörden darauf hin, dass die neue Regelung aus-

schließlich für Zollgebühren gelte – die Einfuhrumsatzvorschriften bleiben jedoch erhalten. Somit sind für alle Eigenimporte oberhalb eines Warenwertes von 22 Euro gemäß Artikel 22 der Richtlinie 83/181/EWG weiterhin 19 Prozent Einfuhrumsatzsteuer fällig.

Diese Steuer macht aber ohnehin den größten Anteil der Einfuhrabgaben aus; die Zolllasten fallen deutlich weniger ins Gewicht. Die ursprüngliche Mitteilung auf der Website des deutschen Zolls wurde mittlerweile zurückgezogen. (nij)

Anzeige

## Die kleine Schwarze für unterwegs

Unter der etwas sperrigen Bezeichnung „ACK 3400-BT“ bringt KeySonic eine schicke kleine Bluetooth-Tastatur zur Verwendung mit PDAs und Smartphones auf den Markt. Das Gerät ist nur 21,5 cm mal 12 cm groß und bietet 77 Tasten. Nach einer kurzen Eingewöhnungsphase geht sogar 10-

Finger-Betrieb flott von der Hand. Hakelig ist lediglich das kaum dokumentierte Pairing – wegen der vielen BT-Varianten muss es mehr oder weniger nach dem Trial-und-Error-Verfahren erfolgen. In Deutschland vertreibt Maxpoint die Tastatur; der Straßenpreis liegt etwas über 40 Euro. (roe)



Die Bluetooth-Tastatur ACK 3400-BT ist zwar schick, bereitet aber mitunter Probleme beim Pairing.

## Preisgekrönte Echtzeit-Videoconverter

Sling Media bringt seine Echtzeit-Videoconverter Slingbox Solo und Slingbox Pro jetzt auch in Deutschland auf den Markt; die Geräte sollen 200 beziehungsweise 300 Euro kosten. Der Hersteller gilt als wichtigster Anbieter von „Placeshifting“-Geräten; das Media-Gateway „Slingbox“ wurde 2007 mit einem Emmy Award geehrt.

Die teurere Slingbox Pro nimmt Bild und Ton über vier Eingänge entgegen (Antenne, S-Video, Composite-Video sowie YUV-Komponenten-Anbindung für HD-Receiver). Der integrierte Analog/Digital-Tuner verarbeitet

PAL-Signale und empfängt Fernsehsignale per DVB-T. Die preiswertere Slingbox Solo lässt sich nur mit einem A/V-Gerät verbinden – entweder per Komponenten-, S-Video- oder Composite-Video-Verbindung.

Beide Geräte konvertieren Videosignale in Echtzeit in digitale Videoströme und schicken sie via Internet an IBM-kompatible PCs, Macs, Windows-Mobile-basierte Smartphones sowie Mobiltelefone mit S60-Software auf Symbian OS. Die Slingboxes unterstützen sowohl das 16:9-Breitbildformat als auch VGA-Auflösung (640 × 480 Pixel). (nij)



Sowohl die Slingbox Solo (schwarz) als auch die Slingbox Pro (rot) verarbeiten Eingangssignale von SD- und HD-Receiver.

## AVCHD-Schnittprogramm für ambitionierte Einsteiger

Vegas 9 hat sich dem einfachen Arbeiten mit High-Definition-Material verschrieben. Das Programm soll die durchgängige Bearbeitung in HD gewährleisten sowie AVCHD-Videos direkt handhaben. Sony Creative Software bringt das Einsteigerschnittprogramm in drei Varianten auf den Markt: Vegas Movie Studio, Platinum und Platinum Pro Pack.

Neue Assistenten gehen dem Anwender beim Import und Export zur Hand und erledigen die Konvertierung der selbstgestellten Filme weitgehend automatisch. Den Upload eigener Clips auf YouTube erledigt das Programm direkt. Die Platinum-Variante soll auch Blu-ray Discs brennen können; fürs DVD-Authoring in Standard-Definition liegt DVD Architect Studio bei. Interaktive

## Sendetermine

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



**18. 10. 2008**, 12.30 Uhr: Vorsicht Kunde! Ausgetauscht und reingefallen – Wenn die Garantversicherung ausgehebelt wird. Klein, billig und alltags-tauglich? Nach den Netbooks kommen die Nettops auf den Schreibtisch. Einrichtungsfragen – Welcher Fernseher soll's denn sein? Die c't magazin-TV-Kaufberatung.

Wiederholungen:

**18. 10.**, 13.30 Uhr, *Eins Plus*  
**20. 10.**, 11.30 Uhr, *RBB*  
**20. 10.**, 17.30 Uhr, *Eins Plus*  
**21. 10.**, 21.30 Uhr, *Eins Plus*  
**22. 10.**, 1.30 Uhr, *Eins Plus*

**23. 10.**, 2.05 Uhr, *hr fernsehen*  
**23. 10.**, 5.25 Uhr, *hr fernsehen*  
**23. 10.**, 5.30 Uhr, *Eins Plus*  
**24. 10.**, 9.20 Uhr, *hr fernsehen*  
**24. 10.**, 9.30 Uhr, *Eins Plus*

**25. 10. 2008**, 12.30 Uhr: Vorsicht Kunde! Auch Ärger mit Händlern oder Herstellern? Besonders drastische Fälle werden in die Sendung aufgenommen: vorsichtkunde@hr-online.de. Geiz ist nicht immer geil – Qualitäts-Notebooks im Vergleichstest. Heiteres Begrifferraten – das c't magazin Computer ABC.

**25. 10.**, 13.30 Uhr, *Eins Plus*  
**27. 10.**, 11.30 Uhr, *RBB*  
**27. 10.**, 17.30 Uhr, *Eins Plus*  
**28. 10.**, 21.30 Uhr, *Eins Plus*  
**29. 10.**, 1.30 Uhr, *Eins Plus*  
**30. 10.**, 1.10 Uhr, *hr fernsehen*  
**30. 10.**, 5.25 Uhr, *hr fernsehen*  
**30. 10.**, 5.30 Uhr, *Eins Plus*  
**31. 10.**, 9.20 Uhr, *hr fernsehen*  
**31. 10.**, 9.30 Uhr, *Eins Plus*

Tutorials sollen die Einarbeitung in die Software erleichtern.

Um die musikalische Untermalung kümmert sich das Werkzeug Cinescore; es baut themenabhängig und vom Anwender gesteuert aus fertigen Schnipseln lizenzfreie Soundtracks zusammen. Nur das Platinum Pro Pack enthält die Audio-Bearbeitungssoftware Sound Forge Audio Studio sowie zusätzliche Musik-Vor-

lagen für Cinescore und 3D-Übergangseffekte.

Vegas Movie Studio soll 50 Euro, die Platinum-Version 80 Euro und die Platinum-Pro-Variante 100 Euro kosten. Mitte Oktober will Sony Testversionen zum Download bereitstellen ([www.sonycreativesoftware.com](http://www.sonycreativesoftware.com)). Die Vollprodukte sollen Ende Oktober oder Anfang November in den Regalen stehen. (uh)

Anzeige

## Systems 2008: Das Arbeitszimmer der Branche macht wieder auf

Vom 21. bis 24. Oktober findet in diesem Jahr die Systems in München statt. Als „professionelle Business-to-Business-Messe für den ITK-Markt“ richtet sich die Systems weiterhin vor allem an kaufmännische und technische Entscheider in Unternehmen und der öffentlichen Hand – der Fachbesucheranteil liegt entsprechend bei rund 98 Prozent. Waren im vergangenen Jahr 1198 Aussteller aus 29 Ländern vertreten, verteilen sich laut Veranstalter diesmal „über 1000“ Firmen auf fünf Hallen der Neuen Messe München.

### Neulinge und Rückkehrer

Erstmals ist der US-Computerhersteller Dell (Halle A2, Stand 322) als Aussteller vertreten. Schwerpunkte der Texaner sind neue Produkte aus dem Bereich Storage Area Networks (SAN) sowie der sogenannten „Green IT“. Zu den Systems-Rückkehrern gehört Kyocera Mita, das in Halle B2 (Systems Integrations & Services) netzwerkfähige Öko-Laser-Drucker, Kopier- und Multifunktionssysteme sowie Accounting-, Controlling- und Sicherheitslösungen zeigt (Stand 454). Auch Sun (Stand 329) hat die Systems wiederentdeckt und präsentiert in Halle B2 die gesamte Open-Source-Produktpalette des Unternehmens.

Wo man laut Ausstellerdatenbank den Microsoft-Hauptstützpunkt vermutet, werden auf Initiative der Messengesellschaft ausschließlich Partner mit SharePoint-Zusatzentwicklungen vertreten sein (Halle B2, Stände 310–15). Der Windows-Erfinder unterstützt damit nominell den wachsenden SharePoint-Markt, ansonsten hält er sich aber mit „einem Mitarbeiter“, der Forefront-Services zur Netzwerkab-sicherung vorführt (Halle B3, Stand 702), und einer Demonstration des altbekannten Programmier-Lernspiels „AntMe!“ (Halle B1, Stand 550) vornehm zurück.

Eine gewichtige Neuigkeit gibt es bei sage Deutschland zu



sehen: Die just im Oktober herausgebrachte Programmsuite ERP X3 soll Unternehmen ab 150 Mitarbeitern zur Hand gehen (Halle A1, Stand 217). Insgesamt versammelt die ERP-Area in Halle A1 rund 30 Aussteller mit Produkten zum Enterprise Resource Management, wobei sich die einschlägigen Exponate aber durchaus auf mehrere Hallen verteilen. Auf einem eigenen Messestand präsentiert IBM zusammen mit 15 Geschäftspartnern Beispiele zu serviceorientierter Architektur (SOA), Information on Demand sowie zur IT- und Sicherheitsoptimierung, etwa mit Projektangeboten von Materna und von SCI Systems zur Planung und Realisierung von Netzwerkstrukturen und zur IT-Compliance (Halle B2, Stand 350).

### Ordnung muss sein

Bei der IT-Compliance geht es darum, Hilfsmittel, Vernetzung, Kommunikation und Ablage in Unternehmen garantiert in Übereinstimmung mit geltenden Vorschriften zu organisieren. Zum Beispiel soll das Compliance-Add-on ARP-GUARD von ISL (Halle B3, Stand 209) die Update-Server im Firmen-LAN daraufhin kontrollieren, ob alle damit gepflegten Clients mit Sicherheits-Patches und Virenschutz auf dem geforderten Stand sind – und angeschlossene Netzwerkgeräte im Fall von Sicherheitsrisiken in ein VLAN auslagern. matrix42 (Halle A2, Stand 532) hat seinem System-Managementprogramm Empirum ein Add-on spendiert, das die Installation neuer Netzwerk-rechner mitsamt den erforderlichen Sicherheitskonfigurationen automatisiert. (hps/pmz)

Anzeige





Jürgen Rink

# Bibliothek in der Tasche

## Das digitale Buch kommt von Amazon

Vieles spricht dafür, dass Amazon die Frankfurter Buchmesse als Plattform nutzt, um die E-Book-Welle nach Europa schwappen zu lassen. In den USA umfasst die digitale Bibliothek bereits fast alle Bestseller und fürs Lesen optimierte Hardware verblüfft selbst unversöhnliche Buchliebhaber.

Bislang fehlten sowohl passende Hardware als auch Inhalte, um die digitale Literatur aus der Nerd-Nische zu holen. Doch mit den Kindle-Lesegeräten, deren Displays wie Papier aussehen und Amazons Shop mit mehr als 180 000 E-Books begann in den USA vor zehn Monaten das E-Book-Zeitalter. Nach Branchenberichten sind 250 000 Kindle verkauft, der Anteil von E-Book-Editionen an gedruckten Werken beträgt 12 Prozent – der erste Massenmarkt ist da.

Das Erfolgskonzept will Amazon in andere Länder exportieren. Genaues blieb der E-Shop-Betreiber bislang schuldig, doch erwarten Branchenexperten zur Frankfurter Buchmesse konkrete Angaben, wann und wie der E-Book-Markt auch in Deutschland und Europa aufgerollt werden soll.

Wesentlich für den Erfolg ist neben einer sehr großen virtuellen Buchhandlung und Zusatzangeboten wie Zeitungsabos das Lesegerät, denn schließlich sollen die Kunden dafür die lieb gewonnenen gedruckten Bücher liegen lassen. Der Kindle entspricht in Maßen und Gewicht (290 g) in etwa einem Taschenbuch und kostet 228 Euro (359 US-\$). Über die integrierte Mobilfunkverbindung kauft man die E-Books, wo immer man sich gerade aufhält, und kurz darauf kann das Lesevergnügen beginnen. Die Anzeige ist mit 6 Zoll Diagonale etwa zehn Prozent kleiner als eine bedruckte Taschenbuchseite und stellt mit 167 dpi Schrift äußerst scharf dar. Das Bild sieht aus wie auf hellgrauem Recycling-Papier gedruckt, auf den ersten Blick meint man, tatsächlich Papier vor sich zu haben.

Die Technik stammt von E-Ink und enthält kleine Kügelchen mit schwarzen und weißen Pigmenten darin, die unterschiedliche Ladung tragen. Elektroden vor und hinter den Kügelchen erzeugen ein elektrisches Feld. Je nach Vorzeichen wandern innerhalb eines Kügelchen die weißen oder die schwarzen Pigmente zur Außenseite und erzeugen so helle und dunkle Bereiche. Das elektronische Papier eignet sich nicht für Bilder und Videos, weil Farb-E-Papers nicht marktreif sind und der Seitenaufbau, sprich, Neuordnung der Pigmente, eine viertel Sekunde (E Ink Vizplex) bis eine halbe Sekunde dauert (erste Generation). Fürs Umblättern reicht das.

Der Kindle hat keine eigene Beleuchtung, sondern braucht soviel Umgebungslicht wie normales Papier auch. Ein solches E-Book-Lesegerät zieht nur beim Umblättern Strom, deshalb geben die Hersteller die Akkulaufzeit nicht mehr in Stunden, sondern in Seiten an. Eine Ladung hält etwa 8000 Seiten lang, was bei normaler Lesegeschwindigkeit für mehrere Tage ununterbrochenes Lesen reicht. Genug also für die hartgesottensten Leseratten. Mit einer ständigen Online-Verbindung zum Server geht dem Kindle allerdings schon nach einem Tag der Strom aus.

## Bestseller digital

Mehr als 90 Prozent der Top-100-Bestseller (nach der New-York-Times-Liste) liegen auch als E-Book-Edition vor, davon acht in den Top Ten. Bevor Amazon auf den Plan trat, gab es so gut wie keine Bestseller als E-Book, in Deutschland schon gar nicht. Amazon führte bereits Gespräche mit deutschen Publikumsverla-

gen über Kindle-Editionen, doch Ergebnisse darüber drangen nicht nach außen. Ob es ebenso wie in den USA gelang, die wichtigen Verlage ins Boot zu holen, bezweifeln manche Experten.

So richtig spannend wird es auf der Buchmesse deshalb dann, wenn die Karten auf den Tisch gelegt werden von Diogenes, S. Fischer, Bertelsmann, Luchterhand und anderen. Doch schon jetzt hat Amazons Erfolgsgeschichte in den USA die hiesige Buchbranche aufgerüttelt. Digitalisierung ist einer der Schwerpunkte der diesjährigen Buchmesse.

Die Online-Aktivitäten der Branchen-Größen waren bislang in Deutschland eher peinlich. E-Book-Ausgaben aus aktuellen Verlagsprogrammen gibt es so gut wie keine, von Ausnahmen wie Droemer-Knaur, Random House PeP und demnächst S. Fischer abgesehen. Selbst Online-Textauszüge als Kaufanreiz für gedruckte Werke, ähnlich Google Book Search, bleiben seit Jahren in der Startphase stecken. Der Börsenverein des Deutschen Buchhandels arbeitet seit 2004 an einem solchen Projekt, ursprünglich Volltextsuche Online genannt. Mittlerweile heißt es Libreka! und bekam letztes Jahr auf der Buchmesse gehörig Schelte von den Verlagen, weil der Börsenverein das Verzeichnis lieferbarer Bücher (VLB) daran koppeln will und damit das wichtige VLB in den Augen einiger Verlage opfert. Doch bei dem Arbeitstempo können sich die Beschwerdeführer Zeit lassen, denn noch bis Ende September hieß es: „Willkommen bei libreka! Die Plattform befindet sich noch im Aufbau, aber Sie können wesentliche Funktionalitäten bereits heute testen.“ Am 2. Oktober



Mit dem Kindle und einem riesigen E-Book-Angebot hat Amazon in den USA die Verlagsbranche aufgemischt. Kommt der Reader zur Buchmesse nach Deutschland?



Anzeige



**Auch Sony bereitet wohl den Start in Deutschland vor. Das Lesegerät kann mit dem Kindle konkurrieren, das Lesematerial noch nicht.**

war Hinweis plötzlich verschwunden ...

Mit E-Books hat der Börsenverein offenbar seine Probleme und schwingt pünktlich zur Buchmesse vorsorglich die Keule. In einer Stellungnahme vom 29. September betont der eingetragene Verein, dass die in Deutschland gesetzlich festgelegte Buchpreisbindung auch für E-Books gelte. Diese Auffassung will man notfalls auch gerichtlich durchsetzen. Die Buchpreisbindung besagt, dass ein Buch überall in Deutschland zum selben Preis verkauft werden muss. Im Zeitalter von mobilen Lesegeräten, die gleichzeitig Verkaufsstationen sind und mit ihren Besitzern im Ausland unterwegs sind, wirkt das konfliktfördernd. Die Buchpreisbindung besagt übrigens nicht, dass die E-Book-Edition soviel kosten muss wie das gedruckte Werk.

Dabei haben die Mitglieder des Börsenvereins größere Probleme als die Preisbindung von digitalen Werken. Wenn Amazon sich wie in den USA auch in Deutschland eine Monopolstellung bei E-Books erkämpft und E-Book-Verkäufe innerhalb weniger Monate einen zweistelligen Prozentbereich der Buchverkäufe ausmachen, dann hat das Unternehmen ein Druckmittel in der Hand: Wer bei Kindle nicht mitmacht oder nicht genehme Preisvorstellungen anbringt, verkauft keine E-Books. Amazon entscheidet damit über die Inhalte und verkleinert den Gestaltungsrahmen der Verlage. Amazon als Metaverlag, das kann der Buchbranche nicht gefallen. Für Diskussionstoff auf der Buchmesse ist also gesorgt, dabei hat Amazon noch nicht mal einen eigenen Stand, lädt aber zu Veranstaltungen ein.

## E-Paper-Konkurrenz

Beim Lese-Angebot kann niemand mit Amazon mithalten.

Anders sieht es bei den Lesegeräten aus, denn der Kindle steht nicht allein. Sony verkauft schon seit zwei Jahren seine E-Book-Lesegeräte, ebenfalls mit E-Ink-Technik. Mit dem im letzten Jahr vorgestellten PRS-505 (6,9-Zoll-Anzeige, 250 g, etwa 7500 Seiten Laufzeit) will Sony ebenfalls den E-Book-Markt aufmischen, auch mit proprietärem Format. Sonys E-Book-Shop (<http://ebookstore.sony.com/index.html>) enthielt vor einem Jahr aber lediglich 20 000 Editionen. Nach Informationen der Tageszeitung Die Welt will Sony seinen Reader im Oktober in Deutschland an den Start lassen – die Buchmesse wäre das passende Forum, unter anderem deshalb, um Amazon das Zepter nicht alleine zu überlassen.

Kindle und Sony-Reader gibt es in Deutschland noch nicht, doch weitere Lesegeräte mit E-Paper-Displays von E Ink bieten Händler bereits an. Vom französischen Unternehmen Bookeen stammt das Cybook Gen3 für 320 Euro (6 Zoll, 175 g) und iRex Technologies vertreibt derzeit drei seiner iLiad genannten Geräte mit Display-Größen von 8 oder 10 Zoll und Preisen zwischen 500 und 600 Euro. Teuer, aber diese Geräte haben einen Wacom-Touchscreen für die Eingabe mit dem Stift. In Deutschland verkauft unter anderem Justread.de diese Lesegeräte. Man kann eigenes Material, unter anderem als PDFs und RTFs, reinpacken, als einziges DRM-Format kennen sie das von Mobipocket. Einige Shops wie Libri.de bieten Inhalte in diesem Format an, wenig Aktuelles ist dabei, viele Sachbücher und kein aktueller Bestseller. Auch Ectaco bietet ein Lesegerät an. Der JetBook e-Book Reader hat nur ein 5-Zoll-Display und kostet 300 Euro.

Die bisherigen E-Book-Shops mit deutschem Lesestoff, darun-

ter Beam Books, Ciando, Libri und Pdassi können Amazon und Sony nicht auf Augenhöhe begegnen. Vielleicht gelingt es, die bisherigen Nischen zu verteidigen, hier ist innovatives Marketing gefragt. Ihre Chance besteht darin, dass in Kürze die Zahl der deutschen Lesegeräte-Besitzer um einen Faktor hundert anwachsen wird, sollten Kindle und Sony PRS-505 noch dieses Jahr kommen.

## Alte Ängste

Letzten Endes entscheidet aber der Leser: Beim gedruckten Buch weiß er, was er hat, er kann es Freunden ausleihen, und die kleine Bibliothek zu Hause ist nicht nur ein Gegenstand, der beim Umziehen nervt, sondern bildet ein Stück weit die eigene Persönlichkeit ab. So ein alter Hut, sagt die Internet-Generation, für die Inhalte nichts mehr mit Gegenständen zu tun haben: Bücher sind schwer, speichern weniger Inhalt als eine Diskette und sind nur in Einzel Exemplaren mobil. Der Kindle befreit den Lesestoff von seiner schweren Hülle und könnte in manchen Kreisen dafür sorgen, dass Schmökern wieder cool wird. Die ältere Generation hat mit dem Kindle übrigens die Möglichkeit, die Schriftgröße der Sehkraft anzupassen.

Aus den USA kommt die Erkenntnis, dass E-Book-Editionen gedruckte Werke nicht verdrängen, sondern ergänzen. Anlässlich einer Mitteilung von Simon & Schuster über weitere 5000 Kindle-Editionen bekräftigte Amazon bereits im Mai, dass Kunden, nachdem sie den Kindle besitzen, nicht weniger gedruckte Werke als vorher kaufen, aber die Käufe insgesamt um den Faktor 2,6 angestiegen sind. Die Botschaft ist klar: Verlage sollen die E-Books als Chance und nicht als Gefahr sehen.

Nur mit einem äußerst strikten Rechtemanagement konnte Amazon die Verlage in den USA überhaupt davon überzeugen, ihre Editionen als E-Books in den Verkauf zu geben. Wie fast immer geht DRM zu Lasten der

Leser: Amazon-E-Books haben ein proprietäres Format und können nur mit dem Kindle gelesen werden, nicht mit einem Smartphone und dem Notebook. Ebenso wenig können die Editionen verliehen werden.

Da nur eine begrenzte Zahl von E-Books auf die 180 MByte freien Speicher plus SD-Karte passt, muss der Kunde einen Teil der gekauften Bücher auf Amazon-Servern auslagern. Werden die Server abgeschaltet oder zerstört, dann sind bereits gekaufte Inhalte weg. Dass das keine theoretische Gefahr ist, zeigt derzeit der Einzelhandelskonzern Wal-Mart, der noch im Oktober die DRM-Server für gekaufte Musik abschalten will. Auch die E-Book-Fans haben diesbezüglich negative Erfahrungen gesammelt: Der Mobipocket-Server für E-Books war letztes Jahr mehrere Wochen nicht erreichbar – Kunden konnten E-Books weder kaufen noch bereits gekaufte auf andere Lesegeräte ummelden. Für Musikverlage war es ein teurer, langer Weg von der Kriminalisierung und Gängelung der Kunden bis hin zu ersten Angeboten DRM-freier Musik. Derzeit sieht es nicht danach aus, als ob Buchverlage daraus lernen wollen. (jr)

Ciando Halle 4.2, Stand K436  
Börsenverein (AK elektr. Publizieren) Halle 4.2, Stand H440  
Droemer Knauer Halle 3.1, Stand E143  
Ectaco Halle 3.0, Stand B100  
iRex Technologies Halle 4.2, Stand H451  
Libri.de Halle 4.0, Stand F1337  
S. Fischer Verlag Halle 3.1, Stand E101



**iRex verkauft seine Iliad-Lesegeräte bereits seit einiger Zeit in Deutschland. Mit Wacom-Touchscreen dienen sie nicht nur zum Lesen, sondern auch zur Eingabe.**

Anzeige

Monika Ermert

# Weltorganisation im Wandel

## Ein neuer Chef soll das Ausbluten der WIPO stoppen

Die Weltorganisation für das geistige Eigentum (WIPO) macht regelmäßig Schlagzeilen, wenn ein weiteres Vertragswerk zum Urheber- oder Patentrecht scheitert. Unvereinbar scheinen die Interessen der Industrie- und der Entwicklungsländer. Dann gab es noch Vorwürfe gegen den Generaldirektor Kamil Idris; das Ansehen der Organisation war am Boden. Jetzt soll sie ein neuer Chef wieder auf den rechten Weg führen.

Die Nachricht vom Stabwechsel bei der WIPO rückte die inhaltlichen Debatten bei der Generalversammlung der UN-Organisation Ende September ein wenig in den Hintergrund. Ein Jahr hatten die Mitgliedsländer und die WIPO-Verwaltung um einen Neuanfang gerungen. Der vorzeitig ausscheidende Generaldirektor Kamil Idris war zahlreicher Unregelmäßigkeiten beschuldigt worden, von der Fälschung seines Geburtsdatums bei der Bewerbung um den Chefessel bis hin zur Auswahl und Beförderung seiner Mitarbeiter nach dem Vitamin-B-Prinzip.

Zu Idris' Erfolgen hingegen zählt die Verabschiedung der „Entwicklungspolitischen Agenda“ der WIPO vor zwei Jahren. Ziel der Agenda ist es, den Aspekt der wirtschaftlichen und sozialen Entwicklung insbesondere der ärmeren Gesellschaften bei der Ausgestaltung von Regelungen stärker zu berücksichtigen. Sie führt als mögliche Option sogar einen Völkerrechtsvertrag über den Zugang zum Wissen auf – praktisch einen Gegenentwurf zu den immer strengeren Schutzgesetzen.

Vermutlich hätte es so ein Vertrag aber ebenso schwer wie

andere ehrgeizige Projekte, etwa das Broadcasting/Webcasting Treaty. Es sollte neue Schutzvorschriften für die „Signalübertragung“ auch im Internet festlegen, erhielt aber bislang wenig Unterstützung. Widersprüchliche Interessen der WIPO-Mitglieder haben längst zu einer Abwanderungsbewegung geführt, was die Organisation zunehmend schwächt.

Am 1. Oktober hat Francis Gurry auf dem Chefessel der WIPO Platz genommen. Dass er das Ruder noch herumreißen kann, ist eher zu bezweifeln. Gurry betonte in der Dankesrede nach seiner Ernennung seinen Willen, die Lager innerhalb der Organisation wieder zusammenzuführen. Er wird bis Dezember einen neuen Budgetvorschlag erarbeiten. Ein längerfristiges Zukunftsprogramm will er in den nächsten zwölf Monaten entwickeln.

Gurry verantwortete lange Jahre als Vizegeneraldirektor auch Regelungen im Bereich des

Broadcasting/Webcasting Treaty weiter diskutiert.

### WIPO als Moderator

Am Rande der WIPO-Generalversammlung sprach c't mit Francis Gurry über seine Aufgaben als neuer Generaldirektor.

*c't: Sie haben den Schluckauf, unter dem das vollgestopfte Patentsystem leidet, als eine der zentralen Herausforderungen benannt. Müssen Sie das WIPO-Abkommen zur Patentszusammenarbeit (PCT) verändern, um zu verhindern, dass einzelne Staaten ihr eigenes Süppchen kochen, wie dies USA, EU, Japan, Korea und China gerade mit Verhandlungen über eine bessere Zusammenarbeit jenseits der WIPO tun?*

**Francis Gurry:** Wir werden uns das PCT anschauen und die Stimmung unter den Mitgliedsstaaten zu möglichen Veränderungen testen. Das Abkommen ist ein erfolgreiches Konzept für die Zusammenarbeit im Patent-

**„Wobei natürlich sichergestellt sein muss, dass man nicht über die Stränge schlägt und den privaten Nutzer kriminalisiert.“**

Domain Name System. Mit der Einführung neuer Top-Level-Domains kommen hier neue Arbeit, aber auch neue Einkünfte auf die WIPO zu. Geld ist wichtig, nicht nur um den Neubau des WIPO-Verwaltungsgebäudes in Genf fertigzustellen.

Beschlossen wurde in Genf eine Geberkonferenz, die Gelder und Unterstützung für ein sinnvolles IP-Management (Intellectual Property) der ärmsten Länder einwerben soll. Die Mitgliedstaaten beauftragten die WIPO zudem mit verschiedenen Studien zum Patentrecht, etwa über eine Datenbank, in der Berichte zu Patentrecherchen zugänglich gemacht werden sollen, sowie eine über Schrankenregelungen für Patentierungen und über das Verhältnis von Standards und Patenten.

Der ständige Ausschuss für Urheber- und verwandte Rechte (SCCR) soll sich ebenfalls mit dem Thema Schrankenregelungen befassen. In den WIPO-Ausschüssen werden auch die immer wieder verschobenen Verhandlungen zu verschiedenen Vertragswerken wie dem

system, aber einzelne Features lassen sich verbessern. In den kommenden zwölf Monaten entwickeln wir ein Arbeitsprogramm für die WIPO. Mögliche Veränderungen im PCT-Vertragswerk sind dabei ein Punkt.

Erstens sollten die Verfahren einfacher werden. Zweitens sollte man sich der digitalen Arbeitsmittel besser bedienen. Ein Ziel des PCT war die allgemeine Anerkennung einer vorliegenden Recherche zum Stand der Technik für ein Patent. Realität ist aber, dass eine ganze Reihe von Patentbehörden diese umfassende Recherche noch einmal selbst macht.

*c't: Das verstopft dann das System und sorgt dafür, dass Patenterteilungsverfahren eher Jahre als Monate dauern ...*

**Gurry:** Genau. Wir möchten einen stärkeren Austausch zwischen den Patentämtern, ein Verteilen der Last auf mehrere Schultern. Das ist zudem schon deshalb zwingend notwendig, um bei der Recherche japanische, chinesische und koreanische Arbeiten einzubeziehen. Ein einzelnes Pa-



Francis Gurry tritt als Chef der WIPO kein einfaches Amt an. Obwohl die Autorität der UN-Organisation geschwächt ist, soll sie beim Umgang mit geistigem Eigentum zwischen den oft widersprüchlichen Interessen ihrer Mitglieder vermitteln.



tentamt wird sich damit schwer tun. Daher denken wir etwa an ein Netzwerk, innerhalb dessen verschiedene Patentämter die Arbeit aufteilen.

*c't:* Wollen Sie dafür auch die immer wieder gescheiterten Anläufe für einen Substantive Patent Law Treaty (SPLT) wieder aufnehmen?

*Gurry:* Man muss unterscheiden. Beim PCT geht es um die Organi-

dem geistigen Eigentum, verbunden mit Fälscherei und Piraterie, als Problem. Sollte die WIPO auch operative Aufgaben bei der Verfolgung von Piraten übernehmen?

*Gurry:* Das Thema Piraterie wurde bislang viel zu sehr als Nord-Süd-Konflikt charakterisiert. Das ist völlig unzutreffend, denn die Risiken gefälschter Medikamente etwa sind globaler Natur. Sicher stehen wir mit Blick auf eine Rolle der

*c't:* Der WIPO ist es in den vergangenen Jahren nicht mehr gelungen, neue Verträge zu verabschieden. Wie wollen Sie dies ändern?

*Gurry:* Wir brauchen Einigkeit für unser Programm und wir werden nicht vorankommen, wenn das nur die Interessen der Entwicklungsländer bedient. Ebenso kommen wir nicht weiter, wenn wir nur die Agenda der industrialisierten Länder berücksichtigen.

*c't:* Die Frage nach den Schranken für das geistige Eigentum wird immer lauter gestellt. Bedarf es einer neuen Balance beim Schutz des geistigen Eigentums?

*Gurry:* Das Thema Schranken, etwa Ausnahmen für die Forschung, steht in der Tat auf der Liste unserer Diskussionsthemen, sowohl fürs Patentrecht als auch für den Bereich des Urheberrechts. Wenn der Anreiz zu einem starken Schutz zu groß wird, kann das Innovationen einschränken.

Wir wissen auch, dass es eine beträchtliche Zahl von Versuchen im Bereich alternativer Anreizsysteme gibt. Open Source Software ist ein prominentes Beispiel. Innovationen durch Netzwerke insgesamt ist etwas, auf das jedermann schaut. Ich glaube aber nicht, dass damit die Bedeutung des geistigen Eigentums abnimmt. Auch diese verteilten Systeme bedürfen letztlich eines Systems, das die Beziehungen zwischen den Partnern regelt.

*c't:* Ihr Amtsantritt ist das Ergebnis heftiger Diskussionen um Ihren Vorgänger und dessen Amtsführung. Reicht der Wechsel in der Spitze, um die Organisation wieder auf Kurs zu bringen?

*Gurry:* Die WIPO leidet unter einem Vertrauensverlust und wir müssen das Vertrauen in die Institution wieder zurückgewinnen. Das können wir am besten dadurch tun, dass wir produktiv sind, bei organisatorischen und analytischen Aufgaben. Es ist heute sehr schwer, in Richtung zukünftiges System des geistigen Eigentums voranzukommen. Aber wir können uns ja nicht zurücklehnen und das Gesetz des Dschungels regieren lassen. Wir sehen uns als Moderator eines an künftige Bedürfnisse angepassten Systems. (ad)

## „Wenn der Anreiz zu einem starken Schutz zu groß wird, kann das Innovationen einschränken.“

sation des Patentsystems. Beim SPLT geht es um gemeinsame materiellrechtliche Grundlagen für Patente. Natürlich wäre es hilfreich, wenn alle die gleichen Grundsätze hätten, etwa beim Kriterium „Stand der Technik“. Kurz gesagt: das SPLT ist nach wie vor auf unserer Agenda und wird von der entsprechenden Arbeitsgruppe der WIPO diskutiert. Ich hoffe, dass wir diese Debatte wieder in die WIPO zurückbringen können.

*c't:* Sie sagten auf der Tagung, dass möglicherweise der Markt Lösungen für den Schutz der Produktion und Distribution digitaler Güter liefert. Wozu dann neue internationale Verträge?

*Gurry:* Die Unternehmen suchen nach Methoden, wie sie ihre Dinge im Internet besser schützen können und setzen dabei auf Verschlüsselung und andere Technologien. Die Vertragsvorschläge wie das Broadcasting/ Webcasting Treaty und das Audiovisual Performances Treaty zielen andererseits darauf, eine Reihe von Ansprüchen abzusichern, die in den WIPO-Verträgen zum Urheberrecht und zu verwandten Rechten von 1996 nicht aufgenommen wurden.

Ich denke, wir müssen auf alle Fälle zu einem Dialog über das Gesamtsystem im Urheberrecht kommen. Vielleicht gelangen wir im Dialog ja zum Ergebnis, dass wir keine Veränderungen brauchen. Wir sollten die Frage aber erst einmal stellen und die klügsten Köpfe darüber beraten lassen, wie man am besten dafür sorgt, dass die Schöpfer von Werken auch etwas für ihre Werke bekommen.

*c't:* Sie bezeichnen den weitverbreiteten Mangel an Respekt vor

WIPO bei der Durchsetzung von Rechten am Beginn einer langen Debatte. Wir könnten aber überlegen, was wir in Zusammenarbeit mit anderen Organisationen wie der Weltzollorganisation (WCO) tun könnten. Es gibt in diesem Bereich allerdings erhebliche politische Sensitivitäten.

*c't:* Wäre ein solches Engagement auch Ersatz für die Bemühungen um ein internationales Anti-Piraterieabkommen (ACTA)?

*Gurry:* ACTA ist ein Abkommen zwischen mehreren Staaten. Die EU-Kommission ist sehr aktiv beteiligt. In die gleiche Richtung gehen auch verschiedene bilaterale Abkommen. In dem Maß, in dem WIPO effektive Lösungen anbieten kann, nimmt die Notwendigkeit zu anderen Initiativen ab.

*c't:* Kritiker monieren, dass im Kampf gegen Piraterie gefälschte Medikamente, die lebensgefährlich sein können, in einen Topf geworfen werden etwa mit gefälschter Markenkleidung. Wird das Gesamtsystem so nicht unglaubwürdig?

*Gurry:* Wenn wir die Mitgliedsstaaten dazu bewegen können, dass sie uns ein Mandat in diesem Bereich erteilen, dann stehen wir genau vor diesen Fragen. Befassen wir uns mit Fälschungen insgesamt oder arbeiten wir sektorbezogen? Man darf aber nicht vergessen, dass die organisierte Kriminalität, die ein Geschäft mit Fälschungen der verschiedensten Produkte macht, nicht differenziert. Vielleicht braucht man daher auch einen undifferenzierten Ansatz, wobei natürlich sichergestellt sein muss, dass man nicht über die Stränge schlägt und den privaten Nutzer kriminalisiert.

Anzeige

Anzeige

Anzeige

## Breitband jenseits von DSL in den Startlöchern

Der weltweiten Wirtschaftsmisere zum Trotz wollen die Internet-Provider ihre Investitionen in Breitbandtechnik verstärken. In seiner Keynote auf dem Broadband World Forum 08 Anfang Oktober betonte beispielsweise Julio Linares, Vorstand der spanischen Telefonica, dass die Provider und Carrier in den letzten zehn Jahren trotz sinkender Endkundenpreise immer mehr Geld in den Netzausbau gesteckt haben. Nun sei man in der Pflicht, den Content-Anbietern funktionierende Plattformen zu bieten, um ihre Multimedia-Inhalte flott zu den Kunden zu bringen.

Ins gleiche Horn stießen auch die Vertreter der Medienindustrie. Myles MacBean von Walt Disney forderte von den Providern ein standardisiertes „Ökosystem“, in dem die Content-Anbieter ihre Inhalte bereitstellen und Carrier-neutral abrechnen können. Und John McMahon, seines Zeichens Europachef von Sony Pictures Television International, warb in seiner Keynote für einen „Spirit of Collaboration“ zwischen Breitband-ISPs und Medienindustrie. McMahon rechnete zunächst vor, dass den Inhalteanbietern durch „Internet-Piraterie“ mehr als zwei Milliarden US-Dollar Schaden jährlich entstehe. Wenn die Provider mithelfen würden, könne dieses Geld künftig zur Verbesserung der Content-Produkte investiert werden, was laut McMahon

letztlich auch der Provider-Branche zugute käme.

Die europäischen Zugangs-Provider diskutierten in den Panels intensiv darüber, welche Technik die beste ist, um Endkunden mit mehr Bandbreite als bisher zu versorgen. Den Resultaten zufolge dürfte sich Gigabit Passive Optical Network (GPON) als Transportmedium von den Backbones in die Häuser durchsetzen, und 100-MBit/s-Ethernet wird mit Kupferkabel in die Wohnungen geführt. Als Vorreiter stellte sich die British Telecom (BT) dar, die bereits in Pilotprojekten Fiber-To-The-Home (FTTH) realisiert hat. BT verkündete das ehrgeizige Ziel, bis zum Jahr 2012 zehn Millionen britische Haushalte mit 100 MBit/s versorgen zu wollen. Ein Vertreter der Deutschen Telekom bestätigte, dass in den nächsten Jahren auch die deutschen Kunden in den Genuss von Bandbreiten jenseits von VDSL kommen werden.

Passend dazu hat am Rande des Forums das Marktforschungsunternehmen Point Topic eine Studie präsentiert, der zufolge bezogen auf Europa in Deutschland (knapp 22 Millionen) und Großbritannien (knapp 17 Millionen) die meisten Breitbandzugänge zu Endkunden gelegt sind. Deutschland befindet sich derzeit nach den USA, China und Japan weltweit bereits auf Platz vier des Breitband-Rankings. (hob)

Anzeige

**John McMahon von Sony forderte auf dem Broadband World Forum die Provider zur intensiveren Zusammenarbeit im Kampf gegen Urheberrechtsverstöße im Internet auf.**





## Chrome ohne umstrittene Funktionen

Seit Google unter großem Aufsehen seinen Web-Browser Chrome veröffentlicht hat, ist die Kritik von Datenschützern nicht verstummt. Da Chrome jedoch auf dem Open-Source-Projekt Chromium aufbaut, steht es jedem mit genügend Zeit und Know-how frei, daraus einen nach eigenen Wünschen modifizierten Browser zu kompilieren. So hat der Software-Entwickler Stefan Ries mit seiner Firma SRWare jetzt einen Chrome-Fork namens Iron veröffentlicht, der die kritisierten Funktionen des Google-Browsers nicht enthält.

Im Detail heißt das, dass Iron keinen Updater umfasst, weder Client-ID noch Installations-Timestamp noch Cookies setzt, weder die Suggest-Funktion noch die Vertipper-Hilfe bei nicht erreichbaren Webseiten enthält und auch keine Fehlerreports versendet. Der Entwickler hat die von ihm modifizierten Quellen offengelegt.

Google hat derweil in seinem Chromium-Blog die kritisierten Funktionen ausführlich erklärt.

(heb)



## WebKit erfüllt alle Acid3-Kriterien

Dank der neuen JavaScript-Engine SquirrelFish Extreme erfüllt die quelloffene Browser-Engine WebKit die Performance-Anforderungen der Acid3-Testsuite. Diese besagen, dass die Tests auf dem jeweils hochwertigsten Apple-Notebook nicht mehr als 0,33 Sekunden benötigen dürfen. Die Rendering-Aufgaben löste WebKit schon seit Längerem.

Die Acid-Testsuite prüft Web-Browser mit Test-Webseiten auf ihre Konformität zu den Standards des World Wide Web Consortium. Im Unterschied zu den Versionen 1 und 2 der Acid-Tests steht beim 100 Einzeltests umfassenden Acid3 die Unterstützung von JavaScript und DOM Level 2 im Vordergrund. WebKit kommt unter anderem in Apples Safari, im iPhone sowie im kürzlich vorgestellten Chrome-Browser von Google zum Einsatz.

(jo)

## Microsoft will Suchmaschinen-Entwicklung in Europa vorantreiben

Microsoft plant den Aufbau eines europäischen Suchtechnologie-zentrums. Standorte sollen München, London und Paris sein. Dort will Microsoft die hauseigene Suchmaschine Live Search (www.live.com) und sein Werbenetzwerk für die „relevanten“ lokalen Märkte weiterentwickeln.

Microsoft pumpt viel Geld in die Weiterentwicklung seiner

Suchmaschinentechnik. In den vergangenen zwölf Monaten gab der Software-Konzern fast zwei Milliarden Dollar aus, um die Märkte für Unternehmens- und Online-Suche in Europa für sich auszubauen. Anfang des Jahres erst hatte Microsoft den norwegischen Suchmaschinen-spezialisten Fast gekauft und im August angekündigt, das Preis-

vergleichsportal ciao zu übernehmen. Trotz dieser Bemühungen war es Microsoft bisher nicht gelungen, Google ernsthaft Konkurrenz zu machen. Laut der Statistik des Web-Dienstleisters WebHits hat Google in Deutschland einen Marktanteil von über 90 Prozent, Microsofts Suchmaschine hat nur zwei Prozent Marktanteil. (jo)

Anzeige

Rainald Menge-Sonnentag

# Die Rückkehr des Applets

## Interview mit Java-Erfinder James Gosling

**Mitte der neunziger Jahre begann Java seinen Siegeszug im Browser. Mittlerweile wird die Sprache vor allem auf dem Server eingesetzt, den Browser bevölkern eher Flash, Ajax und Co. – seit Kurzem spielt auch Microsofts Silverlight bei den Rich Internet Applications (RIA) mit. Mit Java 6 Update 10 und JavaFX will Sun verlorenen Boden gutmachen.**

**J**ava-Applets genießen schon seit einiger Zeit nicht mehr den besten Ruf: Sie gelten als langsam, laufen nicht konsistent über alle verschiedenen Browser und sind oft wenig sexy. Dem will Sun entgegensteuern und hat für den Herbst einige Neuigkeiten rund um Java angekündigt: Java 6 Update 10 optimiert clientseitiges Java und soll die Rückkehr des Applets einläuten. Mit JavaFX möchte Sun Flash, Flex und Silverlight Konkurrenz machen. c't sprach mit Java-Erfinder James Gosling über die aktuellen Entwicklungen.

*c't: Warum verzögert sich die finale Version von Java 6 Update 10?*

**James Gosling:** Java6u10 ist eine enorme Weiterentwicklung und für uns eine große Sache. Wir hatten noch nie ein Beta-Release mit so vielen Downloads. Die Art der Browser-Integration ändert sich komplett – wir sind auch sehr von Chrome angetan, das Update 10 benötigt.

*c't: Sie vermeiden dabei hoffentlich die Probleme, die wir der teilweise vielleicht etwas überstürzten Netscape-Integration verdanken, wie die Schwächen beim Abstract Window Toolkit (AWT).*

**Gosling:** Wir sind hinsichtlich der Qualität heute viel, viel vorsichtiger als 1995.

*c't: Mit Java6u10 möchten Sie das Applet zurückbringen. Womit wollen Sie das erreichen?*

**Gosling:** Wir haben die grafische Performance an vielen Stellen

verbessert und einige grundsätzliche Änderungen an der Applet-Infrastruktur vorgenommen. Ganz wichtig ist, dass wir Windows 95 und 98 nicht mehr unterstützen. Diese Betriebssysteme waren so schrecklich, dass sie enorme Verrenkungen erforderten. Wir konnten somit das System komplett neu designen, weil niemand mehr Windows 98 einsetzt.

*c't: Die Änderungen liegen also größtenteils unter der Haube. Was ändert sich für den Entwickler?*

**Gosling:** Eigentlich könnte die neue Version dank der gravierenden Änderungen JDK 7 heißen, aber aus Sicht des Programmierers ändert sich nichts an den

**„Aus unserer Sicht ist das Applet die beste Möglichkeit, echte Anwendungen im Browser zu haben.“**

APIs. Er wird vor allem merken, dass seine Applets stabiler in allen Browsern laufen. Besonders problematisch ist dabei die Integration mit dem Internet Explorer. Anders als beispielsweise Flash bieten wir den Programmierern die Möglichkeit, direkt in das DOM (Document Object Model) des Browsers zu schreiben, was eine sehr enge Integration erfordert.

*c't: Gleichzeitig lösen Sie aber Java aus dem Browser, indem beispielsweise die JVM (Java Virtual Machine) separat läuft oder der Nutzer Applets als Widgets auf dem Desktop ausführen kann.*

**Gosling:** Die separate JVM isoliert uns von all den ungewollten Dingen, die im Browser passieren können. Das heißt jedoch nicht, dass Java komplett vom Browser losgelöst ist. Zugriffe aufs DOM, Änderungen der Fenstergröße oder der Wechsel auf andere Webseiten werden durch Nachrichten zwischen dem Browser und der JVM ermöglicht. Dieses Messaging ist übrigens schneller als die Einbindung in den Adressraum des Browsers.

*c't: Brauchen wir wirklich die Rückkehr des Applets? Browser bieten mit Ajax, Flash, Silverlight und künftig JavaFX vielfältige Möglichkeiten. Java wiederum läuft mit WebStart problemlos unabhängig vom Browser.*

**Gosling:** Es gibt erstaunlich viele Applets. Java WebStart wird vor allem für Firmenapplikationen eingesetzt. JavaFX ist einfach eine neue Art, Applets zu erstellen, auch wenn es aus Sicht des FX-Designers nicht so aussehen mag. Schon um JavaFX zu ermöglichen, müssen wir die Applet-Technologie optimieren. Außerdem ist aus unserer Sicht das Applet die beste Möglichkeit, echte Anwendungen im Browser zu haben.

*c't: Wie gewinnen Sie das Vertrauen der Anwender zurück, die hinsichtlich Performance und Versionswirrwarr schlechte Erfahrungen mit Java gemacht haben?*

**Gosling:** Wir haben die Installation mit Java6u10 enorm verein-

facht. Sie ist für den Endanwender transparent und vor allem modular. Als Basis dient der kleine Java-Kernel, der für viele Anwendungen ausreicht. Während die Anforderungen wachsen, werden neue Komponenten automatisch im Hintergrund heruntergeladen. Wer heute Java mit Autoupdate auf seinem Rechner hat, braucht sich nicht umzustellen, sondern bekommt automatisch Update 10.

*c't: Lassen Sie uns über JavaFX reden: Zielen Sie damit eher auf Java-Entwickler, die ihre Anwendungen mit 3D und Multimedia optisch aufpeppen, oder auf*

Anzeige



**Der geistige Vater von Java, James Gosling, möchte seine Programmiersprache zurück zu ihren Wurzeln führen: in den Browser.**

*Flash-/Flex-/Silverlight-Entwickler, die Sie zu Java bekehren wollen?*

**Gosling:** Bei Java-Entwicklern kommt es auf die Art der Anwendung an. Den typischen Programmierer von Geschäftsanwendungen mit ein paar Textfeldern, Listen und Slidern lässt JavaFX kalt. JavaFX ist für die Leute, die sehr künstlerische und dynamische Anwendungen bauen – Rich-Media-Applikationen. Dafür bietet es alle grafischen Effekte und Filter, 3D-Objekte und Gestaltungsmöglichkeiten von Flash und Co., aber weil unter der Oberfläche Java liegt, hat JavaFX gleichzeitig die vollen Netzwerk-APIs, Datenbankschnittstellen und jede Java-Bibliothek, die der Entwickler nutzen möchte.

*c't: Rich-Media-Applikationen benötigen eine Grundlage zur Wiedergabe diverser Audio- und Videoformate. Dafür gibt es jetzt die Java Media Components (JMC) – was geschieht mit dem Java Media Framework (JMF)?*

**Gosling:** Das Java Media Framework ist umfangreich und kompliziert. Der Entwickler kann damit alles Denkbare entwickeln wie beispielsweise einen eigenen Videoeditor. Das JMC ist ein viel simpleres API und für Entwickler gedacht, die beispielsweise einfach nach einer Möglichkeit zur Wiedergabe von Media-Streams suchen. Der typische JavaFX-Entwickler wird mit

seiner Anwendung kaum Videos kodieren, sondern diese lediglich wiedergeben.

*c't: Wie schaut es mit Codecs aus?*

**Gosling:** Das Hauptproblem mit Streaming Media waren nie die

**„Sobald es ans Programmieren geht, ist JavaFX viel komfortabler als Flash.“**

Codecs oder die zugrunde liegende Technologie, sondern die Lizenzierung. Die Gebühren für die MPEG-Formate fallen ziemlich ins Gewicht – vor allem, da wir über Open Source reden. Lizenzkosten lassen sich gut in einem Preis von ein paar Hundert Dollar verstecken, aber da wir Java für null Dollar anbieten, müssten wir für jeden Download draufzahlen.

Auf der diesjährigen JavaOne haben wir angekündigt, dass wir den On2-Codec lizenzieren, der auch in Flash zum Einsatz kommt. Etwa zur selben Zeit wie JavaFX werden wir auch die JMC mit On2-Unterstützung veröffentlichen.

*c't: Derzeit mangelt es noch an guten Werkzeugen beziehungsweise einem Framework zum Erstellen von JavaFX-Anwendungen. Was plant Sun?*

**Gosling:** Es gibt einige Erweiterungen für NetBeans, aber die Werkzeuge für JavaFX hinken zu gebührendermaßen der Flash-Welt

hinterher. Zu den interessanten Entwicklungen gehören Plug-ins für Adobe Photoshop und Illustrator (Project Nile, Anm. d. Red.), mit denen Sie eine Datei als JavaFX-Klasse exportieren, die alle Ebenen als Variablen enthält. Auf dieser Basis kann ein Entwickler komfortabel Animationen erstellen. Sobald es ans Programmieren geht, ist JavaFX viel komfortabler als Flash. Die Arbeit an Flash-Skripts ist viel hässlicher als die an einem JavaFX-Programm.

Einige Leute bei Sun arbeiten aber auch an einem visuellen Werkzeug mit einer Zeitleiste für die grafische Vorgehensweise, die Flash-Gestalter gewohnt sind. Einen Termin dafür kann ich Ihnen aber noch nicht nennen.

*c't: Ein anderes Thema: Wie ist der Stand der Entwicklung bezüglich Open-Source-Java?*

**Gosling:** JDK 7 und alle darauf folgenden werden komplett Open Source sein. Rückwärtige Öffnung ist nahezu unmöglich – die Uhr lässt sich nicht zurückdrehen. Unser eigener Code ist kein Problem, aber es gibt im

JDK 6 viele externe Teile, die wir für die Öffnung komplett neu schreiben müssen.

Wir haben das spezielle Open JDK 6, nach dem vor allem die Ubuntu- und Red-Hat-Communities verlangten. Dieses JDK basiert aber nicht auf dem alten Code, sondern wir haben die JDK-7-Basis genommen und die neuen Features entfernt, sodass die Funktionalität des JDK 6 übrig blieb.

*c't: Können wir daraus schließen, dass das JDK 7 recht weit in der Entwicklung ist?*

**Gosling:** Über den genauen Termin kann ich noch nichts sagen. Momentan stecken wir alle Energie in JavaFX und Java6u10, sodass die Entwicklung von Java 7 etwas langsamer vorangeht, als wir es gerne hätten. Das volle Release werden wir nicht vor der Java One 2009 (im kommenden Juni, Anm. d. Red.) fertig haben, hoffen aber bis dahin auf erste Beta-Versionen. (rme)

Anzeige

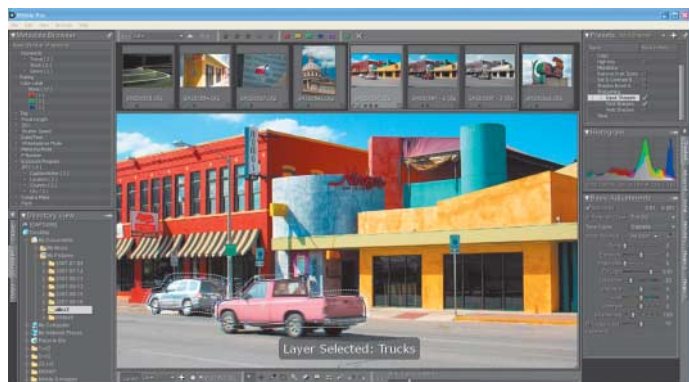


## Raw-Konverter mit selektiver Korrektur

Der Raw-Konverter Bibble 5 ist äußerlich kaum wiederzuerkennen: Die verwirrende Masse an Paletten der Vorgängerversion ist einer übersichtlichen Oberfläche gewichen. Bibble entwickelt sich zu einer Raw-Workflow-Lösung mit Sortierhilfen, Bildvergleich und integrierter Datenbank. Mit Hilfe von Bézier- und Freihandpfaden lassen sich beliebige nichtdestruktive Einstellungen, zum Beispiel für Kontrast-, Belichtungs- und Farbkorrektur, auf ausgewählte Bildregionen

eingrenzen. Sämtliche Bibble-Plug-ins wie etwa der Entrauschen-Filter NoiseNinja arbeiten auf Raw-Basis und somit ebenfalls nichtdestruktiv.

Die Software verteilt in Multi-Core-Maschinen laut Hersteller sämtliche Prozesse auf alle verfügbaren CPUs; sie soll aber auch auf einfachen Systemen schneller als die Konkurrenz arbeiten. Bibble läuft unter Windows, Mac OS X und Linux; die finale Version soll noch dieses Jahr für 170 Euro erscheinen. (atr)



Sämtliche Bibble-Filter lassen sich selektiv anwenden – vom Weißabgleich über die Farbkorrektur bis hin zum Schärfen.

## Zuverlässiges Packprogramm

Das Kompressionsprogramm Winrar 3.8 öffnet mit WinZip erstellte AES-verschlüsselte ZIP-Archive sowie solche mit Dateinamen im Unicode-Format UTF-8. Beim Erstellen speichert es Dateinamen nur als Unicode, wenn die verwendeten Zeichen (beispielsweise kyrillische) dies erfordern. Die Funktion „Wipe Files“ überschreibt temporäre Dateien mit Nullen statt sie lediglich in den Papierkorb zu verschieben. Persönliche Einstellungen zur Kompression lassen sich in Profi-

len abspeichern und per Kontextmenü aufrufen. Die Option „vor dem Überschreiben nachfragen“ hilft, Flüchtigkeitsfehlern vorzubeugen; „vorhandene Dateien überspringen“ ignoriert bekannte Dateinamen beim Erweitern bestehender Archive. Die mit der neuen Version erstellten RAR-Archive lassen sich auch mit älteren Versionen des Programms öffnen. Die Windows-Software kostet knapp 36 Euro. (akr)

 **Soft-Link 0822050**

## Technische Illustration

ThouVis heißt ein Grenzgänger zwischen technischem Zeichenprogramm und Illustrationswerkzeug auf Vektorbasis. Version 3.0 bringt runde Hilfslinien und polygonale Auswahlen mit, unterstützt die Alphatransparenz importierter PNGs und erlaubt beispielsweise schief gescannte Pixelbilder gerade zu rücken. Außerdem sollen Bitmaps

auf Wunsch einen weichen Rand erhalten. Die Windows-Anwendung gibt es in drei Versionen: Die Standardausgabe kostet 94 Euro, die Pro-Variante ermöglicht die Entwicklung eigener Plug-ins und ist für 154 Euro zu haben. ThouVis Arch 3.0 für Architekten kostet 356 Euro. (pek)

 **Soft-Link 0822050**

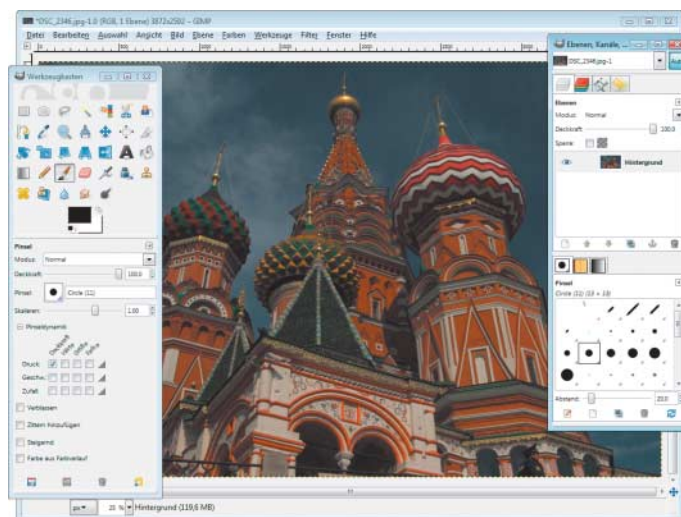
## Freie Bildbearbeitung

Die Open-Source-Bildbearbeitung Gimp 2.6 bringt eine neue Bildbearbeitungsbibliothek namens GEGL (Generic Graphics Library). Sie berechnet pro Farbkanal in 32 Bit Gleitkommazahlen statt in 8 Bit und soll dadurch den Weg zu höherer Farbtiefe bereiten. Weil noch nicht alle Funktionen portiert sind, bleibt die alte Bibliothek vorerst in Gebrauch; interessierte Anwender können über „Farben/GEGL verwenden“ umschalten.

Das Menü des Werkzeugkastens haben die Entwickler mit dem des Bildfensters zusammengelegt. Auch wenn kein Bild geöffnet ist, bleibt ein leeres Fenster erhalten. Mit Hilfe dieses Fensters öffnet man Fotos zu-

dem per Drag & Drop. Zur besseren Navigation lässt sich das Bild über seine Grenzen hinaus verschieben. Mit dem Freihandwerkzeug kann man polygonale (vieleckige) Auswahlen erstellen oder Freihandflächen mit Polygonen verbinden. Das Pinselwerkzeug ändert beim Farbauftrag anhand verschiedener Parameter wahlweise Deckkraft, Härte, Größe oder Farbe. Ein Kasten für das Textwerkzeug umbricht Schrift automatisch innerhalb seiner Grenzen. Das Screenshot-Plug-in zeichnet auf Wunsch den Mauszeiger mit auf. Beim PSD-Import soll Gimp nun ICC-Profil lesen können. (akr)

 **Soft-Link 0822050**



Unter der Haube von Gimp 2.6 steckt eine neue Grafikbibliothek; die Bedienoberfläche fasst alle Menüs übersichtlich im Bildfenster zusammen.



## Anwendungs-Notizen

Der **Vektorisierer** Raster-Vect 14 wandelt Pixelbilder in Vektorformate wie DXF, WMF oder AI um und soll Kurven besser erkennen als der Vorgänger. Die Windows-Anwendung kostet 85 Euro, Besitzer der Vorversion erhalten das Update gratis.

Die **Bürosuite** Crystal Office enthält Textverarbeitung, Tabellenkalkulation, sowie eine erweiterte Zwischenablage und kostet 45 US-Dollar. Die äußerlich an MS Office 2003

erinnernde Suite richtet sich an Anwender, die nicht den gesamten Funktionsumfang ausgewachsener Pakete benötigen und eine schnelle Alternative suchen.

Der **Online-Globus** Virtual Earth 6.2 von Microsoft soll unter anderem Satellitenkarten zeigen, die speziell für die Darstellung auf Smartphones aufbereitet wurden. Der Dienst steht kostenlos zur Verfügung.

 **Soft-Link 0822050**



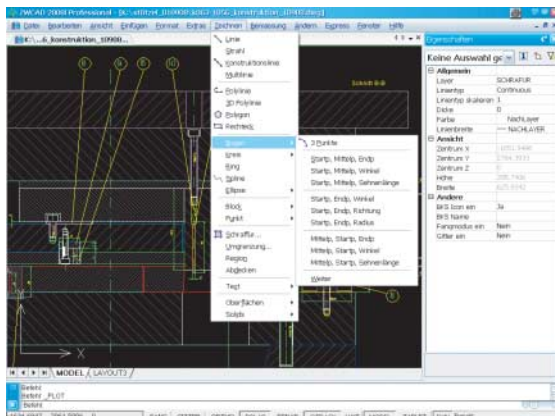
## AutoCAD aus dem Reich der Mitte

Noch im Oktober soll der chinesische AutoCAD-Klon ZWCAD 2008i in deutscher Fassung ([www.zw-cad.de](http://www.zw-cad.de)) erscheinen. Hersteller ZWSOFT betont die leichte Einarbeitung für Umsteiger durch die an AutoCAD 2008 angelehnte Bedienung: Befehle sollen exakt ihren AutoCAD-Vorbildern entsprechen, Ressourcen wie TTF- und SHX-Fonts, Linientypen und Schraffurmuster soll man direkt weiterverwenden können. Auch auf den Komfort wie das Zeichnen mit Objekt- und Polarfang, das assoziative Bemaßen und Schraffieren, das Texten mit getrennten Einzel- und Mehrzeilenfunktionen sowie die Direktbearbeitung von Blöcken muss der Umsteiger nicht verzichten, und dank ActiveX soll die Grafikdarstellung genauso hübsch und flott sein wie beim großen Vorbild. ZWCAD

2008i unterstützt Unicode-Text und bietet Füllungen und Farbverläufe.

Neben dem zu AutoCAD kompatiblen DWG-Format (Versionen 2.5-2009, ODA) kann man Zeichnungen auch in DWF, EPS und PDF exportieren. Als Programmierschnittstelle bringt ZWCAD eine Skriptsprache samt Recorder sowie die beiden C/C++-APIs DRX (analog Autodesk ARX) und SDS (ähnlich ADS) mit; das Hauptaugenmerk in Sachen Quellcode-Verträglichkeit liegt jedoch zweifellos auf der Lisp-Schnittstelle, die stark erweitert und gepflegt wurde. ZWCAD Standard kostet 600 Euro, die Pro-Ausgabe mit 3D-Modellierung und VBA – leider ohne Recorder – schlägt mit 713 Euro zu Buche; auch Schul- und Netzwerkversionen sowie ein 30-Tage-Trial sind verfügbar.

(Harald Vogel/pen)



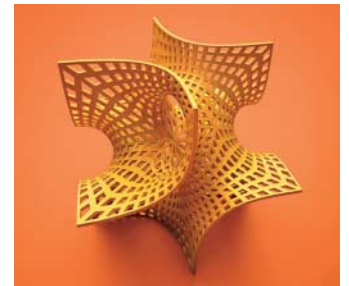
**Das Interface von ZWCAD 2008i ist dem von AutoCAD sehr ähnlich.**

## Die Matrix als 3D-Netzwerk

Paracloud GEM 1.0 ist eine Art 3D-Mustergenerator: Er kombiniert zwei importierte Netzobjekte, indem er das eine (Matrix) als Struktur des anderen benutzt (Komponente). Um spezielle Effekte zu erzielen, lässt sich die Matrix auf unterschiedliche Arten modifizieren: Man kann sie verzerren, sie mit der Offset-Funktion skalierend oder äquidistant vergrößern und verkleinern oder schließlich ihre einzelnen Polygone separieren beziehungsweise miteinander verschweißen; mit der Echo-Funktion fertigt man äquidistante Kopien an.

Mit Hilfe von Excel-Sheets lassen sich einzelne Zellen, Zeilen und Spalten der Matrix steuern oder auch das ganze Feld mit Algorithmen und Harmonischen überlagern. Selbst Pixelbilder können als Matrix dienen, indem der Grauwert jedes ihrer Pixel als Höheninformation dient. Das Komponenten-Objekt dagegen kann man beispielsweise mit der Bleeding-Funktion zentrilinear skalieren, bevor man es in die Matrix einsetzt. Paracloud erzeugt daraus ein neues Netzobjekt und gibt es ans CAD-Programm zurück. Die resultierenden Modelle können äußerst komplex und ästhetisch sehr ansprechend ausfallen.

Der Hersteller sieht Anwendungsmöglichkeiten im Modell- und Fassadenbau – das Vogelnest des chinesischen Olympiastadions wäre ein Beispiel. Der



**Paracloud kreiert hochkomplexe 3D-Muster, die sich von Hand kaum realisieren lassen – ein schneller Prozessor und 3D-Grafikhardware sind allerdings Voraussetzung.**

CAD-Driver des Programms sorgt für den Austausch mit SketchUp Pro, TopMod, Rhinoceros 3 und 4, Cinema4D, 3dsmax, Maya und AutoCAD und unterstützt die Formate OBJ, DXF, VRML und STL. Die Netze kann man natürlich auch direkt auf einen 3D-Printer schieben, um beispielsweise Architekturmodelle zu erzeugen. Paracloud GEM ist über den israelischen Hersteller ([www.paraclouding.com/home](http://www.paraclouding.com/home)) zu beziehen und kostet 99 US-Dollar.

(Harald Vogel/pen)

Anzeige

## Subnotebook mit Ubuntu von Dell

Dell bietet das Subnotebook Inspiron Mini 9 mit Intels Atom-N270-Prozessor (1,6 GHz) nun auch mit Ubuntu MID 8.04 anstatt Windows XP an. Wer sich für das freie Betriebssystem entscheidet, spart 50 Euro gegenüber der Windows-Variante, erhält allerdings mit 8 GByte auch nur die Hälfte des Flash-Massenspeichers. Die übrige Ausstattung entspricht dem Windows-Modell, das wir in c't 21/08 auf Seite 62 getestet haben.

Bei Ubuntu MID 8.04 handelt es sich um eine speziell an mobile Internetgeräte angepasste Version der aktuellen Ubuntu-Desktop-Distribution (Hardy Heron) mit einem abgespeckten Gnome-Desktop, ähnlich wie er bei Nokias Internet Tablets eingesetzt



**Wer das Dell Inspiron Mini 9 mit Ubuntu Linux kauft, zahlt 50 Euro weniger als für die Windows-XP-Variante.**

wird. Auch Prozessorhersteller Intel beteiligt sich im Rahmen des Moblin-Projekts an der Linux-Entwicklung auf kleinen Geräten mit Internetzugang. (mid)

## Mehr Android-Entwickler bei Motorola

Motorola will sein Android-Team vervielfachen: Zukünftig sollen sich 350 statt bisher 50 Entwickler um Googles Smartphone-Plattform kümmern. Damit dürften bei Motorola fast so viele Entwickler mit Android beschäftigt sein wie mit der Entwicklung der konkurrierenden LiMo-Plattform, die unter anderem Motorola aus der Taufe hob.

Als Vorentscheidung, welche der beiden Linux-Smartphone-Plattformen das Rennen macht, sei dies allerdings nicht zu werten, so Motorola. Man werde weiterhin beide Plattformen aktiv unterstützen. Offenbar will Motorola beide Eisen im Feuer halten, bis sich am Markt abzeichnet, welche Plattform sich langfristig durchsetzt. (mid)

## Ubuntu 8.10 als Beta-Version

Einen Ausblick auf das kommende Ubuntu 8.10 alias Intrepid Ibex (unerschrockener Steinbock), das laut Roadmap Ende Oktober erscheinen soll, gewährt die von Canonical Anfang Oktober veröffentlichte Beta-Version. Allerdings enthält der dort verwendete Kernel 2.6.27 noch den im Kernel-Log (siehe nächste Seite) beschriebenen Fehler, der bei Intel-Gigabit-Netzwerk-Chips für PCI Express zu Defekten führen kann. Wer einen solchen

Netzwerk-Chip besitzt, sollte die Beta-Version daher besser nicht ausprobieren.

Schon kurz vor Freigabe der finalen Ubuntu 8.10 will Canonical die Unterstützung der im April 2007 veröffentlichten Version 7.04 alias Feisty Fawn einstellen, ab dem 19. Oktober wird es keine Sicherheits-Updates mehr geben. Der Zeitpunkt ist etwas unglücklich gewählt: Anwender, die auf die neue Version 8.10 warten wollen, müssen hoffen, dass in

## 25 Jahre GNU

Vor nunmehr 25 Jahren verkündete der damals wenig bekannte Entwickler Richard Stallman, mit der Entwicklung eines kostenlosen, Unix-kompatiblen Betriebssystems zu beginnen. Seine Motivation war, eine freie Alternative zu lizenzpflichtiger Software, deren Quellcode man höchstens unter NDA bekam, zu schaffen. Als Namen wählte er das rekursive Akronym GNU für „GNU's Not Unix“.

Er forderte alle auf, sich an der Entwicklung von GNU zu beteiligen – Firmen sollten Geld und Computer spenden, Privatleute bat er um Programme und ihre Freizeit. Daraufhin gab es einige Resonanz, sodass Stallman zwei Jahre später genügend Spenden gesammelt hatte, um die Free Software Foundation (FSF) zu gründen.

Über Jahre hinweg komplettierte die freie Entwicklergemeinschaft das GNU-Betriebssystem immer weiter, sorgte für einen freien Compiler, Systemwerkzeuge und viele Anwendungen. Allerdings haperte es jahrelang an dem zentralen Bestandteil des Betriebssystems, dem Kernel. Erst die Veröffentlichung des Linux-Kernels unter der GPL brachte 1992 den Durchbruch: Die GNU-Tools und der Linux-Kernel ergänzten sich zu einem komplett freien Betriebssystem. (mid)

den gut zwei Wochen bis zum Release-Termin keine schweren Sicherheitsprobleme bekannt werden. Canonical empfiehlt ein Update auf Ubuntu 7.10, dessen Unterstützung jedoch schon in sechs Monaten endet. Wer nicht auf das neue Ubuntu warten möchte, sollte daher nach dem Update auf Ubuntu 7.10 gleich auf die Version 8.04 mit Long-Term-Support aktualisieren, die Ubuntu noch mindestens bis 2011 mit Updates versorgen will. (mid)

Anzeige

## Kernel-Log: 2.6.27 steht an, e1000e-Problem umschifft

Zum Redaktionsschluss dieser c't mehrten sich die Anzeichen, dass Linus Torvalds in Kürze die Linux-Version 2.6.27 veröffentlichen wird. Sie bringt einen ganzen Haufen im Kernel-Log bereits erwähnter Verbesserungen – darunter etwa die neuen WLAN-Treiber ath9k und iwlnagn für nach IEEE-Standardentwurf 802.11n funkende Chips von Atheros und Intel, die sich in vielen Netbooks beziehungsweise Centrino-2-Notebooks finden.

Ferner haben die Kernel-Entwickler auch zahlreiche andere WLAN-Treiber überarbeitet, die dadurch nun Realteks RTL8187B sowie die unter anderem in Asus Eee-PCs der ersten Generation verbaute Atheros-WLAN-Chips ansprechen. Nach der Aufnahme des USB-Webcam-Treibers uvcvideo bei 2.6.26, erweitert 2.6.27 mit der neuen Webcam-Treibersammlung gspca die Unterstützung von Webcams unter Linux weiter.

Neu bei 2.6.27 ist der Treiber atl1e für Gigabit-LAN-Chips von Atheros. Für von Compal oder HP gefertigte Notebooks liegen dem Kernel die neuen Treiber compal-laptop und hp-wmi bei; größere Neuerungen gab es zudem beim Treiber fujitsu-laptop. Diese Änderungen und eine größere Renovierung des rkill-Frameworks sollen auch die Interaktion zwischen Hardware, Kernel und Userspace-Programmen verbessern, wenn der Anwender die vornehmlich bei Notebooks zu findenden Schiebeschalter oder Tastenkombinationen zum Ein- und Ausschalten von WLAN oder Bluetooth betätigt.

Die Audio-Treiber sind mit 2.6.27 nun auf dem Stand von Alsa 1.0.17 und wissen jetzt mit der Xonar D1 und dem Asus Eee-PC korrekt umzugehen. Durch diese und zahlreiche andere Änderungen bei den Treibern können zukünftige Linux-Kernel und darauf aufbauende Distributionen eine Vielzahl von Hardware-Komponenten deutlich besser als zuvor ansprechen; mehr Hardware dürfte daher „einfach so“ funktionieren, ohne dass sich der Anwender um Treiber-Konfiguration oder -Installation weiter kümmern muss.

Auch an der Infrastruktur des Kernels gab es einige Neuerungen. So bietet das Netzwerk-Subsystem mit der Version 2.6.27 nun erstmals Unterstützung für Transmit Queues moderner Netzwerkhardware. Insbesondere viele der neueren WLAN-Chips bieten solche, um etwa Video- oder Audio-Daten bevorzugt zu übermitteln – das soll Aussetzer bei Internet-Telefonie vermeiden, wenn gleichzeitig ein großer Download aktiv ist. Vollkommen unerwartet hatten die Kernel-Entwickler das ISDN-Framework mISDN (modulares ISDN) für die neue Kernel-Version aufgenommen. Der Kernel bekommt damit nach mehreren Jahren Entwicklungszeit endlich ein deutlich überarbeitetes, modular aufgebautes und auf moderne Einsatzzwecke wie Telefonanlagen-Software abgestimmtes ISDN-Framework.

Auch das speziell auf die Besonderheiten von Flash-Speicher abgestimmte Dateisystem UBIFS ist erstmals dabei – andere Kernel-Hacker verbesserten hingegen den Ext3-Nachfolger Ext4, der nun Delayed Allocations beherrscht und bald reif für den produktiven Einsatz sein soll. Einige von Open-Source-Puristen initiierte Umstrukturierungen optimieren ferner die Kernel-interne Handhabung von Firmware, während zahlreiche Aufrufe des Big Kernel Lock (BKL) weichen mussten, um Performance und Skalierbarkeit von Linux weiter zu verbessern. Hinzu gesellen sich viele Optimierungen am Code für die Nutzung des Systemschlafzustands ACPI S3 (Standby/Bereitschaft) sowie die neue, khibernate genannte Alternative zu Software-Suspend (Hibernate/Ruhezustand).

Details zu diesen und der Unmenge weiteren, hier nicht erwähnten Änderungen wird ein Online-Artikel auf heise open erläutern, sobald Torvalds den Linux-Kernel 2.6.27 veröffentlicht hat.

### Schreibschutz

Für allerlei Hektik bei Beta-Testern und Entwicklern sorgte in der zweiten Septemberhälfte der maßgeblich von Intel-Entwicklern betreute e1000e-Treiber. In den Vorabversionen von 2.6.27 stand er unter Verdacht, gelegentlich den nichtflüchtigen Speicherbereich (NVM) von Intel-Netzwerkchips auf Boards mit ICH8, ICH9 oder ICH10 zu überschreiben. Teilweise gingen dadurch „nur“ die MAC-Adresse oder andere im NVM gespeicherte Konfigurationsdaten verloren – ab und an wurde der Speicher aber auch so weit überschrieben, dass der Netzwerkchip gar nicht mehr funktionierte. Die genaue Fehlerursache hatten die Entwickler bis Redaktionsschluss nicht gefunden – vermutlich ist aber nicht der Treiber selbst, sondern ein Fehler an anderer Stelle die Ursache für das Problem. Durch nach dem RC8 von 2.6.27 eingepflegte Änderungen am Treiber soll dieser nun ein ungewolltes Schreiben im NVM verhindern.

Die Subsystem-Verwalter haben bereits zahlreiche Änderungen für Linux 2.6.28 vorbereitet. So sollen vier neue Treiber hinzustoßen, die neuere Netzwerkchips von Atheros, Cisco, Jmicron und Qlogic unterstützen. Das Libata-Subsystem bietet in Zukunft Disk Shock Protection und mit KVM lassen sich zukünftig PCI-Devices des Host-Systems an KVM-Gäste durchreichen. Intel-Entwickler Arjan van de Ven hat zudem verschiedene Verbesserungen in der Hinterhand, die den Startprozess beschleunigen und die Leistungsaufnahme senken sollen. Andrew Morton sprach sich zudem dafür aus, auch das experimentelle Dateisystem btrfs bald in den Kernel aufzunehmen – so wie es aussieht, wird es dazu aber frühestens mit Linux 2.6.29 kommen. (thl)



Anzeige



## Konkurrenz für MobileMe

Fruux heißt eine Alternative zu Apples MobileMe, die seit kurzem kostenlos angeboten wird. Die Client-Software liegt zurzeit als Beta vor und findet sich nach der Installation in den Systemeinstellungen von Mac OS X (ab 10.5.5). Von dort lassen sich Adressbücher, Kalender und Aufgabenlisten übers Internet zwischen verschiedenen Macs abgleichen. Demnächst soll das Werkzeug auch Bookmarks und weitere Einstellungen übertragen können, zudem sind eine iPhone-Anbindung und eine Web-Applikation geplant, über die der Dienst auch ohne Mac verwendet werden kann. Die Betreiber von Fruux wollen die grundlegenden Funktionen nach der Finalisierung weiterhin gratis anbieten, planen laut eigenen Aussagen aber auch eine kostenpflichtige Pro-Version. (Ben Schwan/se)

## Spiele fürs iPhone entwickeln

Das Spiele- und 3D-Entwicklungskit Unity soll demnächst auch iPhone- und iPod-touch-Code generieren. Mit dem Verkauf will Unity Technologies auf seiner Entwicklerkonferenz ab dem 22. Oktober in Kopenhagen beginnen.

Laut Hersteller wurden die Möglichkeiten von Unity wie Programmierung in C# oder Javascript und das Verwenden der Physik-Engine PhysX weitgehend erhalten und an iPhone und iPod touch angepasst, zum Beispiel die Unterstützung der Multitouch-Eingabe ergänzt. Um eine gute Performance zu erzielen, sei unter anderem die Grafik-Engine optimiert und von JIT- (just in time) auf AOT-Kompilator (ahead of time) umgestellt worden, bei denen der Programmcode vor

## Apple will Klageabweisung

Apple hat sich in einer schriftlichen Stellungnahme um Abweisung der Widerklage vom Clone-Hersteller Psystar bemüht. In der Sache geht es um eine Klage, die Apple gegen Psystar vor allem wegen Verletzung der Lizenzbestimmungen von Mac OS X führt. Psystar hatte sich mit einer Gegenklage zur Wehr gesetzt und dem Mac-Hersteller Wettbewerbsbehinderung durch die Kopplung von einem Betriebssystem an ausschließlich seine Hardware vorgeworfen.

Apple weist nun den Monopol-Vorwurf zurück, da der Mac-OS-Markt im Sinne der Wettbewerbsgesetze kein eigener Markt sei. Im gesamten PC-Markt gebe es genügend Alternativen. Im Übrigen könne Psystar Apple nicht zwingen, sein OS zu lizenzieren und damit direkt seinen Mitbewerbern zu helfen. (jes)

der Ausführung bereits in Maschinensprache übersetzt wird.

Das Kompilieren übernimmt Apples Xcode; die Ergebnisse sollen sich von der Entwicklungsumgebung aus direkt auf dem Gerät ausprobieren lassen.

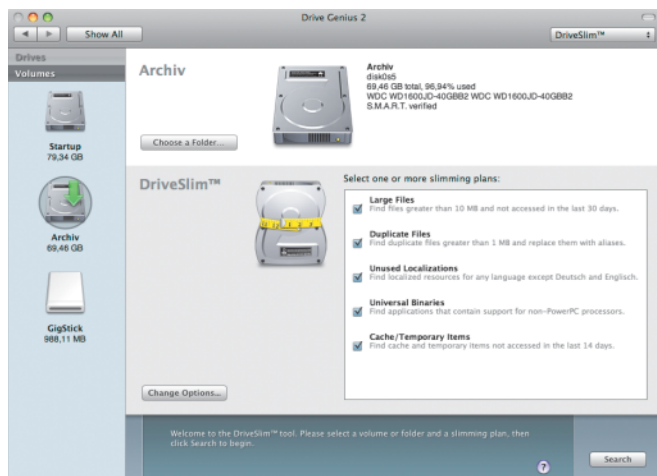
Unity läuft auf dem Mac und erzeugt 3D-Inhalte wie Spiele oder Simulationen für Mac OS X und Windows, wahlweise als Standalone-Applikation oder als Web-Anwendung, für deren Ausführung der Nutzer ein kostenloses Browser-Plug-in benötigt. Unity selbst ist ab 200 US-Dollar zu haben, die iPhone-Erweiterung kostet mindestens 400 Dollar. Eine spezielle Version von Unity erstellt auch Spiele für die Wii-Konsole.

(Christian Hochstatter/se)

## Platten-Putzer

Prosoft (www.prosofteng.com) hat sein Festplatten-Tool Drive Genius um einen Platten-Putzer erweitert. Version 2.1 bringt die Funktion „DriveSlim“ mit, die doppelte Dateien durch Aliasse ersetzt, unnötige Sprach-

dateien ausfindig macht und auf Intel-Macs den PowerPC-Anteil an Applikationen abspeckt. Vor der endgültigen Löschung kann man mit Hilfe von DriveSlim Backups der Dateien auf CD, DVD oder Festplatte machen.



Um schnell viel Platz freischaufeln zu können, findet die Funktion auf Wunsch besonders große Dateien. Drive Genius' Spezialität ist es eigentlich, Partitionen zu verschieben, zu löschen oder nachträglich anzulegen. Das Tool kostet 107 Euro, das Update von 2.0 auf 2.1 ist gratis. (jes)

**Drive Genius kann nun auch nach überflüssigen Dateien suchen.**

## Giftiger Mac Pro?

Das französische Labor Analytika hat bei einem im Februar 2007 gekauften Mac Pro giftige Ausdünstungen festgestellt. Bekannt geworden ist die schon ältere Analyse erst jetzt durch einen Bericht der französische Tageszeitung Libération. Die Umweltschutz-Organisation Greenpeace hatte das Labor einem ihrer Mitglieder, einem Wissenschaftler der Forschungsorganisation CNRS, vermittelt. Dieser hatte seinen Mac Pro als Ursache für Gerüche und die Reizung seiner Schleimhäute verdächtigt. Die Belästigung sei auch nach dem Austausch von Bauteilen durch Apple nicht beseitigt worden. Analytika konnte in der Abluft eine Reihe von flüchtigen Kohlenwasserstoffen, darunter giftige Benzolderivate, nachweisen, allerdings auf Grund der Untersuchungsmethoden deren Konzentration nicht ermitteln. Anders als in einigen Berichten zu lesen war, fand sich jedoch das krebserregende Benzol selbst nicht in der Abluft (PDF mit Details unter [www.labo-analytika.com](http://www.labo-analytika.com)).

Ein Apple-Sprecher äußerte, dass man den Sachverhalt nicht nachvollziehen könne, aber den Einzelfall weiter prüfen werde. Bislang hatten sich Nutzer nur über stinkende Mac Pro beschwert (c't 23/07, S. 42). (jes)



## Mac-Notizen

Die PCI-Karte Aria Extreme N PCI von Sonnet ([www.sonnettech.com](http://www.sonnettech.com)) besichert älteren Power-Macs mit G4- oder G5-Prozessor **schnelles WLAN zum Nachrüsten** nach dem 802.11n-Modus (Draft 2.0). Sie verschlüsselt Daten mit WEP, WPA, WPA2, AES oder TKIP und kostet 100 US-Dollar.

Nachdem Analysten von Morgan Stanley und der Royal Bank of Canada (RBC) die Erwartungen für die **Apple-Aktie** zurückgestuft hatten, knickte ihr Wert binnen Stunden um fast 17 Prozent ein. Am selben Tag gab der Dow-Jones-Index wegen der US-Bankenkrise allerdings auch um etwa sieben Prozent nach.

Die **Aktien-Verwaltung** iStock gibt es nun auch in Deutsch. Der neue Besitzer Danholt4mac hat in die Version 1.5 eine neue Oberfläche mit konfigurierbarer Symbolleiste, eine Detailansicht im Hauptfenster und die Möglichkeit eingebaut, nachgekaufte Wertpapiere mit bestehenden Transachen zu verknüpfen. iStock 1.5 kostet 20 Euro und lässt sich 30 Tage testen.

AOL hat die Betaversion eines neu programmierten **Chat-Client** für Mac OS X (ab 10.4.8) bereitgestellt. Er beherrscht weder Audio- noch Videochats, dafür arbeitet er betriebssystemübergreifend. Man kann Oberfläche, Sounds und Icons seinen Wünschen anpassen und von AIM 1.0 aus seine AOL-Mails lesen.

 **Soft-Link 0822054**



## 4ING: Ingenieure sollen Masterabschluss anstreben

Studierende, die ein Bachelor-Studium an einer Universität erfolgreich abgeschlossen haben, sollten sich den Abschied von der Universität und den damit verbundenen Verzicht auf eine höhere Qualifikation wegen der erheblichen Auswirkungen auf das gesamte Berufsleben genau überlegen. Das rät der Dachverein „Fakultätentage der Ingenieurwissenschaften und der Informatik an Universitäten“ (4ING).

Firmen und Universitäten seien darauf angewiesen, dass es künftig etwa so viele Master wie bisher Diplomingenieure und -informatiker gebe. Master-Absolventen genießen größere Aufstiegschancen und spielen nach einer Promotion bessere Karten für eine Forschungstätigkeit und für Führungsaufgaben aus. Ohne die Doktoranden sei auch die Lehre an Universitäten nicht durchzuführen.

4ING widerspricht auch der Ansicht, dass nach einer Berufstätigkeit der Master im Zuge einer Weiterbildung später einfach nachgeholt und dann gegebenenfalls von Firmen durch Stipendien maßgeblich gefördert werden könne: Nach erfolgtem Berufseintritt gestalte sich die Ausbildung zum Master sehr viel schwieriger, da die Mobilität wegen veränderter Lebenssituationen eingeschränkt sei. Der finanzielle Aufwand wachse beträchtlich, die Weiterbildungswilligen müssten einen erheblichen Eigenanteil erbringen. Mit zunehmendem Alter werde zudem das Erlernen komplexer Zusammenhänge mühsamer.

Der Dachverein „Fakultätentage der Ingenieurwissenschaften und der Informatik an Universitäten“ (4ING) vertritt 130 Fakultäten, Fachbereiche und Abteilungen an Universitäten, Technischen Universitäten und Hochschulen in Deutschland ([www.4ing.net](http://www.4ing.net)). (fm)

## Professorinnen gesucht

Die Fakultät Ingenieurwissenschaften und Informatik (IuI) an der Fachhochschule Osnabrück will mehr Frauen für technische Professuren gewinnen. Die FH hat zurzeit

nur acht der insgesamt 74 Professuren mit Frauen besetzt und möchte das Ungleichgewicht abbauen. Im Rahmen eines Professorinnen-Programms hat die FH nun drei Professuren zur Besetzung durch Frauen ausgeschrieben: Computeranimation und Mathematik, Datenbanken und Mathematik sowie Physik und erneuerbare Energien ([www.eccs.fh-osnabrueck.de/professorinnen.html](http://www.eccs.fh-osnabrueck.de/professorinnen.html)). (fm)



Bild: FH Osnabrück

**Um mehr Frauen für ihre Lehrstühle zu gewinnen, beteiligt sich die Fakultät Ingenieurwissenschaften und Informatik am Professorinnen-Programm und ruft qualifizierte Kandidatinnen auf, sich um ausgeschriebene Stellen zu bewerben.**

## Meister der Winde

Sechs schleswig-holsteinische Hochschulen bieten ab dem Wintersemester gemeinsam den deutschlandweit ersten internationalen „Master of Science in Wind-Engineering“ an. Die Fachhochschulen Kiel, Flensburg und Westküste, die Technische Fakultät der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, die Universität Flensburg und die Nordakademie Elmsborn bieten damit einen Studiengang an, den es vergleichbar nur noch an der Technischen Universität Kopenhagen gibt. Das englischsprachige Masterprogramm umschließt Veranstaltungen aus den Bereichen Maschi-

nenbau, Elektrotechnik, Betriebswirtschaft und Umweltwissenschaften.

Als interdisziplinär ausgebildete Systemingenieure mit individuellen Schwerpunkten sollen die Absolventen in der Lage sein, neue Windkraftanlagen zu entwerfen und komplette Systeme zu analysieren. Bewerber mit Diplom oder Bachelor als Ingenieur oder mehreren Jahren Berufserfahrung in der Windenergiebranche können sich noch bis Ende Oktober bei der Zulassungsstelle der Fachhochschule Kiel einschreiben ([www.fh-kiel.de/windmaster](http://www.fh-kiel.de/windmaster)). (fm)

## Herr der Systeme

Ab dem Sommersemester können sich Interessierte erstmals an der Fachhochschule Koblenz für den Masterstudiengang Systemtechnik einschreiben. Er baut auf den drei Bachelor-Studiengängen Elektrotechnik, Informationstechnik oder Mechatronik auf und

setzt eine Gesamtnote von mindestens 2,5 oder eine gleichwertige Qualifikation voraus. Die Studienmodule werden so platziert, dass auch ein Teilzeitstudium an zwei Wochentagen möglich ist – der Theorieabschnitt verlängert sich entsprechend. (fm)

Anzeige

Frank Magdans

# Sand im Fußball-Getriebe

**Spieler und Entwickler beim Europafinale der „Pro Evolution Soccer“-Liga**

Am 27. September fand in Rom das Abschlusspiel der europäischen Ausscheidung in der PES League statt – ein herausragendes E-Sport-Ereignis, dessen Grundlage die Fußballsimulation des japanischen Herstellers Konami bildet. Zwei deutsche Spieler freuten sich über ihre Siege. Zugleich wunderten sie sich aber auch darüber, dass ihnen die erhoffte Gelegenheit, sich mit den Machern des Spiels auszutauschen, versagt blieb.

**S**hingo „Seabass“ Takatsuka, der geistige Vater von „Pro Evolution Soccer“ (PES), muss jedes Jahr aufs neue von Japan aus einen beachtlichen Interkontinentalflug hinter sich bringen, wenn er zum Europafinale der E-Sport-Liga dieses Spiels anreist, das auf Windows-PCs und Konsolen läuft. Mit der treuen Fangemeinde hat der von Journalisten Umlagerte dabei jedoch wenig Berührung.

Dennis Winkler, seit Februar 2005 regelmäßig auf Turnieren vertreten und neben Sven Wehmeier einer der beiden diesjährigen deutschen Finalteilnehmer, beklagt, dass „die Kommunikation zwischen Entwicklern und Spielern nicht ganz stimmig“ sei. Wenn man zum Beispiel zur Konkurrenz hinüberblicke, nämlich zu Electronic Arts mit seiner FIFA-Serie, merke man, dass „die sich doch gerade im PC-Bereich

sehr stark an den E-Sportlern orientieren und nachfragen, was verbessert werden könnte.“

Dabei finden Spieler auch an PES einiges verbesserungswürdig. Ein Beispiel bildet der Online-Modus. Täglich kommt es im E-Sport-Betrieb zu Lags – diese Verzögerungen beeinträchtigen den Spielfluss und die Echtzeitdarstellung bisweilen so stark, dass es kaum noch möglich ist, rechtzeitig auf einen gegnerischen Angriff zu reagieren. „Die Qualität bewegt sich immer noch auf demselben Niveau wie vor Jahren“, kommentiert Winkler.

Wie sich im Interview mit Takatsuka herausstellt, ist dem diese Schwachstelle durchaus bewusst. Er und sein Team hätten bei der neuen 2009er-Version „enorm viel Zeit investiert, um dieses Problem zu korrigieren“. Dennoch könne es im Netz immer mal wieder zu Übertragungsproblemen kommen – auf die Provider habe man als Entwickler ja keinen Einfluss.

Auch über die Kritik an der mangelnden Einbindung von Spieler-Feedback mache das Entwicklungsteam sich Gedanken. „Letztlich sind wir aber Schöpfer von etwas Neuem, das nicht darauf beruht, was sich die Spieler wünschen“, sagt Takatsuka. Vielleicht ist das sogar ein Wink mit dem Zaunpfahl, hat Konami doch letztes Jahr erstmals eine PES-Version für Nintendos Wii-Konsole herausgebracht. Für die wiederum gibt Takatsukas Kollege Akiyoshi „Greyhound“ Chosokabe die Marschrichtung vor.

Für Anfang 2009 ist eine neue Wii-Spielversion angekündigt, die eine verbesserte Abwehr bieten soll: Der jeweilige Defensiv-

spieler hat die Option, über die Z-Taste des Nunchuk-Controllers den Angreifer direkt zu attackieren. Zugleich ist damit auch einer der größten Kritikpunkte an der ersten Version angegangen worden. Allerdings sei es in erster Linie wichtig, für frischen Wind im Genre zu sorgen, Ball-sportinteressierten sprichwörtlich „ein neues Fußball-Gefühl“ in die Hände zu geben, wie Chosokabe in Rom betont.

## Fußball besonderer Art

Obligleich Marktriese EA mit den in zahlreichen E-Sport-Ligen gepflegten FIFA-Versionen allgemein die stärkere Präsenz zeigt, schwören manche Intensivspieler auf die PES-Reihe und loben sie als besonders authentisch. Das gilt auch dann noch, wenn wie in der letztjährigen Version manche Nationalmannschaften wie Brasilien oder Frankreich und einzelne Spieler bei PES so stark erscheinen, „dass es schon unfair ist“, wie Henning Hornmann vom Jugendfußballmagazin „Just Kick-it“ berichtet. Hornmann ist selbst seit Jahren leidenschaftlicher PES-Spieler und hat nun vier Jahre hintereinander das Europafinale miterlebt.

Für die deutschen Teilnehmer Sven Wehmeier und Dennis Winkler bot Rom ein spannendes High-Noon-Erlebnis: Gemeinsam zogen sie ins Endspiel ein, das Wehmeier mit 3:2 für sich entscheiden konnte. Daraufhin bekam er von Takatsuka persönlich den Pokal überreicht, mehr Kontakt gab es aber nicht. Winkler, dem man seine Anspannung kurz vor Schluss des Matches stark anmerkte, wurde von Chosokabe getröstet. (psz)



Im Halbfinale muss Sven „Butcher“ Wehmeier (20, links) sich erst gegen den Franzosen Ludovic „Poyet“ Luque (20) durchsetzen, bevor er im Finale Landsmann Dennis „wiDe“ Winkler (19) gegenübersitzt.

Anzeige

## Schwingende Flüssiglinsen für Fotohandys

Flüssiglinsen punkten als Autofokuslinsen damit, dass sich die Tröpfchenkrümmung und damit die Brennweite durch Anlegen einer elektrischen Spannung verändern lässt. Die den Effekt der Elektrobeetzung („Electrowetting“) ausnutzende Technik arbeitet schnell und spart im Vergleich zu herkömmlicher Optik einiges an Platz. Fotohandys mit solchen Linsen hat die Lyoner Firma Varioptic bereits auf den Markt gebracht. Nun präsentieren Forscher vom Rensselaer Polytechnic Institute in Troy, New York, eine originelle neue Methode, mit Flüssiglinsen noch ein Stück rascher und effizienter scharfe Bilder zu erhalten (C. A. López et al, Nature Photonics, Online-Veröffentlichung vom 21. September 2008, doi: 10.1038/nphoton.2008.198).

Herkömmliche Flüssiglinsen haben nach Meinung der Forscher einige Schwächen. So muss einerseits die angelegte Spannung für Anwendungen verhältnismäßig hoch dimensioniert werden. Außerdem ändert das Electrowetting-Phänomen die Tröpfchenform so abrupt, dass unerwünschte Nachschwingungen auftreten. Wählt man für Linse und umgebendes Medium zähe Flüssigkeiten, dämpft das zwar diese Bewegungen. Die Reaktionszeit wird dadurch aber verlängert.

Amir Hirsu und seine Kollegen umgehen diese Schwierigkeiten, indem sie gar nicht erst versuchen, die Tropfen in der jeweils für eine scharfe Abbildung benötigten Form zu fixieren. Sie lassen stattdessen zwei Wassertröpfchen, die die Flüssiglinse bilden, in einer engen Teflonröhre kontinuierlich mit einer bestimmten Frequenz hin- und herschwin-

gen. Das Fotomotiv wird so je nach seiner Entfernung zur Linse periodisch scharf und unscharf abgebildet. Aus den durch die sich ständig verändernde Linse fortlaufend elektronisch aufgenommenen Bildern sortiert eine Software die unscharfen Fotos aus – übrig bleibt ein Strom scharfer Bilder. Diese können auf diese Weise deutlich schneller erhalten werden als beim Electrowetting-Verfahren, bei dem die Flüssiglinse für jedes Bild erst einmal zur Ruhe kommen muss.

Für die Versuche bohrte das Team durch eine nicht ganz zwei Millimeter dicke Teflonplatte ein Loch mit knapp 1,7 mm Durchmesser. Die eingefüllten Wassertröpfchen bleiben aufgrund von Oberflächenspannungseffekten in der Röhre gefangen. Schallwellen aus einem kleinen Lautsprecher regen nun je nach Frequenz Schwingungen der Tröpfchen in der Röhre mit niedrigerem oder höherem Ausschlag an. Die beiden Tropfen ändern ihre Form dabei nur geringfügig so, dass die beiden Außenseiten, die die Linsenwirkung erzielen, stets in sehr guter Näherung sphärisch bleiben. Das ist wichtig, weil nur kugelförmige Abschnitte als Linsen die erforderliche optische Güte haben – und nicht selbstverständlich: Erst das Experiment zeigte den Forschern, dass diese Voraussetzung erfüllt wird.

Die Resonanzfrequenz, die die höchsten Amplituden erzeugt, fand die Gruppe in guter Übereinstimmung mit Vorausberechnungen bei 49 Hertz, was immerhin Videoaufnahmen mit zumindest 49 Bildern pro Sekunde ermöglichen würde. Hier ist nach Meinung der Forscher mit einer Verkleinerung der Tropfen noch einiges zu holen, denn die Resonanzfrequenz steigt mit der anderthalbfachen Potenz des reziproken Tröpfchendurchmessers. Hirsu hält es für möglich, 100 000 Schwingungen pro Sekunde zu realisieren. Das Verfahren ist nicht nur schneller als die Verformung mit dem Electrowetting-Verfahren, sondern die Anregung mit Schallwellen ist laut Hirsu auch sehr energieeffizient, sodass künftige Anwendungen auch mit winzigen Lautsprechern auskämen.

Trotz dieser Vorteile ist mit marktreifen Anwendungen nicht so bald zu rechnen, da noch einige Entwicklungsarbeit ansteht. Einfachheit halber sind in den Modellversuchen der Forscher beispielsweise die Tröpfchen von Luft umgeben, was in Anwendungen schon wegen des Problems der Tröpfchenverdunstung kaum praktikabel ist. Stattdessen kommen laut Autoren für Tröpfchen und umgebendes Medium nur zwei Flüssigkeiten mit unterschiedlichen Brechungsindizes in Frage, was insbesondere die Stoßunempfindlichkeit des Systems sicherstellt. Gegenüber bisherigen Flüssiglinsen hätte man dann aber den Vorteil, dass diese Flüssigkeiten nur in etwa so zäh sein müssen wie Wasser.

(Dr. Veronika Winkler/anm)

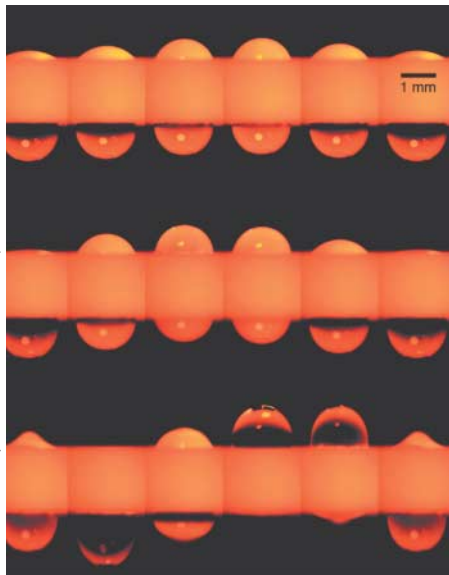


Bild: Rensselaer Polytechnic Institute/Carlos A. López

**Die drei Serien von Momentaufnahmen zeigen, wie ein als Autofokuslinse dienendes Wassertröpfchenpaar in einer Teflonröhre bei unterschiedlich starker Anregung hin- und herschwingt. Je nach Entfernung des Fotomotivs wird das Bild in unterschiedlichen Phasen des Umlaufs scharf.**

Anzeige



## Konferenz: IPv6 – Erfahrungen & Perspektiven

Alle aktuellen Betriebssysteme unterstützen IPv6. Trotzdem schrecken viele IT-Verantwortliche vor einer Einführung zurück. Dabei ist die Migration auf das neue Protokoll längst kein Hexenwerk mehr – zahlreiche Erfahrungen liegen vor.

Ende Mai veranstalten heise Netze und iX gemeinsam eine Konferenz, um Wissenstransfer und Erfahrungsaustausch voran zu bringen. Vom 16.10. bis zum 15.12.2008 läuft der Call for Papers. Gesucht werden herstel-

lerunabhängige, neutrale Vorträge mit möglichst starkem Praxisbezug, keine Werbung. Bei den Erfahrungsberichten sind ausdrücklich nicht nur „Success Stories“ erwünscht, sondern auch Berichte über negativen Aspekte oder gescheiterte Projekte.

Details sind ab dem 16. Oktober der iX-Konferenz-Website ([www.ix-konferenz.de](http://www.ix-konferenz.de)) zu entnehmen. Dort können Sie auch Ihre Vortragsvorschläge online einreichen. (je)

## WLAN-Router mit Draft-N und IPSec

Zyxels WLAN-Router NBG420N funkt gemäß des zweiten Standardentwurfs für IEEE 802.11n mit bis 300 MBit/s (brutto). Vier Fast-Ethernet-Schnittstellen verbinden per Kabel Rechner mit dem LAN, über eine WAN-Schnittstelle baut der Router die Verbindung ins Internet auf. Eine Zeitschaltuhr im Router aktiviert

oder deaktiviert bei Bedarf die eingebaute WLAN-Schnittstelle.

Der Router priorisiert Video- und Sprachdaten mittels Media Bandwidth Management (MBM), verteilt WLAN-Parameter wie die Passphrase für WPA/WPA2 per Knopfdruck (Wi-Fi Protected Setup, WPS) und verbindet bis zu zwei lokale Netze per VPN (IPSec). Laut Hersteller ist der NBG420N ab sofort erhältlich und kostet 93 Euro. Außerdem stellt Zyxel den USB-Adapter NWD271N vor, der schnelles WLAN gemäß Draft-N 2.0 beherrscht und für knapp 40 Euro zu haben ist. (rek)



**Der Zyxel-Router NBG 420N überträgt WLAN-Daten mit bis 300 MBit/s und baut bis zu zwei VPNs per IPSec auf.**

## Virtuelle Windows-Server für Firmenfilialen

Cisco und Microsoft haben die Virtualisierungs-Appliance Windows Server 2008 on Wide Area Application Services (WAAS) vorgestellt, die Firmenanwendungen zwischen Rechenzentren und Firmenniederlassungen verteilen soll ([www.windowsserveronwaas.com](http://www.windowsserveronwaas.com)).

Windows Server 2008 on WAAS zentralisiert Speichersysteme, Backup und Firmenanwendungen wie Sharepoint- und Exchange-Server im Rechenzentrum. Die Appliance beschleunigt laut der beiden Hersteller webgestützte Anwendungen sowie Verbindungen zu Thin

Clients via RDP. Auch die Dienste für Softwareverteilung und das Aufzeichnen und Live-Streaming von Video lassen sich ins Rechenzentrum auslagern. Niederlassungen benötigen lediglich einen Windows Server 2008, der für die LAN-Teilnehmer Druckdienste, Domain Name System und DHCP bereitstellt. Die Verwaltung des gesamten Systems läuft sowohl über Microsofts System Center Configuration Manager (SCCM) als auch über Cisco-eigene Hilfsmittel (WAAS CM). Laut Microsoft starten die Preise für die Appliance bei 10 000 US-Dollar. (rek)



## Netzwerk-Notizen

Die **WLAN-Verwaltungssoftware** Devicescape läuft nun auch auf dem iPhone und dem iPod Touch. Die Software fragt Zugangsdaten bei einem Webserver ab und verbindet WLAN-Geräte automatisch mit Hotspots oder privaten WLANs (siehe Soft-Link).

Den ursprünglich von der Telekom angebotenen **POF-Adaptersatz** bekommt man nach wie vor als „Siemens Gigaset Optischer LAN Adapter Duo“ für 70 Euro über [www.siemens-gigaset-shop.de](http://www.siemens-gigaset-shop.de). Dafür erhält man zwei POF-Ethernet-Adap-

ter, 30 Meter Polymerkabel und das Kabelmesser.

Wie von Linksys versprochen, wurden mit der **neuen Firmware 1.00.00B18 für den Dual-band-WLAN-Router WRT610N** die Probleme der Verbindungsstabilität gelöst. Sowohl gegen den USB-Stick WUSB600N als auch das Centrino-Modul 4965AGN war der Link auf kurze Distanz und 20 Meter in der Redaktion nun stabil, am Durchsatz hat sich erwartungsgemäß wenig getan.

 **Soft-Link 0822058**

## Mögliche DoS-Schwachstelle im TCP-Protokoll

Ein möglicher Design-Fehler im Protokoll soll sich ausnutzen lassen, um beliebige Server im Internet unerreichbar zu machen. Dazu soll schon eine schmalbandige Internetverbindung ausreichen. Details über die auch als „TCP Sockstress vulnerability“ bezeichnete Schwachstelle gibt es noch nicht, sollen aber von den Entdeckern Robert

E. Lee und Jack C. Louis auf der kommenden T2 – 08 Information Security Conference veröffentlicht werden. Gerüchteweise soll das Problem darauf beruhen, eine TCP-Verbindung zu öffnen, die anschließend niemals geschlossen wird. So ließe sich die maximal verfügbare Zahl von Verbindungen auf einem Server belegen. (dab)

## Sandkastenspiele für Linuxer

Der Antivirenspezialist Norman Data Defense hat seine Produktreihe „SandBox Analyzer“ aktualisiert, die nun auch für Linux zur Verfügung steht. Die Sandbox ist ein simulierter, isolierter Computer, auf dem etwa Virenanalysten verdächtige Programme laufen lassen und beobachten können. Dabei stehen spezielle Tools zur Untersuchung bereit. Das zu analysierende Programm kann in der simulierten Umgebung völlig frei agieren. Die Tools zeichnen alle Aktionen auf und

stellen die Ergebnisse in einer grafischen Oberfläche dar. SandBox Analyzer Pro ermöglicht zudem das Monitoring und die Manipulation der SandBox-Umgebung in Echtzeit.

In den neuen Versionen sollen SandBox Analyzer und SandBox Analyzer Pro auch Exploits für Microsoft Office analysieren können. Ein überarbeiteter Emulator soll zudem den Analyseprozess beschleunigen. Preise wollte Norman auf Anfrage nicht nennen. (dab)

## Kostenloser Virenschutz in Deutsch

AVG Technologies hat die für Privatanwender kostenlose Version 8 seines Virenschanners nun auch in deutscher Sprache für Windows 2000, XP und Vista zur Verfügung gestellt (siehe Soft-Link). Bislang gab es AVG 8 nur in englischer Fassung. AVG 8 kann auch in der freien Version den Rechner auf Spyware-Befall

untersuchen. Der Scanner enthält zudem eine Erweiterung der AVG-Toolbar, um vor schädlichen Webseiten in Suchergebnissen zu warnen. Dazu nutzt er den LinkScanner der von AVG übernommenen Firma Exploit Prevention. (dab)

 **Soft-Link 0822058**



## Elvis lebt

Der Sicherheitsspezialist Jeroen van Beek führt in einem Video vor (siehe Soft-Link), wie ein offizieller Pass-Scanner einen nachgemachten elektronischen Reisepass ausliest und die gefälschten Daten des verstorbenen Elvis Aaron Presley nebst Foto auf dem Bildschirm anzeigt. Gelingen ist der Trick durch den Einsatz einer Java Card und

einem darauf laufendem ePassport-Emulator-Applet. Offenbar prüfen die Scanner nicht alle definierten Sicherheitsmerkmale eines RFID-Chips, sodass manipulierte Reisepässe oder solche mit komplett neuen Daten keine Warnung oder einen Alarm auslösen. (dab)



## Updates für Firefox und Thunderbird

Unter Firefox 3.0.2 konnten Anwender ihre gespeicherten Passwörter nicht mehr aufrufen, wenn die URL, der Login-Name oder das Passwort Nicht-ASCII-Zeichen enthielten. Die Daten blieben aber unangetastet und ließen sich nach der Installation von 3.0.3 problemlos wieder abrufen.

Die Version 3.0.2 schloss indes mehrere Sicherheitslücken, von

denen die Entwickler einige als kritisch einstufen, da sich darüber beim Aufruf einer manipulierten Webseite eventuell Schadcode in einen PC schleusen und starten ließ. Die Lücken wurden in SeaMonkey-Version 1.1.12 und Firefox 2.0.0.17 ebenfalls geschlossen. In Thunderbird sind die Fehler ab Version 2.0.0.17 nicht mehr zu finden. (dab)



### Sicherheits-Notizen

Apple hat das Sicherheits-Update 2.2 für die Streaming-Box und den Wohnzimmer-iTunes-Client **Apple TV** veröffentlicht, das drei Schwachstellen beseitigt. Mit Java for **Mac OS X 10.5** Update 2 hat Apple zudem zahlreiche Sicherheitslücken auf Clients und Servern geschlossen.

Eine Schwachstelle im schlanken Webserver **lighttpd** kann zur Belegung des gesamten verfügbaren Speichers auf dem Server führen. Ein Patch löst das Problem.

Der Linux-Distributor Canonical hat auf die am 19. Oktober 2008 endende Unterstützung für **Ubuntu** Version 7.04 (Feisty Fawn) hingewiesen.

Die Versionen **WinZip** 11.0, 11.1 und 11.2 enthalten eine verwundbare Version von Microsofts Grafikbibliothek **gdiplus.dll**. Das kann beim Anschauen präparierter Bilder unter Windows 2000 dazu führen, dass der Rechner infiziert wird. Neue Winzip-Versionen tauschen die alte gegen eine nicht verwundbare Bibliothek aus.

**VMware** hat Sicherheits-Updates für das VirtualCenter, VMware Workstation, VMware Player, VMware ACE, VMware Server und VMware ESXi veröffentlicht.

Trend Micro hat Patches für seine Virenschutz-Software **OfficeScan** herausgegeben, die drei Sicherheitsprobleme aus der Welt schaffen soll.



Soft-Link 0822058

Anzeige

Anzeige

Anzeige



## Unterhaltsam

**Eizos 24"-LCD lockt Videofreunde mit drei Digitaleingängen und geringer Winkelabhängigkeit.**

Der HD2442W soll nicht nur bei Grafikanwendungen am PC, sondern auch an externen Videozuspielern eine gute Figur abgeben. Digitale PC-Signale nimmt er über seine DVI-Schnittstelle entgegen, Bilder von HD-Zuspielern an zwei HDMI-Buchsen.

HD-Videos mit 1080 und 720 Zeilen (1080i/p, 720p) zeigt der 24-Zöller problemlos an. An den HDMI-Eingängen unterstützt er Bildwiederholraten von 50, 60 und 24 Hertz. Bilder im 4:3- und 16:9-Format werden formatgetreu auf die 1920 × 1200 Bildpunkte des Bildschirms interpoliert. An den Rändern fügt der Monitor dafür automatisch schwarze Balken ein.

Der HD2442W zeigt satte Grundfarben und eine natürliche Farbmischung. Dank der geringen Winkelabhängigkeit des SPVA-Panels bleibt das auch bei größeren Einblickswinkeln so. Grau- und Farbverläufe werden gleichmäßig dargestellt. Im Videobetrieb muss man allerdings im Monitormenü den Schwarzpegel leicht anheben, da andernfalls dunkle Töne ins Schwarze abtauchen.

Auf Wunsch lässt sich beim HD2442W eine dynamische Kontrastanpassung zuschalten. Eizo gibt an, dabei die Hintergrundbeleuchtung und gleichzeitig das Monitor-Gamma dem Bildinhalt anzupassen. Doch auch ohne diese Funktion wirken Bilder auf dem 24-Zöller nicht flau – bei unseren Messungen erreichte er Kontrastwerte von rund 1300:1. Dank mittlerer Schaltzeiten von rund neun Millisekunden (grey-to-grey) braucht man beim Videoschauen keine unscharfen Kanten zu befürchten. (spo)

### Eizo HD2442W

#### 24"-Flachbildschirm

Hersteller	Eizo, <a href="http://www.eizo.de">www.eizo.de</a>
Auflösung	1920 × 1200 Pixel
Ausstattung	DVI, HDMI, Fernbedienung, USB-Hub
Garantie	5 Jahre inkl. Austauschservice
Preis	1100 €



## Glanzstück

**Palms Windows-Smartphone Treo Pro soll mit edlem Design und praller Hardware-Ausstattung besonders Geschäftskunden überzeugen.**

Mit WLAN, Bluetooth, EDGE- und HSDPA-Mobilfunk dürfte das Palm-Smartphone im Hochglanzgehäuse selten ohne Anschluss bleiben. Und bei UMTS-Verbindung überträgt das Smartphone in Downlink-Richtung auch achtbare 219 KByte pro Sekunde. Für E-Mail und SMS bietet sich die Mini-Knopfchen-Tastatur an, die für kurze Texte ausreicht.

Dank eines GPS-Empfängers lässt sich das Treo Pro auch als Navi nutzen. Eine Off-board-Navigationslösung ist bereits mit dabei. Allerdings ist das Treo Pro nur bedingt als Navigator tauglich, denn die Wegbeschreibungen sind zwar präzise, aber das Display spiegelt und die Navi-Stimme zischelt leise aus dem internen Lautsprecher. Eine Navi-Flatrate von Vodafone, die Deutschland, Österreich und die Schweiz abdeckt, kostet fünf Euro pro Monat.

Beim Treo Pro vermisst man ein eingängiges Bedienkonzept. Oft muss der Nutzer auf dem winzigen Touchscreen mit einem zu kurz geratenen Mini-Stöckchen Zielübungen vollführen, um dann wieder auf die Tastatur zu wechseln. Als Standard-Windows-Smartphone kann das Treo Pro aber dennoch überzeugen. Der Preis ist mit 500 Euro im Hinblick auf die reichhaltige Ausstattung durchaus gerechtfertigt. (dal)

### Treo Pro

#### GPS-Smartphone

Hersteller	Palm Inc., <a href="http://www.palm.com/de">www.palm.com/de</a>
Betriebssystem	Windows Mobile 6.1 Professional
Prozessor, Speicher	Qualcomm MSM7201 (400 MHz), 256 MByte Flash (100 MByte verfügbar), microSD-Slot
Display	Touchscreen 2,4" (320 × 320, 16 Bit Farben)
Kamera	Fixfokus, 2 Megapixel
Mobilfunk	Quadband-GSM/EDGE, UMTS/HSDPA
Kurzstrecken-Funk	Bluetooth 2.0 EDR+, WLAN 802.11 b/g
HSDPA-Durchsatz (gemittelt)	219,1 KByte/s empfangen, 38,3 KByte/s senden
Laufzeit (lt. Herst.)	5 h Sprechzeit, 250 h Bereitschaft
Größe, Gewicht	114 mm × 60 mm × 14 mm, 132 g
Preis (ohne Vertrag)	500 €





## Wachsmaler

**Epsons SX600FW scannt, faxt, kopiert und druckt im LAN und WLAN. Dabei verwendet er wachsummantelte Pigmente.**

Epson ordnet seinen SX600FW als Bürogerät ein. Ohne ein geschlossenes Papierfach und mit den mehrstufigen Klappen sieht er allerdings wenig danach aus. Sonderfunktionen wie CD-Druck, Duplex oder ein zweites Papierfach findet man bei ihm nicht, dafür gibt es LAN und WLAN. Um letzteres zu konfigurieren, muss man den SX600FW zunächst über das mitgelieferte Ethernet-Kabel anschließen.

Der fürs Büro so wichtige Textdruck gelingt erst mit der sehr langsamen Einstellung für Fotos in Laserqualität. Im Modus „Fein“ treten Gittermuster und unsaubere Kanten auf. Farbiger Text und Grafiken sehen damit deutlich besser aus. Folien bedruckt das Epson-Gerät gar nicht. Mit seinen pigmentierten Tinten fabriziert der SX600FW auf Normalpapier ein vergleichsweise ansehnliches Foto mit schöner Deckung. Auf Glanzpapier stören jedoch buntes Grau und körnige Hauttöne. Im Direktdruck von der Speicherkarte oder der PictBridge-Kamera kommen noch sichtbare Streifen hinzu. Die Epson-Tinten widerstehen dem Sonnenlicht hervorragend und haften dank des Wachsmantels gut auf Normalpapier.

Die Scanner-Software bietet im Profi-Modus alle wichtigen Funktionen auch für die ambitionierte Foto-Digitalisierung. Auflösung, Schärfe und Tiefendarstellung des Scanners lassen nichts zu wünschen übrig, die Farben könnten allerdings etwas kräftiger und weniger verrauscht sein. Der mitgelieferte Abbyy FineReader liefert unter Windows problemlos durchsuchbare PDFs, während man sich am Mac mit englischen Menüs herumärgern muss und die Vorschau nur als Fließtext sieht. Außerdem sind die vom Gerätedisplay für den Mac in Auftrag

gegebenen PDFs nicht durchsuchbar, die vom PC schon.

Trotz Blatteinzug kann der SX600FW nicht sortiert kopieren. Die Kopien geraten eine Stufe schlechter als die Drucke. Für Fotos steht auch bei Verwendung von Glossy Paper nur Standardqualität als Einstellung zur Verfügung. Verwirrend: Um eine randlose 1:1-Kopie zu erhalten, muss man nicht etwa „Aktuelle Größe“, sondern „Auto anpassen“ wählen.

Die Software „Event Manager“ soll dem Einstellen der Gerätefunktionen dienen, die darin vorgegebenen Buttons finden jedoch am SX600FW keine Entsprechung. Direkt-Druck-Optionen sind dafür reichlich vorhanden und die Rote-Augen-Korrektur funktioniert gut.

An Verbrauchskosten gemäß ISO werden 13,8 Cent pro Seite fällig, nur bei Verwendung der großen Tinten kann der SX600FW mit 8 Cent pro Seite das übliche Niveau der Mittelklasse (10 Cent) unterbieten. So ein Patronensatz schlägt allerdings mit 70 Euro ins Kontor, lediglich das XL-Schwarz ist im Lieferumfang enthalten. Die durch Leerdruck ermittelten Kosten für den Fotodruck liegen mit unseren Beispielmotiven bei über 35 respektive 61 Cent pro Postkarte. Für Premium-Papier kommen noch einmal 16 Cent hinzu.

Kann der SX600FW schon qualitativ und preislich nicht restlos überzeugen, enttäuscht er auch beim Tempo und der Geräuschentwicklung. In dieser Preisklasse gibt es bessere, ebenfalls WLAN-fähige Geräte, bei denen nicht gleich zwei Euro für eine vollflächige A4-Fotokopie fällig werden. (jes)

### Epson Stylus SX600FW

#### Scan-Fax-Druck-Kopierer

Hersteller	Epson, <a href="http://www.epson.de">www.epson.de</a>
Module/Schnittstellen	Drucken (5770 × 1440 dpi), Scannen (1200 × 2400 dpi), Kopieren (Farbe), Faxen (Farbe), Einzug für 24 Blatt, Steckplätze für gängige Speicherkarten, Farbdisplay 2,5 Zoll, USB 2.0, PictBridge, LAN, WLAN
Treiber	Windows (ab XP) und Mac (ab OS X 10.3.9)
Preis	230 €



Anzeige



## Funk-PDA zum Sparpreis

Für nur 139 Euro geht das Windows-Mobile-Smartphone Simvalley XP-25 über den Ladentisch. Auf schnellen Datenfunk muss man verzichten.

Das XP-25 bietet in Deutschland nur der Elektronik-Versender Pearl Agency an. Ausgeliefert wird es mit Windows Mobile 6.0, auf dem Pearl-Server steht ein Update auf 6.1 zum Download bereit.

Netzteil- und USB-Anschluss sind mit einer Gummiklappe verschlossen, die beim Laden des Geräts stört. Man bedient das XP-25 über den stark spiegelnden 2,4-Zoll-Touchscreen, den man gelegentlich etwas kräftiger antippen muss, um dem Gerät eine Reaktion zu entlocken. Das XP-25 bietet lediglich den veralteten Datendienst GPRS. WLAN, EDGE oder gar UMTS sind nicht an Bord. Der Speicher-Slot nimmt nur microSD-Karten bis zu einer Größe von zwei GByte auf.

Die Windows-Mobile-Programme Mobile Outlook und Mobile Office reichen für die meisten Anwendungsfälle. Weitere Anwendungen liefert der Hersteller nicht mit.

Die Musik klingt über das mitgelieferte Headset etwas bassarm, MPEG-4-Videos mag das Gerät nicht abspielen. Die Fotos der Kamera taugen trotz zwei Megapixel Auflösung nur für Schnappschüsse. Videos ruckeln, zeigen aber kaum Artefakte. Die Sprachqualität ist recht gut, die Freisprechfunktion jedoch unbrauchbar. Wer ein eher unauffälliges Smartphone ohne Surfambitionen mit Windows Mobile sucht und vor allem auf die Kontakt- und Terminverwaltung schielt, bekommt mit dem XP-25 das bisher günstigste Angebot. (II)

### XP-25

#### Smartphone mit Windows Mobile 6.1

Hersteller/Distributor	simvalley/Pearl, www.pearl.de
Lieferumfang	Ladegerät, Stereo-Headset, USB-Kabel, Abgleichsoftware, Ersatzstift, Handbuch
Datendurchsatz	7,0 KByte/s (empf.), 2,4 KByte/s (senden)
technische Daten	www.handy-db.de/1431
Preis	139 € ohne Vertrag



## Mehrzweck-Notnagel

Mit einer Tagespauschale nebst HSDPA-Surf-Stick senkt Fonic die Einstiegsschwelle für mobiles Internet.

Mobilnetze sind dank Megabit-schnellem HSDPA längst ernsthafte Alternativen für den Internet-Zugang. Ein erstes auch für Gelegenheitssurfer verlockendes Tarifangebot hat nun Fonic für seinen Surf-Stick geschnürt. Bei einem Tagestarif von 2,50 Euro hält man den Stecker auch gern als Backup für den DSL-Anschluss bereit; Mindestumsatz und Vertragsbindung haften dem Angebot nicht an.

Der USB-Stecker Huawei E160 befördert per HSDPA bis zu 3,6 MBit/s und bringt neben dem Installer die sehr dürrig geratene Software-Suite „Mobile Partner“ für den Mobilfunk- und Internet-Zugang auf eigenem Flash-Speicher mit. Die Einrichtung auf dem aktuellen Mac OS X 10.5 scheitert, weil der Speicher nicht eingebunden wird. Auf Windows benötigt der Installer Administrator-Rechte; auf manchen PCs startet er nur nach einem Neustart mit eingestecktem Stick. Nach einer Weile schweigender Emsigkeit gibt Mobile Partner eine erste Regung in Form des PIN-Dialogs von sich – also nicht die Geduld verlieren, wenn der PC Benutzer-eingaben ignoriert. Mobilfunk- und Internet-Übertragungen klappten im Test wie erwartet. In Senderichtung lieferte der Stick stets rund 40 KByte/s, in Empfangsrichtung zwischen 60 und 120 KByte/s – das sind für die erste HSDPA-Ausbaustufe des O2-Netzes passable Werte. Dafür muss man aber die unausgeglichene Software und die ab 1 GByte Volumen auf GPRS gebremste Geschwindigkeit hinnehmen. (dz)

### Fonic Surf-Stick

#### HSDPA-USB-Surfstick mit Micro-SD-Slot

Anbieter	Fonic, www.fonic.de
Lieferumfang	Kurzanleitung, USB-Verlängerung, SIM-Karte
Voraussetzungen	Windows XP, Vista, Mac OS X 10.4
Preis	89,95 € inkl. 10 € Mindestaufladung
Tagespauschale	2,50 € (0 bis 24 Uhr)

Anzeige



## Doppelfunker mit Fenster

Das DSTW1 von General Mobile ist das erste Dual-SIM-Handy mit Windows Mobile.

Bisherige Dual-SIM-Handys taugten vor allem zum Telefonieren – Surfen, E-Mails oder die Installation eigener Anwendungen war nur eingeschränkt möglich. Das DSTW1 erweitert die bislang recht kleine Reihe von Telefonen für zwei SIM-Karten um ein Windows-Mobile-Gerät, das über den Datenfunk EDGE auch einen brauchbaren Zugang zum Internet bietet.

Die Erreichbarkeit lässt sich – etwa zum Feierabend – für beide Karten getrennt einstellen. Einen abgehenden Anruf startet man wie üblich über eine der grünen Wähltasten – oben SIM 1, unten SIM 2. Die Anruflisten zeigen, zu welcher Karte jeder Anruf gehört – leider nur in Form der SIM-Nummer, einen Namen kann man für die Karten nicht vergeben. O2-Kunden werden die Home-Anzeige vermissen, Homezone-Anrufe funktionieren jedoch. Das Gerät zeigt zwischen den Feldstärkebalken für die beiden Netze an, ob eine Datenverbindung mit dem GPRS-Beschleuniger EDGE (EGPRS) möglich ist. Beim Telefonieren über die erste SIM-Karte fiel ein starkes Rauschen auf, das allerdings bei Verwendung der Freisprecheinrichtung verschwand.

Das recht klobige Gerät wird mittels Tasten und Stift über einen 2,8 Zoll großen Touchscreen bedient, auf dem man im Sonnenlicht kaum noch etwas erkennen kann. Längere Texte gibt man über eine bildschirmfüllende Tastatur ein, die sich gerade noch mit den Fingern bedienen lässt. Als Betriebssystem dient Windows Mobile in der nicht mehr ganz frischen Version 6.0, ein Up-

date auf 6.1 wird vom Hersteller gerade getestet. An Bord sind die üblichen Windows-Mobile-Anwendungen, etwa Office Mobile und Internet Explorer. Einen besseren Browser müssen Nutzer selbst aufspielen, auch Java-Programme (M2ME) laufen auf dem DSTW1. Bereits installiert ist Worldcard Mobile, eine brauchbare Anwendung zur Erfassung von Kontaktdaten aus fotografierten Visitenkarten.

Eine Anwendung zur Verwaltung der Telefonbücher der beiden SIM-Karten liegt dem Gerät nicht bei, zur Synchronisation mit dem Desktop-Betriebssystem steht – wie bei Windows Mobile üblich – nur ActiveSync zur Verfügung.

Der interne Speicher von 256 MByte lässt sich per microSD-Karte um bis zu 2 GByte erweitern, der Schacht ist von außen zugänglich. Beim Internet-Zugang nutzt das DSTW1 lediglich die EGPRS-Klasse 10, es liefert dafür aber mit knapp 23 kByte/s im Download und 12 kByte/s im Upload recht gute Durchsatzwerte. Der Zugang ist über beide Karten möglich, auch nach Feierabend steht damit ein mobiler Internet-Zugang zur Verfügung. Über welche Karte das Gerät den Internet-Zugang aufbaut, entscheidet man bei der Anwahl über die Internet-Freigabe.

Die Musik über das mitgelieferte Stereo-Headset klingt durchaus brauchbar, allenfalls etwas bassarm. Klangverbesserungen sind nicht möglich, da weder ein Equalizer noch eine Buchse für 3,5-mm-Kopfhörer zur Verfügung stehen. Beim Umgang mit Audio-Dateien stürzte das DSTW1 gelegentlich ab, auch der Import von Multimedia-Dateien von unserer Test-Speicherkarte führte gezielt zum Absturz. Die Videos im QCIF-Format (176 × 144) ruckeln und taugen gerade mal zum Versand per MMS. Die Fotos der 2-Megapixel-Fixfokus-Kamera wirken blass, ein Schieber erlaubt Aufnahmen im Makro-Bereich.

Wie bei anderen Dual-SIM-Geräten muss man sich beim DSTW1 die Frage stellen, ob der hohe Preis gerechtfertigt ist. Wer nur gelegentlich unter einer zweiten Telefonnummer erreichbar sein will, spart mit einem zusätzlichen Billig-Handy bei den Anschaffungskosten, wenn auch unter Komforteinbußen. Zudem nervten beim DSTW1 die häufigen Abstürze – für ein Gerät dieser Preisklasse indiskutabel. (II)

### DSTW1

#### Dual-SIM-Smartphone mit Windows Mobile 6.1

Hersteller	General Mobile, <a href="http://www.generalmobile.de">www.generalmobile.de</a>
Lieferumfang	Ladegerät, Stereo-Headset, USB-Kabel, Abgleichsoftware, Handbuch
Abmessungen	11,7 cm × 6,1 cm × 1,8 cm
Gewicht	146 g
EGPRS-Durchsatz	22,9 KByte/s (empfangen), 12,0 KByte/s (senden)
technische Daten	<a href="http://www.handy-db.de/1352">www.handy-db.de/1352</a>
Preis	549 €



Anzeige





## Mini-Gucki

Im schicken Retro-Dock versprüht der Player des MP3-Spezialisten iRiver beinahe analogen Charme.

Nein – ein Mini-Fernseher ist das nicht, was da auf dem Tisch steht. Es handelt sich um den jüngsten Flash-MP3-Spieler aus dem Hause iRiver, der in seinem optional erhältlichen Lautsprecher-Dock ruht. Das Lplayer Cradle aus transparentem Acryl ist mit einem nach hinten abstrahlenden Mono-Lautsprecher mit Mini-Verstärker ausgestattet. Das Dock hat einen eigenen Akku, den man per USB am PC aufladen muss.

Beim Lplayer setzt iRiver auf die mit dem U10 (c't 21/05, S. 72) eingeführte Navigation über die gesamte Gerätefront, die als Vierfachwippe ausgelegt ist. Durch leichten Druck auf den Rand des Displays bewegt man sich durch die Menüs auf dem mit 320 × 240 Bildpunkten fein aufgelösten TFT-Displays mit 5 Zentimetern Diagonale. Die Lautstärke lässt sich separat über eine seitlich angebrachte Wippe regeln.

Den Lplayer kann man auf Wunsch als Wechselspeicher am PC anschließen. Er lässt sich so unter jedem Betriebssystem per Drag & Drop befüllen. Videos müssen in QVGA-Auflösung im WMV- oder MPEG-4-Format vorliegen, wobei der Kleine kein Advanced Video Coding (H.264) unterstützt. Die meisten Videos müssen vor dem Transfer konvertiert werden. Neben MP3- und WMA-Dateien spielt der Lplayer auch Musik im Ogg-Vorbis- oder FLAC-Format ab. Ein integrierter FM-Tuner mit Aufnahmefunktion rundet den Funktionsumfang ab.

Den Lplayer gibt es mit 2, 4 oder 8 GByte Flash-Speicher, der nicht per Speicherkarte erweiterbar ist. Das optional erhältliche Lautsprecher-Dock ist zwar hübsch anzusehen, da der Player in der Station jedoch weder mit Musik noch mit Strom zu betanken ist, ist der Nutzwert allerdings beschränkt. (sha)

### iRiver Lplayer

#### Flash-MP3-Spieler

Hersteller	iRiver, www.iriver.com
Speicher	2 / 4 / 8 GByte Flash
Audioklirrfaktor / Dynamik	0,01 % / 86,2 dB(A)
Laufzeit Audio	12,5 h
Preis	90 € / 110 € / 140 €



## Sattsauger

Hören, was und wann man will. Das verspricht Tobits Mitschnitt-Software für Internetradio.

Mit ClipInc fx bietet das Software-Haus Tobit erstmals eine Vollversion seiner beliebten ClipInc-Software an, die es nicht nur als Download, sondern auch hübsch verpackt im Einzelhandel zu kaufen gibt.

Ein stilisiertes Radioaktivitätszeichen zielt die schlicht-schwarze Umverpackung, denn den ClipInc-Machern geht es nach eigenen Angaben um den „aktiven Radiogenuss“. Die Installations-CD ist unter dem Quickstart-Guide und zwei schick präsentierten Wattlebchen verborgen – eine augenzwinkernde Hommage an die „Auspackerfahrung“ bei Produkten anderer Hersteller.

Unter Windows XP und Vista lässt sich ClipInc fx problemlos installieren, für die Aufzeichnung der Internetradiostationen sollte man allerdings einige GByte Plattenplatz vorsehen. Beim ersten Start erwartet einen ein amüsantes Video-Tutorial, das mit den wichtigsten Funktionen vertraut macht. Danach landet man beim Streaming-Angebot des voreingestellten Senders 1Live. Per Knopfdruck kann man nun sofort mit der Aufzeichnung des Internetradio-Streams beginnen. Die Software legt den gesamten Sendestrom zunächst komplett auf der Festplatte ab. Mit wenigen Minuten Zeitversatz erhält ClipInc fx vom Tobit-Server sogenannte Stream Tags. Sie enthalten Schnittinformationen, anhand derer ClipInc fx den Sendestrom in einzelne Musik-Titel oder Sprachbeiträge aufgliedert.

Mit ClipInc fx blättert man mittels einer iTunes' Cover Flow ähnelnden Darstellung bequem durch die aufgezeichneten Musikstücke. So vorhanden, bindet die Software sogar das zum Song passende Musikvideo von YouTube ein oder verweist auf weitere Informationen im Netz. Per Webinterface lässt sich der Player über ein iPhone oder den iPod touch im heimischen Funknetz fernsteuern.

Die mit Metainformationen versehenen Titel kann man auf Wunsch als MP3-Datei auf der Festplatte abspeichern, automatisch

in der Medienbibliothek des Windows Media Player oder iTunes verankern oder direkt an einen angeschlossenen MP3-Spieler überspielen. ClipInc fügt passende Cover-Bilder ein und schreibt auf Wunsch sogar Songtexte in die ID3-Tags der MP3-Dateien. Liegt das Quellmaterial im AAC- oder WMA-Format vor, transkodiert ClipInc die Dateien vor dem Transfer.

Sitzen die Schnittmarken nicht korrekt, lassen sie sich manuell verschieben. Die Güte der mitgeschnittenen Musiktitel ist stark vom gewählten Sender abhängig: Durch An- oder Abmoderation können Anfang oder Ende eines Titels fehlen. Die Bitraten reichen hinauf bis 160 kBit/s, allerdings finden sich auch Sender mit blubbernden 48 kBit/s im MP3-Format im Angebot.

ClipInc fx bot im Test Zugriff auf etwa 1450 Sender aus aller Herren Länder, allerdings liefert die Software nur zu 450 Stationen Stream Tags – beim Rest müsste man selber Hand anlegen. Während die kostenfreie Version von ClipInc beim Einbinden neuer Sender zwischen Sendern mit oder ohne Stream Tags unterscheidet, schüttet die fx-Version alle Sender in eine Liste, sodass man sich per Versuch und Irrtum seinen Weg bahnen muss.

Klar hervorgehoben sind hingegen die sogenannten HiQ-Sender. Die Namen „Top 100 Germany“ und „Top 100 Album-Charts“ verraten, worum es geht. HiQ-Sender strahlen ihr Programm ohne Wortbeiträge, mit langen Abspielpausen und in einer guten MP3-Qualität aus (160 kBit/s), sodass man nach einem Wochenende die Single-Charts auf der Festplatte liegen hat. Für den Sender „Top 100 Germany“ ist der Webcaster Pop-Radio.de verantwortlich, der mit Tobit seit Jahren enge Geschäftsbeziehungen pflegt. Die Zukunft der HiQ-Kanäle ist indes ungewiss, da die Gesellschaft für Leistungsschutzrechte (GVL) in ihrem jüngsten Vertragsentwurf verlangt, dass Webradio-Anbieter das Scannen und automatische Aufzeichnen von einzelnen Musikstücken unterbinden. Tobit plant nach eigenen Angaben, das HiQ-Angebot trotz dieser Hindernisse weiter auszubauen.

Die HiQ-Kanäle machen ClipInc fx besonders attraktiv, doch ausgerechnet die Zukunft dieses Angebots scheint ungewiss. Wer das Programm kennenlernen möchte, sollte zunächst zur auf drei Aufnahme-Slots begrenzten Gratis-Version ClipInc 4 greifen. Dort muss man zwar auf den Export von Cover-Bildern und Liedtexten verzichten, ein späterer Umstieg auf ClipInc fx ist jedoch möglich. (sha)

### Tobit ClipInc fx

#### Mitschnitt-Software für Internetradio

Hersteller	Tobit, www.tobit.de
Betriebssystem	Windows XP, Vista
Preis	30 € (Download)/35 € (boxed)





Anzeige



## DVB-Novize

**TrekStor, bislang vor allem durch seine MP3-Player bekannt, bietet mit dem „SatCorder neptune Full-HD 1080i“ nun einen HDTV-tauglichen Satelliten-TV-Receiver an, der sich nach Anschluss einer USB-Festplatte in einen DVB-Recorder verwandelt.**

Klein, mit aufgeräumter Front und vielen Anschlüssen – so präsentiert sich der erste DVB-S(2)-Receiver aus dem Hause TrekStor. Angekündigt war das Gerät bereits für den Winter 2007, bis zum jetzt erfolgten Verkaufsstart hat sich die Marktlage bereits stark verändert: HDTV-taugliche Single-Tuner-Modelle mit USB-2.0-Port für eine externe Festplatte bieten nun bereits einige Firmen an.

TrekStor will versuchen, sich mit einem durchdachten Bedienkonzept und sinnvollen Features von der Konkurrenz abzusetzen. Tatsächlich hebt sich der SatCorder mit einem deutschsprachigen Installationsassistenten, klar strukturierten Menüs und global einstellbaren Vor- und Nachlaufzeiten positiv von den Geräten der Mitbewerber ab. Die Vorgabe, den Anwender nicht zu

überfordern, führt aber auch dazu, dass das Single-Tuner-Gerät nur eine Aufnahme erlaubt; Parallelaufnahmen von Sendern, die sich auf demselben Transponder befinden, blockt es ab.

Wie alle bislang getesteten „PVR-Ready-Receiver“ mit Anschluss für eine externe Festplatte verlangt der SatCorder nach einem FAT32-formatierten Wechselmedium. Gespeichert werden die Aufnahmen als TRP-Transportströme in 1,5-GB-Blöcken, was vor der Nachbearbeitung auf dem PC in der Regel ein Zusammenfügen der einzelnen Teile nötig macht. Dank Common Interface (zwei Slots) lassen sich mit einem Conditional Access Module (CAM) samt gültiger Navigations-Abokarte auch Pay-TV-Sendungen in SD- und HD-Auflösung (unverschlüsselt) auf Festplatte bannen – auch von Optionskanälen des Video-on-Demand-Portals Premiere Direkt.

Allerdings schwächelt der SatCorder mit der getesteten Firmware 1.0 (Build 1.48) bei Mitschnitten von Premiere (HD), wenn parallel eine zweite Tonspur im Dolby-Digital-Format ausgestrahlt wird: Diese listete er bei der Wiedergabe der Aufnahme zwar noch auf, tatsächlich fehlte sie aber im aufgezeichneten Datenstrom – mit der Folge, dass ein Tonspurwechsel zu einem kompletten Bild- und Tonaussetzer führt. Zudem spielt der SatCorder zwar auch Xvid-Videos von USB-Wechselmedien ab, doch laufen hier Bild und Ton oft auseinander. TrekStor erklärte auf Nachfrage, dass man „mit Hochdruck“ an der Beseitigung dieser Fehler arbeite.

Sind sie behoben, hat TrekStor ein Receiver im Programm, der in puncto Bedienfreundlichkeit in der Single-Tuner-Klasse eine gute Figur macht. Für fortgeschrittene Anwender wäre aber ein „Expertenmodus“ wünschenswert, der Parallelaufnahmen erlaubt. Hierüber denken die Entwickler nach eigenen Angaben für kommende Firmware-Versionen bereits nach. Wer seinen SatCorder bis zum 31.12.2008 bei TrekStor registriert, erhält zum Receiver gratis eine 160-GB-Byte-Festplatte. (nij)

### SatCorder neptune Full-HD 1080i

#### HDTV-tauglicher DVB-S-Receiver

Hersteller	TrekStor, <a href="http://www.trekstor.de">www.trekstor.de</a>
Medienformate	DVB, MP3, JPEG, Xvid
Video-Ausgänge	3 × Composite (davon 2 × über Scart), 2 × S-Video (über Scart), 1 × RGB (über Scart), 1 × YUV-Komponente (3 Cinch-Buchsen), 1 × HDMI
Audio-Ausgänge	3 × Line-Out Stereo (davon 2 × über Scart), 2 × Digital Out (1 × optisch, 1 × koaxial)
sonstige Anschlüsse	1 × Antenneneingang, 1 × Antennenausgang, 1 × USB 2.0
Lieferumfang	Scart-Kabel, HDMI-Kabel, Netzteil, Bedienungsanleitung
Straßenpreis	280 € (bis 31.12.2008 nach Registrierung einschließlich externer 160-GB-Byte-Festplatte)



## HiFi-Diktat

**Kenwoods mobiler Audio-Recorder soll mit Playerqualitäten auftrumpfen.**

Mit Kantenlängen von 52,7 mm × 100 mm × 18 mm hat der MGR-A7 die Abmessungen eines Handys. Ein erweitertes Steuerkreuz und zwei Wippen steuern Laufwerksfunktionen, Lautstärke sowie das eigenwillig strukturierte Menü; rückseitig schaltet man verschiedene Optionen ein und aus. Das Display stellt die wichtigsten Informationen dar. Am Kopfende des Geräts sind drei Mikrophonkapseln eingelassen, die sich in drei Konfigurationen betreiben lassen: Zum Diktieren mit maximaler Unterdrückung der Umgebungsgläusche aktiviert man nur das Center-Mikrofon; bei Stille pausiert das Gerät automatisch. Stereoaufnahmen fangen die seitlich angebrachten Kapseln in guter Qualität ein. Zusammen liefern die drei Mikrofone ein dem Mitte-Seite-Verfahren verwandtes Stereobild mit guter Tiefenstaffelung. Alle Betriebsarten sind anfällig für Übersteuerungen durch Windgeräusche, denen sich auch mit dem Aufnahme-Equalizer nur bedingt beikommen lässt.

Externe Quellen lassen sich per Line-Eingang oder Elektret-Stereo-Mikrofon einfangen; letzteres versorgt der MGR-A7 mit 3 V Spannung. Audiosignale zeichnet er als PCM-WAV mit 16 Bit (44,1 oder 48 kHz) oder als WMA (32 bis 128 kBit/s) auf; MP3s mit bis zu 320 kBit/s kann er nur abspielen. Da das Gerät keine Playlisten unterstützt und die Menüführung etwas undurchdacht wirkt, dürften Musikfans eher zu einem spezialisierten MP3-Player greifen.

Auf die 2 GByte internen Speicher greift man per USB zu, ein Slot nimmt bis zu 32 GByte große SDHC-Medien auf. Der fest eingebaute Lithium-Ionen-Akku hielt bei der Aufnahme auf den internen Speicher 10 Stunden durch, bei reiner Wiedergabe 16 Stunden. (Christoph Laue/vza)

### MGR-A7

#### Mobiler Audio-Recorder

Hersteller	Kenwood, <a href="http://www.kenwood.de">www.kenwood.de</a>
Systemanforderungen	Windows XP/Vista oder Mac OS X
Dynamik/Klirr (A/W Line)	85,9 dB(A)/0,03 %
Dynamik/Klirr (A/W Mikro)	65,5 dB(A)/0,1 %
Preis	300 €



Anzeige



## Schräglage

**Das 2133 Mini-Note PC übertrifft die Netbook-Konkurrenten mit einer enormen Display-Auflösung und einem hohen Preis von fast 600 Euro.**

HPs Mini-Notebook mit abgespeckter Hardware kommt endlich nach Deutschland. Die Deckelaußenseite, die Tastatur und das Gehäuse mit seinen abgerundeten Ecken sind silberfarben gehalten, der großzügige Display-Rand glänzend schwarz.

Händler bieten das Gerät mit 120-GB-Byte-Festplatte für 580 Euro an sowie ein Modell mit 160 GB-Byte für 600 Euro; beiden liegen XP-CD/DVDs bei. Damit kostet das 2133 Mini-Note PC etwa 40 bis 50 Prozent mehr als die derzeit teuersten Netbooks.

Der Weltmarktführer setzt auf VIA-Hardware mit Prozessor C7-M und Chipsatzgrafik Chrome 9. Beim Surfen, Mailen und Schreiben fällt selten auf, dass man die langsamste Netbook-Plattform unter den Fingern hat. Doch schon Flash-Videos aus dem Netz lasten das System bis zu 80 Prozent aus, die geringe Rechenleistung des 2133 Mini-Note PC schränkt den Anwender mehr ein als die vieler anderer Netbooks. Immerhin steckt eine flotte 2,5-Zoll-SATA-Festplatte im Gehäuse. Windows XP statt des vorinstallierten Vista Business, das Wartezeiten bei Betriebssystemeinstellungen zumutet, ist die bessere Wahl, man muss es allerdings von Hand installieren.

Wegen des fast zwei Zentimeter nach unten ragenden 6-Zellen-Akkus (55 Wh) steht das Netbook so schräg, dass ergonomisches Schreiben für viele kaum möglich ist: Wer die Handballen ablegt, muss die Hände zum Tippen stark nach oben abknicken. Die Schräglage hat außerdem zur Folge, dass das Display nicht weit genug aufklappt. Bei normaler Sitzposition blickt man deshalb schräg aufs Display und sieht ein flaes, blas-ses Bild.

Schade, denn das Panel zeigt mit 1280 × 768 Pixeln (168 dpi) eine sehr hohe Auflö-

sung. Gute Augen sind allerdings Voraussetzung dafür, die kleine Schrift auf dem 8,9-Zoll-Panel zu lesen. Die Helligkeit von 179 cd/m<sup>2</sup> reicht für innen, wegen der spiegelnden Display-Oberfläche jedoch nicht für draußen bei Sonnenschein.

Das 2133 Mini-Note PC läuft trotz 55-Wh-Akku je nach Rechenlast nur zwischen 2,6 und 4,2 Stunden lang (bei 100 cd/m<sup>2</sup>). Der überraschend hohe Strombedarf des Kleinen geht vor allem aufs Konto des Displays, das wegen der Kathoden-Hintergrundbeleuchtung 6,4 W braucht – andere Netbook-Panels begnügen sich wegen der LED-Beleuchtung mit meist unter 3 W. Den kleineren, leichteren 3-Zellen-Akku, der ganz ins Gerät passt, bietet HP in Deutschland gar nicht erst an, die Laufzeit würde damit etwa zwei Stunden betragen. Bei hoher Rechenlast lärmt der Lüfter mit 1,1 Sone – die Atom-Konkurrenz ist nur halb so laut.

HP hat den Tastatur-Platz optimal genutzt. Die Tasten sind mit 17,6 mm zwar nicht breiter, haben aber eine größere Oberfläche als die in anderen vergleichbaren Netbooks. Weil die Tasten zum Rand nicht wie sonst abgeschrägt sind, tippt es sich ohne große Umgewöhnung fast so gut wie auf einer üblichen 19-mm-Tastatur. Die Lautsprecher klingen gut und bei Bedarf laut, das interne Mikrofon begeistert. Die WLAN-Rate mit 802.11g liegt im unteren Mittelfeld.

## Fazit

Noch vor einem Jahr wäre das 2133 Mini-Note PC für knapp 600 Euro der Kracher gewesen. Gegen die Atom-Liga von Asus, MSI und Medion kann das schwere Mini-Notebook (über 1,8 kg zusammen mit dem sehr großen Netzteil) heute kaum bestehen: Lahme Hardware, zu geringer Aufklappwinkel und zu kurze Laufzeit halten vom Kauf ab. Die hohe Display-Auflösung und das hervorragende Tippgefühl gefallen, doch das reicht nicht. (jr)

### HP 2133 Mini-Note PC

#### Günstiges Mini-Notebook

Lieferumfang	Kurzhandbuch, Windows XP Pro (CDs und DVD), Vista Business (vorinstalliert)
Display	8,9 Zoll (glänzend, 1280 × 768, 15:9, 168 dpi)
Prozessor	VIA C7-M (1,6 GHz, 128 KByte L2-Cache, FSB800)
Chipsatzgrafik	VIA Chrome 9
Hauptspeicher	2 GByte DDR2 PC-5300
Festplatte	Seagate Momentus 5400.4 (2,5 Zoll, 120 GByte)
WLAN / LAN	Broadcom: 802.11a,b,g / GBit-Ethernet
Bluetooth	USB: HP (V2.0+EDR)
Schnittstellen	2 × USB, VGA, Audio in/out, ExpressCard 54, SD-Schacht, LAN
Abmessungen	26 cm × 17 cm × 2,5... 5 cm
Gewicht	1,44 kg (mit Akku) / 0,4 kg (Netzteil)
Vista Leistungsindex	2,0 (2,0 / 4,1 / 2,4 / 2,4 / 5,3)
3DMark 2001 / 2003	1383 / 416
Cinebench 2003	75 / 107 / 300 / 342
Laufzeit	2,6 – 4,2 Stunden (viel – wenig Last)
Garantie	1 Jahr
Preis	580 €



## Dickes Ding

**Transcends USB-Stick JetFlash V20 speichert 64 GByte.**

Ein neuer USB-Stick haut heute normalerweise niemanden mehr aus den Socken – es sei denn, er speichert mehr Daten als alle anderen. Lag die Königskapazität der USB-Sticks bislang noch bei 32 GByte, verdoppelt sie Transcend bei seinem neuen JetFlash V20 nun. Dank üppiger Kapazität von 64 GByte bietet der Stick Platz genug für gut 50 Kinofilme im Xvid-Format oder 16 000 MP3s – und das zu einem vernünftigen Preis. Mit rund 115 Euro ist er nur etwa 25 Euro oder gut 20 Prozent teurer als ein mittelschneller 32-GB-Byte-Stick.

An die per USB 2.0 praktisch erreichbare Transferrate von etwa 35 MByte/s kommt der JetFlash V20 nicht heran. In unserem Test ermittelten wir sowohl beim Lesen als auch beim Schreiben maximale Transferaten von bis zu 25 MByte/s. Damit übertraf unser Testmuster zwar die von Transcend angegebene Mindest-Schreibrate von nur 12 MByte/s deutlich, doch selbst mit der überraschend schnellen Geschwindigkeit braucht es noch gut 40 Minuten, bis der Riesenstick komplett mit Daten betankt ist.

Ärgerlich ist auch die sperrige Form des Sticks. Aufgrund seiner Abmessungen von etwa 90 mm × 35 mm × 15 mm hinterlässt der Speicherstab nicht nur in der Hosentasche eine dicke Beule, sondern blockiert beim Anstöpseln an ein Notebook gleich mehrere USB-Ports auf einmal – sofern man nicht auf das mitgelieferte Kabel zurückgreift. Wem das zu lästig ist, wartet besser auf die ersten schlanken 64-GB-Byte-Sticks. Erste Modelle von Corsair tauchten kurz vor Redaktionsschluss bereits im Handel auf. (boi)

### JetFlash V20 (TS64GJFV20)

#### USB-Stick mit 64 GByte

Hersteller	Transcend, www.transcend.de
Kapazität	61279 MByte
max. Transferraten Lesen/Schreiben	25/25 MByte/s
Lieferumfang	Trageschleife, USB-Verlängerung
Preis	115 €





Anzeige



## Streifen auf Scheiben

**DVD Flick erstellt mit wenigen Klicks Video-DVDs inklusive Navigationsmenüs.**

Die meisten DVD-Authoring-Programme für Windows nutzen Microsofts Multimedia-Architektur DirectShow und sind darauf angewiesen, dass die für den Videoimport benötigten Codecs installiert sind. Das intuitiv bedienbare DVD Flick greift stattdessen auf diverse Open-Source- und Freeware-Tools zurück – darunter auch FFmpeg. Dank letzterem kann DVD Flick mit mehr als 45 Dateiformaten und über 60 Video- und 40 Audio-codecs umgehen. MPEG-2-Dateien übernimmt es ohne Transkodierung, falls man in den Projekteinstellungen unter Video/Advanced „Copy MPEG-2 streams“ aktiviert. Andere Videoformate wandelt DVD Flick direkt um, allerdings nur mit konstanter Bitrate.

DVD Flick erzeugt Video-DVDs mit mehreren Titeln (Titlesets), sodass sich 4:3- und 16:9-Material auf einer Scheibe kombinieren lassen. Die Titlesets sind fix konfiguriert: Namen für den Menüeintrag sowie das Seitenverhältnis angeben und ein Bild aus dem Video als Vorschaubild wählen. Kapitelmarken erzeugt DVD Flick in festen zeitlichen Intervallen – entweder unter Angabe der Kapitelzahl oder von Minutenabständen. Titeln lassen sich weitere Sprach- und Untertitelspuren (.sub, .srt, .ass/.ssa und .txt) hinzufügen. Navigationsmenüs bestückt das Programm automatisch, der Nutzer wählt lediglich aus sechs Vorlagen, (de)aktiviert Audio- und Untertitelmenüs oder verzichtet ganz auf Navigationsstrukturen. Ein Klick auf „Create DVD“ startet das Authoring.

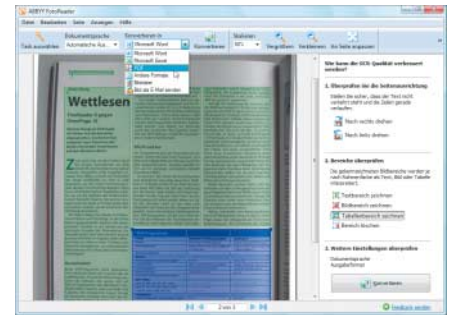
DVD Flick erzeugt im Nu Video-DVDs aus nahezu beliebigem Quellmaterial – ganz ohne Kopfzerbrechen wegen fehlender Codecs. Wir vermissen einzig eine Möglichkeit zum Trimmen der Videos und erweiterte Kodieroptionen. (vza)

 **Soft-Link 0822072**

### DVD Flick

#### DVD-Authoring-Software

Anbieter	Dennis Meuwissen, <a href="http://www.dvdflick.net">www.dvdflick.net</a>
Systemanf.	Windows 2000/XP/Vista
Preis	<b>kostenlos</b> (GPL)



## Knipsen statt abtippen

**FotoReader verwandelt fotografierte Texte in PDFs und bearbeitbare Office-Dokumente.**

Ihren Lesestoff holt sich die Anwendung direkt von der Digitalkamera oder von einem Datenträger. Ein Import vom Scanner ist nicht vorgesehen; speichert man gescannte Buchseiten aber als Grafikdateien zwischen, verarbeitet FotoReader sie auf Wunsch auch in einem Rutsch. Die eigentliche Texterkennung funktioniert weitgehend automatisch: Die Anwendung dreht hochkant fotografierte Texte, rechnet bei Bildern aufgeschlagener Bücher die Wölbung des Papiers heraus, unterteilt die Seiten in Text-, Tabellen- und Grafikbereiche und schickt das erkannte Ergebnis schließlich direkt an Microsoft Word oder Excel. Als weitere Exportformate sind RTF, TXT, HTML und PDF im Angebot.

Für die Vorlagenfotos fordert der Hersteller eine Kameraauflösung von mindestens 4 Megapixel. Im Test leistete sich FotoReader bei einer mit 5 Megapixel fotografierten c't-Seite kaum Fehler im Text, scheiterte aber weitgehend an der Tabelle. Bei einer 8-Megapixel-Aufnahme erwies sich die Texterkennung als praktisch fehlerlos, in der Tabelle verschluckte sich FotoReader vor allem an Fußnoten, Häkchen und Pluszeichen im Kreis. Die letzte Tabellenzeile stuft die Anwendung als Textfeld ein, was man per Hand korrigieren kann. Drucken ließ sich das Ergebnis leider nicht direkt, da FotoReader ein Papierformat weit jenseits von A4 vorgesehen hatte.

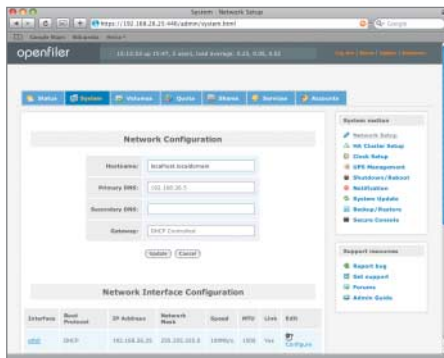
Die Qualität der Zeichenerkennung reicht locker an die der rund dreimal so teuren OCR-Software FineReader 9 vom gleichen Hersteller heran (siehe c't 25/07, S. 186). Anders als dieser große Bruder markiert FotoReader keine unsicheren Zeichen, kommt Gelegenheitsnutzern aber mit einer narrensicheren Bedienoberfläche entgegen. (pek)

 **Soft-Link 0822072**

### Abbyy FotoReader

#### OCR für Digitalkameras

Hersteller	Abbyy, <a href="http://www.abbyy.de">www.abbyy.de</a>
Systemanf.	Windows 2000/XP/Vista (auch 64 Bit)
Preis	Download: 46 €, Box: 50 €



## Platten-Software

**Openfiler stellt die Festplatten gängiger x86-Hardware im Netz bereit und das nicht nur als Dateisystem, sondern auch als Gerät.**

Unterm Strich ist Openfiler eine auf Speichergeräte spezialisierte Linux-Distribution. Sie verwendet die Standard-Linux-Funktionen für RAID und für das Aufteilen von Platten in verschiedene Volumes (LVM2). Unter der Haube arbeitet der Kernel 2.6.24.

Die Distribution ist als ISO-Image für x86 und x64 sowie als vorkonfigurierte virtuelle Maschine für VMware oder für Xen zu haben (es handelt sich um eine rPath-Appliance). Als Zielsystem eignet sich jeder bessere PC, schwachbrüstige Prozessoren wie VIAs C3 genügen wegen einiger Kerneloptionen nicht.

Openfiler exportiert Speichermedien via NFS, CIFS/SMB, FTP und HTTP/WebDAV. Als Dateisysteme stehen XFS und ext3 zur Wahl. Ferner bringt die Software einen rsync-Server mit. Außer lokalen Volumes kann sie im Netz bereitstehende iSCSI-Volumes benutzen (iSCSI-Initiator). Sie agiert auf Wunsch aber auch als iSCSI-Target, bietet also Speicher blockweise für andere Konsumenten im Netz an.

Für die Integration in bestehende Netze zapft Openfiler entweder die Benutzerdatenbanken von NT4-Domänen oder ein Active Directory an oder stellt selbst einen LDAP-Server für lokale Benutzer und Gruppen bereit. Ein Fauxpas verhindert aber, dass die Active-Directory-Integration sofort gelingt: Der Assistent schreibt den DNS-Namen (etwa filer.ctmagazin.de) statt des NetBIOS-Namens (filer) in die Samba-Konfigurationsdatei. Auch der Start des eigenen LDAP-Severs gelingt erst, wenn man in das Feld „Root bind DN“ die Angaben aus „Base DN“ kopiert und das „Root bind password“ setzt.

Die Verwaltung erfolgt im Web-Browser. Das funktioniert nicht mit jedem Browser perfekt: So fraß der Internet Explorer 8 Konfigurationsdialoge bei der LUN-Einrichtung für iSCSI. Eine klare Empfehlung, welchen Browser man am besten verwenden sollte, sprechen die Entwickler nicht aus. Mit Firefox 3, Safari 3 und älteren IE-Versionen

haben wir keine großartigen Macken feststellen können. Wer sich im System umsehen oder nicht vorgesehene Funktionen umsetzen will, kann sich per ssh als Benutzer „root“ anmelden.

Die Optionen für gängige Freigaben im Web-Interface fallen vielseitig aus. Je nach Protokoll lassen sich Zugriffsrechte über Netzwerkadressen und Gruppenzugehörigkeit regeln. Wer auf Benutzerebene Rechte auf einer Freigabe differenzieren will, muss jedem Benutzer eine eigene Gruppe spendieren. Quoten erlauben es, den Platz zu begrenzen, der einzelnen Gruppen zur Verfügung steht. Funktionen für die Anbindung einer unterbrechungsfreien Stromversorgung, zum Sichern der Konfiguration, zum Zusammenfassen von Netzwerkschnittstellen (Bonding) und für die Zustellung von Warn-Mails runden den Funktionsumfang ab.

Für Linux-Neulinge dürfte das Handling der Platten über das Logical Volume Management (LVM) gewöhnungsbedürftig sein: Platten respektive Partitionen werden als Physical Volume in eine Volume Group gesteckt; eine Volume Group kann jederzeit um weitere Physical Volumes erweitert werden. Platz aus einer Volume Group in Form von Logical Volumes stellt Openfiler schließlich als Freigabe oder iSCSI-Laufwerk bereit.

Die Nutzung von LVM hat nicht nur eine einfache Erweiterbarkeit zum Vorteil: Über Schnappschüsse lässt sich der Zustand eines Volumes jederzeit konservieren. Openfiler fertigt Schnappschüsse auf Zuruf oder auf Wunsch auch regelmäßig an. Die Software kann Schnappschüsse als Freigaben im Netz bereitstellen.

Grundsätzlich arbeitet Openfiler hinreichend schnell: An einem Vista-x64 flossen von einem recht betagten Openfiler-Server (Athlon 1250, 1 GByte RAM, 100-MBit-Netzwerkkarte, 300 GByte große SATA-Festplatte) bei FTP zirka 40 MBit/s, bei iSCSI 35 MBit/s. Über SMB waren es dann nur noch erschütternde 17 MBit/s. Die SMB-Performance liegt damit unter heute üblichen Erwartungen – für die nächste Openfiler-Version versprechen die Entwickler Unterstützung für Performance-Tweaking.

Dass das Web-Interface nicht sehr intuitiv zu bedienen ist, weil es gängige Arbeitsschritte nicht in eine Reihenfolge bringt und dazu auch keine Hinweise gibt, ist das größte Ärgernis an der Software. Angesichts der Tatsache, dass das Projekt Dokumentation und Support gegen Geld anbietet, vielleicht keine Überraschung. Andererseits: Wer sich durchbeißt, bekommt eine Menge Funktionen geboten. (Karlheinz Blank/ps)

 **Soft-Link 0822073**

### Openfiler 2.3

**NAS/SAN-Software-Appliance**

Hersteller [www.openfiler.com](http://www.openfiler.com)

Preis **kostenlos** (GPLv2)



Anzeige

Anzeige



Anzeige

Peter Nonhoff-Arps

# Selektive Dunkelheit

42-Zoll-Flachbildfernseher mit LED-Backlight

Mit dem LED-Lux 42PFL9803H/10 stellt Philips seinen ersten Fernseher mit lokal dimmbarem LED-Backlight vor.



**L**CD-Fernseher waren bislang dafür bekannt, dass sie in dunkler Umgebung im Vergleich zu Plasma-Displays ein weniger tiefes Schwarz zeigen. Als Ursache dafür gilt die durchgängig mit konstanter Helligkeit leuchtende Hintergrundbeleuchtung des LC-Displays. Dunkle Bildbereiche entstehen dadurch, dass der Kristall das Backlight abschattet. Aber selbst bei vollkommen schwarzem Bildinhalt lässt er immer noch ein wenig Licht durch, was den Schwarzwert erhöht und damit den Kontrast verringert.

Bei aktuellen LCD-Fernsehern sorgt der dynamische Kontrast für eine knackigere Darstellung. Die Elektronik passt die Helligkeit des Backlights dem Bildinhalt an: Bei Nachtaufnahmen wird es gedimmt, wodurch Schwarz schwärzer aussieht, bei gut ausgeleuchteten Studio- oder Außenaufnahmen wird es heller geregelt, woraufhin Lichter strahlen; die Kontrastzunahme wirkt allerdings nur zwischen aufeinanderfolgenden Bildern, der Kontrast innerhalb eines Bildes lässt sich damit nicht beeinflussen. Erst eine lokale Helligkeitsanpassung einzelner Bildbereiche erhöht den In-Bild-Kontrast.

## Lokale Schatten

Mit den standardmäßig eingebauten Kaltkathodenröhren (CCFL) lässt sich ein solches adaptives Backlight nicht realisieren. Der LED-Lux 42PFL9803H/10 von Philips nutzt deshalb eine Matrix von 1152 weißen Leuchtdioden zur Hintergrundbeleuchtung. Jeweils neun LEDs sind zu einem Array zusammengefasst. Das Backlight des 42 Zoll großen Displays besteht somit aus 16 mal 8 annähernd quadratischen, einzeln dimmbaren Leuchtzonen mit einer Kantenlänge von etwa sechs Zentimetern. Damit lassen sich 128 Bildbereiche in ihrer Helligkeit individuell an die dargestellte Szene anpassen. In vollkommen schwarzen Flächen schalten sich die Leuchtdioden nahezu komplett ab.

In der Praxis zeigen dunkle Filmszenen im Vergleich zu Fernsehgeräten mit herkömmlichem CCFL-Backlight tatsächlich ein erheblich satteres Schwarz. Dies fällt insbesondere dann auf, wenn der Raum abgedunkelt ist und die leicht verspiegelte Displayoberfläche

nicht durch Streulicht aufgehellte wird. Zwar strahlen helle Details in dunklen Szenen nicht ganz so wie bei einem Gerät ohne lokale Dimmung, der beeindruckende Schwarzwert gleicht dies aber allemal aus.

Etwas problematisch sind beim LED-Lux allerdings die Übergänge von Grau nach Schwarz. Sie sind teils sehr abrupt, statt fließender Übergänge bilden sich eher harte Kanten. Zudem geraten dunkle Grautöne nicht farbneutral, sondern rötlich oder grünlich bunt. Dies ließe sich eventuell mit RGB-anstelle der weißen LEDs in den Griff bekommen, denn diese ermöglichen eine farbgetrennte Gammakorrektur. Manchmal können feine Strukturen im Hintergrund schnellen Kamerabewegungen nicht folgen, was je nach Filmmaterial mal mehr, mal weniger stört. Diese Effekte liegen vermutlich nicht am LED-Backlight, sondern am Umgang des Bildprozessors mit Störungen im Ursprungsmaterial.

Der Fernseher liefert eine ausgewogene Farbmischung mit kräftigen, satten Tönen – vor allem reine Farbtöne geraten beeindruckend

leuchtend. Auch sonst wartet er mit allen Techniken auf, die aktuell High-End-Geräte wie auch das in c't 18/09 vorgestellte Schwestermodell 42PFL9703D/10 so bieten: Die 100-Hz-Technik verbessert die Bewegtbildwiedergabe, die Perfect Pixel HD Engine mindert digitale Störungen wie MPEG-Artefakte, Rauschen und Filmruckeln. Wenn man all die Bildverbesserungen zuschaltet, macht sich jedoch der Soap-Effekt bemerkbar, bei dem sich im Vordergrund liegende Bildinhalte auffällig vom Hintergrund absetzen und dadurch stark hervorgehoben werden. Bei schnellen Kamerashwenks entstehen an kontrastreichen Kanten zuweilen wolkenartige Schatten (Halos). Allerdings sind die Effekte hier weniger stark ausgeprägt als bei den meisten anderen 100-Hz-Fernsehern.

Zur weiteren Ausstattung zählen die Wellness-Raumbeleuchtung Ambilight Spectra 2, sowie eine USB- und eine DLNA-kompatible Ethernet-Schnittstelle zur Wiedergabe von JPEG-Bildern, MP3-Musik oder MPEG-2-Videos von externen USB-Quellen oder aus dem Netz. Voraussetzung für die Netzwerk-anbindung sind ein Router sowie ein PC, auf dem der Windows Media Player 11 oder eine kompatible Medienserver-Anwendung installiert sind. Die Lautsprecher klingen ausgewogen und werden dank satter Basswiedergabe auch Spielfilmen oder Livekonzerten gerecht. Am PC lässt der Fernseher sich mit seiner Nennaufklärung betreiben. Für flüssiges Arbeiten empfiehlt es sich, die Bildverbesserungen abzuschalten, sonst hinkt der Mauszeiger den Bewegungen stark hinterher.

## Fazit

Mit dem LED-Lux setzt Philips Maßstäbe bezüglich des Schwarzwertes von LCD-Fernsehern. Im abgedunkelten Raum ist kaum ein satteres Schwarz möglich. Allerdings zeigt das erste Modell einige Schwächen bei der Abstufung und Darstellung dunkler Bildbereiche, was sich aber nicht auf das LED-Backlight zurückführen lässt. Der Hersteller meint, dieses mit den nächsten Firmware-Updates beheben zu können. Abgesehen von diesen Schwächen bietet das Gerät eine gelungene Vorstellung. (pen) **ct**

## Philips LED-Lux 42PFL9803H/10

### Flachbildfernseher mit LED Backlight

Hersteller	Philips, <a href="http://www.philips.de">www.philips.de</a>
Display	107-cm-Farb-LCD (42")
Auflösung	1920 × 1080 Bildpunkte (16:9)
Videosignale	bis 1080p24, 1080p50
TV-Tuner	Kabel, DVB-T
Lautsprecher	2 × 15 Watt
Videoanschlüsse	4 × HDMI, 2 × SCART, Komponente, S-Video, Composite
Audio	3 × Stereo in (Cinch), 1 × Stereo Out, 1 × S/P-DIF Out
Sonstige	USB, Ethernet 10/100
Dateiformate	JPEG, MP3, MPEG-2

### Bewertung

Kontrast	⊕⊕
Blickwinkelabhängigkeit	⊕
Farbwiedergabe	⊕⊕
Graustufenauflösung	○
Bildqualität TV	○
Bildqualität Blu-ray	⊕⊕
Bedienung	○
Ausstattung	⊕⊕
Preis Liste/ Straße	3000 €/ 2850 €



Anzeige



Peter Rübke-Doerr

# Vinylbrenner

Plattenspieler, Speicher und Brenner  
in einem Gerät

Zum Digitalisieren von Vinylschallplatten benötigt man üblicherweise einen funktionierenden Plattenspieler, einen Entzerrervorverstärker, einen Rechner mit Wave-Editor und einen CD-Brenner. Das Kombigerät LP2CD von Ion-Audio verspricht dank eingebautem Speicher und CD-Brenner den direkten Weg von der Langspielplatte zur Silberscheibe.

Die Konvertierung der geliebten, aber doch in die Jahre gekommene Plattensammlung in eine leichter zu handhabende Reihe von CDs ist selbst bei gut erhaltenen Platten – also ohne zusätzliches Herausfiltern von Knacken und Rauschen – allein schon wegen der beteiligten Komponenten ein aufwendiges und zeitraubendes Unterfangen. Viele Anwender unterschätzen diesen Hardware-, Software- und Zeitaufwand dermaßen, dass nach einem ersten Anlauf die restlichen LPs dann doch wieder liegenbleiben und die Digitalisierung „erst mal“ verschoben wird.

Ion-Audios LP2CD reduziert die einzelnen Schritte zwar auch nicht, sie laufen jedoch dank einer ausgeklügelten Benutzerführung und der schon verdrahteten Hardware quasi ohne Eingriff des Anwenders ab. Dessen Tätigkeit beschränkt sich auf das Auflegen der LP, das Drücken der Knöpfchen für Aufnahme und

Start und das Absenken des Tonarms auf die Platte. Daraufhin beginnt die Aufzeichnung der Musik in einen Flash-Speicher. Die Trennrillen zwischen den Stücken wertet die Steuerung als neuen Track aus. Diese Automatik lässt sich selbst mit leiser Musik am Ende des alten und am Beginn des neuen Stück und Knackgeräuschen dazwischen nicht überlisten. Zum Umdrehen der Platte drückt man den Pausenknopf und macht dann mit der zweiten Seite weiter. Bei Live-Platten ohne Trennrille kann man mit einer extra Trenntaste einen neuen Track markieren.

## Fix gebrannt

Nach dem Ende der Aufnahme erscheint im Display die Anzahl der Stücke und die Spieldauer – bei Standard-LPs hat man hier irgendwas zwischen 50 und 60 Minuten. Der Speicher reicht bei 16 Bit/44,1 kHz jedoch auch für 79 Minuten Aufnahmekapazität.

Mit der Brenntaste startet man die Übertragung aus dem Speicher auf die CD. Anschließend kann man mit Tastendruck wählen, ob man noch eine weitere CD brennen will und dann, ob der Speicher gelöscht werden soll. Danach ist der Plattenspieler für die nächste LP bereit. Der Brennvorgang für 79 Minuten Musik dauerte knapp 7 Minuten – der Anwender hat also außer der reinen Abspielzeit kaum zusätzlichen Zeitaufwand.

Außer diesen Kernfunktionen bietet der LP2CD allerlei Zusatznutzen: So kann man über den Line-Eingang externe Audiosignale zuführen und diese dann auf CD brennen oder den Plattenspieler über den Line-Ausgang als Analog-Gerät an die HiFi-Anlage anschließen. Weiter gibt es einen USB-Anschluss, mit dem man externe (über Line-In) oder die internen Signale vom Plattenspieler digital in den Rechner überspielen kann – bis auf den fehlenden Mikrofonverstärker also eine vollwertige USB-Soundkarte. Und nicht zuletzt ist der CD-Brenner natürlich auch ein vollwertiges CD-Abspielgerät für die HiFi-Anlage. Das i-Tüpfelchen wäre es nun gewesen, wenn man vom PC aus über USB auf den Flashspeicher zugreifen könnte, aber das funktioniert leider nicht.

Mit der beiliegenden Software Audacity für Mac und PC sind auch knacksende oder rauschende Aufnahmen wieder „hübsch“ zu machen, der ebenfalls beiliegende „EZ Vinyl Converter“ gestattet das direkte Überspielen von Plattenaufnahmen in die iTunes-Datenbank.

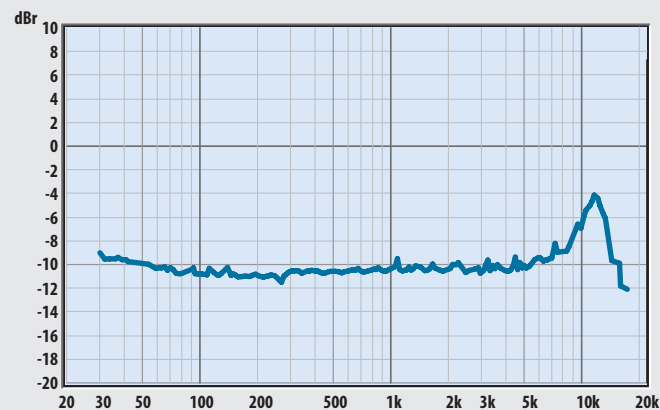
## LP2CD

### Plattenspieler mit CD-Brenner

Hersteller	Ion-Audio, <a href="http://www.ion-audio.com">www.ion-audio.com</a>
Vertrieb	Fachhandel, Conrad-Electronic
Kerndaten	Riemenantrieb, 33, 45, 78 U/min, Magnetsystem, Line-In, Line-Out, USB-2.0-Schnittstelle
Preis	380 € bei Conrad, 399 US-\$ im Ion-Webshop

Der Plattenspieler selbst macht einen ordentlichen Eindruck, er besitzt einen Riemenantrieb und einen Teller mit 715 g Masse. Auch langsame Klavieraufnahmen zeigen damit noch kein Vibrato. Der Tonarm ist leichtgängig und lässt sich bis 2,5 g Auflagegewicht fein einstellen. Die Antiskating-Justage ist zwar vorhanden, macht mit ihrer knatschenden Feder aber nicht den allerbesten Eindruck. Auch das Tonabnehmersystem erweckt nicht den Eindruck erster Güte und versucht wohl, über den Aufdruck GT eine Nähe zu den Orthofon-Systemen herzustellen. Der komplette Frequenzgang (also Tonabnehmer, Entzerrervorverstärker und AD-Wandler) zeigt eine Anhebung bei 12 kHz. Dies ist eine Systemresonanz, die man bei Musikwiedergabe deutlich hört. Versuchsweise wechselten wir den Tonabnehmer gegen ein Shure-Modell aus und damit war diese Unzulänglichkeit behoben.

Insgesamt ist der LP2CD jedoch sein Geld wert – insbesondere durch die gut durchdachten Default-Einstellungen und die daraus resultierende intuitive Nutzerführung. Mit zusätzlichen 70 Euro für ein besseres System stößt man gar in eine höhere Qualitätsklasse vor. (roe)



Die Anhebung im Frequenzgang bei 12 kHz ist eine Systemresonanz und kann durch ein besseres Tonabnehmersystem behoben werden.

ct



Anzeige

Christiane Rütten

# Harte Nuss

## Krypto-Festplatte für hohe Ansprüche

Viele Verschlüsselungsprodukte sind ihr Geld nicht wert. Jetzt steht eine voll verschlüsselte USB-Platte auf dem Prüfstand, die sich ausdrücklich an Kunden mit hohen Sicherheitsanforderungen richtet – und mit dickem Geldbeutel.



Alles in Hardware: Auch das Kennwort gibt der Benutzer über eine berührungempfindliche Oberfläche unter dem Display ein.

Ofthalten USB-Krypto-Produkte nicht, was die Herstellerangaben versprechen: Modelle mit INNMAX-Controllern lieferten eine trivial zu knackende XOR- statt der angepriesenen AES-Verschlüsselung [1], einige Sticks lassen sich mit passwortunabhängigen SCSI-Kommandos freigeben [2] und beim teuren MXI-Stick ruinierte ausgerechnet eine optionale Passwortsperre die Sicherheit [3].

Die SINA Mobile Disk des Essener Sicherheitsspezialisten Secunet will es besser machen. Die Daten auf dem Medium sind mit AES-256 verschlüsselt und durch digitale Signaturen vor Manipulationen geschützt. Verschlüsselung und Passworteingabe erfolgen im beziehungsweise am Gerät, wo sie für Trojaner unerreichbar sind. Interessantes Extra: Ein Teil der Verschlüsselungsfunktionen steht über eine PKCS#11-Schnittstelle und über das Microsoft Crypto-API (MSCAPI) auch anderen Anwendungen zur Verfügung, die so Kryptoschlüssel und -funktionen an die Mobile Disk auslagern können. Die dafür nötigen Windows-Treiber liegen dem Gerät bei, Software für Linux soll laut Secunet in Kürze folgen. Auch die Verwaltungssoftware gibt es derzeit nur für Windows, ansonsten funktioniert die Platte aber mit allen Betriebssystemen.

Für die Integritätsinformationen zwackt sich die Firmware rund 4 GByte ab, also etwa 7 Prozent der Kapazität, die beim Partitionieren nicht zur Verfügung stehen. Der Rest lässt sich in einen öffentlichen und einen privaten Bereich einteilen.

Nach dem Einschalten liefert die Firmware nur ein bootfähiges Mini-Festplattenimage aus. Nach Eingabe des Passworts am Gerät gibt die Platte den öffentlichen Bereich frei, den privaten erst über einen weiteren Menü-

punkt. So ist man etwa bei einer Präsentation nicht gezwungen, dem Vortragsrechner des Veranstalters sämtliche Daten auf der Festplatte zu offenbaren.

Die Bedienung der Firmware-Menüs auf dem Mini-Bildschirm ist kompliziert und die Symbolik schwer nachvollziehbar, etwa wenn die Auswahl eines Häkchens eine Funktion abschaltet. Auf der Bildschirmstastatur muss man allein mit vier Cursorstasten und der Eingabetaste manövrieren. Die Versuchung ist groß, sich durch ein einfaches Bewegungsmuster des Cursors die Passwortspeicherung zu erleichtern.

### Weiche Schale, harter Kern

Um unbefugt an die Daten zu gelangen, gibt es zwei Wege: Passwort herausfinden oder Verschlüsselung knacken. Mit Herumprobieren kommt man nicht weit: Nach jeder Falscheingabe verdoppelt sich die Zeitspanne, bis die Firmware eine weitere Passworteingabe akzeptiert, auf bis zu einem Monat.

Beim Öffnen des Plastikgehäuses sind wir auf keine nennenswerte Einbruchssicherung gesto-

ßen. Eine unbemerkte Hardware-Manipulation ist dennoch schwierig, da das Öffnen deutliche Spuren am Gehäuse hinterlässt.

Die SINA Mobile Disk baut auf der Hardware-Plattform Trustway RCI 3 der Sicherheitssparte des französischen Herstellers Bull auf. Ein FPGA dient als Hauptprozessor. Seine Firmware akzeptiert laut Secunet nur digital signierte Updates, was Angriffe auf Firmware-Ebene äußerst schwierig macht.

Die Daten auf der Festplatte sehen zufällig aus und zeigen keine Muster, was ein Hinweis auf ordentliche AES-Verschlüsselung ist. Lediglich sind ungenutzte Sektoren mit Nullen belegt, so dass man schnell erkennt, wo die Daten liegen, die es sich möglicherweise zu knacken lohnt.

Die Mobile Disk soll auch für besonders vertrauliche Daten (VS-Daten) zertifiziert werden, weswegen Teile des Verschlüsselungsverfahrens geheim sind. Doch so viel hat uns der Hersteller verraten: Sämtliche Daten auf der Festplatte sind mit einem vom internen Zufallszahlengenerator erzeugten AES-256-Master-Schlüssel chiffriert, den die Firmware für jeden Sektor vari-

iert und nicht im Klartext speichert. Im FPGA liegen lediglich zwei AES-chiffrierte Kopien, und zwar einmal mit dem Kennwort des Admins und einmal mit dem des Users. Die Firmware erweitert die Kennwörter um eine gerätespezifische Zufallszahl (Salt), bevor sie daraus den AES-Schlüssel für den Master-Schlüssel ableitet.

Selbst wenn ein Angreifer in der Lage wäre, sowohl die Verschlüsselungsalgorithmen der Firmware herzuleiten als auch die verschlüsselten Master-Keys samt Kennwort-Salt aus der Hardware zu extrahieren, machen allein gute Passwörter das System nach unseren bisherigen Erkenntnissen hinreichend sicher. Die Usability hingegen kann noch nicht überzeugen, auch wenn Secunet Nachbesserung in Aussicht stellt. (cr)

### Literatur

- [1] Christiane Rütten, Verschüsselt statt verschlüsselt: [www.heise.de/security/artikel/103093](http://www.heise.de/security/artikel/103093)
- [2] Daniel Bachfeld, Einfach aufgemacht, c't 5/08, S. 70
- [3] Philippe Oechslin, Verpfuschte Sicherheit, c't 16/08, S. 44



Für eine schnelle AES-Verschlüsselung in Hardware ist noch einiger Aufwand nötig: Die beiden größten Chips sind ein FPGA und ein CPLD.

### Krypto-Festplatte

Hersteller	Secunet
Website	<a href="http://www.secunet.de">www.secunet.de</a>
Modell	SINA Mobile Disk
Festplatte	Samsung HS060HB
Bruttokapazität	60 GByte
davon nutzbar	56 GByte
Verschlüsselungshardware	FPGA: Altera Cyclone II, CPLD: Altera MAX II EPM240GF
Verschlüsselungsalgorithmen	AES-256, RSA <sup>1</sup>
Signaturenalgorithmen	HMAC, SHA1
Geschwindigkeit	16,5 MByte/s lesen, 7,3 MByte/s schreiben
Zubehör	USB-Verlängerung, Neoprentasche, CD
Preis	770 €
<sup>1</sup> nur per PKCS#11 oder MS-CAPI	



Anzeige



Andrea Müller

# Schrittweise voran

## Gnome 2.24 im Test

**Ausgesprochen vertraut begrüßt die neue Version der Desktop-Umgebung Gnome den Anwender. Erst beim Herumstöbern entdeckt man neue Funktionen, Erweiterungen und Programme.**

Den großen Aha-Effekt erlebt man nicht, wenn man die Mitte September erschienene Version 2.24 des Gnome-Desktops startet. Auf den ersten Blick wirkt alles vertraut und um die Neuerungen und Verbesserungen zu finden, muss man sich ein wenig im Startmenü und den Konfigurationsdialogen umsehen. Dass der Anwender nicht das Gefühl hat, vor einem komplett neuen Desktop zu sitzen, ist gewollt und hat bei Gnome Tradition. Höchste Priorität bei der Weiterentwicklung des Desktops genießt die Benutzerfreundlichkeit: So müssen alle Anwendungen und der Desktop den Human Interface Guidelines folgen, die unter anderem festlegen, welche Menüstruktur Programme haben müssen und wie Optionsdialoge zu gestalten sind [1]. Daraus ergibt sich eine konsistente Bedienung, die es den Anwendern erlaubt, sich auch in

neuen Applikationen schnell zu rechtzufinden.

### Neuzugänge

Die Forderungen nach Konsistenz und einfacher Bedienung bedeuten dabei natürlich nicht, dass beim Gnome-Projekt die Zeit stehen bleibt: Alle sechs Monate erscheint eine neue Version der Arbeitsumgebung, bei der Fehler der jeweiligen Vorversion beseitigt, Wünsche der Nutzer umgesetzt und neue Features und Programme eingebaut werden. Der interessanteste Neuling in Version 2.24 ist der IM-Client Empathy, der Pidgin ablöst. Empathy nutzt die neue IM-Bibliothek Telepathy, die es Entwicklern erlaubt, jedes Gnome-Programm mit IM-Funktionen auszustatten. Das könnte sich etwa für den Personal Information Manager Evolution oder den Gnome-Browser Epiphany anbieten. Empathy unterstützt

unter anderem die Chat Protokolle ICQ, Jabber/XMPP, Google Talk, MSN Messenger und Yahoo-IM. Mit dem IRC-Protokoll kann Empathy nicht umgehen – für Unterhaltungen im Internet Relay Chat muss man auf Pidgin zurückgreifen.

Anwender, die die Kontrolle über die Zeit behalten wollen, die sie für eine bestimmte Aufgabe benötigen, erhalten mit dem Project-Hamster-Applet einen digitalen Helfer. Das Time-tracker-Tool nistet sich im Panel ein und man kann mehrere Projekte und Aufgaben definieren und jeweils die darauf verwendete Zeit stoppen. Auf Wunsch unterbricht das Applet die Auf-

zeichnung automatisch, wenn sich der Bildschirmschoner einschaltet.

Mit dem erweiterten Konfigurationswerkzeug, das sich unter dem Namen Bildschirmauflösungen im System-Menü befindet, lassen sich die Möglichkeiten von XRandR 1.2 zur Ansteuerung mehrerer Monitore bequem per Mausklick konfigurieren. So können Sie sich beispielsweise für die Darstellung des Desktops auf zwei Monitoren oder aber für gespiegelte Bildschirme, die beide dasselbe anzeigen, entscheiden. Für den Schnellaufgriff auf die Monitorkonfiguration lässt sich im Einrichtungsdialog ein Bildschirmauflösungs-Applet im Panel aktivieren. Voraussetzung dafür ist ein Grafikkartentreiber, der mit XRandR 1.2 zusammen spielt, wie beispielsweise der für Intels Chipsatzgrafik. Der aktuelle NVidia-Treiber unterstützt XRandR 1.2 noch nicht, dort kann man jedoch über das Hersteller-Tool den Zweischirmbetrieb einrichten.

Für eine frischere Optik liegt Gnome 2.4 ein ganzer Satz neuer Bildschirmhintergründe bei. Dafür hat das Entwickler-Team eigens einen Wettbewerb in der Gnome-Community veranstaltet: Die besten Beiträge – hauptsächlich Naturmotive wie Blumen und Gräser – wurden als Wallpapers ausgesucht.

### Feinschliff und Erweiterungen

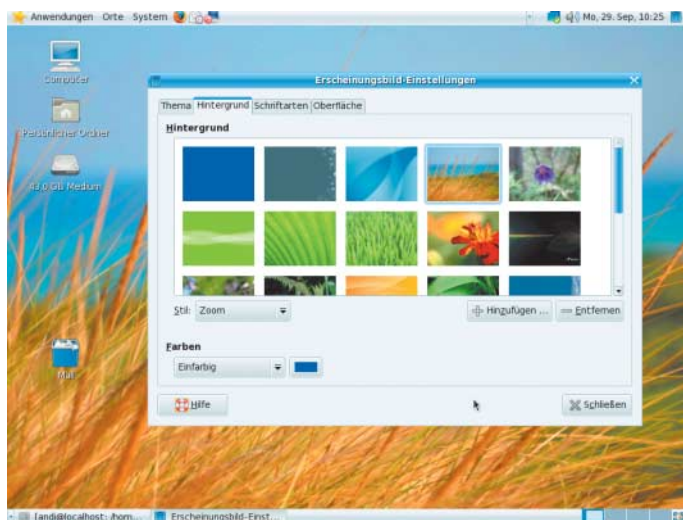
Von den altgedienten Gnome-Programmen haben die Videotelefonie-Anwendung Ekiga und der Dateimanager Nautilus die meisten Neuerungen erhalten. Ekiga hat Version 3.0 erreicht und punktet mit besserer Video-Performance sowie einer neu gestalteten Buddy-Liste. Neu hinzugekommen ist auch eine Balkenanzeige in der Statuszeile,



Empathy ersetzt in der neuen Gnome-Version den IM-Client Pidgin.



Anzeige



### Mit Version 2.24 haben die Entwickler der Desktop-Umgebung eine ganze Reihe neue Hintergründe mit Naturaufnahmen spendiert.

die die Qualität der aktuellen VoIP-Verbindung anzeigt. Das Programm kann nun Kontakte aus Evolution und LDAP importieren und ist in der neuen Version Hotplug-fähig geworden. So ist es möglich, Hardware wie eine Webcam oder eine USB-Soundkarte anzuschließen und sie ohne Neustart von Ekiga direkt zu nutzen. Zusätzlich ist die Unterstützung für weitere Video-Codecs wie MPEG-4 und Ogg Theora hinzugekommen.

Wie eine ganze Reihe anderer Dateimanager beherrscht Nautilus von Gnome 2.24 inzwischen auch die Darstellung mehrerer Verzeichnisse in Tabs. Das gelingt allerdings nur, wenn die Anwendung im Dateibrowser-Modus läuft und nicht im standardmäßig verwendeten sogenannten Spatial Mode. Unglücklich gelöst ist das Kopieren von Dateien und Ordnern per Drag & Drop zwischen mehreren Tabs. Lässt man eine Datei direkt über einen Reiter fallen, passiert gar nichts. Der Trick besteht darin, sie zunächst auf den Ziel-Tab zu ziehen, um diesen zu aktivieren und sie danach im entsprechenden Fenster fallenzulassen.

Ebenfalls neu ist die kompakte Listenansicht, bei der Nautilus den Verzechnisinhalte wie im Detail-Modus auflistet, dabei aber nur Datei- und Ordnernamen sowie ein Icon oder eine Vorschau für die einzelnen Elemente einblendet. Wie in der Icon-Ansicht lässt sich die Größe der Vorschaubilder mit den Tastenkombinationen Strg++ und Strg-- ändern. Etwas verunglückt

ist die Übersetzung des „Compact Mode“, die man unter dem Begriff „Enger“ im Menü Ansicht findet.

Kopiert man Dateien mit Zeichen im Namen, mit denen das FAT-Dateisystem nicht umgehen kann, auf eine FAT-Partition, ersetzt Nautilus diese automatisch durch einen Unterstrich. Nicht nur Nautilus, sondern auch die Suchfunktion bringen Verbesserungen bei der automatischen Vervollständigung von Dateinamen mit. Im Gegensatz zu früheren Gnome-Versionen haben die Entwickler auch Feedback integriert, für den Fall, dass keine Vervollständigung der eingegebenen Zeichenkette möglich ist.

Das Deskbar-Applet bringt gleich mehrere neue Module mit: So hat man nun jederzeit Zugriff auf einen Taschenrechner, Google-Suche, Google-Code-Suche

und die Online-Enzyklopädie Wikipedia. Darüber hinaus lassen sich auch direkt über das Deskbar-Applet Einträge an einen Twitter-Account schicken.

Bei den Zugangshilfen wurde die Unterstützung für Sprach- und Braille-Ausgabe von Java-Programmen, OpenOffice, Thunderbird und Firefox verbessert und die Einstellungen für die Maus funktionieren inzwischen auch, wenn man mehrere Bildschirme nutzt.

Hinter den Kulissen setzt Gnome 2.24 auf Gtk 2.14 und Glib 2.18. Fortschritte macht die Migration auf das neue virtuelle Dateisystem GVFS, das unter anderem Backends für die Protokolle SMB, WebDAV und SFTP enthält und Gnome-vfs komplett ersetzen soll. In Version 2.24 setzen Nautilus, der Login-Manager Gdm, Epiphany, der PDF-Viewer Evince, das Kontrollzentrum, Gedit, der Medienplayer Totem, die Entwicklungsumgebung Anjuta und Eye of Gnome auf GVFS.

Eigentlich für die aktuelle Version geplant, hat es mit der Epiphany-Umstellung von Gecko auf die Browser-Engine WebKit nicht geklappt – dieses Ziel visieren die Entwickler jetzt für Gnome 2.26 an.

### Paketsuche

Von Benutzerfreundlichkeit merkt man allerdings nicht mehr viel, wenn man sich entschließt, die brandneue Gnome-Version auszuprobieren: Wo die KDE-Konkurrenz oft schon vor dem offiziellen Release-Termin Pakete für verbreitete Distributionen

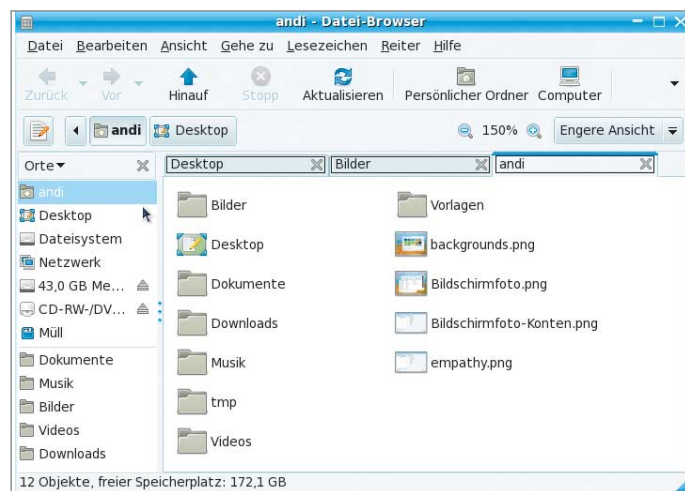
schnürt, legt man im Gnome-Lager darauf scheinbar weniger Wert. Die in den Release Notes beworbene und angeblich über Bittorrent erhältliche Live-CD gibt es nicht und in den Repositories der meisten Distributionen fanden wir bis zum Redaktionsschluss keine Gnome-2.24-Pakete. Um beispielsweise die Desktop-Umgebung unter Open Suse 11 einzuspielen, mussten wir die Factory-Repositories aus dem Entwicklerzweig der Distribution aktivieren. Dabei sollte man vorher die Gnome-Community-Quellen deaktivieren, da man sonst einen Mix aus alten und neuen Gnome-Paketen auf der Platte hat, bei dem weder Gnome 2.22 noch die aktuelle Version der Arbeitsumgebung starten. Circa eine Woche nach dem Release hat das Gnome-Team zumindest ein Vmware-Image der aktuellen Version online gestellt. Alternativ probieren Sie Gnome 2.24 mit dem zweiten Release Candidate des installierbaren Live-Systems Mandriva One 2009 aus, das kurz nach dem Gnome-Release erschien.

Das Gnome-Team ist mit Version 2.24 seiner Linie treu geblieben und setzt vor allem auf Detail-Verbesserungen, bei denen Benutzerfreundlichkeit und Fehlerbehebung im Vordergrund steht. Statt den Desktop mit immer neuem Schnickschnack zu überfrachten, legen die Entwickler Wert auf konsistente Bedienung und sparsame Änderungen, um es dem Anwender möglichst einfach zu machen, nach einem Update nahtlos weiterarbeiten zu können. Schade ist, dass es zum Release kaum eine Möglichkeit außer Selbstkompilieren gab, um die neue Version auszuprobieren. Spätestens beim nächsten Distributions-Update wird das jedoch für die meisten Anwender möglich sein. Gnome 2.24 wird bei den kommenden Versionen von OpenSuse, Fedora, Ubuntu und Mandriva enthalten sein, die alle noch dieses Jahr erscheinen sollen. (amu)

### Literatur

- [1] Human Interface Guidelines: <http://developer.gnome.org/projects/gup/hig/>
- [1] Mandriva-Live-CD mit Gnome 2.24: <ftp.sunet.se/pub/Linux/distributions/mandrakelinux/devel/iso/2009.0/rc2/mandriva-linux-one-2009-rc2-GNOME-int-cdrom-i586.iso>

ct



### Nautilus kann in der neuen Version Tabs öffnen und bringt mit dem Kompaktmodus eine neue Ansicht mit.

Anzeige

Sascha Wolter

# Flash-Integration

## Adobe veröffentlicht Flash CS4 Professional und Flash Player 10

Adobe gönnt sich und den Anwendern keine Verschnaufpause: In Version CS4 bringt die Flash-Entwicklungsumgebung spektakuläre Animationseffekte, solide Textwerkzeuge und wiederum neue Bedienkonzepte ein. Passend dazu erscheint Flash Player 10.

**K**aum anderthalb Jahre nach den letzten Versionen des Flash Players und der dazugehörigen Entwicklungsumgebung führt Adobe wieder neue Funktionen und Bedienweisen ein. Schon beim Öffnen von Flash CS4 Professional fällt der vertikal formatierte Eigenschaften-Inspektor auf, der auf Monitoren im Breitbildformat mehr Platz für die Arbeitsfläche übrig lässt. Die zweite sichtbare Änderung ist die auf Wunsch am unteren Bildschirmrand platzierte Zeitleiste, die nun ihrem Pendant in After Effects und Premiere ähnelt.

Mehr als in den Vorgängerversionen orientieren sich Oberflächen und Bedienkonzepte an anderen Adobe-Produkten aus der Creative Suite 4. Bei der Veröffentlichung der Filme und Anwendungen richtet sich Flash CS4 nicht nur nach den Anforderungen des Flash Players, sondern erstmals auch nach denen der Laufzeitumgebung AIR (Adobe Integrated Runtime).

### Gemeinsam

Flash CS4 ist nicht nur eine Entwicklungsumgebung für das Web, sondern nutzt selbst zahlreiche Online-Ressourcen. Abgesehen von der üblichen Zwangsaktivierung trifft dies auch auf die „Community Help“ getaufte Anwenderhilfe zu. Gestützt von Experten aus dem Adobe-Umfeld und der Community soll diese Hilfe die Produktdokumentation mit Inhalten aus dem Web kombinieren und durch moderierte Kommentare ergänzen.

Eine weitere Support-Funktion ist die an Acrobat Connect angelehnte Kommunikationsplattform namens Adobe ConnectNow, die sich auch separat unter [www.adobe.com](http://www.adobe.com) nutzen lässt [1]. ConnectNow erlaubt es

dem Anwender, seinen Bildschirm für andere Flash-Entwickler sichtbar zu machen und gemeinsam darüber per Textchat oder Webcam zu diskutieren. Wer diese Adobe-Dienste nicht nutzen möchte, kann den Online-Zugriff unter dem Menü Fenster/Erweiterungen/Verbindungen verhindern, indem er die Offline-Option aktiviert.

Auf die Zusammenarbeit der Community setzt auch die in Flash eingebundene Webanwendung Kuler. Damit stellt der Benutzer Farbgruppen („Themes“) zusammen und veröffentlicht sie zum Gebrauch für andere Gestalter.

Das überarbeitete Bedienfeld „Projekt“ vereinfacht die Arbeit

mit Projekten, die aus mehreren Dateien bestehen. Anders als noch bei dem meist eher nutzlosen Vorgänger können hier zahlreiche projektspezifische Einstellungen vorgenommen und Dateien inklusive Inhalt generiert oder gelöscht werden. Mangels eines übergeordneten Projektformats beschränken sich diese Angaben aber auf die Flash-Entwicklungsumgebung und sind bisher nicht auf andere Adobe Produkte übertragbar. Dennoch hat sich die Zusammenarbeit mit anderen Programmen aus der Adobe-Familie verbessert.

Mit dem von Adobe veröffentlichten XMP-Format erhalten SWF-Inhalte Metadaten-Tags. Diese werden von Adobes Me-

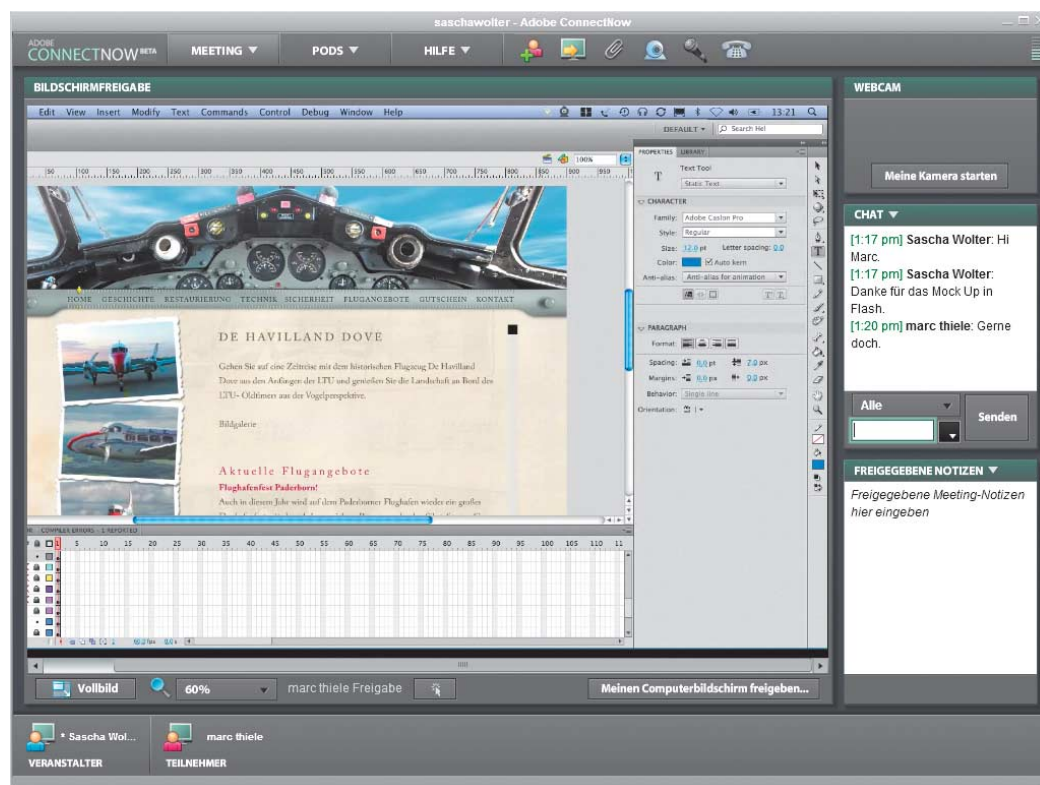
dienverwaltung Bridge erkannt und erleichtern so die Organisation sowie das schnelle Auffinden und Abrufen von SWF-Dateien.

Ein anderes neues XML-Format namens XFL dient dem Austausch von Flash-Quelldaten. XFL-Dateien enthalten dieselben Informationen wie das proprietäre FLA-Format, das Öffnen und Arbeiten damit funktioniert genauso. Beim Speichern erzeugt Flash aber doch nur wieder eine FLA-Datei – das Schreiben von XFL bleibt bisher anderen Adobe-Anwendungen wie InDesign und After Effects vorbehalten.

Neu hinzugekommen ist das Zusammenspiel mit dem Audiobearbeitungsprogramm Soundbooth: Importierte Sounds lassen sich jetzt von Flash aus direkt in Soundbooth bearbeiten. Für die zerstörungsfreie Bearbeitung sorgt Adobes ASND-Sounddateiformat.

### Gestaltung

Das neue Schriftartenmenü CoolType enthält für jede Schriftart und für jeden dafür verfügbaren Schriftstil eine Vorschau. Die Verarbeitung von Text hat sich außerdem mit dem Flash Player 10 dank der neuen Flash Text Engine (FTE) deutlich verbessert.



Die Integration des Online-Dienstes ConnectNow macht Zusammenarbeit im Internet zum Spaziergang.



Anzeige

Im zugehörigen ActionScript-Paket namens `flash.text.engine` verbergen sich fast drei Dutzend Klassen für den exakten Textsatz. Eine anspruchsvolle Textverarbeitung mit Flash scheint nun in greifbarer Nähe. Mit Buzzword arbeitet Adobe ja bereits an einer entsprechenden Lösung, die sich sogar innerhalb von PDF-Dokumenten nutzen lässt.

Zu einer verbesserten Darstellung führt außerdem das neue JPEG-Deblocking. Diese Option bei den Veröffentlichungseinstellungen reduziert Artefakte in stark komprimierten JPEG-Dateien. Übrigens ist auch die Vorschau auf der Bühne besser geworden und entspricht nun noch mehr der späteren Ausgabe – sowohl bei der Bildkompression wie bei der Darstellung der Bézier-Pfade von Vektorformen.

Eine andere neue Option bei den Veröffentlichungseinstellungen betrifft die Hardwarebeschleunigung. Der Gestalter hat die Wahl, bei der Ausgabe wie bisher auf die Browser-Voreinstellungen zu vertrauen, die Standard-Hardwarebeschleunigung zu nutzen – unter Windows DirectX 9, unter Mac OS X und Linux OpenGL – oder auf den Grafikprozessor zuzugreifen. Interessanterweise führen diese neuen Modi nicht zwangsweise zu einer schnelleren Darstellung, sondern können die Performance sogar verschlechtern, wie der Flash-Player-Entwickler Tinic Uro beschreibt [2]. Schlimmer noch: Wer sich auf die Grafikkarte verlässt, riskiert, dass die Inhalte auf unterschiedlichen Systemen unterschiedlich aussehen.

Das Bedienfeld „Bibliothek“ verfügt endlich über eine Such- und Sortierfunktion, um auch größerer Sammlungen von wiederverwendbaren Symbolen Herr zu werden. Ebenfalls sehr hilfreich ist, dass die Eigenschaften mehrerer Bibliothekselemente nun gleichzeitig geändert werden können. Das einzelne Markieren und Einstellen von Dutzenden von MovieClip-Symbolen hat somit endlich ein Ende.

Die Werkzeuge für das Glätten und Begradigen im Menü Modifizieren/Form haben Dialoge zur genauen Einstellung inklusive Vorschaufunktion erhalten. Neu sind das Deko- und das Sprühen-Werkzeug. Beide verhalten sich sehr ähnlich: Deko fügt einem Objekt auf der Bühne ein regel-

mäßiges Muster hinzu; Sprühen erzeugt ebenfalls ein Muster, dies aber ähnlich einer Sprühpistole. Gemeinsam ist beiden Werkzeugen, dass als Grundlage des Musters auch ein Symbol dienen kann.

## Bewegung

Der wohl größte Bruch mit der Vorgängerversion ist das neue Bewegungsmodell für Animationen, das wie After Effects oder auch Microsoft Expression Blend objektbasierte Animationen unterstützt. Tweens, also die automatische Berechnung der Zwischenschritte einer Animation, werden jetzt direkt auf Objekte in sogenannten Eigenschaften-Bildern (Property-Frames) statt auf Schlüsselbilder angewendet, sodass jedes einzelne Animationsattribut genau gesteuert werden kann. Der Umstieg von den alten – übrigens weiterhin möglichen – Tweens ist gewöhnungsbedürftig. Doch das Plus an Steuerungsmöglichkeiten lohnt den Umstieg.

In der Bedienung etwas friemelig ist der „Bewegungs-Editor“. Wer jedoch die kleinen Anfasser ähnlich wie bei der Arbeit mit Vektorpfaden mit der Maus zu packen bekommt und sich von den auf- und zuklappenden Ebenen nicht verwirren lässt, der kann die einzelnen Parameter für die Drehung, Größe, Skalierung, Position und Filter genau kontrollieren. Auch die Beschleunigung einer Animation stellt man mit Hilfe von Kurven grafisch ein. Eine weitere Erleichterung ist das Bedienfeld Bewegungs-Tween-Voreinstellungen, da hier bereits vorgefertigte Bewegungsabläufe vorhanden sind und eigene ergänzt werden können.

Für mehr Eindruck in Flash Websites sollen die Unterstützung von Adobe Pixel Bender (Codename Hydra), 3D und inverser Kinematik sorgen. Mit Pixel Bender erstellte Filter, Mischmodi und Füllungen dürfen in unterschiedlichen Pro-

grammen Verwendung finden – darunter auch in Flash und Flash Player. Diese Filter stehen dank diverser neuer ActionScript-Klassen wie dem Shader nicht nur zur Entwicklungszeit, sondern auch zur Laufzeit zur Verfügung.

Die dritte Dimension hält nun endlich in Flash Einzug – auch wenn es sich dabei eher um 2,5D als 3D handelt: Der Flash Player unterstützt nämlich nur die dreidimensionale Transformation und Animation von zweidimensionalen Oberflächen. In Flash CS4 Professional finden sich dafür zwei Werkzeuge zum Drehen und zum Verschieben auf den drei Raumachsen X, Y und Z – entweder relativ zu sich selbst oder im globalen Kontext der Bühne. Klar, dass auch der Fluchtpunkt und die Brennweite (in Grad) eingestellt werden können. In der Entwicklungsumgebung geht dies jedoch nur übergeordnet für alle Elemente gleichzeitig. Erst mit ActionScript und neuen Klassen wie `Matrix3D`, `Utils3D` und `Vector3D` erhält man den Zugriff auf alle Details.

Die inverse Kinematik wiederum lässt sich mit ActionScript nicht erstellen und nur eingeschränkt nutzen, sodass hier Flash CS4 Professional zwingend notwendig ist. Dabei werden mit Hilfe des Bone-Werkzeugs Skelette in Formen eingefügt oder Instanzen über Knochen und Gelenke miteinander verbunden. Das Ergebnis findet sich dann in einer Posenebene. Die Abhängigkeiten der Objekte in dem zusammengehörigen Skelett können entweder zur Entwicklungszeit oder zur Laufzeit berücksichtigt werden, um möglichst natürliche Animationen zu erhalten.

## Code

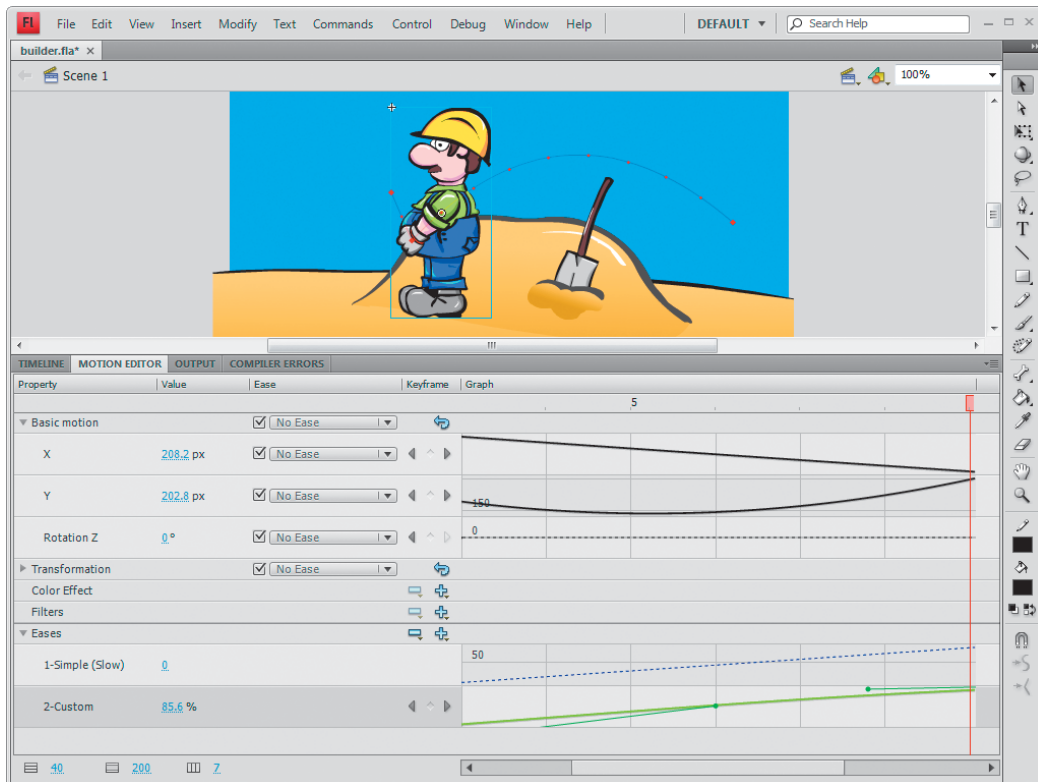
Unabhängig von den Diskussionen um ECMAScript 4 ist das darauf aufbauende ActionScript weiter gewachsen [3]. Die spektakulärste Neuerung aus Sicht

## Flash CS4 Professional

### Entwicklungsumgebung für Animationen und Webanwendungen

Hersteller	Adobe, <a href="http://www.adobe.de">www.adobe.de</a>
Betriebssysteme	Mac OS X 10.4.9, Windows XP SP 3 oder Windows Vista SP 1
Voraussetzungen	1 GByte Arbeitsspeicher, 2,5 GB Festplattenplatz, 1024 × 768 Monitorauflösung (16-Bit-Grafikkarte)
Preis	ab 832 €, Update ab 297 €; enthalten in allen Versionen der Adobe Creative Suite 4 außer „Design Standard“

Anzeige



Ungewohnt, aber mächtig: Das neue Bewegungsmodell erlaubt objektbasierte Animationen.

von Programmierern könnte dabei der neue Datentyp Vector sein. Dieser erlaubt erstmals typsichere Listen. Vektoren lassen sich ähnlich einsetzen wie die Klasse Array, ergänzt um die Typangabe der Inhalte.

Zu den Neuerungen gehören außerdem die bereits erwähnten Klassen rund um Text, Pixel Bender, 3D und inverse Kinematik. Außerdem kann man nun Sounds zur Laufzeit erzeugen, primitive Formen leichter mit der Graphics-Klasse zeichnen und Dateien auch aus dem Browser heraus per FileReference lokal laden und speichern.

In der Bibliothek ist endlich sichtbar, ob es sich um einen MovieClip, ein Sprite oder ein mit dem Flex Integration Kit für Flex aufbereitetes Symbol handelt. Bei der Zusammenarbeit mit Flex hilft es sehr, dass Flash nun auch Metadaten wie AccessibilityClass, ResourceBundle, Style, Embed und SWF versteht – nicht nur in Klassen, sondern sogar in Bildskripten. Gerade Embed ist auch in reinen Flash-Projekten durchaus nützlich, um Inhalte allein durch die Programmierung und ohne den Umweg über die Bibliothek zu nutzen.

Die Einstellungsmöglichkeiten von ActionScript umfassen

nicht mehr nur eine Sammlung von Klassenpfaden, sondern sind ähnlich wie bei Flex in Quellcode-Pfade, externe Bibliotheken zur Laufzeit (Runtime Shared Libraries) und Bibliothekspfade zur Kompilierzeit unterteilt. In den ActionScript-Einstellungen verbergen sich jedoch nicht nur die Klassenpfade. Dort kann man auch Konstanten anlegen, die wie normale Variablen in ActionScript zu nutzen sind. Außerdem erlauben diese eine bedingte Kompilierung.

### Fazit

Die Vereinheitlichung der Oberflächen und der Bedienkonzepte innerhalb der Adobe-Produktsammlung ist eine Erleichterung für die Anwender, insbesondere dann, wenn verschiedene Produkte aus der Creative Suite bei der täglichen Arbeit zum Einsatz kommen. Hoffentlich ist mit diesem Update dann aber endlich ein wenig Ruhe eingekkehrt, und man braucht sich nicht mehr jährlich an eine neue Optik zu gewöhnen.

Die Integration der unterschiedlichen Adobe-Formate schreitet weiter voran, ist aber noch lange nicht am Ziel. Denn von einem echten „Roundtrip“ –

also der Übernahme von Änderungen in alle Richtung – kann immer noch keine Rede sein. Wirklich ernüchternd ist jedoch das Thema Programmierung. Zwar gibt es eine Reihe von Verbesserungen und viele neue Funktionen, doch der eigentliche Editor ist weiterhin eine Zumutung und nicht mit modernen Entwicklungsumgebungen zu vergleichen.

Dennoch lassen die marketingträchtigen Leistungsmerkmale des neuen Flash Players viel Raum für neue Ideen, die wie im Falle der inversen Kinematik momentan auch nur mit Flash CS4 Professional umgesetzt werden können. (heb)

### Literatur

- [1] Herbert Braun, Fünf Akrobaten, Adobe bündelt Online-Dienste unter Acrobat.com, c't 15/08, S. 74
- [2] Hardwarebeschleunigung in Flash: [www.kaourantin.net/2008/05/what-does-gpu-acceleration-mean.html](http://www.kaourantin.net/2008/05/what-does-gpu-acceleration-mean.html)
- [3] ActionScript-Entwicklungen: [www.flashforum.de/forum/showthread.php?t=257795](http://www.flashforum.de/forum/showthread.php?t=257795) und [http://blogs.adobe.com/open/2008/08/blog\\_entry\\_dated\\_81408\\_715pm.html](http://blogs.adobe.com/open/2008/08/blog_entry_dated_81408_715pm.html)

ct

Anzeige

Anzeige



Anzeige

Axel Kossel

# Das Blaue vom Himmel

Was der Provider 1&1 verspricht, hält er manchmal nicht

Mit günstigem Preis und schnellem DSL macht 1&1 dem Kunden einen Komplettanschluss schmackhaft. Dieser vertraut dem Versprechen und bestellt. Serviert wird ihm dann ein Zugang mit lächerlichen 0,2 MBit/s und unzuverlässigem VoIP. Der sorgt wochenlang für Bauchschmerzen.



**VOR  
SICHT  
KUNDE!**

**A**ls Franz S. am 23. Juli 2008 seinen 3DSL-Vertrag kündigt, ist er mit 1&1 nicht unzufrieden. Doch die Mindestvertragslaufzeit läuft zum 26. September aus und die Telekom hatte ihm ein interessantes Angebot unterbreitet. 1&1 wiederum will ihn nur ungern ziehen lassen und bietet ihm ein Komplett-Paket an, bei dem er durch Wegfall der Grundgebühr für den Telefonanschluss noch mehr sparen könne.

Während der telefonischen Beratung durch den 1&1-Mitar-

beiter Herrn H. fragt S. nach, ob die bisherige DSL-Geschwindigkeit von 6 MBit/s dabei garantiert bleibe. H. verspricht, nach einer kurzen „Überprüfung“, 1&1 könne für den Anschluss sogar DSL 16000 schalten. Dann sei mit einer Datenrate von 10 bis 11 MBit/s zu rechnen. Das überzeugt S. und er beschließt, künftig auf ISDN zu verzichten und auf den Komplettanschluss mit VoIP zu wechseln. Er zieht seine Kündigung zurück.

Schon im August stellt 1&1 den DSL-6000-Anschluss auf den Tarif Regio Komplett um, wodurch sich zwar technisch zunächst nichts ändert, aber die 16,37 Euro Grundgebühr für den Telefonanschluss erstattet werden. Die technische Umschaltung auf den Komplettanschluss ist für den 12. September angekündigt. Am Morgen dieses Tages stellt S. tatsächlich fest, dass Telefonanrufe nicht länger über ISDN, sondern per VoIP ankommen.

Alles scheint in bester Ordnung – bis 10.48 Uhr.

## Leistungseinbruch

Dann verliert die Fritz!Box kurz den Kontakt zum DSLAM – um von da an nur noch mit rund 0,2 MBit/s zu synchronisieren. S. ist irritiert, schließlich hatte er bislang eine zuverlässige Verbin-

dung mit 6 MBit/s. Am Mittag meldet er über das Kontaktformular auf dem Server von 1&1 die Störung. Seine Frau ruft per Handy bei 1&1 an, um die Dringlichkeit des Problems zur verdeutlichen, erfährt aber nur, dass der Schaltungstermin von 0 bis 24 Uhr des Tages laufe und sie sich erst am nächsten Tag melden könne, um die Leitung durchmessen zu lassen.

Nach Mitternacht entfernt S. den am Komplettanschluss überflüssigen Splitter, zieht für einige Zeit den Netzstecker der Fritz!Box und lässt sie dann eine neue Verbindung aufbauen, was jedoch zu keiner Verbesserung führt. Per E-Mail meldet er den unveränderten Stand der Dinge an 1&1. Als er bis Mittag keine Antwort erhält, ruft er erneut bei 1&1 an und erfährt, dass die Behebung einer Störung zwei bis drei Werktage in Anspruch nehmen kann.

Ungeachtet der Störungsmeldung erhält S. zwei Tage nach der Umschaltung eine fröhliche Mail des Providers: „Wir freuen uns Ihnen mitzuteilen, dass der beantragte Tarifwechsel erfolgt ist.“ Und weiter: „Wir wünschen Ihnen weiterhin viel Spaß mit 1&1!“ Manchmal sind Textbausteine ungewollt ironisch.

Nach drei Tagen ist immer noch alles beim Alten und S. ruft erneut bei 1&1 an. Dort erfährt er von Herrn K., dass man die Bearbeitung seiner Störungsmeldung bereits vor einigen Stunden mit dem Vermerk „beheben“ abgeschlossen habe. Auf den Protest des Kunden hin überprüft K. die Leitung und stellt fest, dass die Leitungsdämpfung 64 dB beträgt. Nach Rücksprache mit einem Kollegen kommt er zum Ergebnis, dass auf dieser Leitung kein DSL-Komplettanschluss möglich sei und die Buchung storniert werden

Anzeige

müsse. Sie hätte mit diesen Werten gar nicht zustande kommen dürfen, erkennt der 1&1-Mitarbeiter etwas spät.

Er verbindet S. mit Herrn J. vom Leitungsmanagement, der dies bestätigt. Ihn bittet S., umgehend die Rückabwicklung des Vertrags in die Wege zu leiten, da er weder vernünftig telefonieren noch surfen könne. Doch J. verweist darauf, dass Kündigungen bitteschön schriftlich zu erfolgen hätten. S. protestiert, dass es sich nicht um eine Kündigung, sondern um die Rückabwicklung eines ungültigen Vertrags handle, der ja nach auch nach Meinung des 1&1-Mitarbeiters gar nicht zustande hätte kommen dürfen.

Der verbindet ihn daraufhin mit Frau S. vom technischen Service. Die kommt nach einer kurzen Prüfung zum Schluss, die Ursache für die niedrige Datenrate von aktuell 189 kBit/s müsse beim Kunden liegen. Schließlich schalte 1&1 DSL Komplett nur, wenn der Anschluss technisch mindestens 1 MBit/s hergebe. An dieser Stelle, nach insgesamt 54 Minuten, beendet S. das Gespräch, um die Gefahr eines unbedachten Äußerungsdelikts abzuwenden. Er zieht es vor, die Fakten schriftlich zusammenzufassen, um sie per E-Mail an 1&1 zu senden. Eine Antwort darauf bleibt der Provider schuldig.

## Leidensweg

Per Einschreiben bittet S. um schnellstmögliche Freigabe der Leitung und der Telefonnummer und setzt dafür eine Frist bis zum 26. September. Solange möchte er aber nicht warten und ruft nach zwei weiteren Tagen wieder bei 1&1 an. Dieses Telefonat verläuft zunächst ebenso fruchtlos wie das erste. Nach einigem Hin und Her landet S. dann bei Frau M. von der Störungsannahme, die nach Prüfung der Leitungswerte bestätigt, dass es nur zwei Lösungen für das Problem gibt: Den Anschluss auf den alten Port von T-Home zurückschalten oder den Vertrag aufheben. Sie verspricht, den Vorgang an die zuständige Fachabteilung weiterzuleiten.

Am 24. September, nach fast zwei Wochen, kommt dann endlich Bewegung in die Sache: Ein von 1&1 beauftragter Service-

techniker der Telekom schaut vorbei und kommt zum wenig überraschenden Ergebnis, dass die Telefonleitung zu lang für DSL sei. Am folgenden Tag meldet sich dann 1&1 und bestätigt mündlich, dass der Vertragsabschluss rückabgewickelt werden müsse. Dazu soll S. umgehend die Fritz!Box und die SIM-Karte für das Handy zurücksenden. Damit ist er endgültig vom Internet abgeschnitten, da sein altes DSL-Modem auf der schlechten Leitung gar keine Verbindung herstellt.

Er meldet sich umgehend bei der Telekom neu an und erfährt, dass er sich bei reibungsloser Abwicklung auf weitere drei bis vier Wochen Wartezeit gefasst machen müsse. Wie reibungslos die Rückabwicklung verläuft, ist noch offen. Am 26. September erhält S. jedenfalls eine Kündigungsbestätigung: „Ihr Vertrag endet am 29. 07. 2010“. Entsetzt ruft er bei 1&1 an, um zu erfahren, dass der Termin ein Fehler sei, der korrigiert werde. Immerhin enthält die Mail den wertvollen Hinweis, dass er einen KK-Antrag für seine bei 1&1 registrierte Domain stellen soll, da diese sonst durch die Kündigung gelöscht würde.

Am selben Tag erhält S. eine weitere Mail: „Nach Überprüfung unserer Datenbank haben wir festgestellt, dass Sie Einwahl [Anm. d. Red.: Verbindungen zum Internet] haben und somit die Störung behoben wurde. Die Übertragungsgeschwindigkeit ist von unterschiedlichen technischen Faktoren abhängig. So beispielsweise von der Qualität und Länge der Datenleitung sowie der Entfernung vom nächsten Hauptverteiler. Grundsätzlich gilt: je weiter die Entfernung desto niedriger wird die Bandbreite.“ Manchmal wirken Textbausteine sogar sarkastisch.

## Nachgefragt

Wie kann ein 1&1-Mitarbeiter einen DSL-Komplettanschluss mit bis zu 11 MBit/s versprechen, wenn in der Praxis kaum 0,2 MBit/s möglich sind? Und warum lässt 1&1 Wochen verstreichen, statt dem Kunden in seiner prekären Lage so schnell wie möglich zu helfen. Wir fragten nach.

1&1-Pressesprecherin Ingrun Senft antwortete: „Wir haben uns mit unserem Kunden Franz S. in Verbindung gesetzt und für die

ihm entstandenen Unannehmlichkeiten entschuldigt. Die Rückabwicklung seines Vertrages ist bereits im Gang. Selbstverständlich erstatten wir Herrn S. alle in diesem Zusammenhang entstandenen Kosten. Leider konnten wir Herrn S. aufgrund fehlerhafter Informationen nicht den gewünschten Anschluss zur Verfügung stellen. Bei der Überprüfung der Leitungsgegebenheiten hatte unser Terminierungspartner (und dadurch indirekt auch wir) von der Telekom nicht zutreffende Angaben erhalten. Das führte dazu, dass auch die Schaltungsmöglichkeiten falsch ermittelt wurden, insbesondere die mögliche Geschwindigkeit. Daher erhielt Herr S. auch von unserem Mitarbeiter eine andere Vorhersage über die mögliche Bandbreite an seinem Anschluss, als sich letztlich realisieren ließ.“

## Suche nach Schuldigen

Der Resale-Anschluss von S. mit stabilen 6 MBit/s war über einen DSLAM vor Ort zustande gekommen, und nicht über die rund sieben Kilometer lange Leitung zur Vermittlungsstelle im Nachbarort, wo ihn 1&1 angeschlossen hat. Wir wollten von der Telekom wissen, warum S. als Resale-Kunde eine kürzere Leitung geschaltet bekam, als später mit dem Komplettanschluss.

Telekom-Pressesprecher Ralf Sauerzapf erklärte dazu, dass das ursprüngliche Resale-Produkt

über einen Telekom-Leitungsweg hergestellt wurde, der offenbar kürzer war als der Leitungsweg zum Kollokationsraum in der Vermittlungsstelle, in dem QSC, der Technikpartner von 1&1, seine DSLAMs betreibt. Er könne aber aus Zeitgründen nicht klären, wohin der kürzere Telekom-Leitungsweg geführt hatte. Es sei jedenfalls kein Outdoor-DSLAM gewesen: „ADSL2+ Anschlüsse werden ausschließlich aus der Vermittlungsstelle realisiert.“

Am Wohnort von S. war schnelles DSL erst erhältlich, nachdem die Telekom 2007 am Ortseingang ein „kleines Häuschen“ in Betrieb genommen hatte, das sie in einem öffentlichen Papier selbst als „Outdoor-DSLAM“ bezeichnete. Dort haben offenbar zwar DSLAMs von T-Home Platz, aber keine von QSC. Das hält 1&1 aber nicht davon ab, Produkte zu vermarkten, die technisch nicht realisierbar sind, solange QSC und die anderen Leitungspartner von 1&1 (Telefonica und Arcor) keinen Kollokationsraum in dem kleinen Häuschen anmieten oder vermietet bekommen. Der Leidtragende ist der Kunde. Meldungen von Lesern belegen, dass S. kein Einzelfall ist und auch andere Regionen betroffen sind. Das Produkt Voll- oder Komplettanschluss wird noch nicht überall optimal umgesetzt. Die Telekom darf sich freuen; sie gewinnt S. als Kunden zurück. (ad)

## Service im Visier

Immer wieder bekommen wir E-Mails, in denen sich Leser über schlechten Service, ungerechte Garantiebedingungen und überzogene Reparaturpreise beklagen. Ein gewisser Teil dieser Beschwerden ist offenbar unberechtigt, weil die Kunden etwas überzogene Vorstellungen haben. Vieles entpuppt sich bei genauerer Analyse auch als alltägliches Verhalten von allzu scharf kalkulierenden Firmen in der IT-Branche.

Manchmal erreichen uns aber auch Schilderungen von geradezu haarsträubenden Fällen, die deutlich machen, wie einige Firmen mit ihren Kunden

umspringen. In unserer Rubrik „Vorsicht, Kunde!“ berichten wir über solche Entgleisungen, Ungerechtigkeiten und dubiose Geschäftspraktiken. Damit erfahren Sie als Kunde schon vor dem Kauf, was Sie bei dem jeweiligen Unternehmen erwarten oder manchmal sogar befürchten müssen. Und womöglich veranlassen unsere Berichte ja auch den einen oder anderen Anbieter, sich zukünftig etwas kundenfreundlicher und kulanter zu verhalten.

Falls Sie uns eine solche böse Erfahrung mitteilen wollen, senden Sie bitte eine knappe Beschreibung an: [vorsichtkunde@ctmagazin.de](mailto:vorsichtkunde@ctmagazin.de).



Anzeige





Sven Hansen

## creativ'08

### Die Gewinner des c't-Fotowettbewerbs

**Menschen und Computer – wahrlich ein weites Feld, das es bei unserem creativ'08-Fotowettbewerb zu beackern galt. Die Ergebnisse können sich sehen lassen.**

**W**ir nutzen sie als Kommunikationsmittel und reden, wenn es hart auf hart kommt, schon mal beschwörerisch auf sie ein. Sie werden immer schneller, immer kleiner, können immer mehr speichern und scheinen trotzdem nicht zu verstehen, was wir von ihnen wollen.

Das Verhältnis zwischen Computer und Mensch ist seit jeher durch Verwerfungen gekennzeichnet. Eine Beziehung geprägt von einseitiger Abhängigkeit, viel Frust und immer auch ein wenig

von der Lust des Zauberlehrlings am Beherrschen des Homunkulus – und sei es nur durch die finale Betätigung des Netzschalters.

Waren es in den sechziger Jahren noch raumgreifende Lochkartenungetüme in den Bürotagen, von den Menschen als potenzielle Arbeitsplatz-Killer beargwöhnt, so haben sich die Rechenknechte inzwischen zu allgegenwärtigen Begleitern im Alltag gewandelt. Jedes Haushaltsgerät steckt voll Elektronik, mit dem Handy hat jeder einen Mini-Rechner in der Tasche. Ein

Leben ohne Computer – kaum noch vorstellbar. Das Leben mit ihnen – kaum auszuhalten.

Um all die kleinen Geschichten zwischen Menschen und Computern ging es in unserem diesjährigen creativ'08-Fotowettbewerb. Die Wettbewerbsteilnehmer waren aufgefordert, ihre Bildidee zum Spannungsfeld zwischen Mensch und Computer gekonnt in Szene zu setzen, ungewöhnliche Perspektiven einzunehmen oder den technischen Fortschritt des vergangenen Vierteljahrhunderts zu dokumentieren. Gefragt waren gekonnte, gewagte, skurrile oder bewegende Bilddokumente.

Die Leserinnen und Leser von c't und heise online ließen sich nicht lange bitten. Einige Teilnehmer reizten die Abgabefrist bis Schlag Mitternacht am 15. September aus. Schon die Vorauswahl fiel schwer. Rein handwerklich betrachtet sollten die Fotos ohne intensive Nachbearbeitung am Computer entstanden sein.

#### Platz 1

Kamera	Canon EOS 40D
Objektiv	Weitwinkel 21 mm
Blitz	Lichtbox-Studioblitz
Blende	f/9.0
Belichtung	1/125 s
ISO	100

Komplexe Digital-Kollagen schieden also schon mal aus.

Von der Fotoausrüstung selbst sollte die Teilnahme hingegen nicht abhängen – der Schnappschuss mit der Handy-Kamera durfte daher ebenso passieren wie die Studioaufnahme mit der digitalen Spiegelreflex. Am Ende des Prozesses blieben 60 Beiträge übrig, die sich der Online-Abstimmung auf unserer creativ'08-Seite stellen mussten.

#### Die Gewinner

Zwei Generationen sitzen sich gegenüber. Der Vater spielt mit Bauklötzen, die Tochter am Notebook. Die einfache Choreogra-



Max Golka



Mark Richters



Max Hornäk



Kay Ludwig



Tomasz Schmidt



phie am Küchentisch ist das Grundmuster des Beitrags von David Rekowski (Seite 98): „Für heutige Kinder ist der Computer ein selbstverständliches Haushaltsgerät, wie es für meine Generation Telefon und Fernseher waren“, so Rekowski gegenüber c't. Was lag also näher, als die ein- einhalbjährige Tochter mit einzu- beziehen. „Doch wie viel Zeit ver- rinnt, die wir vor dem PC sitzen und arbeiten, spielen oder ein- fach nur Belanglosigkeiten nach- gehen?“ fragt Rekowski weiter und will sein Foto als kritischen Aufruf verstanden wissen, mehr Zeit miteinander, statt vor dem Computer zu verbringen, – „auch wenn Bauklötze nur ein schlichter Tetris-Ersatz sind.“

Die Umsetzung der ersten Bildidee gestaltete sich nicht so einfach – Kinder haben halt ihren eigenen Kopf. Aus diesem Grund wurde die Hauptdarstellerin di- rekt nach ihrem Mittagsschlaf ans Set verfrachtet und zuvor mit einem Hefezopf bestochen: „Da

Emma normalerweise nie an meine Computer darf, war die Neugierde an dem sonst unnah- baren Laptop zum Glück recht groß.“ Als weitere Hürde erwies sich die Wahl der richtigen Be- leuchtung – die starke Reflexion des Blitzes in der Terrassentür ließ sich nur durch einen Trick abmildern – eine selbst gebaute Softbox musste als Diffusor her.

Insgesamt brauchte es etwa 50 Versuche, bis das gewünschte Ergebnis auf der Speicherkarte lag. „Anschließend habe ich nur noch mit RawTherapee die Be- leuchtung korrigiert“, so David Re- kowski abschließend. Den On- line-Juroren gefiel das Motiv immerhin so gut, dass sie es auf Platz drei wählten – 1000 Euro für neue Bauklötze gehen an Familie Rekowski.

Beim zweitplatzierten Beitrag ist der Mensch nur Randfigur. In einer sommerlichen Landschaft blickt der Betrachter auf ein auf- geklapptes Notebook, das einen Ausschnitt derselben Landschaft

im Winter zeigt. „Ich denke, dass allein die Allgegenwärtigkeit des Computers – sogar im freien Feld und zu jeder Jahreszeit – schon zu zwischenmenschlichen Span- nungen führen kann“, beschreibt Klaus Wäscher die Ausgangsidee für seinen Beitrag. „Ich habe da die seufzenden Anmerkungen meiner Frau im Ohr. Sie wäre wohl ganz froh darüber, wenn ich mal keinen Netzzugang hätte.“

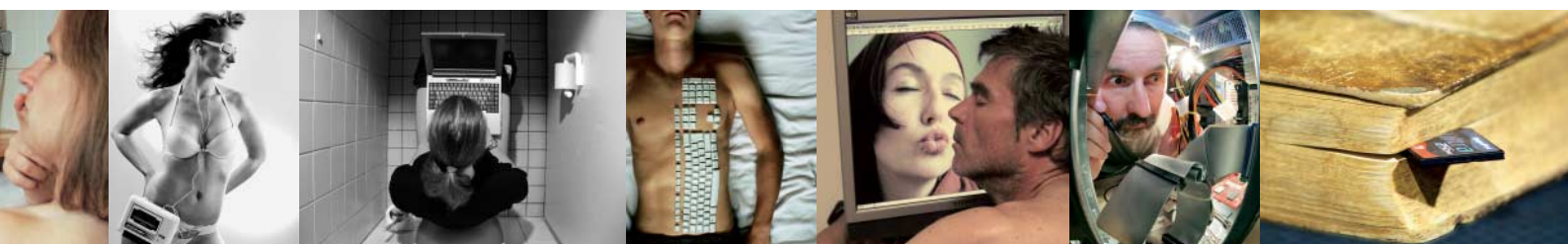
Das Baummotiv selber befin- det sich in unmittelbarer Nähe der Wäschers. „Ich habe diesen Baum zigmal fotografiert.“ Man wollte ohne große Nachbearbei- tung am PC auskommen, deshalb sollte das Motiv inklusive dem Bildschirminhalt fotografiert wer- den. „Die Schwierigkeit lag in der geringen Helligkeit des Displays im Vergleich zur Umgebung“, so Wäscher gegenüber c't, „den ers- ten Aufnahmeversuch am Tag musste ich deswegen abbre- chen“. Zusammen mit seinem Sohn Jonas legte er sich dann in der Dämmerung auf die Lauer:

## Platz 2

Kamera	Fuji FinePix F20
Blende	f2,8
Belichtung	1/60 s
ISO	800

„Es galt, genau den richtigen Zeit- punkt zu erwischen“. Der Filius durfte das Notebook halten. „Mehrere Versuche waren not- wendig, da schon beim kleinsten Wackler Bild und Landschaft nicht zusammenpassten. Ich foto- graphierte so lange, bis mein Sohn nicht mehr konnte.“ Die lahmen Arme haben sich gelohnt: Die Wäschers können sich über 2000 Euro in der Familienkasse freuen – Frau Wäscher wird den Computerfimmel ihrer beiden Jungs nun vielleicht wohlwollen- der betrachten.

Bei unserem Gewinnerbeitrag steht wieder der kommunikative Aspekt des Computers im Vorder- grund – wenn er hier nicht eher die Kommunikation behindert. Das Candle-Light-Dinner der an-



Bettina Bote

Stephanie Heintz

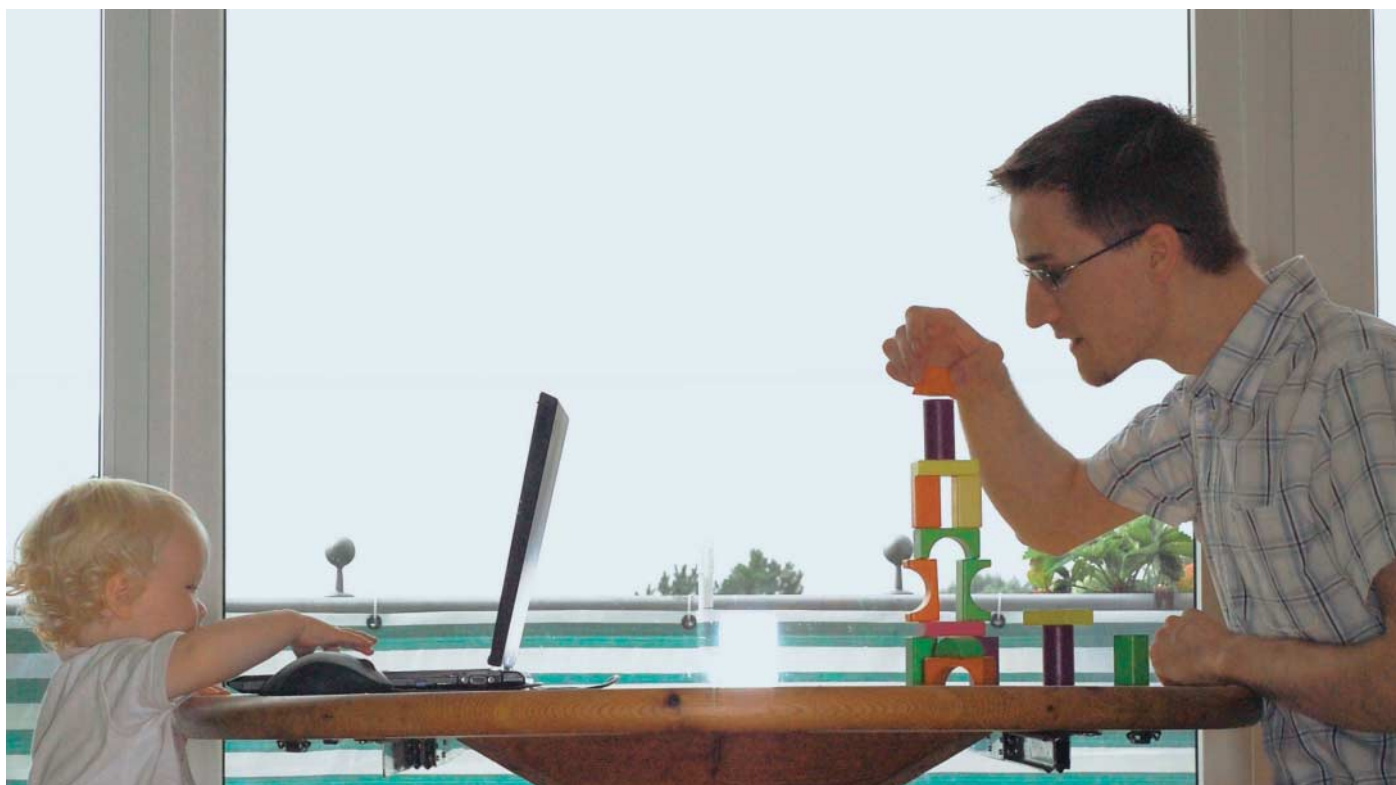
Sandra Fischer

Sabine Baumgart

Peter Wienerroith

Peter Wehle





deren Art setzte Tilman Korn zusammen mit Sebastian Spohr in Szene. Am fein gedeckten Tisch mit einem Glas Prosecco als Aperitif und der obligatorischen roten Rose sitzen sich Mann und Frau gegenüber und sehen sich doch nicht – das Spiel der Liebe im Zeitalter des Computers. Statt des direkten Augenkontakts pflegen sie Sichtkontakt über ihre aufgeklappten Notebooks – miteinander? Man weiß es nicht.

„Das Bild zeigt ein elektronisch-modernes Blind-Date“, so Tilman Korn im Gespräch mit c't. „Letztlich ist es dies jedoch nur in paradoxer Form.“ Für Korn sind die durch den Computer gebotenen Möglichkeiten der Kommunikation Segen und Fluch zugleich: „Sie ermöglichen den Menschen eine indirekte Verbindung, stellen jedoch zugleich eine Barriere dar.“ Parallel zur globalen Vernetzung gibt es die fortschreitende Isolierung hinter den Bildschirmen.

„Für die Umsetzung haben wir mit verschiedenen Perspekti-

ven experimentiert, sogar mit Spiegeln, um alle Informationen in ein Bild zu packen“, so Sebastian Spohr weiter. „Erst die Vogelperspektive ermöglichte die Bildschirmaufsicht und eine ansprechende Bildkomposition.“ Ein Leitergerüst half zum Ausrichten der Kamera, ein Notebook für die Fernauslösung und für die Live-Ansicht der Canon EOS 40D. „Salz ließ unsere Kirschorle viele Aufnahmen lang sprudeln“ – von wegen Prosecco.

Statt mit gesalzener Kirschorle dürfen die beiden nun wohl mit Champus anstoßen, denn immerhin ist der erste Preis des creativ'08-Fotowettbewerbs mit 3000 Euro dotiert. Herzlichen Glückwunsch!

### Trostpflaster

Einige Beiträge haben unsere Redaktion beschäftigt, auch wenn sie es nicht auf die ersten drei Plätze geschafft haben. Da

ist zum Beispiel der rotglühende Lesekopf einer Festplatte zu bestaunen, den Matthias Baldauf gekonnt ins Bild setzte, um die Bedeutung der elektronischen Speichermedien zu versinnbildlichen. „Höchstleistung, bis die Festplatte glüht“ hatte er sich dabei als Motto gesetzt – und das ohne Nachbearbeitung.

„Ich befestigte ein kleines Stück eines Papiertaschentuchs auf dem Lesekopf einer alten 2,6-GByte-Festplatte, das ich dann anzündete. Wichtig war es nun, den richtigen Zeitraum zu erwischen: Das Papiertaschentuch durfte nicht mehr brennen, sondern nur mehr glühen“, so Baldauf. „Gleich nach dem Starten initialisiert sich die Festplatte und der Lesekopf bewegt sich ein paar Mal hin und her – genau diesen Zeitraum versuchte ich mittels langer Belichtungszeit ins Bild zu setzen.“

Dr. med. Christoph Schülke aus Gütersloh verfrachtete den „Patienten“ PC kurzerhand auf

### Platz 3

Kamera	Nikon D40
Objektiv	Nikkor 50mm f/1.8
Blitz	Nikon SB-400 mit selbst gebauter Softbox
Blende	f/13.0
Belichtung	1/500s
ISO	400

den OP-Tisch. Der Siemens-Nixdorf-PC von 1995 kam nach eingehender röntgenologischer Untersuchung unters Messer. „Neben etwas indirekter Deckenbeleuchtung war abgesehen von den TFT-Bildschirmen eine OP-Lampe die einzige Lichtquelle“, berichtet Schülke. Ein paar OP-Abdecktücher und stilechte Utensilien komplettierten das Set. Zwei alte Freunde assistierten bei der Operation am offenen Massenspeicher, was das Shooting zu einem recht kurzweiligen Vergnügen machte.

Mit Doris Fellsners schwarz-weiß in Szene gesetztem Biss in die PC-Tastatur konnten sich



Ralf Zäschka



Florian Schulz



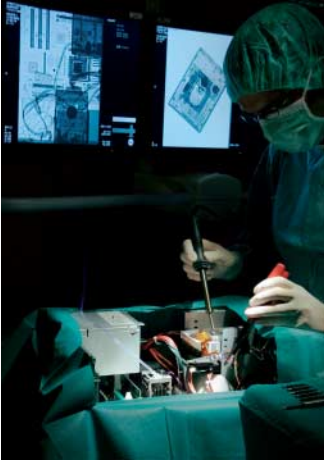
Hannes Engler



Christian Ruff



Stefanie Hepp



Bei Dr. Christoph Schülke kam der PC unters Messer.



Kollege Computer macht nicht immer, was er soll.



Den Lesekopf einer Festplatte brachte Matthias Baldauf mit einem glimmenden Papiertaschentuch zum Glühen.

viele Mitglieder der c't-Redaktion spontan identifizieren. Als Bildidee diente der Fotografin die Erfahrungen aus ihrer Fortbildungszeit in der Abendschule: „Informatik-Schularbeit, kurz vor 22 Uhr, der Tag war lang, die Zeit das Programm zum Laufen zu bekommen ist quasi um. Der bevorstehende Ruf ‚Abgeben!‘ hängt wie eine Gewitterwolke über 20 Schülern“, berichtet Frau Fellsner. „Ich sah dort so manchen gegen eine IndexOutOfRangeException Exception um sein Leben kämpfen – und auch verlieren.“

Die Einsendungen auf den Plätzen 4 bis 25 honorieren wir mit einem einjährigen Frei-Abo

für die c't. Alle Teilnehmer und die registrierten Online-Juroren nehmen an der Verlosung für Freikarten zu unserer c't-Geburts-tagsfeier in Hannover teil.

### Ausklang

Mit dem Fotowettbewerb beenden wir den vorletzten Wettbewerb der Serie creativ'08. Spannend bleibt es weiterhin für die Teilnehmerinnen und Teilnehmer des Teilwettbewerbs „c't Editorial“, die erst mit unserem Jubiläumsheft in Ausgabe 24 Gewissheit haben werden. Dort wird das Sieger-Editorial zu lesen sein. (sha) **ct**

Anzeige



Christin Brückner



Philipp Tull

Anzeige



Anzeige

Urs Mansmann

# Getrennte Wege

## Entbündelte Anschlüsse wirbeln den Markt durcheinander

Ab sofort erhalten die meisten Telekom-Kunden auf Wunsch einen DSL-Anschluss, ohne zusätzlich mindestens 16,37 Euro für den Telefonanschluss bezahlen zu müssen, selbst wenn in ihrem Ortsnetz noch kein Telekom-Konkurrent eine eigene DSL-Vermittlung aufgebaut hat. Mit dem Wegfall des Zwangs-Bundles aus Telefon und DSL können dem Ex-Monopolisten nun weitere Millionen Telefonkunden den Rücken kehren.



Die Bundesnetzagentur hat der Telekom vor knapp einem halben Jahr aufgetragen, entbündelte Anschlüsse bereitzustellen, also DSL pur, ohne Telefonanschluss. Die Behörde spricht ein wenig kryptisch von „IP-Bitstrom-Anschlüssen“ (IP-BSA). Das erschließt den Telekom-Konkurrenten viele Millionen neue Kundenhaushalte: Alle großen Provider nutzen das Angebot bereits, um Vollanschlüsse bundesweit zu vermarkten, nicht nur in den eigenen Ausbaugebieten. Schon zwei Wochen nach dem Entscheid im Mai 2008 preschte Freenet vor – die Konkurrenten folgten erst in den vergangenen Wochen.

Der ohnehin schon unübersichtliche DSL-Markt ist damit um eine weitere Anschlussvariante reicher. Die Telekom-Konkurrenten haben nun die Möglichkeit, ihre Kunden entweder technisch über die Telekom oder über einen eigenen DSLAM (DSL Access Multiplexer) anzubinden – und zwar jeweils wahlweise mit oder ohne Telefonanschluss der Telekom (siehe Grafik S.104).

Für die Telekom-Mitbewerber macht es finanziell einen großen Unterschied, ob der Telekom-Telefonanschluss dabei ist oder nicht. So kostet die Miete der kompletten Teilnehmeranschlusssleitung, die der Konkurrent an die Telekom abführen muss, monatlich 10,50 Euro. Ist ein Telekom-Telefonanschluss vorhanden und der Konkurrent mietet lediglich den DSL-Teil der Leitung (Line-Sharing), muss er nur 1,78 Euro monatlich berappen. Für den Kunden kehrt sich das Preisgefälle allerdings um, denn im letzteren Fall zahlt er ja 16,37 Euro monatlich an die Telekom. Selbst wenn der Provider den gesamten Preisvorteil weitergibt, muss der Kunde unterm Strich mehr berappen. Line-Sharing spielt deshalb im Markt kaum eine Rolle, denn aus Sicht der Konkurrenten verbleibt dabei zu viel Umsatz bei der Telekom. Viel lieber bietet man dem Kunden alles aus einer Hand an.

Ähnlich sieht es bei der Resale-Variante aus, bei der die Telekom den kompletten DSL-Anschluss stellt und weitervermietet: Hier gibt es keine Festpreise, sondern komplexe Staffeln, die einen Grundpreis und einen vom Datentransfer abhän-

gigen variablen Anteil umfassen. Für die neue entbündelte Variante ohne Telekom-Telefonanschluss (Bitstrom) muss der Telekom-Konkurrent zwar auch mehr bezahlen, das aber macht der Wegfall des Telefonanschlusses für den Kunden mehr als wett. Telefonieren kann man auf solchen Anschlüssen aber ausschließlich per VoIP.

Durch die Preisdifferenz bleibt der Ausbau des Netzes für die Telekom-Konkurrenten also weiterhin lohnend. Fast alle Provider mit einem solchen Angebot verlangen wegen der höheren eigenen Kosten für Bitstrom-Anschlüsse einen monatlichen Aufschlag von 5 Euro gegenüber dem Vollanschluss, nur wenige bieten den Anschluss zum Einheitspreis an, egal auf welche Weise er geschaltet ist.

Die meisten Telekom-Konkurrenten sparen sich die teure und aufwendige dezentrale Telefonvermittlungstechnik und setzen stattdessen auf einen VoIP-Anschluss mit einer zentralen Vermittlung. Außer der Telekom setzen nur noch Versatel sowie einige Stadtnetzbetreiber wie etwa die hannoversche HTP auf echte und teure ISDN- oder Analoganschlüsse. Bei Hansenet gibt es für Neukunden nur optional echte ISDN-Anschlüsse – für rund 40 Euro monatlich.

Für Bestandskunden ändert sich aber vorerst nichts: Die Telefonanbieter versichern unisono, dass sie einmal installierte Telefonanschlüsse nicht auf VoIP umstellen wollen. Wer etwa bei Arcor oder Hansenet noch einen echten Telefonanschluss hat, erkennbar am dafür notwendigen Splitter, behält diesen bis auf Weiteres.

Die Umstellung auf VoIP beim Anbieterwechsel ist eher Fluch als Segen, wenn man aufs Festnetz-Telefon angewiesen ist. Zwar spart man jährlich rund 200 Euro, dafür lässt die Zuverlässigkeit zu wünschen übrig. Auch die Qualität von VoIP-Verbindungen ist schlechter. Telefonkunden können damit noch leben, die Übertragung von Faxen misslingt jedoch mitunter. Zwar nutzt VoIP genau den gleichen Codec, wie er im ISDN-Netz üblich ist (G.711), Faxverbindungen reagieren aber sehr empfindlich auf Mängel im AD-Wandler, auf Rauschunterdrückung, Echokompensation sowie auf Paketverluste. Zwar gibt es

mit dem Protokoll T.38 (Fax over IP) bereits eine betriebssichere Lösung. VoIP-Router, Faxgeräte und Provider nutzen diese bislang aber durchweg noch nicht.

## Totaler Blackout

Fällt die Internetverbindung aus, ist bei VoIP-Anbietern zwangsläufig auch das Telefon tot. Zwar trennen einige Anbieter die DSL-Logins fürs normale Surfen und fürs Telefonieren – wenn die DSL-Leitung nicht funktioniert, hilft das aber nichts. Dann hilft nur der Griff zum Handy, um die Störungsannahme zu erreichen. Die bei den Providern beliebten 01805-Hotlines sind aus den Mobilfunknetzen aber nur mit einem kräftigen Aufschlag zu erreichen. Ein viertelstündiges Telefonat kann da bereits mit zehn Euro zu Buche schlagen.

Geradezu lebensgefährlich können VoIP-Anschlüsse für Menschen werden, die ständiger Betreuung bedürfen und daher an ein Hausnotrufsystem angeschlossen sind. Die Basisstationen für die sogenannten Funkfinger sind zwar akkugepuffert, nicht aber die beim Kunden aufgestellten VoIP-Router der DSL-Provider, die sogenannten IADs (Integrated Access Device). Ist der Strom weg, lässt sich per Funkfinger keine Hilfe mehr herbeirufen. Die Ursache für den Stromausfall kann dabei durchaus im Haushalt selbst liegen: Wenn beispielsweise ein Topf überkocht und ein Elektrogerät daneben deshalb nasse Füße bekommt, löst das gerne den Fehlerstrom-Schutzschalter (FI) für die gesamte Wohnung aus, was aber die Helfer nicht erfahren können.

## Telekom-VoIP

Auch die Telekom plant derzeit einen Wechsel auf VoIP. Noch werkeln in den Vermittlungsstellen Geräte, die ATM nutzen, die Bündelleitungen werden also nicht wie bei IP dynamisch, sondern fest nach dem Zeitmultiplexverfahren zwischen den Anwendern aufgeteilt. Auf der Backbone-Seite beginnt aber bereits die Migration auf das flexiblere Internet-Protokoll IP, das eine bessere Integration aller Daten-Transportdienste ermöglicht und statt eines Zeitmultiplexing, das jedem Teilnehmer die Bandbreite garantiert, eine

Priorisierung von Echtzeitsdiensten verwendet.

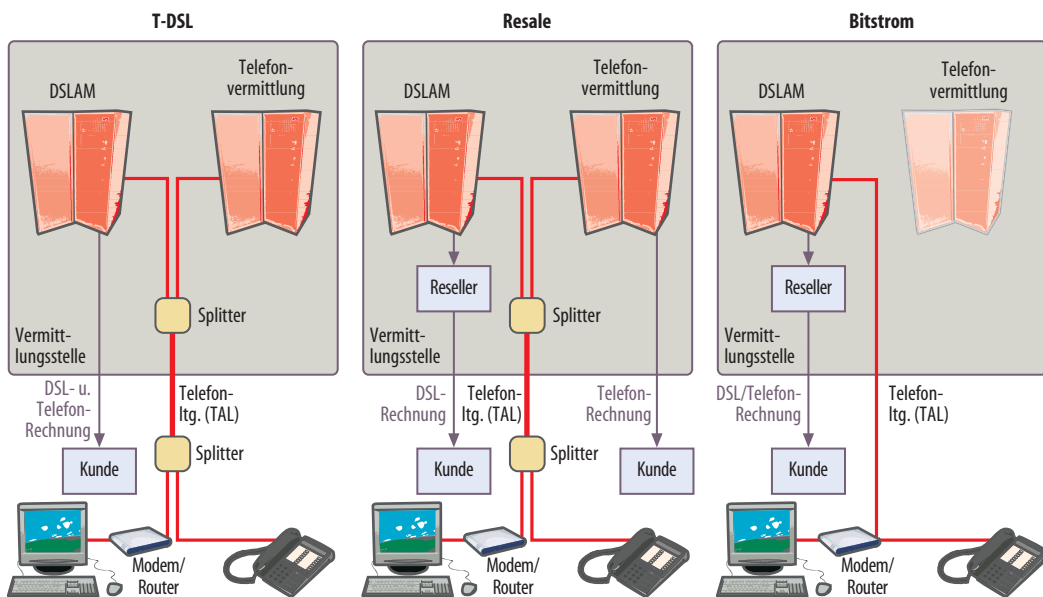
Die Anschlüsse der Kunden werden vermutlich frühestens in einigen Jahren sukzessive auf die neue Technik umgestellt werden. Noch hat die Telekom aber offenbar noch nicht einmal entschieden, ob sie dem Beispiel ihrer Konkurrenten folgen will und dem Kunden ein IAD bereitstellt. Das wäre dann auch das Ende des bisherigen, einmalig zuverlässigen Telefonnetzes mit einer durchschnittlichen Verfügbarkeit weit jenseits der 99-Prozent-Marke. Hängt die Telefonie an einer wackligen DSL-Verbindung, leiden Verfügbarkeit und Stabilität der Verbindungen spürbar. Wer aufs Handy ausweichen kann, kann damit leben. Hilfsbedürftigen Menschen sollte man aber eher einen herkömmlichen Anschluss bereitstellen.

Natürlich könnte man das IAD auch in der Vermittlungsstelle unterbringen: Dort wird es bei Stromausfall mit einer USV versorgt [1] und kann für angeschlossene Analog- oder ISDN-Telefone die erforderliche Speisespannung bereitstellen. Der Anschluss von DSL-Modem und Telefon geschieht in dieser Variante wie gewohnt über einen Splitter, der die Frequenzbereiche trennt.

## Unbemerktter Wechsel

Charmant wäre diese Lösung auch deshalb, weil die Telekom einheitliche Hardware in allen Vermittlungsstellen einsetzen könnte, egal ob der jeweilige Kunde nun DSL nutzt oder nicht. Würde lediglich die Vermittlungsstelle umgerüstet, würden die Kunden den Umstieg von ATM auf IP überhaupt nicht bemerken, ähnlich wie das bei der Umrüstung von mechanischer zu elektronischer Vermittlungstechnik bis Ende 1997 geschah.

Falls auch die Telekom auf die Lösung einschwenkt, bei der das IAD im Kundenhaushalt steht, dürften sich aber vermutlich diejenigen freuen, die derzeit noch kein DSL bekommen können. Denn dann müsste die Telekom ja jedem Telefonkunden einen Breitbandanschluss bereitstellen, um daran wiederum das IAD betreiben zu können. Denn für einen geringen Prozentsatz Problemerkunden wird der Konzern keine Sonderlösung unterhalten wollen.



Die Varianten T-DSL-Anschluss und Resale unterscheiden sich nicht technisch, sondern nur beim Rechnungsweg und dem Ansprechpartner für den Service. Neu ist die Bitstrom-Variante, die vereinfacht gesprochen ein Telekom-DSL-Anschluss ohne Telefonanschluss ist.

Mit den neuen Angeboten können nun plötzlich viele DSL-Kunden rund 200 Euro im Jahr sparen. Und natürlich ist es im Interesse der Anbieter, einen vom Kunden gewünschten Wechsel sogleich zu vollziehen, auch während der Vertragslaufzeit – schließlich bleibt dann mehr von dem Geld, das der Kunde zahlt, in ihrer Kasse. Der zu erwartende Boom könnte allerdings für Probleme sorgen: Schon die derzeitigen Auftragszahlen für Neuanschlüsse und Anschlusswechsel kann die Telekom nur mit Mühe abarbeiten. Ein Ende des Höhenflugs bei den DSL-Neuanschlüssen ist noch nicht abzusehen. Zu Beginn des Jahres stiegen die Wartezeiten für Schaltaufträge rapide an [2], die Telekom musste gewaltige Anstrengungen unternehmen, um das Problem in den Griff zu bekommen.

## Aufträge in der Warteschlange

Der Auftragsstau entsteht nun möglicherweise an anderer Stelle: Die Provider müssen der Telekom immer einige Monate im Voraus mitteilen, wie viele Schaltvorgänge sie in Auftrag geben werden. Unterschätzen sie den Bedarf, müssen die Kunden eben auf einen Schaltermin warten. Dringende Fälle, beispielsweise ein Anschluss-

wechsel, werden dann natürlich vorgezogen, die Spärfische müssen hinten in der Schlange anstehen.

Von der Wechselmöglichkeit ausgenommen sind weiterhin knapp 10 Prozent der Telefonkunden: Die neuen, entbündelten Anschlüsse werden nur dann geschaltet, wenn die Telekom auf der jeweiligen Leitung mindestens 1,5 MBit/s im Downstream

und 192 kBit/s im Upstream bereitstellen kann, anderenfalls ist der Telefonanschluss also weiterhin Pflicht. Das ist durchaus sinnvoll, benötigt doch ein VoIP-Telefonat ohne Datenkompression rund 80 kBit/s Bandbreite, 64 kBit/s davon sind Sprachdaten, der Rest Protokoll-Overhead. Mit 192 kBit/s lassen sich zwei VoIP-Gespräche gleichzeitig führen – und nebenher kann

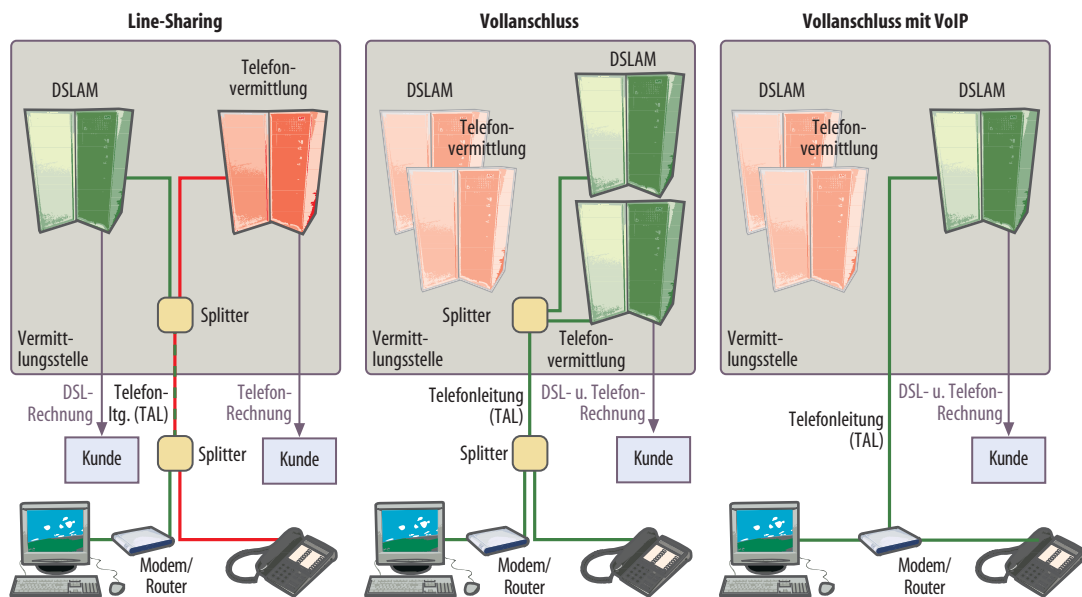
der Anwender noch surfen. Zwar reichen 64 kBit/s zur Not auch, allerdings nur für ein Gespräch und bei leichten Abstrichen an der Qualität, weil die Sprachdaten dann komprimiert werden müssen.

Auf die DSL-Anschlusspreise hat die neue DSL-Anschaltvariante allerdings keinen Einfluss. Die Telekom-Konkurrenten arbeiten bereits mit winzigen Margen und können ihre Preise kaum mehr weiter senken, insbesondere vor dem Hintergrund, dass die entbündelten Bitstrom-Anschlüsse im Einkauf etwas teurer sind als die Variante, den kompletten Anschluss zu übernehmen.

Den Wettbewerb und damit den Ausbau der Konkurrenznetze heizt diese Entwicklung aber weiter an – die Zahl der Kunden, die bislang ausschließlich auf die Telekom als Telefonanschlusslieferant angewiesen waren, hat sich um nochmals rund zwei Drittel reduziert. (uma)

## Literatur

- [1] Urs Mansmann, Kommunizieren im Dunkeln, Telefon und Internet bei Stromausfall, c't 9/08, S. 88
- [2] Urs Mansmann, DSL-Hürdenlauf, Telekom-Wettbewerber klagen über schleppende Auftragsabwicklung durch den Ex-Monopolisten, c't 1/08, S. 42



Stellt der Wettbewerber einen eigenen DSLAM zur Verfügung, kann er zusätzlich zu DSL wahlweise keinen Telefonanschluss, einen eigenen oder einen Telefonanschluss der Telekom bereitstellen. Die Line-Sharing-Variante ist die am wenigsten verbreitete.

ct



Anzeige



Urs Mansmann

# Schnäppchenjagd

## Breitband-Tarife im Vergleich

Der Wettbewerb im Breitbandmarkt läuft immer noch über den Preis, die Provider tragen immer härtere Bandagen. Die Sitten werden nicht nur untereinander rauer, sondern auch gegenüber dem Kunden. Aktionspreise und versteckte Kosten erschweren den Vergleich der Angebote. Untergeschobene Kosten für Zusatzleistungen, die erst bei der Online-Beauftragung sichtbar werden, machen scheinbar günstige Angebote teuer. Wir schlagen eine Schneise in den Tarifdschungel.

**D**ie Tendenz ist stabil: Breitbandanschlüsse werden immer billiger, die Zusatzleistungen immer umfangreicher. Breitbandanschlüsse werden inzwischen fast nur noch inklusive Flatrate an den Mann gebracht, meist ist noch ein Telefonanschluss dabei, optional gibt es dazu noch eine Flatrate ins deutsche Festnetz, gegen Aufpreis mitunter auch für Auslandstelefonate. Sogar Handy-Verträge werden inzwischen gemeinsam mit dem DSL-Anschluss vertrieben.

Darunter leidet aber die Übersichtlichkeit: Schnörkellose und günstige Angebote sind in all dem Marketing-Geschrei nur schwer auszumachen. Dabei ist ein gewisses Rudelverhalten auszumachen: Man könnte fast meinen, die Provider hätten vereinbart, dass Fußnotentexte um-

fangreich, kontrastarm und winzig sein müssen. Hellrot auf Dunkelrot oder Hellgrau auf Weiß sind beliebte Farbkombinationen. Erfahrene Nutzer kopieren solche Texte aus ihrem Browser in ihr Textverarbeitungsprogramm, um ihn in eine lesbare Form zu wandeln.

Immer mehr greift auch die Unsitte um sich, dem Kunden erst im Laufe des Bestellprozesses wichtige Informationen zukommen zu lassen, wenn er seine persönlichen Daten bereits preisgegeben hat. Zentrale Vertragsbestandteile wie etwa die zugesicherte Bandbreite oder die Zahl der gleichzeitig fñhrbaren Gespräche beim zugehörigen Telefonanschluss werden bei vielen Anbietern nirgendwo erwähnt oder in seitenlangen Aufzählungen versteckt. Positiv fiel uns in diesem Punkt QSC auf: Der An-

bieter schafft es, fast alle wichtigen Eigenschaften des Produkts in einer kurzen Tabelle aufzuführen. Auch Versatel schafft mit einem streng modularen Aufbau des Angebots Übersicht.

### Für immer und ewig

Die Kunden reagieren auf den immer heftigeren Wettbewerb und sind immer häufiger bereit, den Provider zu wechseln. Sie ziehen in Scharen dorthin, wo das günstigste Angebot winkt, egal wie zuverlässig der bisherige Anbieter seine Leistungen zur Verfügung gestellt hat. Um dem einen Riegel vorzuschieben, setzen die Produktstrategen auf lange Vertragslaufzeiten. Den vom Gesetzgeber erlaubten Rahmen von zwei Jahren Mindestvertragslaufzeit, einem Jahr Verlängerung und drei Monaten

Kündigungsfrist schöpfen die meisten voll aus.

Lediglich Hansenet und Congstar verweigern sich diesem Trend und bieten kurze Mindestvertragslaufzeiten. Congstar allerdings macht dem Kunden eine längere Vertragsdauer durch stark ermäßigte Einstandsgebühren schmackhaft und auch Hansenet hat die reine Lehre aufgegeben und lockt mit Vergünstigungen für eine lange Vertragsbindung. Wer sich freiwillig zwei Jahre lang bindet, erhält dort seit Neuestem ein Jahr lang monatlich zehn Euro gutgeschrieben.

Wer nicht ausschließen kann, dass er während der Mindestvertragslaufzeit umziehen wird, sollte einen Anbieter wählen, der entweder kurze Vertragslaufzeiten bietet oder aber beim Umzug kulant mit dem Problem umgeht (siehe S. 114).

Wer kündigen will, muss eine gewisse Hartnäckigkeit an den Tag legen. Einen regelrechten Hindernis-Parcours hat etwa die United-Internet-Gruppe aufgebaut, zu der unter anderem die Breitbandanbieter 1&1 und GMX gehören: Will der Kunde kündigen, muss er diesen Wunsch zunächst einmal im Online-Kundencenter unter Eingabe seines Passworts kundtun. Daraufhin erhält er ein Formular, das er ausdrucken und innerhalb einer eng gesetzten Frist unterschreiben an den Provider schicken muss. Klar, dass dabei immer einmal wieder etwas schiefgeht. Mal ist die angegebene Faxnummer nicht erreichbar, mal ist das per Post geschickte Formular nicht angekommen, so die gängigsten Beschwerden von Kunden, deren Kündigung ignoriert wurde.

Dass solche formalen Hürden nicht zwingend notwendig sind, stellt man fest, wenn man einen Neuanschluss in Auftrag gibt oder einen bestehenden Anschluss mit zusätzlichen Funktionen aufwerten will. Sobald der Kunde den Umsatz erhöht, den das Unternehmen mit ihm tätigt, stehen ihm selbstverständlich alle Wege offen: online, telefonisch, per E-Mail, per Fax. Sobald der Anbieter von einem solchen Kundenwunsch erfährt, wird er ihn sogleich erfüllen, ohne lästige Prüfung. Das führt mitunter dazu, dass Kunden zu einem neuen DSL-Anschluss kommen wie die Jungfrau zum Kind. Telefondrucker, die für alle großen Provider im Einsatz sind, werten die Aufforderung, erst einmal Infomaterial zuzusenden, gerne gleich als Auftrag. Der wird dann prompt ausgeführt. Der damit zusammenhängende Ärger sowohl für die Provider als auch für die betroffenen Kunden hat aber bislang noch nicht dazu geführt, dass diese Praxis überarbeitet wurde.

## Räuberhöhlen

Bei einer Bestellung muss man sowieso aufpassen wie ein Schießhund: Immer mehr Anbieter gehen dazu über, dem Kunden zusätzliche Leistungen unterzujubeln, die dieser während des Bestellvorgangs explizit abwählen muss, wenn er sie nicht haben will. Wer bei der Auftragsbestätigung einfach auf „weiter“ klickt und Häkchen bei vorausgewählten Optionen nicht ent-

TELE2 bietet Ihnen zukunftsichere Hardware zu Ihrem Komplett-Anschluss.

**TELE2 Komplett-Box**  
Thomson SpeedTouch 780V(L)

**3,00 €<sup>(9)</sup>**  
monatlich

Nur **1 GERÄT** notwendig

Abb. ähnlich

**DVP 149,95 €**

- Alle Funktionen in einem Gerät vereint
- Kinderleichter Anschluss Ihrer Hardware (Telefone, PCs, Fax usw.)
- Vollautomatische Selbst-Installation in wenigen Minuten

[technische Daten ansehen](#)

**TELE2 Komplett-Box mit WLAN-USB-Stick**  
Thomson SpeedTouch 780V(L) und Netgear WLAN-USB-Stick

**5,00 €<sup>(9)</sup>**  
monatlich

Abb. ähnlich

- TELE2 Komplett Box wie oben
- Zusätzlich mit mobilem WLAN-Client für den USB-Anschluss am PC oder Notebook (ab USB 1.1)
- Einfach anstecken und drahtlos Daten übertragen und im Internet surfen
- Stromversorgung über PC/Laptop
- Für Windows 98SE, ME, 2000, XP und Vista

fernt, schließt damit möglicherweise zusätzliche Verträge ab, etwa über Hosting-Pakete oder Virens Scanner. Die bleiben normalerweise zunächst kostenfrei und werden als Teststellung deklariert. Findet man den Posten nach einigen Monaten auf der Rechnung, lässt sich die Zusatzoption oft erst zum Ende der Vertragslaufzeit kündigen. Wir haben deshalb in der Übersichtstabelle auf Seite 112 eine zusätzliche Zeile eingefügt, in der genau verzeichnet ist, was die Provider den Kunden unterschieben wollen, wie viel sie dafür berappen müssen und wie schnell sie die überflüssigen Optionen wieder loswerden, wenn das Kind trotz aller Vorsicht in den Brunnen gefallen ist.

Aber auch sonst sind die Provider erfinderisch, wenn es gilt, vom Kunden ein paar Euro zusätzlich abzuzwacken. Tele2

etwa lässt dem Kunden die Wahl zwischen zwei Routern – der eine kostet drei, der andere fünf Euro im Monat. Wer schon einen Router hat, muss dennoch das Gerät von Tele2 beziehen und während der gesamten Vertragslaufzeit bezahlen. Die Kosten dafür haben wir dem Anschluss zugeschlagen – in der Werbung von Tele2 tauchen diese in den Fußnoten auf, der groß beworbene Preis ist also geschönt.

Den Vogel in der Kategorie Augenwischerei schießen GMX und Web.de ab: Als Blickfang werben die Provider mit einem „Free-DSL“-Anschluss für 0 Euro. Im Kleingedruckten findet sich der tatsächliche Preis: 16,37 Euro im Monat. Weil der nicht ganz zufällig mit dem Preis identisch ist, den die Telekom für einen einfachen Analoganschluss verlangt, den nach Lesart von GMX und Web.de sowieso jeder hat und

Bei Tele2 tauchen während des Bestellvorgangs Kosten auf, die in der Übersicht fehlen. Stattdessen stehen sie versteckt im Sternchentext.

braucht, erlaubt sich die Marketingabteilung, diesen mal eben in Abzug zu bringen. Die Kunden haben inzwischen ohnehin gelernt, das Sternchen hinter solchen scheinbar kostenlosen Angeboten wahrzunehmen und die Wahrheit dann eben aus dem Sternchentext herauszulesen.

Eine weitere stete Einkommensquelle sind Hotline-Telefonate. Früher einmal gehörte die Bereitstellung einer kostenlosen 0800-Rufnummer zum guten Ton, heute lassen sich die Provider Mängel an ihrer Leistung auch noch vom Kunden bezahlen. Bis zu 99 Cent pro Minute muss berappen, wer eine Störung an seinem Anschluss melden will. Diese Telefonate sind natürlich von der Flatrate nicht abgedeckt, mit Bedacht wählen die Provider dafür teure Sonder-rufnummern. Wir führen deshalb auch die Hotline-Kosten für verschiedene Provider auf.

## Dicke Pakete

Ziel des Providers ist es, dem Kunden alles aus einer Hand zu liefern. Die E-Mail-Adresse dient vor allem der Kundenbindung – denn er kann sie ja nicht zu einem anderen Provider mitnehmen. T-Online beispielsweise bot früher einen Tarif ohne Fixkosten an, in den Kunden wechseln konnten, um ihre alte E-Mail-Adresse zu behalten. Offenbar haben davon viele Kunden Gebrauch gemacht, nutzten zwar die E-Mail, generierten aber keinen Umsatz. Inzwischen ist dieser Tarif bei T-Online eingestellt: Wer seine Adresse behalten will, muss wohl oder übel einige Euro pro Monat abdrücken. Andere Provider löschen die E-Mail-Adresse zwangsläufig, wenn der Kunde von dannen zieht. Positiver sieht es bei Providern aus, die gleichzeitig Freemail anbieten, etwa

Der Blickfänger „0 €“ soll über die tatsächlichen Kosten von mindestens 16,37 Euro hinwegtäuschen. Abgesehen von diesem Rechentrick haben GMX und Web.de derzeit das günstigste Einsteiger-Angebot.

Top-Angebot bis 31.10.  
Highspeed für GMX Mitglieder!

**GMX FreeDSL**

**DSL-Zugang 0,- €\***  
**DSL-Flatrate 0,- €\***

... und günstig auf Minutenbasis telefonieren per GMX Telefon-Anschluss für nur **16,37 €/Monat!**  
Er kostet gerade mal so viel wie der günstigste Telefon-Anschluss der Deutschen Telekom – DSL gibt's bei GMX kostenlos dazu!

Mit DSL-Highspeed surfen!

**0,- €\***

→ weiter



**Wenn die Telefonleitung nicht genügend Bandbreite hergibt, nimmt Versatel eine Bestellung für ein teureres Produkt erst gar nicht an.**

# 1 Schneller Surfen! Wählen Sie jetzt mehr Geschwindigkeit!

☐ DSL 6000 + 2,50 € / Monat [Info](#)  
Surfen mit bis zu 6 MBit/s

☐ DSL 16000 + 7,50 € / Monat [Info](#)

Welche Bandbreite ist für Sie passend? Zum Vergleich die Dauer für den Download einer Spielfilm-Datei [Info](#)

GMX oder Arcor. Hier darf der Kunde die Adresse behalten, auch wenn er mit seinem DSL-Anschluss zu einem anderen Provider umzieht. Wer sich nicht abhängig machen will, sollte von vornherein auf eine eigene Domain setzen, die sich per KK-Antrag zu jedem anderen Provider weltweit umziehen lässt.

Auch sonst bündeln die Anbieter, was das Zeug hält: Anschluss, Zugang, Telefonanschluss, Flatrate, Mobilfunkvertrag, Fernsehen, Videos, Anrufbeantworter, SMS-Versand, Instant Messenger ... Die Liste lässt sich fast beliebig fortsetzen. Dabei interessiert der ganze Firlefanz die Mehrzahl der Kunden gar nicht. Die wollen einfach nur surfen, die meisten auch telefonieren. Mehr nicht.

Erfinderisch sind einige Provider auch bei Leistungen, die der Kunde eigentlich als selbstverständlich erachtet. Hier lassen sich zusätzliche Einnahmen erzielen. O2 beispielsweise stellt dem Kunden nur 256 kBit/s Upstream bereit, selbst bei einem 16-MBit/s-Anschluss. Will man die volle Bandbreite von 1 MBit/s, muss man dafür extra bezahlen.

Immerhin gibt es noch einige Angebote, die Breitband pur bieten, ohne zusätzlichen Schnickschnack. Modular aufgebaut und in der Grundversion deshalb

recht kostengünstig sind etwa die Angebote von Congstar, Freenet und Versatel. Hier bekommt man nichts untergeschoben und kann das Angebot auf die gewünschten Komponenten abspecken.

## Katze im Sack

Der Provider hat seit kurzem die Wahl, ob er von der Telekom nur das Telefonkabel zum Kunden anmietet oder ob er gleich den kompletten DSL-Anschluss von der Telekom bereitstellen lässt, ohne dass dafür ein Telefonanschluss der Telekom notwendig wäre (siehe S. 102). Das ist ein kleiner, für den Kunden aber möglicherweise bedeutsamer Unterschied. Denn die Telekom schaltet Anschlüsse auf langen Telefonleitungen mit erheblich größeren Sicherheitsabschlägen als die Konkurrenz. Wenn bei DSL von der Telekom nur 3 MBit/s oder weniger verfügbar sind, erreichen die Konkurrenten auf der gleichen Leitung oft ein Mehrfaches an Bandbreite. Nur in Ausnahmefällen kann das genau andersherum gehen (siehe S. 92).

Der von der Telekom angemietete DSL-Anschluss (Bitstrom) ist im Einkauf teurer als bei den Telekom-Konkurrenten. Er wird daher nur dort eingesetzt, wo letztere noch keine eigene Anschlusstechnik installiert haben. DSL-Anschlüsse, die die Telekom-Konkurrenten Arcor, QSC, Telefónica und Hansenet selbst betreiben, kommen für den Provider billiger – und auch für deren Wettbewerber, wenn sie einen solchen Anschluss statt einen der Telekom anmieten, um damit ihre Kunden zu versorgen.

Mit dieser Preisdifferenz gehen die Provider unterschiedlich um: Einige vermarkten ihre

Produkte zum Einheitspreis, die meisten verlangen für die im Einkauf teureren Bitstrom-Anschlüsse jedoch einen Aufschlag. Wer nicht gerade in einer Großstadt wohnt, muss also prüfen, ob er diesen Regio-Aufschlag von rund fünf Euro monatlich bezahlen muss, weil der das Preisgefüge deutlich verschiebt. Ironischerweise verlangt die Telekom-Tochter Congstar ebenfalls einen Regio-Aufschlag, wenn sie einen DSL-Anschluss des Mutterkonzerns verkauft. Denn die Telekom darf auch ihrer eigenen Tochter keine Sonderkonditionen machen – das würde die Bundesnetzagentur sofort unterbinden.

Die nächste Frage, die sich Neukunden stellt, ist die nach der Geschwindigkeit. Hier verfahren die Provider äußerst unterschiedlich. 1&1 etwa spart sich offenbar die Vorabprüfung, welche Geschwindigkeit der Kunde vermutlich erhalten wird. Und auch eine nachträgliche Rückstufung auf ein günstigeres Paket lehnt das Unternehmen grundsätzlich ab. Auf Nachfrage macht 1&1 geltend, dass die Pakete unterschiedliche Leistungen enthalten, etwa eine Handy-Flat. Nur falls die im 16-MBit/s-Paket mitverkaufte Nutzung der Online-Videothek aufgrund der geringen Bandbreite nicht möglich ist, schreibt 1&1 fünf Euro gut.

Grundsätzlich können die Provider recht präzise einschätzen, welche Geschwindigkeit am jeweiligen Anschluss erreichbar ist. Bei Resale- und Bitstrom-Anschlüssen nennt die Telekom den Wiederverkäufern die genaue Bitrate, bei angemieteten Leitungen lässt sich Leitungslänge und -qualität abfragen.

Versatel setzt diese Informationen direkt um: Während des Auftragsprozesses erhält der Kunde nur Produkte angeboten, die tatsächlich geliefert werden können. Je nachdem, welche Adresse man angibt, kann man maximal 2, 6 oder 16 MBit/s bestellen. Zwar sichert Versatel vertraglich keine Mindestbandbreite zu, stellt aber durch dieses Verfahren sicher, dass der Kunde nicht 16 MBit/s bezahlt und nur 1 MBit/s erhält. Ähnlich verfahren Arcor und Han-

senet. Wenn der Provider keine bestimmte Bandbreite zusichert, heißt das nicht zwingend, dass der Kunde mit einer langsamen Leitung, aber hohen Kosten über den Löffel balbiert wird.

Wer nicht weiß, welche Geschwindigkeit er zu erwarten hat, sollte ruhig einmal verschiedene Anbieter abklappen und dort abfragen, welche Maximalgeschwindigkeit man ihm zur Verfügung stellen würde. Falls mehrere Anbieter nur reduzierte Bandbreiten bereitstellen, sollte man darüber hinausgehenden Versprechen von Konkurrenten keinen Glauben mehr schenken. Es schadet auch nicht, einmal bei Nachbarn nachzufragen, wie schnell deren DSL-Anschlüsse sind.

## Kabel statt DSL

Wer auf der Suche nach einem Breitbandanschluss ist, denkt automatisch zunächst einmal an DSL. In ungefähr der Hälfte aller Haushalte liegt aber auch ein Kabelanschluss, der mit rund 80-prozentiger Wahrscheinlichkeit bereits einen Breitbandzugang ermöglicht.

Für den Kunden ist ein solcher Breitbandanschluss von Vorteil, der Anbieter garantiert nämlich auf der Strecke zum Kunden, dass die tatsächliche Bandbreite erreicht wird. Anders als bei einer Telefonleitung bewegt sich die Signalqualität im TV-Kabel in einem definierten Bereich, zugesagte 32 MBit/s werden also auch tatsächlich erreicht. Das bedeutet aber nicht, dass die immer zur Verfügung stehen müssen, denn die Gesamtbandbreite von einigen hundert MBit/s teilen sich einige Dutzend Kunden. Wenn nun alle gleichzeitig große Downloads vornehmen, sinkt natürlich die Geschwindigkeit am einzelnen Anschluss vorübergehend. Die Kabelbetreiber versprechen aber, dass sie alle Cluster überwachen und bei Engpässen die Kapazität für die Datenübertragung erweitern oder die Cluster aufteilen.

Beim größten Anbieter Kabel Deutschland und beim in Nordrhein-Westfalen und Hessen tätigen Betreiber Unity Media kann

Internet-Flat

Telefon-Flat

Endlos telefonieren und günstig surfen

### Call & Surf Basic

@

DSL 2000  
Surfen für nur  
2,9 Cent/Minute

📞

Festnetz-Flatrate ins  
gesamte dt. Festnetz

monatlich ab



# 34,95 €\*

**Jetzt bestellen!** [Details](#)

**Den Einstiegetarif Call&Surf Basic gibt es bei der Telekom alternativ mit Internet- oder Festnetz-Flatrate. Wer telefonisch bestellt, muss die Auftragsbestätigung sorgfältig daraufhin prüfen, ob die gewünschte Variante dort aufgeführt ist.**



Anzeige

Unser Vorschlag für mehr Sicherheit und Geschwindigkeit:		
	einmalig	monatlich
 <b>1&amp;1 Speed-Option 6.000</b> <small>Auf Wunsch: Erhöhung der Geschwindigkeit Ihres gewählten Tarifs auf bis zu 6.016 kBit/s; 3 Monate kostenlos nutzen (Kündigung während dieser Zeit jederzeit möglich) danach 5 €/Monat</small> <a href="#">löschen</a>	--	kostenlos
 <b>1&amp;1 Sicherheitspaket</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Das neue Spitzen-Sicherheitsprogramm "Norton 360 v2.0" vom Marktführer Symantec</li> <li>Kompletter Rundumschutz vor Viren, Hackern, Übergriffen auf vertrauliche Daten, Spyware, Phishing und vieles mehr – für bis zu 3 PCs!</li> </ul> <small>Auf Wunsch: 6 Monate kostenlos nutzen (Kündigung während dieser Zeit jederzeit möglich) danach 4,99 €/Monat</small> <a href="#">mehr Info</a> <a href="#">löschen</a>	--	kostenlos

Preise inkl. MwSt.

**In die Auftragsbestätigung mogeln 1&1, GMX und Web.de teure Zusatzleistungen, die explizit abgewählt werden müssen, wenn man sie nicht haben will.**

der Kunde Internet und Telefon beziehen, ohne gleichzeitig Kabelkunde zu sein. KabelBW in Baden-Württemberg verkauft seine Leistung hingegen nur im Paket.

### Angebotsvergleich

Wer die günstigen Angebote nutzen will, sollte zunächst einmal feststellen, welche Bandbreite er benötigt. Für Gelegenheits-surfer reicht ein 2-MBit/s-An-

schluss aus. Auch große Downloads lassen sich darüber problemlos bewältigen. Mehr Bandbreite benötigt man nur dann, wenn solche Downloads schnell gehen müssen oder wenn man hin und wieder einmal Riesendateien herunterlädt, etwa eine neue Linux-Distribution. Den Inhalt einer DVD, rund 4,7 Gigabyte, herunterzuladen, dauert mit einem 2-MBit/s-Anschluss über fünf Stunden, mit dem 16-MBit/s-Anschluss mindestens

rund eine dreiviertel Stunde. Dieser Komfort kostet rund zehn Euro Aufpreis – pro Monat, also auch in den fünf Monaten zwischen zwei Releases ...

Als nächstes sollte man überlegen, ob man die zahlreichen angebotenen Zusatzleistungen benötigt, etwa einen Telefonanschluss mit Festnetz-Flatrate. Reichhaltig ausgestattete Pakete sind natürlich teurer als der nackte Internetanschluss.

### Flatrate-Falle

Auf keinen Fall verzichten sollte man auf eine Internet-Flatrate. Mitunter findet man noch Einsteiger-Angebote mit Zeit- oder Volumentarif. Auch die Telekom bietet das Call&Surf-Paket „Basic“ alternativ ohne Internet-Flatrate an. Gerade für Einsteiger sind Angebote mit Zeitabrechnung aber hochgefährlich: Setzen sie einen Router ein und dieser ist falsch konfiguriert, sodass er rund um die Uhr online bleibt, können Einwahlkosten bis zu 1250 Euro pro Monat entstehen.

Bis die erste überhöhte Rechnung eintrifft, sind oft noch einige hundert Euro mehr aufgelaufen. Rechtlich ist dagegen kaum vorzugehen, denn der Kunde hat ja genau diesen Tarif vereinbart. Allerdings lassen die Anbieter hier mitunter Kulanz walten und schreiben einen Teil der Gebühren wieder gut – finanziell schmerzhaft bleibt diese Erfahrung dennoch. Tarife ohne Internet-Flatrate führen wir in unserer Übersicht daher nicht an, auch wenn Gelegenheitsnutzer damit ein paar Euro im Monat sparen können.

Um die benötigte Hardware muss man sich keine Gedanken machen. Üblicherweise gibt es die kostenlos oder für ein geringes Entgelt bei der Bestellung eines Neuanschlusses. Wer dabei ein bestimmtes Gerät im Auge hat, muss sich bei Bestellung ausdrücklich zusichern lassen, dass er genau dieses erhält – und nicht irgendein anderes.

Die Bestellung geht man am besten in Ruhe an. Ordern sollte man nach Möglichkeit nicht tele-

Anzeige

Telefonieren vom Festnetz ins Ausland	
<b>International-Flat I</b> Endlos telefonieren ins Festnetz in 25 Länder Mittel- und Südeuropas, Nordamerikas und Australiens!  <input type="checkbox"/> International-Flat I auswählen mtl. 3,95 €	<b>International-Flat II</b> Endlos telefonieren ins Festnetz in 25 Länder Osteuropas, Asiens, Südamerikas, Südafrika und Neuseeland!  <input type="checkbox"/> International-Flat II auswählen mtl. 14,95 €
Noch mehr clevere Ergänzungen	
<b>Mobil-Option</b> Dauerhaft günstig telefonieren vom Festnetz zum Handy Nur 11 Ct/Min. ins Vodafone- und T-Mobile-Netz (statt 19 Ct/Min.) mtl. 3,- € Nur 13 Ct/Min. ins E-Plus- und O2-Netz (statt 22 Ct/Min.) <input type="checkbox"/> Mobil-Option auswählen	<b>Arcor-Komfort-Anschluss</b> mit 2 Leitungen und zusätzlich 3-10 Rufnummern  mtl. 4,- € <input type="checkbox"/> Komfort-Anschluss auswählen
Hardware	
<b>Mit Kabel surfen</b> <input type="radio"/> <b>Arcor-DSL Standard-Modem</b> Zum DSL-Surfen und zum Betrieb von analogen Endgeräten  0,- € <sup>1</sup> Abb. ähnlich	<b>Kabellos surfen</b> <input checked="" type="radio"/> <b>Arcor-DSL WLAN-Modem</b> Kabellos mit WLAN surfen!  39,95 € <sup>1</sup> Abb. ähnlich <input type="text" value="ohne WLAN-Stick"/>
Ergänzungen und Hardware ausgewählt? Dann weiter mit der Bestellung. Auf der nächsten Seite geben Sie Ihre persönlichen Daten ein. <input type="button" value="Bestellen"/>	

Arcor listet übersichtlich Zusatzleistungen und Optionen auf, die sich beliebig miteinander kombinieren lassen. Die Preise dazu sind klar herausgestellt.

Anzeige

fonisch, sondern online. Nur so kann man die Vertragsbedingungen und das Kleingedruckte gründlich studieren. Bei telefonischer Bestellung sind Missverständnisse hingegen kaum zu vermeiden. Es schadet nicht, von den fertig ausgefüllten Bestellseiten vor dem Absenden jeweils Screenshots zu fertigen.

Anschriften und Telefonnummern muss man sorgfältig prüfen – ein Fehler an dieser Stelle sorgt garantiert für Ärger. Soll ein bestehender Anschluss verändert oder gekündigt werden, muss der Auftrag in jedem Fall von dessen Inhaber stammen, ansonsten wird er rundweg abgewiesen. Im Zweifel ist es ratsam, diese Frage mit dem jetzigen Anbieter im Vorfeld zu klären.

## Fazit

DSL-Anschlüsse sind günstig wie nie, durch die Schaltung von Bitstrom-Anschlüssen gibt es zahlreiche neue Angebote. Wer sorgfältig vergleicht, kann durch einen Wechsel oft viel sparen – und womöglich obendrein einen schnelleren Anschluss bekom-

men. Insbesondere Besitzer von Altanschlüssen, die seit Jahren mit unveränderten Konditionen laufen, können gegenüber ihrem jetzigen Anbieter mit einer Kündigung winken und sich bei dieser Gelegenheit gleich ein neues Angebot unterbreiten lassen.

Wenn der Anschluss beruflich benötigt wird, gilt es jedoch abzuwägen, ob das bei einem Wechsel immer vorhandene Risiko, einige Tage oder gar Wochen ohne Telefon- und Internetanschluss dazustehen, in der richtigen Relation zur erwartenden Ersparnis steht. Gegen einen Tarifwechsel beim derzeitigen Anbieter spricht jedoch nichts, solange der nicht mit einem Wechsel der Anschlussart oder -geschwindigkeit verbunden ist.

Bei Neuaufträgen muss man allerdings höllisch aufpassen: Einige Provider stellen recht bössartige Kostenfallen auf, die sich nur mit größter Aufmerksamkeit umgehen lassen. Im Zweifel gibt man besser einem übersichtlichen Angebot den Vorzug, auch wenn das dem Anschein nach ein paar Euro pro Monat teurer ist. (uma)

**Breitband-Anschlüsse mit Flatrates (Auswahl) I**

Anbieter	GMX + Web.de	Versatel	Kabel Deutschland	Freenet	1&1	Congstar	GMX + Web.de
Tarif	FreeDSL	DSL 2000	Paket Classic	Surf	Surf-Flat 2000	komplett 1	FreeDSL
URL	http://dsl.gmx.de	www.versatel.de	www.kabeldeutschland.de	www.freenet.de	www.1und1.de	www.congstar.de	http://dsl.gmx.de
Anschlussart	Vollanschluss/Bitstrom	Vollanschluss	TV-Kabel	Vollanschluss/Bitstrom	Vollanschluss/Bitstrom	Vollanschluss/Bitstrom	Vollanschluss/Bitstrom
<b>Leistungen/Optionen</b>							
Bandbreite Down-/Upstream kBit/s	2048/256	2048/384	6000/460	2048/384	2048/192	2048/384	6016/512
garant. Mindestbandbreite Down-/Upstream <sup>2</sup>	–	–	–	–	384/–	–	–
Art des Telefonanschlusses	VoIP	ISDN	VoIP	VoIP	VoIP	VoIP	VoIP
gleichzeitig fñhrbare Gespräche <sup>9</sup>	1	2	2	1	1	1	1
monatl. Zusatzkosten f. Telefonie-Flat/Anschlussart	4,99 €/VoIP <sup>4</sup>	7,50 €/ISDN	9,90 €/VoIP	5 €/VoIP	5 €/VoIP	7,99 €/VoIP	4,99 €/VoIP <sup>4</sup>
Verfügbarkeit bundesweit (Herstellerangabe)	>90 % der Anschlüsse	25 % der Anschlüsse	40 %	>90 % der Anschlüsse	>90 % der Anschlüsse	>90 % der Anschlüsse	>90 % der Anschlüsse
Fastpath/Kosten monatlich/Bereitstellung	–	✓/1 €/10 €	–	–	–	–	–
schnellerer Upstream, Kosten einmalig/monatlich	–	–	–	–	–	–	–
TV-Grundangebot	–	–	✓ (16,90 €/Monat f. TV-Kabel-Freischaltung)	–	–	–	–
<b>Sonstige Kosten</b>							
Telefonkosten für Störungsannahme	14 ct/min (01805)	14 ct/min (01805)	14 ct/min (01805)	bis zu 99 ct/min (0900)	24 ct/min (0900)	14 ct/min (01805)	14 ct/min (01805)
<b>Vertragskonditionen und Grundkosten</b>							
Mindestvertragslaufzeit	24 Monate	24 Monate	12 Monate	24 Monate	24 Monate	–	24 Monate
autom. Verlängerung	12 Monate	12 Monate	12 Monate	12 Monate	12 Monate	–	12 Monate
Kündigungsfrist	2 Monate	3 Monate	6 Wochen	2 Monate	2 Monate	2 Wochen	2 Monate
Form der Kündigung laut AGB	online mit schriftlicher Bestätigung	schriftlich	schriftlich	per Brief oder Fax	schriftlich	schriftlich	online mit schriftlicher Bestätigung
günstigste mittel. Hardware inkl. Versandkosten	WLAN-Router, 9,60 €	Router, 9,90 €	Router (Leihgerät)	Modem, 9,90 €	Modem, 9,60 €	Router, 9,99 €	WLAN-Router, 9,60 €
einmalige Anschlusskosten bei Online-Bestellung	–	–	9,90 €	–	–	59,99 € <sup>12</sup>	–
untergeschobene Produkte/monatliche Kosten/ vorzeitige Kündigung mögl. (bei Online-Bestellung)	Sicherheitspaket/ 4,99 €/–	–	–	–	Speed-Option, Sicherheitspaket/9,99 €/–	–	Sicherheitspaket/ 4,99 €/–
<b>monatliche Kosten</b>							
Internetanschluss, monatlich	16,37 €	19,90 €	19,90 €	19,90 €	19,99 €	19,99 €	21,36 €
Regio-Zuschlag, monatlich	4,99 €	–	–	4,95 €	4,99 €	5 €	4,99 €
Telefonanschluss, monatlich	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €
Telefon-Flatrate, monatlich	4,99 €	7,50 €	9,90 €	5 € <sup>14</sup>	5 €	7,99 € <sup>13</sup>	4,99 € <sup>16</sup>
monatliche Kosten <sup>3</sup>	26,35 €	27,40 €	29,80 €	29,94 €	28,98 €	32,98 €	31,34 €

**Breitband-Anschlüsse mit Flatrates (Auswahl) II**

Anbieter	Versatel	Tele2	Carpo	O2	Kabel Deutschland	T-Home	Arcor
Tarif	DSL 16000	Komplett Surf 16000	Komplett 2000	DSL Internet-Paket	Paket Comfort	Call&Surf Basic mit Internet-Flatrate (4)	Internet Flat-Paket 16000
URL	www.versatel.de	www.tele2.de	www.carpo.de	www.o2online.de	www.kabeldeutschland.de	www.t-home.de	www.arcor.de/privat
Anschlussart	Vollanschluss	Vollanschluss	Vollanschluss	Vollanschluss	TV-Kabel	Vollanschluss	Vollanschluss/Bitstrom
<b>Leistungen/Optionen</b>							
Bandbreite Down-/Upstream kBit/s	16000/800	16000/1024	2048/192	8000/256	20000/1000	2048/192	16128/800
garantierte Mindestbandbreite Down-/Upstream <sup>2</sup>	–	–	–	–	–	2048/192	6145/–
Art des Telefonanschlusses	ISDN	VoIP	VoIP	VoIP	VoIP	analog (ISDN für 3,99 €/Monat Aufpreis)	VoIP
gleichzeitig fñhrbare Gespräche <sup>9</sup>	2	2	6	2	2	1	1
monatl. Zusatzkosten f. Telefonie-Flat/Anschlussart	7,50 €/ISDN	10 € <sup>15</sup> /VoIP	inklusive/VoIP	5 €	–	–	5 € <sup>5</sup> /VoIP
Verfügbarkeit bundesweit (Herstellerangabe)	25 % der Anschlüsse	60 % der Anschlüsse	60 % der Anschlüsse	60 % der Anschlüsse	40 %	>95 % der Anschlüsse	>90 % der Anschlüsse <sup>18</sup>
Fastpath/Kosten monatlich/Bereitstellung	inklusive	inklusive	–	1 €/–	–	✓/1,02 € monatl./ 25,64 € einmalig	inklusive
schnellerer Upstream, Kosten einmalig/monatlich	–	–	–	1024 kBit/s, 2 €	–	384 kBit/s, 2,04 € monatl., 25,64 € einm.	–
TV-Grundangebot	–	–	–	–	✓ (16,90 €/Monat)	–	✓ <sup>6</sup> (9,95 € monatlich)
<b>sonstige Kosten</b>							
Telefonkosten für Störungsannahme	14 ct/min (01805)	bis zu 19 ct/min (0185)	14 ct/min (01805)	14 ct/min (01805)	14 ct/min (01805)	kostenlos (0800)	kostenlos (0800)
<b>Vertragskonditionen und Grundkosten</b>							
Mindestvertragslaufzeit	24 Monate	12 Monate	12 Monate	24 Monate	12 Monate	24 Monate	24 Monate
autom. Verlängerung	12 Monate	12 Monate	12 Monate	12 Monate	12 Monate	12 Monate	12 Monate
Kündigungsfrist	3 Monate	2 Monate	2 Monate	3 Monate	6 Wochen	1 Monat	1 Monat
Form der Kündigung laut AGB	schriftlich	k. A.	schriftlich oder Fax	schriftlich	schriftlich	schriftlich	schriftlich
günstigste mittel. Hardware inkl. Versandkosten	Router, 9,90 €	WLAN-Router, 9,95 €	Router, 44,90 €	Router, 9,99 €	Router (Leihgerät)	WLAN-Router, 36,98 €	Router, 9,95 €
einmalige Anschlusskosten bei Online-Bestellung	–	39,95 €	–	49 €	9,90 €	39,95 €	–
untergeschobene Produkte/monatliche Kosten/ vorzeitige Kündigung mögl. (bei Online-Bestellung)	–	Hostingpaket/ 2,29 € pro Monat/✓	Virens Scanner/ 4,99 €/✓	–	–	–	–
<b>monatliche Kosten</b>							
Internet-Anschluss, monatlich	27,40 €	27,95 €	27,99 €	28 €	29,90 €	29,95 €	29,95 €
Regio-Zuschlag, monatlich	–	–	–	–	–	–	–
Telefonanschluss, monatlich	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €
Telefon-Flatrate, monatlich	7,50 €	10 € <sup>5</sup>	0 €	5 €	0 €	nicht verfügbar	5 € <sup>5</sup>
monatliche Kosten <sup>3</sup>	34,90 €	37,95 €	27,99 €	33 €	29,90 €	29,95 €	34,95 €

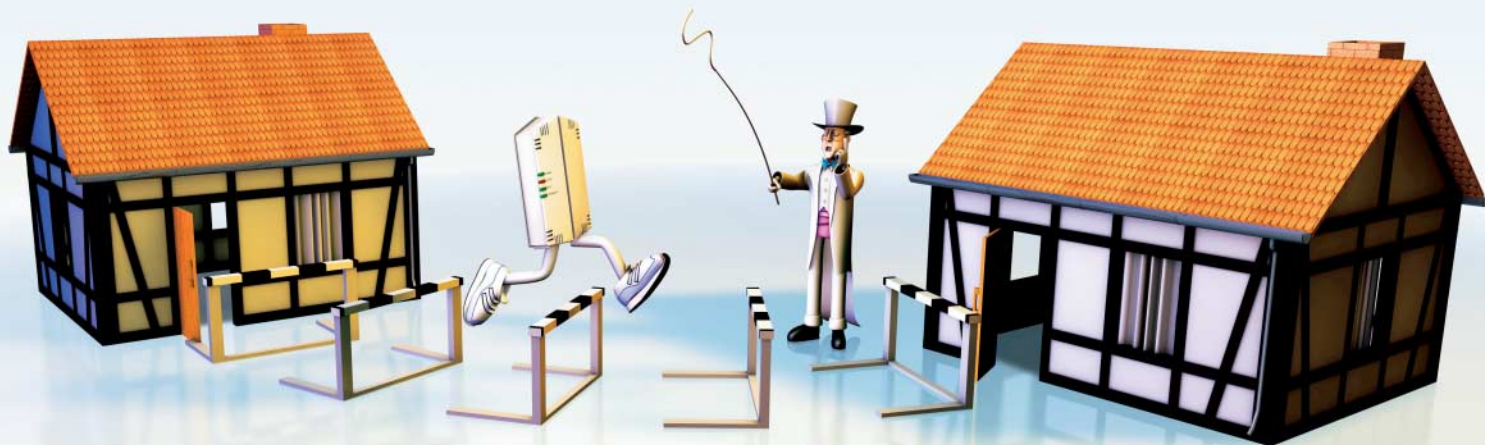
<sup>1</sup> gegen Aufpreis<sup>2</sup> Unterschreitung nur mit ausdrücklicher Einwilligung des Kunden<sup>3</sup> Gesamtpreis inklusive Regio-Zuschlag und Telefon-Flatrate<sup>4</sup> mit Flatrate zwei Telefonate gleichzeitig möglich<sup>5</sup> Wechsel auf and. Leistungspaket erforderl., nicht als Option zubuchbar<sup>6</sup> nur regional verfügbar<sup>7</sup> nicht kombinierbar mit Fastpath<sup>8</sup> inklusive Telefonanschluss<sup>9</sup> evt. weitere Einschränkungen, durch verfügbare Bandbreite

und eingesetzte VoIP-Hardware

<sup>10</sup> ohne Hardwarelieferung, sonst 35 €<sup>11</sup> ohne Hardwarelieferung, sonst 59 €



	Versatel	Tele2	GMX + Web.de	Hansenet	Freenet	Strato	Arcor	Congstar	O2
	DSL 6000 www.versatel.de Vollanschluss	Komplett Surf 2000 www.tele2.de Vollanschluss	FreedSL http://dsl.gmx.de Vollanschluss/Bitstrom	Alice Light/Fun www.alice-dsl.de Vollanschluss/Bitstrom	Surf www.freenet.de Vollanschluss/Bitstrom	DSL 3+ www.strato.de/dsl/ Vollanschluss/Bitstrom	Internet Flat-Paket 6000 www.arcor.de/privat Vollanschluss/Bitstrom	komplett 1 www.congstar.de Vollanschluss/Bitstrom	DSL Internet-Paket www.o2online.de Vollanschluss
	6144/512	2048/256	16000/1024	16000/800	16384/1125	16384/1125	6144/640	6304/576	4096/256
	–	–	–	4448/–	–	–	2049/–	–	–
	ISDN	VoIP	VoIP	VoIP	VoIP	VoIP	VoIP	VoIP	VoIP
	2	2	1	1	1	1	1	2	2
	7,50 €/ISDN	10 € <sup>15</sup> /VoIP	4,99 € <sup>16</sup> /VoIP <sup>4</sup>	–	5 €/VoIP	inklusive/VoIP	5 € <sup>5</sup> /VoIP	7,99 €/VoIP	5 €/VoIP
	25 % der Anschlüsse	60 % der Anschlüsse	>90 % der Anschlüsse	>90 % der Anschlüsse	>90 % der Anschlüsse	>90 % der Anschlüsse	>90 % der Anschlüsse <sup>18</sup>	>90 % der Anschlüsse	60 % der Anschlüsse
	✓/1 €/10 €	inkl.	–	✓/1,90 €/9,90 €	–	–	✓/kostenlos	inkl.	1 €/–
	–	–	–	–	–	–	–	–	1024 kBit/s, 2 €
	–	–	–	✓ <sup>6,7</sup> (ab 30. Juni 2009 4,90 €/Monat)	–	–	✓ <sup>6</sup> (9,95 € monatlich)	–	–
	14 ct/min (01805)	bis zu 19 ct/min (0185)	14 ct/min (01805)	14 ct/min (01805)	bis zu 99 ct/min (0900)	bis zu 99 ct/min (0900)	kostenlos (0800)	14 ct/min (01805)	14 ct/min (01805)
	24 Monate	12 Monate	24 Monate	–	24 Monate	24 Monate	24 Monate	–	24 Monate
	12 Monate	12 Monate	12 Monate	–	12 Monate	12 Monate	12 Monate	–	12 Monate
	3 Monate	2 Monate	2 Monate	1 Monat	2 Monate	2 Monate	1 Monat	2 Wochen	3 Monate
	schriftlich	schriftlich	online mit schriftlicher Bestätigung	schriftlich oder telefonisch	per Brief oder Fax	per Brief oder Fax	schriftlich	schriftlich	schriftlich
	Router, 9,90 €	WLAN-Router, 9,95 €	WLAN-Router, 9,60 €	Modem, 9,90 €	Modem, 9,90 €	WLAN-Router, 9,90 €	WLAN-Router, 49,90 €	Router, 9,99 €	Router, 9,99 €
	–	39,95 €	–	–	–	–	–	59,99 € <sup>12</sup>	49 €
	–	Hostingpaket/ 2,29 €/✓	Sicherheitspaket/ 4,99 €/–	Sicherheitspaket/ 4,90 €/✓	–	–	–	–	–
	22,40 €	22,95 €	24,35 €	24,90 €	24,90 €	24,95 €	24,95 €	24,99 €	25 €
	–	–	4,99 €	5 €	4,95 €	4,95 €	–	5 €	–
	0 €	0 €	0 €	2 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €
	7,50 €	10 €	4,99 € <sup>16</sup>	3 €	5 € <sup>14</sup>	0 €	5 € <sup>5</sup>	7,99 € <sup>13</sup>	5 €
	29,90 €	32,95 €	34,33 €	34,90 €	34,94 €	29,90 €	29,95 €	32,98 € bzw. 37,98 €	30 €
	1&1	Congstar	O2	QSC	Carpo	1&1	Kabel Deutschland	T-Home	T-Home
	Surf-Flat 6000 www.1und1.de Vollanschluss/Bitstrom	komplett 1 www.congstar.de Vollanschluss/Bitstrom	DSL Internet-Paket www.o2online.de Vollanschluss	Q-DSL home 16000 www.q-dsl-home.de Vollanschluss	Komplett 16000 www.carpo.de Vollanschluss	Surf-Flat 16000 www.1und1.de Vollanschluss/Bitstrom	Paket Deluxe www.kabeldeutschland.de TV-Kabel	Call&Surf Comfort (4) www.t-home.de Vollanschluss	Call&Surf Comfort Plus (4) www.t-home.de Vollanschluss
	6016/512	16000/1024	16000/256	16100/1024	16000/1024	16000/1024	32000/2000	6016/576	16000/1024
	384/–	–	–	6304/576	–	384/–	–	6016/576	6304/576
	VoIP	VoIP	VoIP	VoIP	VoIP	VoIP	VoIP	analog (ISDN für 4 €/Monat Aufpreis)	analog (ISDN für 4 €/Monat Aufpreis)
	2	4	2	unbegrenzt	6	4	2	1	1
	inklusive/VoIP	7,99 €/VoIP	5 €/VoIP	inklusive/VoIP	inklusive/VoIP	inklusive/VoIP	–	inklusive/analog	inklusive/analog
	>90 % der Anschlüsse	>90 % der Anschlüsse	60 % der Anschlüsse	über 200 Städte	60 % der Anschlüsse	>90 % der Anschlüsse	40 %	>95 % der Anschlüsse	>95 % der Anschlüsse
	–	–	1 €/–	–	inklusive	inklusive	–	✓/1,02 € monatl./ 25,64 € einmalig	inklusive
	–	–	1024 kBit/s, 2 €	–	–	–	–	–	–
	Video on demand	–	–	–	–	Video on demand	✓ (16,90 €/Monat)	–	–
	24 ct/min (0900)	14 ct/min (01805)	14 ct/min (01805)	3,9 ct/min (01801)	14 ct/min (01805)	24 ct/min (0900)	14 ct/min (01805)	kostenlos (0800)	kostenlos (0800)
	24 Monate	–	24 Monate	24 Monate	12 Monate	24 Monate	12 Monate	24 Monate	24 Monate
	12 Monate	–	12 Monate	12 Monate	12 Monate	12 Monate	12 Monate	12 Monate	12 Monate
	2 Monate	2 Wochen	3 Monate	3 Monate	2 Monate	2 Monate	6 Wochen	1 Monat	1 Monat
	schriftlich	schriftlich	schriftlich	schriftlich	schriftlich oder Fax	schriftlich	schriftlich	schriftlich	schriftlich
	WLAN-Router, 9,60 €	Router, 9,99 €	Router, 9,99 €	WLAN-Router, 20 €	Router, 44,90 €	WLAN-Router, 9,60 €	Router (Leihgerät)	WLAN-Router, 36,98 €	WLAN-Router, 36,98 €
	–	59,99 € <sup>12</sup>	49 €	39 €	–	–	9,90 €	39,95 €	39,95 €
	Speed-Option, Sicherheitspaket/9,99 €/–	–	–	–	Virens Scanner/ 4,99 €/✓	Sicherheitspaket/ 4,99 €/–	–	–	–
	29,99 €	29,99 €	30 €	32 €	32,99 €	34,99 €	39,90 €	39,95 €	49,95 €
	4,99 €	5 €	–	–	–	4,99 €	–	–	–
	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €
	0 €	7,99 € <sup>13</sup>	5 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €	0 €
	34,98 €	37,98 € bzw. 42,98 €	35 €	32 €	32,99 €	39,98 €	39,80 €	39,95 €	49,95 €
	<sup>12</sup> entfällt bei 24-monatiger Mindestlaufzeit			<sup>16</sup> zwei Jahre lang kostenfrei			✓ vorhanden		
	<sup>13</sup> Telefon-Flatrate im Tarif komplett 2 für 5 € mehr enthalten			<sup>17</sup> für Störungen am Telefonanschluss kostenfrei (0800)			– nicht vorhanden		
	<sup>14</sup> Telefon-Flatrate im Tarif Doppel-Flat für 5 € mehr enthalten			<sup>18</sup> nur bei gleichzeitiger Buchung der Telefonflatrate, sonst in 66% der Haushalte verfügbar					
	<sup>15</sup> Angebot heißt dann „Komplett“								



Urs Mansmann

# Schnell gewechselt

## Umziehen mit dem DSL-Anschluss

Beim Umzug mit dem DSL-Anschluss oder beim Anbieterwechsel erlebt der Kunde oft ein blaues Wunder. Ausfall- und Wartezeiten, überraschend niedrige Datenraten und Probleme bei der Mitnahme von Telefonnummern sind an der Tagesordnung. Für besonders großen Ärger sorgen lange Vertragslaufzeiten: Die meisten Anbieter verfahren nach dem Motto „Vertrag ist Vertrag“. Kulanz ist für sie ein Fremdwort, wenn der Kunde ihnen den Rücken kehren will. Bei sorgfältiger Planung kann man sich viel Ärger sparen.

**J**uliane R. ärgert sich mächtig: Um Kosten zu sparen, hatte sie ihre Wohnung aufgegeben und war in eine Wohngemeinschaft gezogen. Die Telekom akzeptierte die Kündigung für ihren DSL-Anschluss allerdings nicht: Sie sei noch bis Anfang 2010 an ihren erst kürzlich geschlossenen Call-and-Surf-Vertrag gebunden, teilte ihr das Unternehmen mit. Alles Bitten und Betteln half nichts, sie muss nun insgesamt rund 700 Euro abstottern, obwohl sie keine Leistungen mehr bezieht, denn in der Wohngemeinschaft liegt bereits ein DSL-Anschluss.

Nach dem Verständnis der Telekom ist bereits der Umzug des Anschlusses eine Leistung, auf die der Kunde keinen Anspruch hat: „Der Kunde schließt einen Vertrag für einen bestimmten Standort und eine bestimmte Laufzeit ab“, erklärt Telekom-Pressesprecher Ralf Sauerzapf, „wenn der Kunde auch am neuen Wohnort weiterhin eines unsere Produkte nutzen will, ver-

zichten wir in der Regel jedoch kulanzhalber auf Einhaltung der alten Mindestvertragslaufzeit“. Ist am neuen Standort DSL noch nicht verfügbar, bietet die Telekom laut Sauerzapf den Kunden, trotz vorhandener Laufzeit, ebenfalls aus Kulanz einen Wechsel auf einen „Tarif ohne DSL-Anteil“, also auf einen herkömmlichen Telefonanschluss an.

Ähnlich geht Arcor vor, hier berichten c't-Leser aber, dass sie sich für einen Pauschalbetrag von rund 100 Euro freikaufen konnten. Kundenfreundlich gibt sich hingegen 1&1: „Wir entlassen die Kunden grundsätzlich aus dem Vertrag, wenn am neuen Wohnort kein DSL-Anschluss verfügbar ist“, verspricht Pressesprecherin Ingrid Senft. Beim Einzug in eine Wohngemeinschaft oder beim Bezug einer gemeinsamen Wohnung mit einem Partner ist aber meist ein DSL-Anschluss überzählig – und muss bis zum bitteren Ende bezahlt werden. In solchen Fällen empfiehlt es sich natürlich,

den Vertrag mit der kürzeren Laufzeit abzustottern, um die Verluste zu minimieren. Das Verhalten der DSL-Anbieter ist ohne Frage wenig kundenfreundlich; juristisch ist dagegen allerdings wenig zu machen, Vertrag ist nun einmal Vertrag. Die rechtliche Position des Kunden bei einem Streit vor Gericht ist recht schwach, die Argumente der Provider hingegen recht gut. Der finanzielle Spielraum für Kulanz ist, wenn man den Betreibern glauben darf, eng bemessen. Hohe Investitionen und subventionierte Hardware zahlen sich nur aus, wenn der Kunde auch tatsächlich Kunde bleibt.

Eine Ausnahme machen die Anbieter nur, wenn „höhere Gewalt“ vorliegt. Gerne zitiertes Beispiel ist die Versetzung eines Bundeswehrsoldaten zum Einsatz in Afghanistan. Ein beruflich bedingter Umzug fällt nach Ansicht der Provider hingegen nicht darunter. Wenn Provider den Kunden bei Umzug ins Aus-

land aus dem Vertrag entlassen, verlangen sie meist Nachweise, etwa eine Meldebestätigung nach erfolgtem Umzug. Diese Unterlagen sollte der Kunde dann zügig einreichen, um eine Kulanzlösung herbeizuführen. Mitunter verlangt ein Provider dann die vergünstigte Hardware zurück, wenn die Mindestlaufzeit von zumeist zwei Jahren noch nicht „abgedient“ ist. Auch diesem Wunsch sollte man entsprechen, allerdings sollte man dann eine Versandart wählen, bei der man anschließend beweisen kann, dass man die Hardware tatsächlich zurückgeschickt hat.

Üblich ist auch die Praxis, beim Umzug die Vertragslaufzeit von vorne beginnen zu lassen. Nur Freenet, O2 und Versatel lassen den alten Vertrag am neuen Wohnort einfach weiterlaufen. Dass die meisten Provider sich hier zieren, hat handfeste finanzielle Gründe. Ein solcher Umzug kostet den Provider viel Geld, er muss Ab- und Anschaltung finanzieren, das kostet einen dreistelligen Betrag im unteren Bereich. Selbst die Umzugspauschale, die viele Provider berechnen (siehe Tabelle) deckt diese nur zum Teil. Durch die neue Mindestvertragslaufzeit stellen die Provider sicher, dass der Kunde im Laufe der folgenden zwei Jahre diese Investition auch wieder einspielt.

Schon beim Vertragsabschluss sollte man daher auf die Laufzeit achten. Ist ein Umzug in den kommenden zwei Jahren nicht auszuschließen, sollte man auf ein Angebot ohne Mindestvertragslaufzeit zurückgreifen (siehe S. 106). Sondervereinbarungen lassen sich meist nicht

erreichen, für die Provider ist DSL ein Massengeschäft, individuelle Abreden stören nur die Arbeitsabläufe. Auf mötliche Zusicherungen von Hotlinern darf man nichts geben; die erzählen viel, damit der Kunde einen Abschluss tätigt, erinnern sich aber später garantiert nicht mehr daran, selbst wenn sich der Kunde den Namen notiert hat.

## Schneller Wechsel

Der DSL-Anschluss ist für viele Nutzer extrem wichtig: Verabredungen werden per E-Mail getroffen, das soziale Netzwerk hängt am Instant Messenger, Telefonate laufen per VoIP, per Fernzugriff kann man sich ins Firmennetzwerk einklinken. Es gilt also, bei jedem Wechsel möglichst kurze Ausfallzeiten zu erreichen.

Ein DSL-Neuauftrag geht meist noch ohne Probleme durch, selbst wenn der erste Anschalttermin scheitert, ist der Anschluss dann doch meist innerhalb einer Woche geschaltet. Schwieriger liegt der Fall, wenn man bereits DSL hat und von einem Anbieter zum anderen wechseln will. Zunächst einmal sollte man feststellen, ob es sich beim bestehenden DSL-Anschluss um einen Resale- oder Vollanschluss handelt. Ist ein Telekom-Telefonanschluss geschaltet, handelt es sich meistens um einen Resale-Anschluss, anderenfalls in jedem Fall um einen Vollanschluss.

Der Wechsel von einem Resale- auf einen Vollanschluss geht in der Regel ohne Ausfallzeiten vonstatten, ebenso der Wechsel zwischen zwei Vollanschlüssen. Richtig Probleme macht jedoch der Wechsel von einem Resale-Anbieter zum anderen. Für die relativ neuen Bitstrom-Anschlüsse liegen noch keine Erfahrungswerte vor, die Vermutung liegt aber nahe, dass diese nach dem gleichen Grundmuster wie Resale-Anschlüsse bearbeitet werden. Der Grund für die Verzögerungen ist trivial: Die Provider können erst dann einen neuen Resale-Auftrag erteilen, wenn auf dem betreffenden Anschluss kein Resale-DSL mehr geschaltet ist. Auf Vorrat lassen sich Aufträge in dieses System nicht einstellen. Ähnlich sieht die Situation bei einem Umzug aus: Erst wenn der neue Telefonanschluss geschaltet ist, kann dafür

ein Resale-Auftrag eingerichtet werden. Da die Bearbeitungszeit üblicherweise 8 bis 14 Werktage beträgt und der neue Provider nicht sofort mitbekommt, wenn der alte DSL-Anschluss abgeschaltet beziehungsweise der neue Telefonanschluss geschaltet ist, darf man sich bei einem Wechsel innerhalb der Anschlussvariante Resale oder Bitstrom auf eine DSL-freie Zeit von zwei bis drei Wochen einstellen.

Noch komplizierter wird es, wenn man einen DSL-Anschluss hat und umzieht. Alle befragten Provider sind sich einig, dass der Kunde einen Umzugsauftrag mindestens vier bis sechs Wochen vor dem Termin stellen sollte – das noch früher vorzunehmen schadet nicht. Wer den Auftrag zu spät erteilt, muss mit langen Wartezeiten rechnen. Der Auftrag ist äußerst sorgfältig auszufüllen: Häufigstes Problem sind nach Angaben der Provider bei einem Umzug fehlende oder falsche Angaben zur neuen Wohnung. In seinem Auftrag sollte der Kunde zur leichteren Identifizierung des Anschlusses nicht nur Name und Telefonnummer des Vermieters oder -besitzers sowie dessen derzeitigen Vertragspartner angeben, sondern auch die genaue Lage der Wohnung beschreiben, wenn diese in einem Mehrfamilienhaus liegt. Die Angabe der Etage reiche nicht aus, so die Provider. Je mehr Informationen der Kunde bereitstellt, desto weniger Möglichkeiten haben die beteiligten Telefongesellschaften, den Auftrag zu versemeln.

Falls möglich, sollte man den Vermieter auch befragen, an welchem Termin genau sein Anschluss abgeschaltet wird – eine Überschneidung kann ebenfalls zu Verzögerungen führen. Logischerweise sollte man die Klingel vor dem Schaltungstermin mit dem eigenen Namen versehen – sonst zieht der Telefontechniker auf jeden Fall unverrichteter Dinge wieder ab. Wer den Schaltungstermin sicherheitshalber

Bei einem Umzug beginnt eine neue Vertragslaufzeit von wahlweise 12 oder 24 Monaten. Für einen Umzug fällt eine Pauschale von einmalig 59,- € an. Alle Preise sind Bruttopreise.

**Oft findet sich auf dem Umzugsformular ein gut versteckter Hinweis, dass die Mindestvertragslaufzeit beim Umzug von vorne beginnt.**

ein paar Tage nach vorn verlegt und an diesem Tag nicht auffindbar ist, sabotiert damit möglicherweise die pünktliche Schaltung und darf mindestens eine Woche über den vereinbarten Termin hinaus warten. Nützlich ist es auch, eine Handynummer anzugeben, damit man den Techniker im Ernstfall zur eigenen Wohnung lotsen kann, auch wenn nicht jeder von diesem Angebot Gebrauch machen wird.

Leider geschieht es immer noch häufig, dass der Techniker nicht am vereinbarten Tag auf der Matte steht. Womöglich findet man dann im Briefkasten eine Mitteilung, man sei nicht angetroffen worden, obwohl man den ganzen Tag auf den Besuch gewartet hat. In diesem Falle sollte man sofort seinen DSL-Provider benachrichtigen und auf einer kurzfristigen neuen Terminvereinbarung bestehen. Mit einer Fristsetzung kann man dann noch ein wenig Druck machen – allerdings ausschließlich schriftlich, um die Fristsetzung gegebenenfalls nachweisen zu können.

Bei einem Providerwechsel darf man dem alten Anbieter auf keinen Fall selber kündigen, sondern man muss stattdessen dem neuen Anbieter eine Vollmacht hierzu erteilen. Der kann dann die Termine koordinieren und die Mitnahme der Rufnummer veranlassen. Kündigt man selbst, führt das häufig zu einer längeren Ausfallzeit und zum Verlust der alten Telefonnummer.

## Doppel-Strategie

Mögliche Probleme lassen sich sicher ausschließen, indem man sich einen neuen Anschluss zu-

sätzlich zum alten legen lässt und den alten Anschluss erst dann kündigt, wenn der neue problemlos läuft. Zuvor gilt es aber, mit dem neuen Provider abzustimmen, ob eine Übernahme der Telefonnummer zu einem späteren Zeitpunkt möglich ist. Üblicherweise liegen zwei oder mehr Anschlussleitungen in einer Wohnung, sodass einem Parallelanschluss nichts im Wege steht. In Altbauten kommt es allerdings hin und wieder vor, dass entweder nur eine Leitung vorhanden oder aber der Etagen- oder Hausverteiler schon voll belegt ist. In diesem Fall hilft nur ein normaler, fliegender Wechsel.

Bei der Planung eines vorübergehenden Doppel-Anschlusses sind allerdings die Kündigungsfristen für den alten Provider im Auge zu behalten. Verpasst man einen Kündigungs-termin, darf man häufig ein weiteres Jahr lang bezahlen.

Mehr Sicherheit bieten sogenannte Business-Anschlüsse. Diese kosten etwas mehr als die Angebote fürs gemeine Volk, bieten aber gemeinhin einen besseren Service und kürzere Entstörfristen. Die Möglichkeit, dass der Kunde am Ende für eine verzögerte Schaltung des Anschlusses Schadenersatz fordert, motiviert die beteiligten Provider zu schneller und sorgfältiger Arbeit, ist aber keine Garantie dafür, dass nicht doch irgend-etwas schiefgeht.

## Telefonnummer mitnehmen

Dem Kunden steht grundsätzlich das Recht zu, seine Telefonnummer von einem Provider zum anderen oder in eine neue Wohnung mitzunehmen (Portierung). Das ist allerdings nur möglich, wenn man nicht aus dem bisherigen Vorwahlbereich wegzieht, anderenfalls verfällt die Rufnummer. Der neue Provider ist allerdings nicht verpflichtet, die Rufnummer zu übernehmen. Der Kunde sollte sich also ausdrück-

Die Deutsche Telekom besteht nach den Allgemeinen Geschäftsbedingungen grundsätzlich auf Vertragserfüllung, d.h. die Einhaltung der Kündigungsfrist und der sich daraus ergebenden restlichen Vertragslaufzeit. Eine Kündigung ist daher generell nur zum Ablauf der regulären Mindestvertragslaufzeit zulässig, sowohl bei unvorhersehbaren Fällen, als auch bei vorhersehbaren, z.B. auch bei einem Umzug ohne Fortsetzung des Vertrages an einem anderen Standort.

**Die Provider zeigen ihren Kunden gegenüber zunehmend Härte. Wer nach dem Umzug keinen DSL-Anschluss mehr benötigt, muss dennoch weiter zahlen.**



lich zusichern lassen, dass die Portierung vorgenommen wird. Leser berichten, dass es bestimmte Kombinationen von alten und neuen Anbietern gibt, bei denen die Rufnummernübernahme häufig Probleme bereitet.

Die Auftragsbestätigung muss der Kunde peinlich genau prüfen. Ist die Telefonnummer dort nicht korrekt eingetragen, wird die Portierung scheitern. Bei gleichzeitigem Umzug mehrerer Nummern vergessen die Provider auch gerne die zusätzlichen Nummern. Es reicht nicht, diese nachträglich handschriftlich auf einem maschinell erstellten Formular einzutragen und zu faxen, die Provider führen die erforderliche Korrektur in ihren Systemen nämlich häufig nicht aus. Am erfolgversprechendsten ist in solchen Fällen ein Anruf bei der Hotline, damit die Mitarbeiter die Korrektur direkt im Auftragsystem vornehmen. Dabei muss man allerdings darauf bestehen, eine schriftliche Bestätigung für die Änderung des Portierungsauftrags zu erhalten.

Geht eine Portierung trotz aller Vorsichtsmaßnahmen schief, ist höchste Eile geboten: Die Rufnummern verfallen spätestens nach wenigen Wochen endgültig und können dann nicht neu zugewiesen werden. Das gilt insbesondere für alte Rufnummern, die inklusive Vorwahl weniger als 11 Stellen haben.

Wer den Portierungsirrsinn bei künftigen Providerwechseln vermeiden will, kann seine Rufnummer auch zu einem reinen VoIP-Anbieter, beispielsweise Sipgate oder dus.net, mitnehmen und bei künftigen Providerwechseln dort belassen. Für eine solche Portierung muss man die Kündigung des Telefonanschlusses

**Lage Ihrer Telefonanschlusssdose**

Geben Sie bitte unbedingt die Lage der Telefonanschlusssdose an Ihrer neuen Adresse an.

☐ Einfamilienhaus

☐ Mehrfamilienhaus

☐ Links

☐ Mitte

☐ Rechts

☐ Vorderhaus

☐ Hinterhaus

Etage

Weitere Angaben (wie z. B. Appartement-Nr.)

Die Telefonnummer und der Name meines Vermieters sind mir bekannt:

Name, Vorname

Vorwahl / Rufnummer

**Die Provider sind darauf angewiesen, möglichst genaue Angaben zum Anschlussort zu erhalten. Wer hier schlampft, muss mit Verzögerungen rechnen.**

aber dem VoIP-Anbieter überlassen. Verschweigt der Kunde dem SIP-Provider den Anschriftenwechsel, kann er seine alte Rufnummer auch in ein neues Ortsnetz mitnehmen. Bekommt die VoIP-Telefongesellschaft davon Wind, ist es um die Nummer indes geschehen. Jede Telefongesellschaft ist gesetzlich verpflichtet, die Nummer einzuziehen, sobald sie von einer neuen Anschrift in einem anderen Ort Kenntnis erhält. Retten lässt sie sich dann möglicherweise, indem man sie geschwind auf ein Familienmitglied oder einen Bekannten mit Wohnsitz im betreffenden Ortsnetz überschreibt.

## DSL in der Zweitwohnung

Wer aus beruflichen Gründen eine Zweitwohnung unterhält, kann beim DSL-Anschluss nichts sparen. DSL-Anschluss und -Zugang sind meist im Paket erhältlich, Lösungen mit getrenntem

DSL-Anschluss und -Account sind schwer zu finden und obendrein deutlich teurer als Pakete. Die frühere Sparlösung, einen DSL-Account wechselweise in zwei Wohnungen zu betreiben, um die Kosten für einen zweiten Account zu sparen, besteht nicht mehr. Wenigstens kann man zwischen Erst- und Zweitwohnung aber kostenlos telefonieren, wenn man auf VoIP setzt und beide Anschlüsse beim selben Provider schalten lässt. Netzinterne Anrufe sind nämlich grundsätzlich kostenfrei.

Mit einem VoIP-Account ist ein Nutzer grundsätzlich an zwei Wohnorten erreichbar – wenn der Anbieter Mehrfach-Logins mit einem Account zulässt, sogar an beiden gleichzeitig. Vor dem Abschluss einer Telefonie-Flatrate sollte man die AGB genau studieren: Mitunter ist sogar die gleichzeitige Nutzung an zwei Standorten zulässig, sofern nur der Vertragspartner, seine Familienangehörigen oder am ersten

Wohnsitz gemeldete Mitbewohner die Leistungen nutzen.

## Niedrige Datenraten

Relativ neu ist das Problem, dass bei einem Providerwechsel plötzlich erheblich niedrigere Datenraten am Anschluss anliegen. Uns liegen mehrere Fallschilderungen vor, in denen nach dem Wechsel von der Telekom zu einem anderen Anbieter plötzlich nur noch wenige hundert kBit/s statt zuvor 16 MBit/s bereitstanden.

Das liegt daran, dass die Telekom ihr Netz von DSL-Knoten dezentral ausbaut und ständig neue Vermittlungsstellen einrichtet, um die Leistung zu optimieren. Liegt die nächste DSL-Vermittlung der Telekom nur wenige hundert Meter vom Haus entfernt, die des Konkurrenten aber viele Kilometer, führt das zu einem drastischen Bandbreitenverlust bei der Umschaltung. In Einzelfällen funktioniert der DSL-Anschluss gar nicht mehr.

Ist der Verlust sehr drastisch, sollte man beim neuen Provider darauf bestehen, dass der Anschluss als Resale- oder Bitstrom-Anschluss, also über die Vermittlung der Telekom geschaltet wird. Dann steht die gewohnte Bandbreite wieder zur Verfügung. Lediglich O2, QSC, Versatel und Vodafone bieten diese Leistung nicht an – zeigen sich aber in solchen Fällen oft kulant und entlassen den Kunden aus dem Vertrag. Wie schnell die Leitung mindestens sein muss, steht in der Leistungsbeschreibung. Die sollte man also vor dem Umzug studieren und sich nicht darauf verlassen, dass die jetzige Geschwindigkeit des Anschlusses weiterbesteht. (uma)

## Konditionen für den Umzug des DSL-Anschlusses (Angaben der Provider, Auswahl)

Anbieter	1&1	Arcor	Carpo	Congstar	Freenet	Hansenet	O2	QSC	Telekom	Versatel	Vodafone
zeitliche Überschneidung möglich/ auch bei Rufnummernmitnahme	✓/✓	-/-	-/-	✓/-	✓/k. A.	-/-	✓/-	✓/k. A.	✓/-	✓/-	-/-
Frist zwischen Ab- und Anschaltung möglich	-	✓	-	-	-	-	-	-	-	✓	-
Vertrag läuft trotz Umzugs ohne Verlängerung weiter	- <sup>2</sup>	-	-	-	✓	k. A. <sup>5</sup>	✓	-	-	✓	-
Umzugspauschale	49 €	-	-	-	-	20 €	49 €	59 €	59,95 €	-	-
Kündigung/Vertragsumstellung möglich, bei weniger Bandbreite nach Umzug	(✓) <sup>3</sup> /✓	-/✓	✓/✓	k. A. <sup>5</sup>	-/✓	k. A. <sup>5</sup>	✓/✓	-/✓	-/✓	-/✓	-/✓
Kündigung möglich, wenn nach Umzug kein DSL/bei Wegzug ins Ausland	✓ <sup>4</sup> /✓ <sup>4</sup>	-/-	✓/✓	k. A. <sup>5</sup>	(✓)/(✓) <sup>1</sup>	k. A. <sup>5</sup>	✓/✓	-/-	(✓) <sup>6</sup> /✓ <sup>7</sup>	✓/✓	✓/✓

<sup>1</sup> Kunde erhält eine Abschlussrechnung, die individuelle Kosten für die vorzeitige Vertragsbeendigung enthält

<sup>2</sup> keine Vertragsverlängerung für Resale-Kunden

<sup>3</sup> nur auf Kulanzbasis

<sup>4</sup> gegen Zahlung von 49,90 € einmalig, innerhalb der Mindestvertragslaufzeit 69,90 €

<sup>5</sup> aufgrund kurzer Kündigungsfristen für Bestandskunden ist eine reguläre Kündigung möglich

<sup>6</sup> Umstellung auf Vertrag ohne DSL

<sup>7</sup> 50 % der Rechnungsbeträge aus Restlaufzeit fällig

✓ vorhanden    - nicht vorhanden    k. A. keine Angabe

ct



Anzeige



Ulrich Hilgefort

# Cinema Minimale

## High-Definition-Camcorder unter 1000 Euro

**Sie sind so klein, dass man sie zwischen zwei Händen verbergen kann: Moderne High-Definition-Camcorder versprechen Aufnahmen, die auf dem Großbildschirm im Wohnzimmer mit enormer Schärfe und verblüffender Detailfülle beeindrucken sollen. Ob das für ein begeisterndes Kino-Erlebnis daheim ausreicht?**

**L**angsam wird der Platz knapp auf den typischen Camcorder-Kartons. Eng an eng tummeln sich dort Logos und Embleme, von AVCHD und Full HD bis Dolby Digital 5.1 oder HDMI – doch unklar bleibt, ob es sich dabei um Speichermedien oder -Formate, Schnittstellen oder Festplattengrößen handelt. So entsteht der Eindruck einer Vielzahl unterschiedlicher Geräte, was es schwierig macht, den Überblick zu behalten.

Bei genauerem Hinsehen beschränken sich viele Unterschiede zwischen Geräten einer Modellreihe auf die Größe der eingebauten Festplatte, die Anzahl der Schnittstellen oder die Ausstattung an Menüfunktionen. Aus Kostengründen bauen die Hersteller auf einer gemeinsamen Grundversion mehrere

Varianten mit jeweils abweichender Ausstattung auf. Hat man dieses System durchschaut, ist es einfach, Testergebnisse eines Modells auf das ähnlich aufgebaute Schwestermodell zu übertragen – solange man die jeweils relevanten Abweichungen beachtet. Dank solcher Sparmaßnahmen sind High-Definition-Camcorder im Internet für deutlich weniger als 1000 Euro zu haben; sechs davon trafen sich im c't-Labor, um zu belegen, dass auch preiswertes „HD“ sein Geld wert ist.

Die bislang zu verfolgende Vielfalt bei den Kompressionsverfahren zwischen MPEG-2 – wie bei HDV genutzt – und AVCHD ist zumindest im HD-Einsteigerbereich vom Tisch: Im Amateur-Bereich zeichnet sich eine Dominanz von AVCHD-Modellen ab; die verbliebenen

auf Band aufzeichnenden HDV-Geräte spielen – auch preislich – in der Semi-Profi-Liga.

Unter AVCHD firmiert ein Industrie-Standard, der unter anderem das sehr effiziente Komprimierungsverfahren – MPEG-4 AVC (H.264) – sowie Bildformate und Datenraten festlegt; dabei gestattet der Standard unterschiedliche Profile, welche die Austauschbarkeit der AVCHD-Dateien deutlich beeinträchtigen können. Zudem braucht man einen sehr leistungsstarken Computer, um die Aufnahmen Frame-genau zu bearbeiten.

Anfangs wechselten Geräte mit dem „HD“ im Namen – nicht zu verwechseln mit dem HD für „Hard Disc“ – für deutlich mehr als 1000 Euro den Besitzer. Inzwischen haben alle Großen des Marktes preiswerte Ausführungen im Angebot. Die Modelle im Testfeld schreiben AVCHD-Videos mit Full-HD-Auflösung (1920 × 1080 Pixel); nur die JVC GZ-HD 40 stellt zusätzlich die MPEG-2-Komprimierung nach HDV-Art mit 1440 × 1080 Pixeln bereit. Aufwendige DSPs sollen hochauflösende, scharfe und rauscharme Videos aus relativ kleinen Wandlerchips erzeugen. Solche Wandler müssen sich – erst recht bei der angestrebten Ziel-Auflösung von 1920 × 1080 Pixeln – mit einer vergleichsweise winzigen Fläche pro Pixel begnügen, was Lichtempfindlichkeit und Rauschverhalten beeinträchtigen kann.

In die kleinen Gehäuse passt kaum ein Zoom-Objektiv mit einer nennenswerten Weitwinkel-Brennweite. Auch im HD-Markt-

segment glänzt man lieber mit spektakulären Tele-Werten. So schickt beispielsweise Sony seinen SR 10 mit einem Brennweitenbereich von bis zu 650 mm (KB-äquivalent) ins Rennen um die Käufergunst; wer seine Kaufentscheidung nach der schlichten Devise „Große Zahlen sind gut“ ausrichtet, bekommt damit einen Camcorder, der trotz Bildstabilisator im Telebereich aus freier Hand kaum nutzbar ist.

Wie schon bei den digitalen Fotokameras der Einsteigerklasse fehlt bei allen Geräten im Testfeld ein Sucher – auch wenn er im prallen Sonnenschein oft die einzige Möglichkeit darstellt, eine halbwegs sichere Kontrolle über den Kamerablickwinkel zu bekommen. Jeder eingesparte Euro ist beim Kunden willkommen: Um überhaupt in den Genuss hochauflösender Videos zu kommen, muss er ein Display mit HDMI-Eingang besitzen, das die 1920 × 1080 Pixel möglichst unskaliert wiedergibt.

Vom Markt verschwinden wird mittelfristig die 8-cm-DVD, auch wenn es noch diverse Camcorder mit DVD-Laufwerk zu kaufen gibt. Die Nase vorn haben derzeit Festplatte und Speicherchip, letztere vorzugsweise in SD- oder SDHC-Gestalt. Dank AVCHD-Komprimierung, die im Großteil der hier vorgestellten Modelle für kleine Videodateien sorgt, reichen deren im Vergleich zur Festplatte geringen Kapazitäten von einigen GByte aus, um mehr als eine Stunde Material aufzunehmen. Die in die Camcorder eingebauten Festplatten räumen einen viel größeren Aufzeichnungsspielraum ein als die Speicherchips; sie werden ab Werk gegen Sturz und Stoß durch aufwendige, von Gyrosensoren gesteuerte Mechanismen geschützt. Ist die Festplatte voll, macht sich eine schnelle USB-Schnittstelle bezahlt, um die Videos in den PC zu überspielen.

## Automatisch

Dem Videoamateur greifen die inzwischen als Basis-Ausstattung anzusehenden Vollautomatik-Programme unter die Arme. Schärfen- und Blendensteuerung oder Weißabgleich erledigt der Camcorder fast narrensicher allein. Dank solcher Automatik-Hilfen dürften bei guter Beleuchtung die meisten Aufnahmen gelingen – zumindest aus technischem Blickwinkel.

Gut beraten ist man, wenn man vor dem Kauf genauer hinsieht, ein paar Probeaufnahmen in eine dunkle Ecke des Ladens macht – oder die Messergebnisse berücksichtigt, welche die Balkendiagramme auf der Seite 120 zusammenfassen. Wie es um Farbwiedergabe, Auflösungsverlauf und Ton bestellt ist, verraten die Diagramme auf den Seiten 121 und 122. Die Ausstattungsdetails nennt die Checkliste auf Seite 124.

## Canon HF 10

Klein, kompakt und mit eleganter Formgebung macht der HF 10 einen guten ersten Eindruck. Videos speichert er im 16 GByte großen internen Flash-Speicher, der bis zu sechs Stunden HD-Video fasst. Per SDHC-Slot lässt sich Speicherkapazität nachlegen.

Das Bedienkonzept nähert sich dem der Canon-Kompakt-Fotokameras an. Wie dort fungiert ein großes Drehrad zur Modusumschaltung, wie dort wurde der Einschalter von dem Modusrad getrennt. Am gut zeichnenden Display erlauben fünf Taster und ein Mini-Joystick den Zugriff auf ein logisch strukturiertes Menü und die wichtigsten Wiedergabefunktionen. Hat man zu leichtfertig an den Parametern gespielt, hilft der Easy-Knopf, das Gerät wieder in einen benutzbaren Zustand zu bringen. Der kleine Zoom-Hebel reagiert prompt und erlaubt eine feinfühligste Steuerung.

Die Ausstattung darf getrost üppig genannt werden: Bis auf den Sucher enthält der kleine Camcorder fast alles, was das Herz eines ambitionierten Videofans erfreut, sogar Mikrofon- und Kopfhörer-Anschluss samt manueller Tonaussteuerung sowie eine reichliche Auswahl an Funktionen für die immerhin 3,1 Megapixel auflösenden Standfotos. Etwas weitwinkliger würde man sich das 12fach-Zoomobjektiv wünschen. Eine unruhige Hand gleicht der optische Bildstabilisator recht souverän aus; größere Ruckler kann der HF 10 aber nicht beseitigen. Das Display löst mit 200 000 Pixeln nur knapp ein Zehntel der Aufzeichnungsauf Auflösung auf – wie auch bei den anderen Testkandidaten. Die Datenübertragung via USB funktioniert nur im Netzteiletrieb.

Der Canon zeigt eine sehr gute Horizontal- wie Vertikalaufklärung. Auch bei Kunstlicht und vor allem bei schwachem Licht überträgt er erfreulich viele Details. Das Bild bleibt kontrastreich, die Vertikalaufklärung erreicht einen Wert, der die Grenzen des technisch Machbaren berührt. Mit der Farbaufklärung von knapp 220 Linienpaaren können nur noch die Drei-Chip-Camcorder im Testfeld mithalten. Selbst bei schwacher Beleuchtung erreicht der HF 10 eine hervorragende Schärfe. Das Gerät erzeugt bei Tages- und bei Kunstlicht ein durchschnittliches Rauschen, legt aber bei schwacher Beleuchtung deutlich zu. Die Farbabweichung bleibt mit einem Delta E von 9,7 niedrig. Der Weißabgleich trifft bei Tageslicht und in Innenräumen exakt.

Dank einer ordentlichen Stereokanaltrennung zeichnet der HF 10 ein überzeugendes Stereobild. Der Frequenzgang überstreicht einen weiten Bereich von 80 Hz bis 19 500 Hz und beweist auch bei Frequenzen unterhalb von 1000 Hz eine kräftige Wiedergabe.

## JVC GZ-HD 40 EX

Mit dem GZ-HD 40 bringt JVC einen seiner ersten HD-Camcorder mit AVCHD auf den Markt. Bislang setzte das Unternehmen konsequent auf MPEG-2. Das ist auch jetzt mit an Bord, was den HD 40 universell einsetzbar macht – genügsam beim Schnitt, weil die MPEG-2-Dateien (im Gewande des HDV-ähnlichen 1440-CBR-Modus) keine High-End-Maschine erfordern, und zukunftssicher in Sachen AVCHD. Einen Qualitätsgewinn gegenüber AVCHD sollte man vom weniger effizienten MPEG-2-Kompressor nicht erwarten.

Auf der eingebauten Festplatte bringt der JVC in bester Qualität zehn Stunden AVCHD-Video unter; mit einer etwas schlechteren Wiedergabe reichen die 120 GByte für 50 Stunden; im CBR-1440-Modus passen maximal zehn Stunden auf die Platte. Anders als bei den meisten anderen Camcordern erlaubt der HD 40 auch die Aufnahme auf einer der eher selten verwendeten microSD-Cards; das Kopieren von Platte auf den Chip geht reibungslos. JVC baut inzwischen statt CCD-Chips einen CMOS-Wandler ein, der auch dank diagonalen Pixelanordnung im Video-



**Scharfe Bilder, prägnanter Ton, reichliche Ausstattung: Der Canon HF 10 wird auch Semiprofis gerecht.**



**Große Festplattenkapazität, Spitzenaufklärung und wählbarer Kompressionsstandard: Der JVC GZ-HD 40 speichert AVCHD- oder MPEG-2-Videos auf seiner 120 GByte großen Festplatte.**



Kompakt, mit vielen Automatik-Hilfen und nicht teuer: Dank 3-Chip-Wandler leistet der Panasonic HDC-HS 9 eine sehr gute Farbwiedergabe.



Eigenwillige Form, ungewöhnliches Datenformat: Der Samsung VP-HMX 20C schreibt zwar MPEG-4-Videos, aber kein AVCHD.

wie im Fotomodus eine überzeugende Farbwiedergabe bei hoher Lichtempfindlichkeit leistet.

Der HD 40 lässt sich auch mit großen Händen gut greifen. Öffnet man die Display-Klappe, schaltet man damit das Gerät ein, was im spontanen Einsatzfall die Suche nach dem Powerknopf erspart. Den Objektivschutz muss man per Hand beiseiteschieben. An die fast exponentielle, aber praktische Wirkung des Zoomhebels muss man sich gewöhnen. Das Display zeigt ein zwar kontraststarkes Bild, dessen Helligkeit aber sehr vom Betrachtungswinkel abhängt. Mit einem kleinen Joystick manövriert man recht elegant durch die übersichtlichen Menüs.

Im erfreulich großen Farbraum weichen die Farben wegen eines etwas eigenwilligen Weißabgleichs leicht vom Ideal ab. Die Auflösungswerte rangieren auf sehr hohem Niveau. Auch bei schwacher Beleuchtung liefert der JVC noch eine beachtliche Schärfe. Kontraste und Farbabweichung verdienen ebenfalls gute bis sehr gute Bewertungen. Gleiches gilt für die Rausch-Messergebnisse mit rund neun Prozent bei 30 Lux.

Im Stereo-Ton rauscht es schon deutlicher, auch wenn man mit den übrigen Messergebnissen sehr zufrieden sein kann. Auf den in der Nachbearbeitung oft problematischen 5.1-Ton hat JVC verzichtet. Dafür stehen mit Mikrofon- und Kopfhörerbuchse die Voraussetzungen für eine überzeugende Stereo-Tonaufzeichnung bereit – ergänzt um die manuelle Audio-Aussteuerung.

### Panasonic HDC-HS 9

Auf CCD-Chips basiert die Bildwandlerstufe des Panasonic HS 9. Das kompakte Gerät liegt gut in der Hand, wenn auch Zoomhebel und Aufnahmeknopf für große Hände nicht ganz optimal angeordnet sind. Der Mini-Joystick hinter der Display-Klappe ist winzig ausgefallen, was die Bedienung etwas fummelig gestaltet; überhaupt kommt der HS 9 mit einer recht geringen Anzahl an Bedienelementen daher. Mikrofon- oder Kopfhörer-Anschluss fehlen. Die Panasonic-Ingenieure versteckten die HDMI-Buchse in Mini-Ausführung hinter dem Akku; um sie nutzen zu können, muss man den Akku herausnehmen.

Ohne Netzgerät gibt es daher keine digitale Videoübertragung.

Die 60 GByte große Festplatte fasst in bester Aufnahmequalität siebeneinhalb Stunden Video; zusätzlich steht ein SDHC-Slot auch für Videoaufnahmen auf Speicherkarte bereit. Die Zoom-Taste lässt sich zwar recht weich bedienen, aktiviert aber einen lediglich in drei Geschwindigkeitsstufen laufenden Zoom. Der Brennweitenbereich des Leica-Dicomar-Objektivs rangiert zwischen leicht weitwinkligen 43 mm und praxistauglichen 200 mm.

Die Pre-Rec-Funktion puffert bei eingeschaltetem Gerät die letzten drei Sekunden vor Aufnahmestart, was verpasste Momente doch noch auf die Platte rettet. Der praktische Nutzwert des gottlob abschaltbaren „Intelligent Shooting Guide“, einer automatischen Hilfestellung für den Hobby-Kameramann, darf bezweifelt werden; die Warnhinweise auf zu schnelle Schwenks oder zu stark aus der Achse geneigtem Camcorder erscheinen viel zu spät. Zu schnelle Ruckler dämpft der optische Bildstabilisator mit sehr guten Resultaten.

## Messergebnisse

Modell	Brennweite (KB-äquivalent)		Farbabweichung <sup>1</sup> bei Tageslicht			Rauschen <sup>1</sup> bei Tageslicht			Kontrast im Vergleich zu Tageslicht bei Kunstlicht	
	Weitwinkel [mm]	Tele [mm]	(1000 lx) [ΔE]	Kunstlicht (150 lx) [ΔE]	LowLight (30 lx) [ΔE]	[%]	Kunstlicht [%]	LowLight [%]	bei Kunstlicht [%]	bei LowLight [%]
Canon HF 10	49	530	9,7	3,7	8,5	11,0	19,8	37,1	93	52
JVC GZ-HD 40	39	350	11,1	13,0	17,7	9,3	12,3	14,6	81	46
Panasonic HDC-HS 9	43	200	23,3	12,8	16,4	9,8	13,8	27,0	77	37
Samsung VP-HMX 20C	50	450	12,3	17,2	19,9	8,6	11,5	21,6	73	59
Sony HDR-SR 10	48	650	23,8	14,9	32,0	8,9	17,3	25,4	80	37
Toshiba Gigashot A40	37	430	11,0	12,4	19,3	8,9	7,2	22,9	94	18

<sup>1</sup> ermittelt aus 8 Farben

## Messergebnisse

Modell	Auflösung absolut horz.		Auflösung relativ <sup>3</sup> horz.		Farbauflösung absolut		Audio-Frequenzgang		Audio-Kanaltrennung		bei [Hz]
	[Linienpaare <sup>2</sup> ]	absolut vert. [Linienpaare <sup>2</sup> ]	[%]	relativ <sup>3</sup> vert. [%]	[Linienpaare <sup>2</sup> ]	relativ [%]	(-12 dB) [Hz]	[Hz]	durchschnittlich [dB]	maximal [dB]	
Canon HF 10	661	720	79,1	80,3	213	64,6	160	16100	2,5	9,6	20000
JVC GZ-HD 40	678	710	77,7	89,3	222	66,4	75	18000	5,6	8,9	5000
Panasonic HDC-HS 9	609	5424	73,7	63,3	179	61,1	120	17000	16,5	23,2	12500
Samsung VP-HMX 20C	680	583	76,8	70,3	153	49,0	60	16100	8,3	15,6	20000
Sony HDR-SR 10	564	649	59,6	79,3	158	43,7	60	19200	4,2	6,9	20000
Toshiba Gigashot A40	687	568	88,1	69,7	192	62,4	180	20000	8,7	13,0	20000

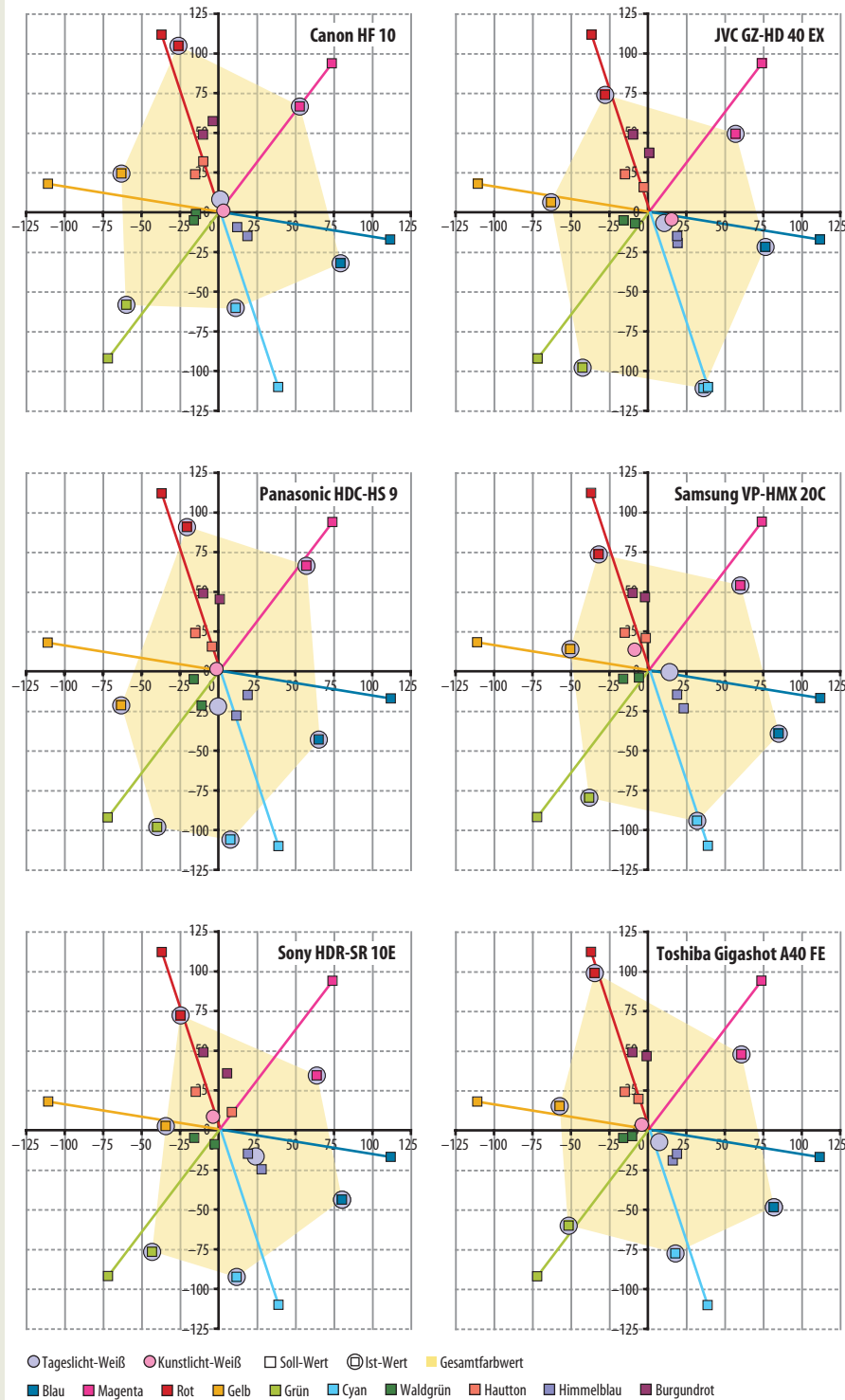
<sup>2</sup> bezogen auf die Bildbreite <sup>3</sup> gemittelt aus allen Messwerten, bezogen auf Vollkontrast = 1



## Farbtreue

Die Diagramme zeigen, wie genau die Camcorder Farben reproduzieren. Dazu wurden die sechs Grundfarben eingetragen, oben rein die schwierigen Farben Burgunderrot, Hautton, Waldgrün und dunkles Himmelblau. Die theoretisch exakten Farbwerte liegen auf den farbig markierten Strahlen; je gesättigter eine Farbe ist, desto weiter

außen. Je weiter die farbigen Punkte, welche die Farbwiedergabe der Geräte darstellen, von der dazugehörigen Linie entfernt sind, desto größer ist der Farbversatz. Der graue Kreis ohne Farbklecks gibt an, wie weit die Weißbalance verschoben ist. Der rosa gefärbte Kreis zeigt das Gleiche für Aufnahmen bei Innenraum-Licht (Kunstlicht).



Anzeige

Der Drei-CCD-Wandler enthält Chips mit jeweils 1/6 Zoll, was sich in der guten Farbwiedergabe niederschlägt. In puncto Schärfe zeigt der HS 9 horizontal einen für die Geräteklasse akzeptablen Mittelwert. Die Auflösungskurven belegen eine leichte Kantenaufteilung und fallen dann recht steil und linear ab, was für eine Bildverarbeitung ohne weitere elektronische Tricks spricht. Bei Schwachlicht fällt die Kurve trotz der Kantenanhebung früh unter den Grenzkontrast von 0,3 – das lässt ein eher softes Bild erwarten.

In Sachen Farbaufbau bringt der Camcorder für AVCHD sehr hohe Werte, die nur bei schwachem Licht leicht zurückgehen. Die Farbwiedergabe erweist sich als sehr kräftig und gesättigt. Allerdings liegen die Farben nicht sehr akkurat auf der Soll-Position. Ein Rauschen von zehn Prozent bei Tageslicht ist

nicht begeisternd, im aufgezeichneten Bild aber fast unsichtbar – um so eher, als der Camcorder bis hinunter in Innenraumsituationen bei diesem Rauschwert bleibt. Erst bei schwachem Licht mit 30 Lux beginnt es im Bild zu grieseln – dann aber stark.

Den Ton zeichnet der HS 9 in recht räumlich wirkender 5.1-Weise auf; die Richtcharakteristik der fünf Mikrofone wird auf Wunsch vom Zoom mitgesteuert, was die Hörbarkeit weit entfernter Schallquellen verbessern hilft. Die Stereokanaltrennung ist hoch, was für einen räumlichen Klangeindruck sorgt.

### Samsung VP-HMX 20C

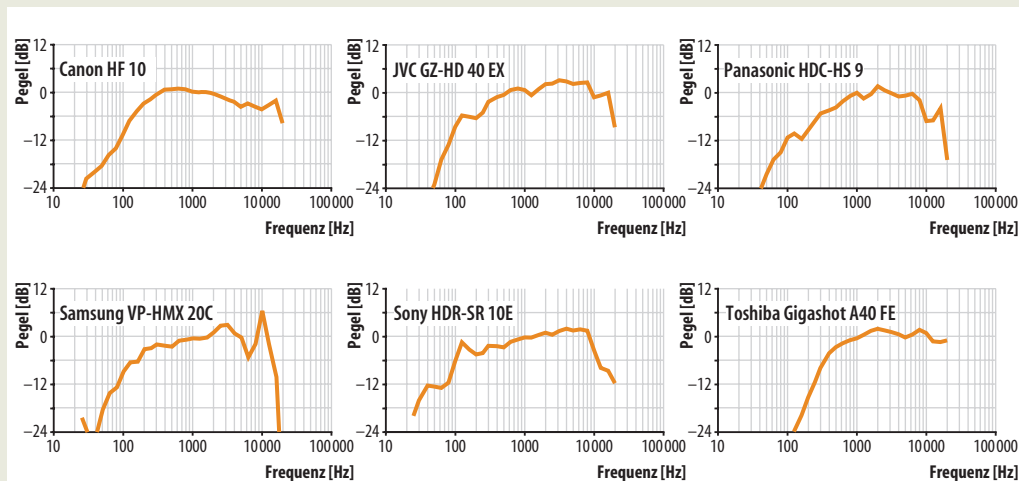
Die eigenwillige Formgebung passt zu dem unüblichen Kompressionsverfahren: Der vorn kantige, hinten abgerundete Camcor-

der schreibt zwar Daten in MPEG-4 AVC (H.264) in den 8 GByte großen internen Speicher sowie auf SD(HC)- und MMC-Speicherkarten – aber kein AVCHD. Man sollte also nicht davon ausgehen, dass der Samsung-Dialekt von der installierten Videosoftware korrekt verarbeitet werden kann. Der Hersteller packt die Software CyberLink Power Director 5.0 bei, die zumindest auf Windows-PCs in die Bresche springt.

Anders als beim Vorgängermodell, dem HMX 10, baut Samsung beim 20er einen mit 1/1,8 Zoll vergleichsweise großen 6,4-Megapixel-CMOS-Chip ein, der Aufnahmen sowohl im Vollbild- (progressive) als auch im Zeilensprungverfahren (interlaced) erlaubt. Der Camcorder bietet eine 12fache Zeitlupe, indem er 300 Bilder pro Sekunde für maximal zehn Sekunden aufnimmt – allerdings

## Ton

Die Grundlage der Audiomesung bildet ein 31-Frequenz-Signal aus harmonischen Terzen, die zusammen das Klangspektrum zwischen 20 Hertz (tiefste Bässe) und 20 000 Hz (höchste wahrnehmbare Töne) abdecken. Der Referenzpegel 0 dB liegt bei Vollaussteuerung bei 1000 Hz. Die Frequenzgangkurven zeigen, wie gleichmäßig die Töne des Spektrums aufgezeichnet werden. Die für die Sprachübertragung relevanten Frequenzen liegen zwischen 150 und 2500 Hz. Oft entstehen beim Filmen aber tieffrequente Nebengeräusche (Trittschall, Pop), die ein gutes Mikrofon überträgt.



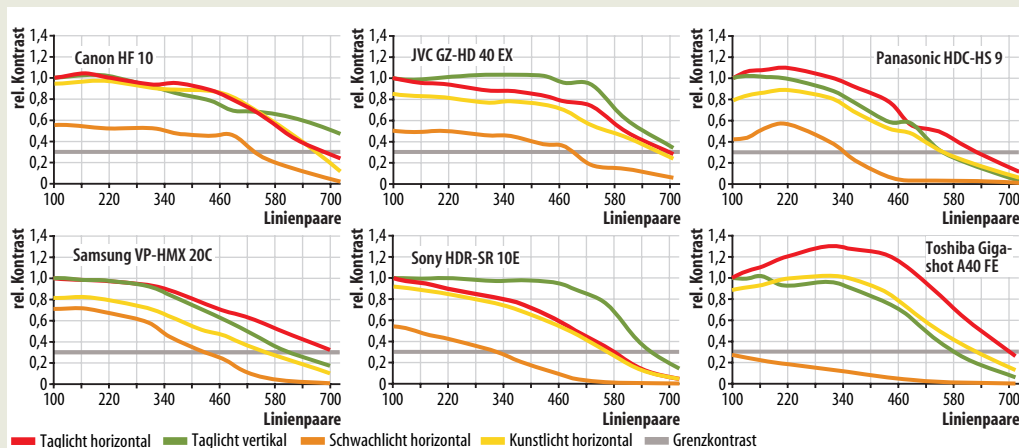
## Auflösung

Die Diagramme geben die Messergebnisse der tatsächlich nutzbaren Auflösung wieder. Die rote und gelbe Kurve zeigt, wie viele senkrechte Linienpaare – eine weiße und eine schwarze Linie – das Gerät nebeneinander in der Bildzeile (horizontal) darstellen kann. Die physikalische Grenze eines Camcorders, der 1440 Bildpunkte in der Zeile darstellt, liegt bei 720 Linienpaaren (Nyquist-Frequenz). Die rote Kurve zeigt die horizontale Auflösung bei Tageslicht (1000 Lux), die orangefarbene die bei Schwachlicht (30 Lux). Die grüne Kurve stellt das vertikale Auflösungsvermögen dar; der Wert wurde dem Seitenverhältnis entsprechend skaliert, um die Mess-

ergebnisse für vertikale und horizontale Auflösung vergleichen zu können. Bei HD-Camcordern entspricht die vertikale Auflö-

sung in etwa der horizontalen. Das menschliche Auge trennt Linien nicht mehr voneinander, wenn der Helligkeitsunterschied

zwischen weißen und schwarzen Linien auf 30 Prozent des Maximalwertes gefallen ist (graue Linie).



mit sichtbar reduzierter Auflösung. Auch im Fotomodus entstehen beachtliche Bilder mit bis zu  $2880 \times 2160$  nicht interpolierten Pixeln.

Die Handhabung gestaltet sich problemlos, auch dank des 2,7 Zoll messenden Touchscreens, der wie bei den Sony-Modellen den Zugriff auf die Menü-Optionen erlaubt. Das 10x-Zoom-Objektiv lässt sich im Video-Modus zwischen 50 mm und 450 mm einstellen; die Tele-Brennweite dürfte sich in der Praxis ohne Stativ kaum sinnvoll nutzen lassen; ein ausgeprägter Weitwinkel fehlt. Nicht überzeugen konnte der elektronische Stabilisator, dem es schon bei mittelstarken Erschütterungen nicht gelang, für unverwackelte Bilder zu sorgen.

Im Labor lieferte der VP-HMX 20 dagegen eine überzeugende Vorstellung. Die gemessenen Werte für Horizontal- und Vertikalauflösung sind im HD-Bereich Stand der Dinge. Bei der Farbaufklärung belegen die gemessenen 150 Linienpaare eine gute Schärfe; nur bei schwacher Beleuchtung kann der Samsung die Kontraste nicht ganz halten. Allerdings sind die Wiedergabe-Fähigkeiten bei Schwachlicht insgesamt sehr gut. Die Farbabweichung liegt im oberen Drittel des Akzeptablen, die Farbwiedergabe überzeugt mit guter Sättigung. Der Camcorder rauscht bei Tageslicht aufgrund des eher flächig arbeitenden Kompressionsalgorithmus wenig.

Im Audio-Kanal leistet sich der HMX 20 eine unnatürliche Spitze bei 10 000 bis etwa 12 000 Hz; je nach Geräuschkulisse kann das zu einer leicht zischeligen Wiedergabe führen. Die Stereowirkung ist sehr ausgeprägt.

### Sony HDR-SR 10E

Auf den ersten Blick ähnelt der kleine SR-10-Camcorder seinen größeren Brüdern SR 11 und 12 wie ein Ei dem anderen. Als Ursache für den geringeren Preis entdeckt man die kleinere Festplatte, die statt 60 (beim 11er) oder 120 GByte (beim 12er) nur 40 GByte fasst. Und der Stelling am Objektiv, der eine quasimanuelle Einstellung mancher Parameter erlaubt, fehlt dem 10er-Modell – wie der Sucher, der im gesamten Testfeld auf der Wunschliste steht. Als alternatives Speichermedium beschreibt der SR 10 Memory

Sticks in Pro-Duo-Ausgabe, die im Vergleich mit SD(HC)-Versionen oft deutlich mehr kosten. Die knappe Ausstattungsliste kommt ohne Anschluss für externes Mikrofon oder Kopfhörer daher. Das Display fällt weniger hochauflösend aus als bei den größeren Modellen.

Das optische System mit dem 15x-Zoom-Objektiv von Carl Zeiss erreicht eher durchschnittliche Resultate, vor allem bei nachlassender Beleuchtung. Denn dann kann der kleine CMOS-Chip mit den größeren, lichtstärkeren Wandlern nicht mithalten, was sich in deutlich schlechteren Rausch-Werten und einem hier und da unsicher agierenden Autofokus niederschlägt. Bei Tageslicht aber schneidet der kleine Sony immer noch recht ordentlich ab. Der Zoom fährt auf eine KB-äquivalente Brennweite von maximal über 600 mm; selbst mit dem durchaus wirksamen Bildstabilisator lassen sich solche extremen Einstellungen kaum sinnvoll einsetzen.

Sony-typisch lässt sich der SR 10 dank des Touchscreens gut bedienen. Allerdings bietet das Menü recht wenige Möglichkeiten an, um in die Bildparameter einzugreifen; eine Änderung der Aufnahmeparameter für Belichtungszeit oder Blendensteuerung fehlt. Mit dem „Easy-Knopf“ schaltet man den Camcorder in einen narrensicheren Modus.

Im Labor zeigte sich, dass der SR 10 mit 536 Linien horizontal feinste Details etwas schlechter auflöst als viele Konkurrenten. Dafür weist die Vertikale eine extreme Schärfe auf. Bei schwacher Beleuchtung schneidet der SR 10 recht bescheiden ab. Auch in Sachen Farbaufklärung ergaben sich nur durchschnittliche Werte und ein Abfall bei wenig Licht. Das deutliche Rauschen bei schwachem Licht geht aufs Konto des Luminanzrauschens, was weniger stört als Farbflächenrauschen. Bei Tages- und Kunstlicht erreicht der Camcorder mittelmäßige Rausch-Resultate. Die Farbtreue ist Sony-like; der Weißabgleich bei Tageslicht ist ins Blaue gerutscht. Hauttöne zeigen einen deutlichen Versatz.

Der Ton wird mit einem ansprechenden Frequenzverhalten zwischen 300 und 9000 Hz aufgezeichnet. Die Kanaltrennung liegt nicht sonderlich hoch, was aber am eingeschalteten Stereo-Zoommikro liegen kann.



**Schreibt auf Festplatte und Memory Stick Pro Duo: Der Sony HDR-SR 10 zeichnet sich durch gute Farbwiedergabe, aber eher durchschnittliche Lichtempfindlichkeit aus.**

Anzeige

HD-Camcorder unter 1000 Euro						
	Canon	JVC	Panasonic	Samsung	Sony	Toshiba
	HF 10	GZ-HD 40 EX	HDC-HS 9	VP-HMX 20C	HDR-SR 10E	Gigashot A40 FE
<b>Video</b>						
Digitalisierung	AVCHD	HD: AVCHD/SD: MPEG-2 TS	AVCHD	MPEG4 AVC H.264	AVCHD	MPEG4 AVC H.264
Videoauflösung HD (Pixel)	1920 × 1080	1920 × 1080	1920 × 1080	1920 × 1080	1920 × 1080	1920 × 1080
Bildrate	50i	50i / 50p	50i / 25p	50i	50i	60i
Audio	Dolby Digital 2.0	Stereo	Dolby Digital 5.1	AAC	Dolby Digital 5.1	Stereo
Speicher intern	Flash, 16 GB	Festplatte, 120 GByte	Festplatte, 60 GByte	Flash, 8 GByte	Festplatte, 40 GByte	Festplatte, 40 GByte
extern	SD/SDHC	microSD / microSDHC	SD / SDHC	SD/SDHC/MMC+	Memory Stick Duo	SD / SDHC
Wandler-Chip [Pixel, Größe]	CMOS, 1/3,2", 3,31 Megapixel	CMOS, 1/3", 2,68 MegaPixel	CCD, 3x 1/6", 3 × 520 000 Pixel	CMOS, 1/1,8", 6,4 MegaPixel	CMOS, 1/5,0", 2,36 Megapixel	CMOS, 1/3,0", 2,36 MegaPixel
Objektiv	F 1,8–2,6	F1,8–2,2	F1,8–2,8	F 1,8–2,8	F 1,8–2,6	F 1,8
Zoom optisch	12x	10x	10x	10x	15x	10x
digital	200x/40x	200x	700x	10x	180x	80x
Macro	✓ (10 mm)		✓	✓	✓	✓
Bildstabilisator	optisch	elektronisch	optisch	elektronisch	optisch	elektronisch
Weißabgleich	Tageslicht, Schatten, Bewölkt, Kunstlicht, Fluoreszenz, Fluoreszenz hoch	Vollautomatik	Automatik, Innenraum, Außenaufnahme	Automatik	Automatik, Innenraum, Außenaufnahme	Auto, Sonnenlicht, Bewölkung, Neonlicht H, Neonlicht L, Glühlampe
manuell	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Sucher	–	–	–	–	–	–
Display	Farb-LCD, 2,7"	Farb-LCD, 2,75"	Farb-LCD, 2,7"	Farb-Touchscreen, 2,7"	Farb-Touchscreen, 2,7"	Farb-LCD, 3,0"
Auflösung	211 000 Pixel	207 000 Pixel	300 000 Pixel	230 000 Pixel	211 200 Pixel	230 000 Pixel
<b>Foto</b>						
Auflösung max.	2048 × 1536	2432 × 1368	1920 × 1080	3264 × 2448	2304 × 1728	max.1920 × 1080 Pixel
Kompression	JPEG/RAW	JPEG	JPEG	JPEG	JPEG	JPEG
Verschlusszeit [s]	1/2000–1/2	1/500–1/2	1/8000–1/25	k. A.	k. A.	1/2–1/500
Serienbilder	–	✓	✓	–	–	–
Blitz / Reichweite [m]	✓ / k. A.	–	✓ / 1–2,5	✓ / k. A.	✓ / 0,3–2,5	✓ / k. A.
Selbstauslöser	✓	✓	✓	–	–	✓
Direktdruck	PictBridge	–	–	PictBridge	PictBridge	–
<b>Schnittstellen</b>						
Video digital	HDMI, USB 2.0	HDMI, USB 2.0, FireWire (Out)	HDMI, USB 2.0	HDMI, USB 2.0	HDMI, USB 2.0	HDMI, USB 2.0
analog	Komponenten (Out)	Komponenten (Out)	Komponenten (Out)	Komponenten (Out)	Komponenten (Out)	Komponenten (Out)
S-Video (out)	–	✓	–	✓	–	–
Composite out	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Mikrofonanschluss	–	✓	–	–	–	–
Kopfhörerbuchse	✓	✓	–	–	–	–
<b>Ausstattung</b>						
Netzteil/Ladegerät	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Akku (Typ, Kapazität)	Li-Ion, 7,4V, 890mAh	Li-Ion, 7,2V, 1460mAh	Li-Ion, 7,2V, 1320mAh	Li-Ion, 7,4V, 850mAh	Li-Ion, 7,2V, 7,2Wh	Li-Ion, 7,2V, 1200 mAh
Stativgewinde	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Lieferumfang	Fernbedienung, USB-Kabel, AV-Kabel	Fernbedienung, USB-Kabel, AV-Kabel, Station	USB-Kabel, AV-Kabel	Fernbedienung, USB-Kabel, AV-Kabel, Tragetasche, Handgriff, Station	Fernbedienung, USB-Kabel, AV-Kabel, SKAT-Adapter, Station	Fernbedienung, USB-Kabel, AV-Kabel
Treiber für	Win XP, Vista	Win XP, Vista, Mac OS X 10.4	Win 2000, XP, Vista, Mac OS X 10.4	Win XP, Vista	Win XP, Vista	Win XP, Win Vista
Software	ImageMixer 3 SE	CyberLink BD Solution	HD Writer 2.5	CyberLink DVD Suite	Picture Motion Browser	ImageMixer 3, Nero Vision 5
Abmessungen (H×B×T) [mm]	73 × 64 × 129	71 × 68 × 123	75 × 74 × 126	66 × 67,2 × 139	81 × 76 × 129	78 × 79 × 136
Gewicht (o. Batt. u. Kass.) [g]	380	440	390	459	480	485
<b>Bewertung</b>						
Bildqualität	⊕⊕	⊕⊕	⊕	⊕	○	⊕
Lichtempfindlichkeit	⊕	○	⊕	⊕	⊕	⊕
Bildstabilisator	⊕	○	⊕⊕	⊕	⊕	⊕
Ton	⊕	⊕⊕	⊕	⊕	⊕	○
Sucher/Display	⊕	⊕	⊕	○	⊕	⊕
Handhabung/Ausstattung	⊕/○	⊕/⊕⊕	⊕/○	⊕/⊕	⊕/○	○/⊕
Foto	⊕⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	○
Preis (UVP/Internet)	999 € / 760 €	999 € / 899 €	899 € / 665 €	999 € / 635 €	999 € / 610 €	999 € / 635 €
⊕⊕ sehr gut   ⊕ gut   ○ zufriedenstellend   ⊖ schlecht   ⊖⊖ sehr schlecht   ✓ vorhanden   – nicht vorhanden   k. A. keine Angabe						

Dieses verstärkt frontseitig einfallende Signale bewusst zum Nachteil der Rauminformation. Alternativ gibt es ein Raumklangmikro in 5.1-Ausführung.

## Toshiba Gigashot A40 FE

Mit dem A40 steigt Toshiba ins AVCHD-Camcordergeschäft im Full-HD-Format ein – doch

auf den Internet-Seiten des Herstellers kann man nichts über den Camcorder erfahren, selbst die im Schnelleinstiegs-„Handbuch“ genannte URL führt in die Irre. Als Kompressionsformat hat sich das Unternehmen für eine haus eigene MPEG-4-Variante entschieden; der nicht-AVCHD-konforme H.264-Codec erzeugt Dateien, die sich mit gängiger Software kaum bearbeiten lassen; auch das

mitgelieferte Nero Vision 5 hat seine liebe Mühe damit.

Ansonsten bekommt man eine durchaus gelungene Vorstellung geboten: Die eingebaute 40-GByte-Platte speichert rund sechs Stunden Video. Ordnung in die Aufnahmen bringt die Kapitel-Funktion. Allerdings lassen sich auf der im SD-Slot eingesteckten Speicherkarte lediglich Fotos, keine Video-Daten





Dieses Gerät kennt nicht mal die Website des Herstellers: Der Toshiba GigaShot A40 bietet ein großes Display und eine ordentliche Videoqualität.

ablegen. Auch an anderer Stelle knaust Toshiba: kein Sucher, kein Zubehör-Schuh für Filmleuchte oder externes Mikrofon. Konsequenterweise fehlt auch die Buchse für das zusätzlich anzukoppelnde Mikro wie die für einen Kopfhörer.

Das Display ist mit drei Zoll das größte im Testfeld; die Klappe beherbergt einige Bedienelemente: unter anderem einen Mini-Joystick und ein Endlos-Drehrad, mit dem man bequem durch die Optionenlisten navigieren kann. Die Schnittstellen verbergen sich unter einer klapprig wirkenden Kunststoffabdeckung; für die analogen Anschlüsse AV und Ton, S-Video und Komponenten braucht man Spezialkabel, die dem Gerät beiliegen – und ein halbwegs modernes Display, um die 60-Hz-Aufnahmen anzuschauen.

Der Zoomhebel an dem ziemlich warm werdenden Gerät lässt sich einigermaßen gut bedienen, reagiert aber erst nach einiger Auslenkung. Das Objektiv erlaubt Brennweiten zwischen recht weitwinkligen 37 mm und für die Praxis mehr als ausreichenden 430 mm KB-äquivalent. Der elektronische Bildstabilisator reduziert Wackler nicht sonderlich wirksam.

Bei der Labormessung zeigte der A40 eine sehr gute Horizontalauflösung, erkaufte mit einer kräftigen Kantenaufstellung. Das erklärt auch den hohen Wert für die relative Horizontalauflösung. Bei wenig Licht liegt der schlechte Horizontal-Auflösungswert durchweg unterhalb des Grenzkontrastes. Den Bildeindruck rettet die Vertikalauflösung mit einem guten Verlauf und einem eben solchen Grenzwert. Die Farbabstimmung schneidet exzellent ab, nur Blau tanzt etwas aus der Reihe. Die Weißbalance stimmt bei Tages- und bei Kunstlicht annähernd.

Im Tonkanal arbeitet der Camcorder ab 900 Hz bis an die Hörschwelle gleichmäßig. Tiefe Töne allerdings nimmt das Mikrofon erst ab rund 150 Hz auf. So fehlt den Aufnahmen das klangliche Fundament.

## Fazit

Die HD-Camcorder für wenig Geld verlangen Sparsamkeit auch beim Käufer: Manches bislang selbstverständliche Ausstattungsdetail musste dem Kostendruck weichen – wie der Sucher, der auch den meisten kompakten Di-

gicams fehlt. Obendrein warten die Spar-HDs bei wenig Licht mit teils kräftig rauschenden Bildern auf, die das Problem der Bewegungsartefakte noch verstärken. Das hocheffiziente AVCHD-Format in den getesteten Geräten weist offenbar noch Verbesserungspotenzial auf; im Vergleich mit den nicht in Echtzeit arbeitenden Codecs liefern die Camcorder deutlich stärker wahrnehmbare Artefakte – wenn auch nur in problematischen Situationen.

Die Kandidaten sind Einsteiger-Camcorder im wörtlichen Sinne: Sie empfehlen sich, wenn man für relativ wenig Geld in das HD-Video-Hobby erst mal hineinfinden möchte und Spaß an schönen Bildern im Sonnenschein hat – Ambitionen in Richtung Nachtaufnahmen sollte man besser nicht entwickeln. Dass sich manche Aufnahmen mit gängiger Schnittsoftware kaum bearbeiten lassen, wird denjenigen kaum stören, der sowieso lieber vom Camcorder aus auf den Fernseher wiedergibt. Gleiches gilt für die YouTube-Gemeinde, der es nicht so auf technische Qualität, sondern eher auf Einfallsreichtum und Phantasie ankommen dürfte. Trotzdem muss man keine technischen Minimalisten in die engere Wahl nehmen; der Toshiba A40 wird mit seinem eigenwilligen Dateiformat ähnlich wenig Begeisterung wecken wie der Samsung, dessen H.264-Variante nicht AVCHD-konform ist.

Scharfe Videos mit ausgezeichneter Bild- und Tonqualität liefert etwa der Canon HF 10, der selbst für anspruchsvolle Audio-Zwecke in Frage kommt. Der Panasonic HS 9 sorgt dank der 3-Chip-Wandlung für eine sehr gute Farbwiedergabe, wenn auch die Lichtempfindlichkeit noch besser ausfallen könnte. Beide Camcorder richten sich fraglos an einen engagierten Video-Amateur. Das Sony-Modell im Testfeld konnte dagegen in Sachen Bildqualität nicht restlos überzeugen; nur wer wenig Schnickschnack sucht und keine Ambitionen zu Aufnahmen im Halbdunkel hegt, sollte sich den Sony SR 10 ansehen.

Die technisch sicherste Möglichkeit stellt allerdings der JVC HD 40 dar; er filmt knackscharf und mit guter Tonwiedergabe in HD – mit AVCHD-Kompression oder in MPEG-2, wo er deutlich größere Dateien schreibt. Die aber sollten selbst mit betagter PC-Hardware bequem zu bearbeiten sein. (uh) **ct**

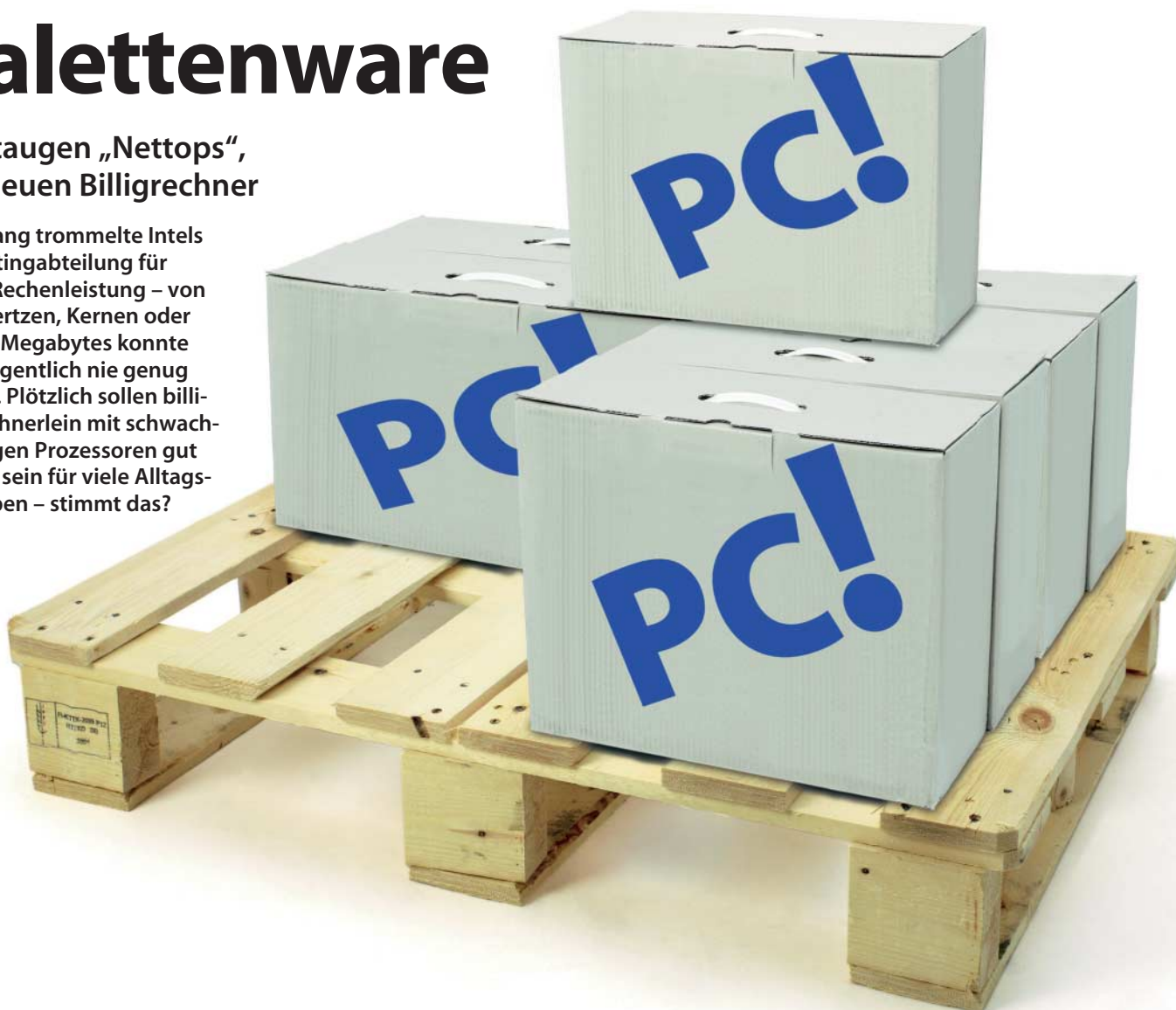
Anzeige

Christof Windeck

# Palettenware

## Das taugen „Nettops“, die neuen Billigrechner

Jahrelang trommelte Intels Marketingabteilung für mehr Rechenleistung – von Gigaherzen, Kernen oder Cache-Megabytes konnte man eigentlich nie genug haben. Plötzlich sollen billige Rechnerlein mit schwachbrüstigen Prozessoren gut genug sein für viele Alltagsaufgaben – stimmt das?



**G**eradezu legendär sind Intels Werbesprüche für den Ende der 90er Jahre eingeführten Pentium III, der mit seinen „hohen Taktfrequenzen und Streaming-SIMD-Befehlsatz-erweiterungen“ die „User Experience“ bei Internetanwendungen fulminant verbessern sollte. War das Intel-Marketing bislang hauptsächlich für Performance-Hohelieder bekannt, hört man nun das Lob der Bescheidenheit: Billige Kompaktrechner, sogenannte Nettops, sollen gerade genug Rechenleistung liefern fürs Websurfen und andere einfache PC-Anwendungen.

Der Erfolg der Netbooks zeigt, dass viele Käufer gerne auf Hardware-Leistung verzichten, sofern sie Vorteile wie nie-

drige Preise oder kompakte Geräte ernten. Intels Billigprozessor Atom hat eine wahre Explosion von Netbooks ausgelöst [1], den Mini-Notebooks von Schlage des Asus Eee PC. Das MSI Wind U100 schaffte es auf Anhieb in die Aldi-Filialen; die billigen Winzlinge mit Schnuckelfaktor gehen weg wie warme Semmeln. Nun rollt die Nettop-Welle: Hier variieren die PC-Hersteller das Netbook-Kochrezept und bauen kompakte, einfach ausgestattete und vor allem billige Maschinchen für den stationären Schreibtisch-Einsatz. Zu sehr ähnlichen Preisen [2] gibt es jedoch besser ausgestattete sowie deutlich leistungsfähigere Desktop-Rechner, darunter auch kompakte.

Welche spezifischen Vor- und Nachteile haben also Nettops? Das zeigen wir am Beispiel der ersten lieferbaren Geräte, etwa der Asus Eee Box und dem Wind PC von MSI. Außerdem haben wir mit Intel über die Billig-Desktops gesprochen.

### Mac-mini-Epigonen

Wie vielen anderen PC-Innovationen stand auch den Nettops ein Apple-Gerät Pate, nämlich der 2005 eingeführte Mac mini. Auch Nettops sollen unkomplizierte Rechner für einfache Anwendungen sein, etwa Websurfen, Textverarbeitung, Musik hören und Video-Wiedergabe in PAL-Auflösung. Wie vom Mac mini gibt es auch von Nettops je-

weils nur wenige Produktvarianten, Auf- oder Umrüsten ist eigentlich nicht vorgesehen.

Ein spezieller Nettop, nämlich die Eee Box von Asus, verkörpert eine der bisher attraktivsten Bauformen: Eine flüsterleise, sparsame Flunder, die ein akzeptables Basisniveau an Rechenleistung und Ausstattung liefert. Während Apple für den Mac mini aber mindestens 500 Euro verlangt, kostet die Eee Box mit Windows XP lediglich 270 Euro. Dafür muss man außer auf Mac OS X auch auf ein optisches Laufwerk verzichten und (grob geschätzt) mit der Rechenleistung eines 1-GHz-Celerons auskommen, während im Mac mini ein recht flotter Notebook-Doppelkern rennt.

Intel hat sehr genaue Vorstellungen von der Hardware-Ausstattung von Nettops: Es gibt genau zwei CPU-Versionen, nämlich den Atom 230 und die Dual-Core-Version Atom 330 – beides enge Verwandte des Netbook-Mobilprozessors Atom N270 (siehe Kasten). Die PC-Hersteller haben indes ganz eigene Vorstellungen, wie ein Nettop aussehen und ausgestattet sein soll. Die Eee Box beispielsweise unterbietet vom Volumen her den Mac mini um gut 30 Prozent; noch kleiner sind teure Speziallösungen wie der Microspace-PC der schweizerischen Firma Digital-Logic, in dem die Embedded-Version Atom Z500 steckt. Beide Geräte kann man an der Rückseite von Monitoren mit VESA-Gewindebohrungen festschrauben – voilà, sogar als iMac-Imitat taugen manche Nettops, wenn auch mit gewaltigen ästhetischen Abstrichen.

Die meisten Nettops sind freilich um ein Mehrfaches voluminöser als die Eee Box. Der Barebone X27 von Shuttle hat in etwa das Format eines Brockhaus-Bands, der MiniPirat-Nettop passt knapp in einen Schuhkarton. Besonders Geschick bei der Ausnutzung des Gehäusevolumens beweisen nur wenige Hersteller. So ist der Shuttle X27 trotz Notebook-Laufwerken mehr als doppelt so groß wie ein Mac mini. Mancher Hersteller setzt aus Kostengründen gleich auf Laufwerke im Desktop-PC-Format, etwa MSI beim Wind PC.

## Atom-Geschichte

Kompakte Desktop-Rechner gibt es schon seit Jahren. Radikalste Bauform sind sogenannte All-in-One-(AiO)-PCs, bei denen die Computertechnik fest ins Display-Gehäuse eingebaut ist. Besonders bekannt ist Apples iMac,

Ähnliches verkaufen aber auch Sony, HP sowie hierzulande weniger bekannte Firmen wie TriGem/Averatec oder Clevo.

Bei manchen Mini-Rechnern handelt es sich um sparsame, aber auch meistens sehr langsame Thin Clients, erweitert um Festplatte und Betriebssystem. Viel flotter, aber auch teurer sind Desktop-Rechner mit Mobilprozessoren nach dem Vorbild des Mac mini; solche haben etwa AOpen, Dell (Studio Hybrid, [3]) und Fujitsu Siemens Computers (Esprimo Q) im Angebot. Viel mehr Auswahl gibt es bei sogenannten Small-Form-Factor-(SFF-) und Ultra-SFF-Rechnern mit (billigeren) Desktop-PC-Prozessoren. Alle großen PC-Hersteller offerieren Bürorechner für den gewerblichen Einsatz in solchen Formaten. Acer (Aspire L5100), Dell (Inspiron S) und HP (Pavilion Slimline) bauen auch Kompaktrechner-Serien mit mehr Multimedia-Ausstattung für Privatleute.

Kleinere PC-Hersteller setzen oft auf „Barebones“, also vormontierte Einheiten aus PC-Gehäuse, Mainboard und Netzteil. In einigen kompakten Barebones steckt teure Mobiltechnik, es gibt aber auch immer mehr Barebones für Komplettrechner der 300-Euro-Klasse. Auch darin findet sich übrigens häufig der Chipsatz 945GC, den Intel für Nettops empfiehlt.

Die Nettop-Idee hat ihre Wurzeln in den sogenannten „Emerging Markets“. Dieser Euphemismus steht für Entwicklungs- und Schwellenländer wie China, Indien oder Südamerika, wo man in Zukunft die höchsten Zuwachsraten bei den Computer-Stückzahlen erwartet. Deshalb feilen alle größeren IT-Hardware-Hersteller an Konzepten zur Eroberung dieser Märkte – AMD engagiert sich beim OLPC-Lap-

## Atom-Innenleben

Den Atom Z500 alias Silverthorne für Mobile Internet Devices (MIDs) kündigte Intel auf der CeBIT 2008 an. Kurz danach erschienen die für Netbooks (Atom N270) und Nettops (Atom 230 und 330) gedachten Billigprozessoren mit dem Codenamen Diamondville. Der eigentliche Siliziumchip ist bei Silverthorne und Diamondville identisch; die In-Order-Prozessoren hat Intel komplett neu entwickelt, sie sind mit bisherigen x86-CPU nur locker verwandt [9]. Ihre 47 Millionen Transistoren belegen dank 45-nm-Fertigung rund 24 Quadratmillimeter Fläche – weniger als ein Drittel eines aktuellen Celeron. Rund 2500 Atoms passen auf einen 300-mm-Wafer, bei vergleichbarem Verkaufspreis bringen Atoms deshalb wesentlich höhere Verdienstmargen als Celerons.

Atom N270, Atom 230 und Atom 330 laufen mit jeweils 1,6 GHz Taktfrequenz und beherrschen Hyper-Threading. Der Netbook-Prozessor kann per SpeedStep seinen Takt variieren und braucht maximal 2,4 Watt Thermal Design Power (TDP). Die Nettop-Prozessoren

Atom 230 (ein Kern, 4 Watt) und 330 (zwei Kerne, 8 Watt) schlucken mehr Leistung und ändern ihre Taktfrequenz nicht.

Für Netbooks und Nettops verkauft Intel Varianten des 2005 vorgestellten Chipsatzes 945G mit DirectX-9-Grafikkern GMA 950. Die Mobilversion 945GSE braucht bis zu 4 Watt und kommt im Team mit der 1,5-Watt-Southbridge ICH7-M, die auch SATA AHCI unterstützt. Der 945GC hingegen frisst im ungünstigsten Volllast-Fall bis zu 22 W, der AHCI-untaugliche ICH7 weitere 3 W. Die recht hoch definierte maximale Leistungsaufnahme des 945GC erhöht die Ausbeute bei der Chip-Fertigung. Diese erfolgt auf älteren, teilweise abgeschriebenen Produktionsanlagen.

Auf herkömmlichen Desktop-PC-Mainboards für LGA775-Prozessoren braucht der 945GC keinen eigenen Ventilator, weil sein Kühler für gewöhnlich im Luftstrom des CPU-Lüfters sitzt. Beim Atom ist es genau andersherum: Hier braucht der Chipsatz einen eigenen Lüfter, wenn ihn nicht der Luftstrom eines Gehäuseventilators erreicht.

top XO, Intel hat das Schüler-Notebook Classmate PC entwickelt, VIA die PC-1-Initiative gegründet.

Bereits 2004 tauchte unter dem Codenamen Shelton in China das Mainboard D845GVSH für billige Desktop-Rechner auf. Dabei löstete Intel einen abgespeckten 1-GHz-Mobilprozessor zusammen mit einem älteren Chipsatz, auf eine Platine im

Mini-ITX-Format, verwendete seinerzeit diese Bezeichnung aber nicht – wohl, weil Mini-ITX eine Idee des Konkurrenten VIA Technologies ist. 2007 brachte Intel das D201GLY [4] mit zugekauftem SiS-Chipsatz heraus, angeblich wieder nur für „Emerging Markets“. Zu Preisen um 50 Euro tauchte es aber auch im deutschen Einzelhandel auf. Intels ak-



Mini-Rechner sind nichts Neues, könnten dank Intel Atom aber deutlich billiger werden (ganz rechts: Micro-Tower-PC).



tuelle Nettop-Plattform trägt den Codenamen Shelton'08 – und am Konzept hat sich wenig geändert, bloß dass nun Atom 230 und der Chipsatz 945GC auf der Mini-ITX-Platine sitzen.

## Positionitis

In Entwicklungs- und Schwellenländern dienen Billigrechner als Markttöffner, sind also für Menschen gedacht, die nicht genug Geld für potentere Hardware haben. In den reifen Märkten der Industrieländer bergen Billigprodukte aber das für ihre Hersteller gefährliche Risiko, profitablere Waren zu verdrängen. Hier will Intel deshalb eine neue Klasse von Geräte formen, die als Zweit- oder Dritt-Computer gekauft werden und so die Stückzahlen der etablierten Notebooks und Desktop-Rechner nicht kannibalisieren. Zur Abgrenzung hat Intel die Kunstnamen Netbook und Nettop erfunden. Solche Computer bieten nicht viel mehr als Internet-Zugriff – Käufer, die mehr wollen, sollen bitteschön auch mehr Geld ausgeben.

Mit dieser Positionierungsstrategie wandelt Intel auf schmalen Grat: Um überhaupt Geld in die Kassen zu bringen, brauchen Nettops und Netbooks einerseits hohe Stückzahlen, andererseits soll zahlungskräftige Kundschaft keine übermäßige Schnäppchenlust entwickeln. Intel selbst stellt dabei bloß Prozessor und Chipsatz her und hat beide Produkte auf ordentliche Profitmargen hin optimiert. An billigen Computern verdienen PC-Hersteller und



Mancher Nettop lässt sich hinters Display schrauben – quasi als All-in-One-PC Marke Eigenbau.

## Nachgefragt

**Welche Pläne Intel in Bezug auf Nettops hat, wollten wir im Gespräch mit Chris Tobias erfahren, der bei Intel USA als Director of Worldwide Product Marketing für die Channel Desktop Platforms Group tätig ist.**

*c't: Herr Tobias, welche Ziele verfolgt Intel mit den Nettops?*

**Chris Tobias:** Die Nettop-Plattform soll eine neue Gerätekategorie schaffen. Wir haben uns überlegt, wie man die PC-Verkaufszahlen steigern könnte. In den Emerging Markets geht es um den ersten PC, in den reifen Märkten darum, die Zahl der PCs pro Käufer zu steigern. Ein Beispiel wären Rechner fürs Kinderzimmer – ich persönlich fände es besser, wenn meine Kinder den Umgang mit einem eigenen PC lernen, an dem sie auch Fehler machen dürfen.

*c't: Schon vor der Einführung des Atom 230 gab es andere Hardware-Komponenten, etwa den VIA C7, aus denen man billige, kompakte Desktop-Rechner bauen kann. Warum lösen erst die Nettops so großes Interesse aus, auch bei den PC-Herstellern?*

**Tobias:** Dabei spielen mehrere Faktoren eine Rolle, zunächst einmal der wirklich gute Prozessor. Zusätzlich sind unsere Produkte im Markt gereift und wir bekamen viele Rückmeldungen von unseren Kunden (gemeint sind Direktkunden, also Mainboard- und PC-Hersteller). Ihnen konnten wir helfen, etwa mit präziseren Vorgaben zum Umgang mit Mini-ITX-Mainboards, was Kühlung und Stromversorgung betrifft, oder mit der Bereitstellung von passenden Zusatzkomponenten. Aber wir sind auch auf einen Markt gestoßen, der zuvor schlichtweg nicht bedient wurde.

*c't: Durch den wirtschaftlichen Abschwung haben viele potenzielle PC-Käufer weniger Geld in der Tasche. Kann es sein, dass der Markt jetzt einfach reif ist für Billigrechner?*

**Tobias:** Das mag zum Erfolg beitragen, ist aber nicht die wich-

tigste Ursache. Wir sehen in allen Bereichen des PC-Marktes – auch im High-End-Segment – kräftige Nachfrage. Ich denke, die Nettops bedienen eher einen längerfristigen Trend, der sich im Laufe der Zeit entwickelt hat. Nettops bringen neue PC-Käufer in den Markt. Wir stellen aber auch fest, dass die Nettops neue PC-Anwendungsbereiche eröffnen, einfach weil sie so billig sind.

*c't: Große PC-Hersteller wie Dell, HP, Lenovo oder Fujitsu Siemens Computers haben für die Industrieländer noch keine Atom-Nettops angekündigt. Werden diese Firmen noch folgen oder weiterhin im Billigsegment eher abgespeckte Versionen älterer Geräte verkaufen?*

**Tobias:** Das kann ich nicht beurteilen, denn die internationalen PC-Hersteller betreue ich persönlich nicht. Intels Nettop-Plattform ist aber auch eher für den Channel gedacht. Mich

## „Nettops sollen einfache Geräte für einfache Aufgaben sein.“

freut es aber, dass es im Billig-PC-Bereich nun anscheinend mehr Innovationen gibt als bisher.

*c't: Was passiert, wenn Microsoft Windows XP ULPC nicht mehr ausliefert – gibt es bis dahin schnellere Nettop-Prozessoren?*

**Tobias:** Dazu kann ich keine konkrete Auskunft geben. Wir arbeiten aber bei den Nettops nach einer Roadmap, die weitgehend dem Tick-Tock-Modell folgt (alle zwei Jahre eine neue CPU-Architektur, dazwischen jeweils Strukturverkleinerungen). Wir werden also stets passende Produkte für den Markt liefern können.

*c't: Der Chipsatz 945GC braucht nominell fast viermal mehr Leistung als der Atom 230 – weshalb hat Intel ihn trotzdem ausgewählt?*

**Tobias:** Ehrlich gesagt: um den Preispunkt zu treffen. Um schneller auf den Markt zu kommen, haben wir einen be-



**Chris Tobias, bei Intel zuständiger Channel-Manager für Nettops.**

reits fertigen Chipsatz verwendet. Bei dieser ersten Nettop-Generation haben wir uns auf die CPU konzentriert. Wir untersuchen gerade, ob wir in kommenden Nettop-Generationen auch den Chipsatz optimieren.

*c't: Anders als bei den teureren Prozessoren, von denen es verwirrend viele Produktvarianten gibt, liefert Intel nur 1,6-GHz-Atoms, für Nettops lediglich Atom 230 und 330. Weshalb? Wird es auch andere Taktfrequenzen geben?*

**Tobias:** Eine breite Auswahl an Produktvarianten treibt die Kosten hoch. Außerdem zögern viele Käufer von Billiggeräten oft schon bei geringen Preisunterschieden. Unsere (Direkt-)Kunden haben uns gesagt: Keep it simple – gebt uns eine Taktfrequenz pro Gerätegeneration. Der Unterschied zwischen einem und zwei Kernen ist dabei leicht verständlich. Nettops sollen einfache Geräte für einfache Aufgaben sein.

*c't: Die Shelton-Plattform war zunächst nur für „Emerging Markets“ gedacht. Was genau hat Intel bewogen, sie nun doch auch in Industrieländern zu verkaufen?*

**Tobias:** Das war Ergebnis unserer Erfahrungen in eben diesen Märkten, etwa China. Wir haben gemerkt, dass sehr billige Geräte machbar sind, die sich in Funktionsumfang und Performance deutlich von teureren unterscheiden. Dann haben wir gedacht: Das könnte auch in anderen Märkten funktionieren.

(Hinweis: Anmerkungen der Redaktion in Klammern)



Anzeige

## Die ersten Atom-Nettops: Shuttle X27, MiniPirat Atom, Asus Eee Box, MSI Wind PC



Händler aber schlichtweg weniger als an teuren. Deshalb begnügen sie den Billigheimern sehr viel skeptischer als Intel selbst. Während beispielsweise alle großen Notebook-Hersteller schon Netbooks verkaufen, gibt es Nettops hierzulande bisher nur von kleineren Marken; Dell etwa will den kommenden Vostro A100 nur in „Emerging Markets“ verkaufen.

AMD hat die Positionitis ebenfalls erfasst und steht dabei vor einer noch schwierigeren Aufgabe als Intel. Seit Intel nämlich mit den Core-Prozessoren die vorderen Plätze in Performance- und Preislisten besetzt, haftet der CPU-Marke AMD ein Discount-Image an. Das nutzt AMD aus und betont stets, besonders viel Performance fürs Geld zu liefern. Mit dem Atom schafft Intel aber nun eine neue Preisebene unterhalb der typischen Celeron- und Sempron-Regionen – und unterbietet damit AMD.

AMD kann das zurzeit kaum kontern, denn außer dem selbst im Vergleich zum Atom sehr lahmen Geode LX ist kein Prozessor im Angebot, der sich ähnlich billig fertigen ließe. Als Ad-Hoc-Maßnahme hat AMD zunächst zwei Athlons für sogenannte Ultra-Value Clients (UVCs) angekündigt: Im Lenovo ThinkCentre A62 soll der Athlon 2650e debütieren – wohl kaum zufällig ein 1,6-GHz-Einzelkern. Ein Athlon X2 3250e (1,5 GHz) soll folgen.

Nettops brauchen ein möglichst billiges Betriebssystem. Microsoft hat dabei ein Problem, nämlich eigentlich keine passende Software mehr: Windows XP will man seit dem 30. Juni 2008 nicht mehr verkaufen, aber Windows Vista läuft nur lahm auf den schwachbrüstigen Prozessoren. Um die Netbooks und Nettops nicht kampfflos der Linux-

Konkurrenz zu überlassen, hat Microsoft deshalb notgedrungen Windows XP für Ultra-Low-Cost Personal Computers (ULCPC) aufgelegt; diese Version soll bis zum 30. Juni 2010 ausgeliefert werden oder, falls sich Windows 7 verspätet, bis ein Jahr nach dessen Erscheinungstermin. Windows XP ULCPC war eigentlich – ähnlich wie Windows XP Starter Edition – ausschließlich für Entwicklungsländer vorgesehen; PC-Hersteller dürfen es nur auf Rechnern installieren, die eine gewisse Maximalausstattung nicht überschreiten. Genaues verrät Microsoft nicht öffentlich, aber offenbar darf etwa die Festplatte nicht mehr als 160 GByte (ursprünglich 80) fassen und das RAM höchstens 1 GByte.

### Magere Auswahl

Über die Performance der Nettop-Hardware haben wir bei der Vorstellung des D945GCLF [5] bereits berichtet, im Wesentlichen entspricht sie der von Netbooks: Zum Websurfen unter Windows XP oder Linux reicht allemal, ebenso für gewöhnliche Office-Anwendungen, für die Wiedergabe von Video-DVDs oder die gelegentliche Bearbeitung einiger Digitalfotos. Was definitiv nicht geht, ist kopiergeschütztes HD-Video – bestenfalls kommen die Atoms mit unverschlüsseltem 720p-Material zurecht. Auch der Atom 330 bringt diesbezüglich keine Verbesserung; seine zusätzliche Rechenkraft lässt einen Nettop aller-

dings bei vielen Alltagsaufgaben spürbar flotter reagieren. Ein System mit Celeron- oder Sempron-CPU fühlt sich aber noch erheblich schneller an. Das wird besonders im direkten Vergleich deutlich.

Der Atom 230 leistet ungefähr so viel wie der vor fünf Jahren vorgestellte Mobilprozessor Pentium M bei 1 GHz Taktfrequenz, einigen Anwendungen verhilft Hyper-Threading zu etwas höheren Sprüngen. Die 3D-Performance des DirectX-9-Grafikkerns reicht für einfache Spiele und sogar für die Aero-Oberfläche von Windows Vista. Doch dieses Betriebssystem macht auf Atoms keinen Spaß, selbst wenn man, wie nicht bei allen Boards möglich, 3 GByte Hauptspeicher nutzt. Mit einer Notebook-Festplatte fühlen sich manche Aktio-

nen etwas langsam an, etwa das Öffnen großer Verzeichnisse mit vielen Dateien.

Weil sich die Hardware-Ausstattung aller bisherigen Atom-Nettops kaum unterscheidet, arbeiten sie auch alle praktisch gleich schnell. Zum Vergleich haben wir uns auch einige kompakte PC-Barebones mit Celeron und VIA C7-D 1,5 GHz angeschaut; in der Tabelle finden Sie auch Daten des Mac mini.

Die Barebones Asus P2-P5945G [6] und Shuttle K48 [7] repräsentieren Altbekanntes, nämlich 300-Euro-Rechner im kompakten Gewand. Bestückt mit dem 35-Watt-Prozessor Celeron 430, 1 GByte RAM und einer flotten 3,5-Zoll-Festplatte laufen sie mit erträglicher bis schon leicht störender Lautstärke. Ein Sempron LE-1150 im Verbund mit dem Chipsatz AMD 690G leistet ungefähr dasselbe [6].

Langsamer als der Atom ist der VIA C7. Während der Performance-Unterschied beim C7-D 1,5 GHz im unerträglich lauten Barebone MSI Axis 700 allerdings bei vielen Anwendungen subjektiv kaum ins Gewicht fällt, braucht man beim ebenfalls lauten und überdies teuren Winzling Artigo mit C7 ULV 1 GHz [8] schon viel Geduld.

### Spar-Tricks

Nicht nur mit niedrigen Preisen empfehlen sich Atom 230 und der Chipsatz 945GC für Billigrechner, sondern auch mit speziellen technischen Eigenschaften. Durch seine geringe Größe belegt ein Atom 230 wenig Platinenplatz. Weil er direkt aufgelötet wird, entfallen die Kosten für eine CPU-Fassung. Wegen seiner Sparsamkeit kommt ein Atom 230 mit einem billigen und leichten Kühlkörper sowie einem simplen, kompakten Kernspannungswandler aus. Wenige CPU-Varianten – je ein Einzel- und ein Doppelkern – fokussieren die Nachfrage auf wenige Mainboards, die deshalb potenziell größere Stückzahlen erreichen. CPU, Chipsatz und Speicheranbindung sind für kleine Platinen mit lediglich vier Verdrahtungslagen optimiert. Die Mainboard-Hersteller haben mit dem 945GC bereits Erfahrung – der Auf-

wand für die Board-Entwicklung ist minimal.

Mini-ITX-Boards bieten nur wenige Erweiterungssteckplätze, insbesondere fehlt ein PCIe-x16-Slot für Grafikkarten. Das PC-Netzteil kann folglich sehr knapp ausgelegt werden. Bleibt man unter der 75-Watt-Marke, darf man die Korrekturschaltung für den Leistungsfaktor (Power Factor Correction, PFC) weglassen.

Der Atom 230 läuft mit fester Taktfrequenz (kein SpeedStep), weshalb Kernspannungswandler, Clock-Chip und BIOS (ACPI-Tabellen) simpler ausfallen. Dem 945GC fehlt der Macrovision-Kopierschutz für analoge Monitorsignale, was Lizenzgebühren spart. Intels Nettop-Plattform ermöglicht also theoretisch deutlich billigere Systeme als etwa ein Celeron im LGA775-Gehäuse.

In der Eee Box steckt Notebook-Technik.



Anzeige

## Angekündigte Nettops (Auswahl)

Hersteller	Typ	lieferbar / Preis	CPU/Chipsatz <sup>1</sup>	DVI	Massenspeicher	optisches LW	Betriebssystem	Besonderheiten
Trigem	Averatec A1	10/08 / 499 €	k. A. (Desktop)	–	HDD: 160 GByte	✓	Windows XP	WLAN, 18,4-Zoll-Display (16:9)
Digital-Logic	MPC25-1GB	– / k. A.	Embedded	✓	HDD optional, CF	–	–	Chipsatz US15W ohne DirectX 9, sparsam
ICO	Balios T52	✓ / 387 €	Desktop	–	HDD: 500 GByte	✓	Windows XP	Intel-Board
Medion	Akoya Nettop PC E2005 D	11/08 / 299 €	Desktop	–	HDD: 160 GByte	✓	Windows XP	wohl ähnlich MSI Wind PC
MSI	Wind Nettop CS 120	– / k. A.	Desktop	–	HDD: 160 GByte	✓	Windows XP	Card Reader, Slot-in DVD
One.de	Intel Atom 230	✓ / 169 €	Desktop	–	HDD: 160 GByte	✓	Linux	Midi-Tower-Gehäuse

<sup>1</sup>Desktop: Atom 230/945GC, Mobil: Atom N270/945GSE, Embedded: Atom Z500/US15W

Im Vergleich zu Atom, Celeron und VIA C7 sticht die CPU-Performance des flotten Mac mini weit heraus. Bei der Grafik-Performance hingegen liegen Mac mini (Chipsatz 945GM), die Barebones von Asus und Shuttle sowie sämtliche Nettops und Netbooks praktisch gleichauf – in allen stecken GMA-950-Grafikkern. Et was schneller ist die Radeon-Grafik im AMD-Chipsatz 690G, aber der Vorsprung ist nur in sehr wenigen Spielen relevant. Die Grafik der VIA-Chipsätze kann nicht mithalten, hier funktioniert nicht einmal die Flip3D-Umschaltung unter Vista Aero.

Im Vergleich zu Nettops mit Atom 230 liegt die Leistungsaufnahme der Celeron-Rechner um 16 bis 36 Watt höher. Etwas überraschend ist, dass der im Leerlauf sehr sparsame Mac mini unter Volllast trotz Mobilprozessor mehr Leistung aufnimmt als etwa das Asus-Barebone mit Celeron 430. Der Barebone mit VIA

C7-D 1,5 GHz liegt von der Leistungsaufnahme her gleichauf mit den Atom-230-Nettops; unverständlich ist dabei, dass der Shuttle X27 trotz 2,5-Festplatte nicht sparsamer arbeitet als etwa der MSI Wind PC. Ebenfalls bemerkenswert: CPU und Chipsatz sind bei der Eee Box B202 und beim Netbook Dell Inspiron Mini 9 identisch – aber Letzteres braucht *inklusive* (schwach beleuchtetem) Display im Leerlauf nur 9,3 Watt, also etwas mehr als halb soviel wie die Eee Box.

Unsere Messwerte für die Eee Box gelten nur mit Vorbehalt, weil wir bloß ein Vorserienmuster für den britischen Markt ergatterten konnten; die deutschen Geräte will Asus frühestens Mitte Oktober ausliefern. Doch unter den vier ersten Nettops liegt die Eee Box in den Disziplinen Leistungsaufnahme, Geräuscentwicklung und Baugröße vorne. Der MSI Wind PC fällt im Vergleich dazu ab – er wäre eigent-

lich nur attraktiv, wenn er sehr viel billiger wäre. Immerhin ist er ziemlich leise. Ein paar Macken stören: Der Chipsatz-Kühler heizt sich unter kontinuierlicher 3D-Grafik-Volllast auf fast 80 °C auf und sitzt sehr dicht an der Festplatte. Das vorinstallierte Suse-Linux hat mit den Energiesparmodi Probleme: ACPI S3 (Suspend-to-RAM) klappt überhaupt nicht, nach dem Aufwachen aus S4 (Suspend-to-Disk) funktionieren Audio-Wiedergabe und manchmal auch die Netzwerkverbindung nicht.

Der Barebone Shuttle X27 glänzt nicht nur mit schwarzem Lack, sondern auch mit kompakter Bauform und DVI-Ausgang, doch Betriebsgeräusch und Leistungsaufnahme liegen etwas hoch – und der Preis noch höher. Dafür ist die Ausstattung zu mager, und eine etwas stabilere Frontblende hätte es auch sein dürfen. In dieser Disziplin gibts beim Mini-PC der Firma MiniPirat

nichts zu meckern, doch das teure Procace-Noah-Gehäuse treibt auch hier den Preis zu hoch. Der Rechner arbeitet nicht wirklich leise, immerhin kann man die Ausstattung nach Wunsch auswählen.

Im MSI Axis 700 mit VIA C7-D veranstaltet ein 3-Zentimeter-Ventilator, der CPU und Chipsatz kühlt, einen Heidenlärm. Der DVI-Ausgang der veralteten VIA-Chipsatzgrafik kann Displays im 16:10-Format 1680 × 1050 nicht bedienen und kommt nicht über 1600 × 1200 Pixel hinaus. Auch abgesehen von diesen Patzern stimmt beim Axis 700 das Preis-Leistungs-Verhältnis nicht.

Quasi außer Konkurrenz haben wir uns auch das Intel-Mainboard D945GCLF2 mit Atom 330 angesehen – damit bestückte Rechner gibt es noch nirgends. Der Dual-Core-Prozessor besteht aus zwei Siliziumplättchen auf einem Die Carrier. Nominell braucht ein Atom 330 höchstens 4 Watt mehr

## Nettops und Billigrechner im Vergleich

Hersteller	Asus Eee Box B202 <sup>2</sup>	MiniPirat MP-Atom Basic	MSI Wind PC	Shuttle X27	Apple Mac mini	Asus Pundit P2-P5945G
Geräteart	Nettop	Nettop	Nettop	Nettop-Barebone	Mini-Mac	PC-Barebone
CPU	Atom N270	Atom 230	Atom 230	Atom 230	Core 2 Duo T7300	Celeron 430
Chipsatz	945GSE	945GC	945GC	945GC	945GM	945GC
Hauptspeicher	1 GByte	1 GByte	1 GByte	1 GByte	1 GByte	1 GByte
Festplatte	2,5", 80 GByte	2,5", 80 GByte	3,5", 320 GByte	2,5", 80 GByte	2,5", 80 GByte	3,5", 160 GByte
optisches Laufwerk	–	– (optional)	5,25"	Slimline	Slimline, Slot-in	5,25"
Netzteil	65 Watt, extern	80 Watt, extern	65 Watt, extern	60 Watt, extern	110 Watt, extern	60 Watt, extern
LAN/WLAN	1 GBit/s, Draft-N	100 MBit/s, –	1 GBit/s, –	1 GBit/s, –	1 GBit/s, 802.11g	1 GBit/s, –
DVI-/VGA-Ausgang	✓ / – (DVI-I)	– / ✓	– / ✓	✓ / ✓	✓ / – (DVI-I)	✓ / ✓
Slots: DIMMs/PCI/PCle x1	2 / – / –	1 / 1 / –	1 / – / MiniCard	1 / – / –	2 / – / –	2 / 2 / –
Gehäusevolumen	1,03 Liter	5,4 Liter	5,1 Liter	3,2 Liter	1,38 Liter	10 Liter
Betriebssystem	Windows XP ULPC	Ubuntu Linux	Suse Linux ED 10.1	Windows XP Home SBE	Mac OS X	Windows XP Home SBE
Leistungsaufnahme						
Leerlauf/Volllast	17 / 21 Watt	29 / 31 Watt	28 / 32 Watt	28 / 35 Watt	20 / 54 Watt	44 / 51 Watt
Geräusch: Note (Leerlauf/ Volllast/HDD-Zugriff in Sone)	⊕⊕ (< 0,1 / < 0,1 / 0,2 Sone)	⊕ (0,9 / 0,9 / 1,2 Sone)	⊕ (0,4 / 0,4 / 1,7 Sone)	⊕ (0,7 / 0,7 / 0,8 Sone)	⊕⊕ (0,1 / 0,6 / 0,3)	○ (0,9 / 1,0 / 2,4 Sone)
Preis <sup>1,2</sup>	269 € (Linux: 259 €)	272 € (Windows XP: ca. 340 €)	250 € (Windows XP: ca. 310 €)	ca. 350 €	499 €	ca. 290 €
Vorteile	sehr kompakt; sehr leise; sparsam; DVI; WLAN; Card Reader	vergleichsweise kompakt; 6 USB- & PS/2-Ports; nach Wunsch konfigurierbar	vergleichsweise kompakt; noch leise; große Festplatte; 6 USB-Ports; Card Reader	kompakt; DVI; 6 USB-Ports	sehr kompakt, sehr leise, schnelle CPU; DVI; Bluetooth; Fernbedienung; Mac OS X	Celeron-Rechenleistung; DVI; vergleichsweise günstig; mäßig erweiterbar
Nachteile	kein optisches Laufwerk; kaum erweiterbar; 4 USB- Ports; nur stehend nutzbar	nicht besonders leise; kein DVI-Ausgang	kein DVI-Ausgang; ziemlich groß	ziemlich teuer; nur Notebook-Laufwerke nutzbar; nicht besonders leise	Windows oder Linux nur selbst installierbar; vergleichsweise teuer	im Vergleich zu Nettops groß und hohe Leistungsaufnahme; Plattenzugriffe laut

<sup>1</sup> Straßenpreis der getesteten Konfiguration; bei Barebones: mit Celeron 430 oder Sempron LE-1150, 1 GByte RAM, 160-GByte-Festplatte, DVD-ROM-Laufwerk, sofern möglich

<sup>2</sup> alternatives Betriebssystem oft nur mit anderer Hardware-Ausstattung lieferbar

<sup>3</sup> Vorserienmodell für den britischen Markt; in Deutschland mit 160-GByte-Festplatte

⊕⊕ sehr gut   ⊕ gut   ○ zufriedenstellend   ⊖ schlecht   ⊖⊖ sehr schlecht   ✓ vorhanden   – nicht vorhanden   k. A. keine Angabe



als ein Atom 230, doch die Leistungsaufnahme des Testsystems wuchs unter CPU- und gleichzeitiger 3D-Grafik-Vollast stärker an, nämlich um 7 auf 42 Watt. Die GMA-950-Grafik kommt mit dem zweiten CPU-Kern stärker in Schwung und schluckt dann offenbar auch mehr. Das zusätzliche Performance-Potenzial des zweiten Atom-330-Kerns können nur Multi-Threading-Applikationen nutzen, doch manche Anwendungen fühlen sich mit dem Doppelkern durchaus flotter an.

## Hirnschmalz nötig

Intel hat die seit VIAs Mini-ITX-Vorstellung gärende Entwicklung der Billigplattformen zu einer gewissen Reife gebracht – zum Teil quasi nebenbei, weil man eigentlich auf Entwicklungs- und Schwellenländer zielte. Die konsequent auf niedrige Kosten getrimmte Hardware ermöglicht echte Schnäppchenpreise, die wiederum für hohe Stückzahlen sorgen sollen.

Anders als Netbooks, deren Bauform wirklich neu ist und denen man wegen ihrer Mobilität niedrige Performance verzeiht, dürften Nettops viel weniger Wirbel verursachen: Mini-PCs gibt es schon lange, darunter auch einige zu günstigen Preisen und viele mit schnelleren Prozessoren. Aus



**Im Barebone Shuttle X27 steckt ein Mini-ITX-Mainboard – eines der wenigen Atom-Boards mit DVI-Buchse.**

technischer Sicht bieten Atom 230 und 330 für Desktop-Rechner nur geringe Vorzüge: Ein sparsamer Prozessor alleine bringt nicht viel, wenn bei Chipsatz, Laufwerken und Netzteil Standardtechnik zum Einsatz kommt.

Der Atom bietet aber im Vergleich zur Konkurrenz eine besonders gelungene Mischung aus Preis, Leistungsaufnahme und Performance. Doch nur wenn pfiffige PC-Hersteller alle potenziellen Atom-Vorzüge voll ausschöpfen, kommen wirklich attraktive Gerätetypen dabei heraus. Beispiel ist die Eee Box – die Asus mit der eigentlich eben nicht für Nettops vorgesehenen



**Der Doppelkern Atom 330 besteht schlichtweg aus zwei einzelnen Siliziumplättchen.**

Atom-Mobil-Chipkombination bestückt, die besonders kompakte Gehäuse und flüsterleise Kühler ermöglicht. Solche Vorzüge wiegen mäßige CPU-Performance auf.

Packt der PC-Hersteller hingegen – wie von Intel vorgesehen – bloß ein Mini-ITX-Board und ansonsten Desktop-Technik in ein einigermaßen kompaktes Gehäuse, dann wird es langweilig. Beispiel Wind PC: Er ist zwar kleiner und sparsamer als andere Kompaktrechner, aber auch langsamer, schlechter ausgestattet und trotzdem nicht viel billiger. Unter solchen Wald-und-Wiesen-Nettops dürfte deshalb rasch ein Preiskampf ausbrechen. Dafür hat sich Intel mit dem winzigen Atom gerüstet und will AMD und VIA das Leben noch schwerer machen. Bleibt zu hoffen, dass die CPU-Konkurrenten und vielleicht auch Chipsatz-Hersteller Nvidia nun in die Strümpfe kommen – ohne lebhaftere Konkurrenz werden die Nettops nicht auf Dauer überleben.

Eine offene Frage ist dabei auch, ob die PC-Hersteller in der Nettop-Preislage vernünftigen Support leisten. Die seit einigen Jahren schnell wachsende Firma Asus beispielsweise kämpft beim Service mit erheblichen Pro-

blemen, was die Attraktivität ihrer Produkte deutlich mindert.


Vermutlich hat Intel-Manager Chris Tobias mit seiner Erwartung recht, dass die Billig-Rechnerlein einige neue Einsatzbereiche einfach dadurch erobern, dass sie so wenig kosten. Vielleicht verhelpen sie etwa der Wohnzimmer-PC-Idee quasi „von unten her“ zum Durchbruch, weil ein Nettop mit zwei DVB-USB-Sticks und DVD-Brenner billiger ist als mancher Festplattenreceiver mit zwei Tunern. Möglicherweise sind Nettops auch in Schulen und Kinderzimmern bald häufig zu finden. Falls sie tatsächlich massenhaft auftreten, also die PC-Verkaufszahlen weiter steigen, werden sie allerdings der Umwelt eher schaden als nützen, trotz ihrer vergleichsweise geringen Leistungsaufnahme. (ciw)

## Literatur

- [1] Florian Müssig, Klein, leicht, günstig, Netbooks von 200 bis 420 Euro, c't 18/08, S. 82
- [2] Benjamin Benz, Schnäppchenherde, PCs der 200-Euro-Klasse im Test, c't 15/08, S. 96
- [3] Benjamin Benz, Designer-Studio, Dells Studio Hybrid PC fordert Apples Mac mini heraus, c't 20/08, S. 80
- [4] Benjamin Benz, Entwicklungshelfer, Mini-Mainboard (nicht nur) für die dritte Welt, c't 17/07, S. 62
- [5] Christof Windeck, Atom-Versuche, Intel Diamondville alias Atom 230 und Atom N270, c't 13/08, S. 85
- [6] Christof Windeck, Kompakt und billig, PC-Barebones Asus P2-P5945G und P2-M2A690G, c't 21/08, S. 80
- [7] Christof Windeck, Büroquader, Shuttle-Barebone K48, c't 20/08, S. 68
- [8] Benjamin Benz, Die Maus, die brüllte, Mini-PC-Bausatz mit Nano-ITX-Mainboard, c't 14/08, S. 74
- [9] Andreas Stiller, Mikronesische Bauwerke, Architektur und Performance der Netbook-Prozessoren, c't 18/08, S. 96

VIA Artigo	MSI Axis 700	Shuttle K48
Mini-Barebone	PC-Barebone	PC-Barebone
VIA C7 ULV 1GHz	VIA C7-D 1,5 GHz	Celeron 430
VX700	CN700	945GC
1 GByte	1 GByte	1 GByte
2,5", 80 GByte	3,5", 160 GByte	3,5", 160 GByte
–	5,25"	5,25"
60 Watt, intern	200 Watt, intern	100 Watt, intern
100 MBit/s, –	1 GBit/s, –	1 GBit/s, –
– / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓
1 / – / –	1 / 1 / –	2 / – / –
0,72 Liter	8,4 Liter	11,1 Liter
Windows XP Home SBE	Windows XP Home SBE	Windows XP Home SBE
13 / 20 Watt	27 / 34 Watt	50 / 68 Watt
Θ (1,7 / 1,7 / 1,7 Sone)	ΘΘ (2,5 / 2,5 / 2,5 Sone)	○ (1,5 / 1,6 / 1,7 Sone)
ca. 425 €	ca. 310 €	ca. 290 €
winzig; sehr sparsam	DVI	Celeron-Rechenleistung; DVI-Ausgang; vergleichsweise günstig
lahm; laut; zu teuer; kein DVI-Ausgang	sehr laut; Rechen- und Grafikleistung noch unter Atom, dafür zu teuer	im Vergleich zu Nettops groß, aber kaum erweiterbar; Leistungsaufnahme hoch; zu laut



**Im MSI Wind PC sitzt der Chipsatz-Kühler, der sich stark erwärmt, sehr dicht unter der Festplatte.** 

Anzeige

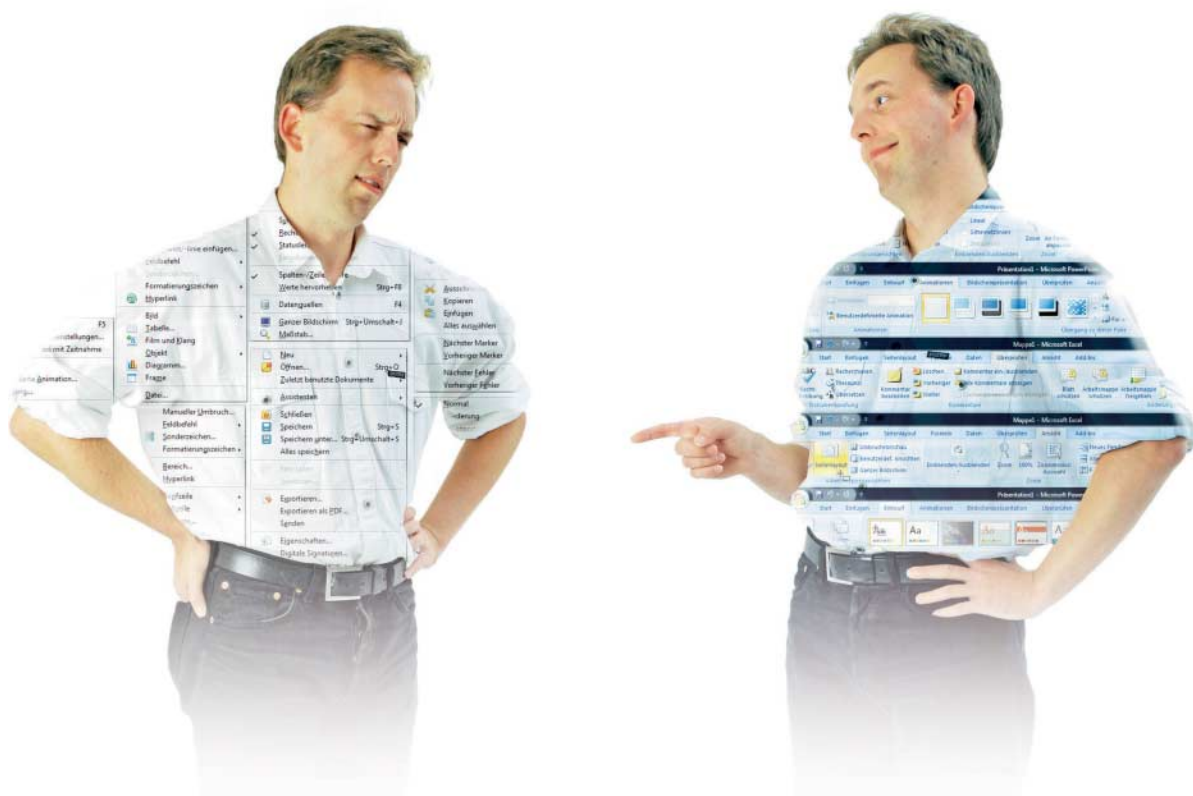
Anzeige

Ralf Nebelo

# Bürosoftware im Alltagstest

## OpenOffice 3.0 kontra Microsoft Office 2007

Microsofts riesiger Marktanteil im Bürosoftware-Geschäft scheint unantastbar. Doch mit der neuen Version 3.0 von OpenOffice könnte sich das ändern. Das kostenlose Paket, das für Windows, Linux und Mac OS X zum Download angeboten wird, hat erstmals das Potenzial, viele Anwender zum Umstieg zu bewegen. Unser Praxistest offenbart Stärken und Schwächen der beiden Konkurrenten.



Mit identischen Programmversionen für Windows, Linux und Mac OS X bietet das neue OpenOffice maximale Flexibilität: Sind in einer Firma alle drei Betriebssysteme vertreten, nutzen die Mitarbeiter mit Writer, Calc und Co. trotzdem die gleichen Anwendungen und bearbeiten problemlos gemeinsam Dokumente. Wer beruflich und privat auf unterschiedliche Plattformen setzt, muss ebenfalls nicht umdenken, falls er überall das freie Büropaket einrichtet. Dagegen unterscheiden sich die aktuellen Versionen von Microsoft Office für Windows und Mac OS X in einigen Bereichen stark [1], Linux wird traditionell ignoriert.

Mit den beiden Testkandidaten treffen auch zwei ganz ver-

schiedene Bedienkonzepte aufeinander: Die Ribbons von Microsoft Office treten gegen die Menüs von OpenOffice an. Es geht also auch um die Frage, ob die vor anderthalb Jahren revolutionär neue Oberfläche von Office 2007 wirklich die Usability-Vorteile bringt, die die mutige Abkehr vom selbst geschaffenen Bedienstandard rechtfertigen sollten. Oder erweist sich das alte Menükonzept, an dem die ärgsten MS-Konkurrenten OpenOffice und das kommerzielle StarOffice festhalten, doch als der bessere Weg?

Der Erscheinungstermin von OpenOffice 3.0 könnte sich in diesem Zusammenhang als strategisch günstig erweisen. Noch wägen viele Anwender die Vor- und Nachteile eines Umstiegs

von Office 2003 auf die Nachfolgeversion 2007 ab. Aufgrund der völlig überarbeiteten Bedienoberfläche des Marktführers verlangt dieser Schritt viel Umdenken – warum nicht stattdessen einen Versuch mit der kostenlosen Alternative wagen?

Im Praxistest haben wir die Gebrauchstauglichkeit der beiden Kandidaten geprüft. In einem zum Testlabor umfunktionierten Konferenzraum des Verlags bearbeiteten vier Tester typische Büroaufgaben, einmal mit OpenOffice 3.0 und einmal mit Microsoft Office 2007. Unsere Freiwilligen hatten grundlegende Kenntnisse über Büroanwendungen, hatten bisher aber noch keine Erfahrungen mit der Beta-version von OpenOffice 3.0 oder mit der aktuellen Microsoft-

Office-Version gesammelt. Ihnen steht ein Rechner mit 2 GByte Arbeitsspeicher und einem Intel-Core2Duo-6400-Prozessor mit 2,13 GHz zur Verfügung, auf dem Windows Vista SP1 eingerichtet ist. Die Testaufgaben beschränken sich auf die beiden meistgenutzten Komponenten, die Textverarbeitung und die Tabellenkalkulation, sowie auf deren Zusammenspiel.

Dieser Test anhand von Alltagsszenarien beleuchtet keine Highend-Features wie XML-basierte Dokumentformate, Pivot-Tabellen oder die Teamarbeit über Netzwerkgrenzen hinweg. Unser Interesse gilt hier verstärkt der Usability und der Hilfefunktion beider Büro-Suiten – denn was nützen die mächtigsten Funktionen, wenn man sie gar



nicht erst findet oder nicht richtig bedienen kann? Einen systematischen Vergleich von Profifunktionen liefert der Artikel auf Seite 146.

Die Tabelle auf Seite 144 zeigt den Zeitbedarf der Tester, getrennt nach Einzelaufgaben. Den Testverlauf dokumentieren Videoaufzeichnungen vom Geschehen auf dem Bildschirm sowie Notizen der beiden Protokollanten. Das Ergebnis offenbart Highlights beider Kandidaten – aber auch erschreckende funktionale und bedientechnische Defizite.

## Korrigieren Sie mich!

**Aufgabe 1:** Zu Beginn sollen unsere Testanwender einen Text öffnen, die automatische Silbentrennung aktivieren und eine Rechtschreib- und Grammatikprüfung durchführen. Das mit Fehlern gespickte Dokument, das wir aus Teilen des in [2] verwendeten Testmaterials zusammengestellt haben, enthält 66 Schnitzer der Kategorien Tippfehler, neue Rechtschreibung, Getrennt- und Zusammenschreibung, Groß- und Kleinschreibung sowie Zeichensetzung und Grammatik.

Kann das simple Öffnen einer Datei schon Probleme bereiten? In OpenOffice Writer sieht es zunächst nicht so aus. Hier kommen alle Tester mit nur zwei Mausklicks aus, um den seit Ewigkeiten standardisierten Befehl Datei/Öffnen aufzurufen. Da der folgende Dialog aber sämtliche Dateien im Dokumente-Ordner anzeigt und nicht nur die Writer-Dateien, öffnen zwei Teilnehmer versehentlich zunächst ein namensgleiches Word-Dokument. Das passiert in Microsoft Word dank eines feiner eingestellten Dateifilters zwar nicht, hier scheitern die Teilnehmer aber durchweg daran, den Öffnen-Befehl innerhalb der Multifunktionsleiste überhaupt zu finden. Ein Tester klickt schließlich zufällig an der richtigen Stelle, die anderen drei bemühen die Programm-Hilfe und erfahren, dass es sich bei dem „bunten Blümchen“ (O-Ton eines Teilnehmers) links oben nicht um ein Deko-Element handelt, sondern um die Überreste des einstigen Datei-Menüs.

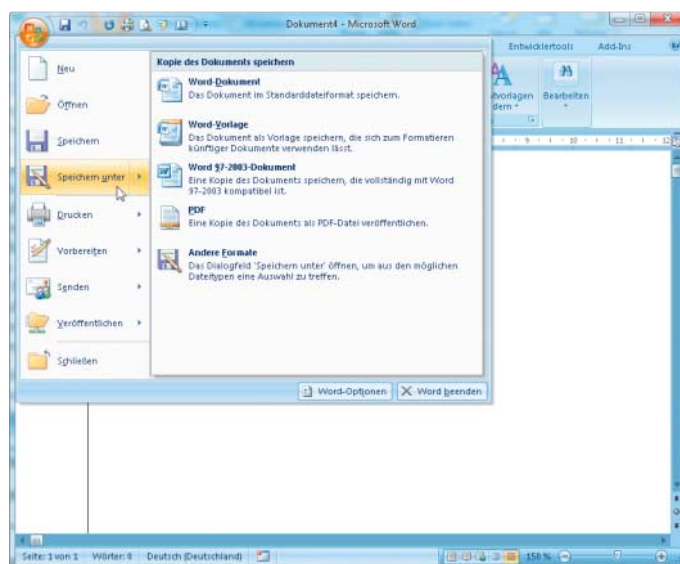
Die Silbentrennung zu aktivieren erscheint auf den ersten Blick trivial, entpuppt sich im Test jedoch ebenfalls als Hürde –

diesmal sogar in beiden Office-Paketen. In Word besteht das Problem wieder darin, den Befehl zu finden. Drei der vier Tester klicken ziellos durch sämtliche Befehlsregister der Multifunktionsleiste, ehe sie sich schließlich an die Hilfe wenden. Die liefert unter dem Stichwort „Silbentrennung“ aber nicht etwa die erwartete Info über das Aktivieren der Funktion, sondern nur über deren Beseitigung. Immerhin enthält der Eintrag einen Hinweis auf den Fundort des zuständigen Befehls, die Registerkarte Seitenlayout, wo sich die Silbentrennung dann problemlos – und in allen Fällen korrekt – mit einem einzigen Mausklick für das gesamte Dokument einschalten lässt.

Auch in der Menüoberfläche von OpenOffice Writer ist die Silbentrennung so gut versteckt, dass drei der vier Tester sie nur nach umfangreichen Recherchen in der Programm-Hilfe aufspüren. Die führen schließlich zu der Erkenntnis, dass sich eine automatische Trennung ausschließlich über das Ändern der Absatzformate erreichen lässt. Ein simples Ein- und Ausschalten wie in Word ist im Textprogramm von OpenOffice nicht möglich. Immerhin: Auch Writer trennt alle Wörter richtig.

Bei der Rechtschreib- und Grammatikprüfung erweisen sich beide Kandidaten als intuitiv genug, um alle vier Testpersonen relativ schnell den gesuchten Befehl finden zu lassen. Die Logik der ähnlich aufgebauten Dialoge mit Schaltflächen zum Ignorieren und Ändern erschließt sich sofort – im Gegensatz zu der Sinnhaftigkeit mancher Korrekturvorschläge. Hier tut sich insbesondere Writer mit kreativen Wortschöpfungen hervor. So finden sich unter den Verbesserungsvorschlägen für den unterringelten „Wollappen“ neben der korrekten Version mit drei L auch so nette Sprachexperimente wie „Wohlappen“, „Wollalpen“ oder „Polpappen“, was durchweg für Heiterkeit sorgt.

Bei den Korrekturergebnissen gibt es dann nichts mehr zu lachen. Liegen Word und Writer bei den 13 Tippfehlern mit jeweils zwölf Korrekturen noch auf erfreulich hohem Niveau, so fallen beide in der Kategorie „Neue Rechtschreibung“ deutlich ab: Von ebenfalls 13 Fehlern kann das OpenOffice-Textprogramm



Dass sich hinter dem „bunten Blümchen“ oben links die Reste des ehemaligen Datei-Menüs verbergen, erschließt sich Office-2007-Einsteigern nicht auf Anhieb.

nur noch sechs berichtigen, die Microsoft-Konkurrenz gerade mal vier. Auch bei der Getrennt- und Zusammenschreibung trägt Writer einen hauchdünnen Teilsieg davon, indem es allerdings nur einen von zehn Fehlern ausmerzt. Das Word-Korrektorat findet hier gar nichts zu bemängeln. Bei den 15 Fehlern in Sachen Groß- und Kleinschreibung und den sechs Zeichensetzungsfehlern holt das Microsoft-Programm dann aber mit jeweils drei Korrekturen wieder auf.

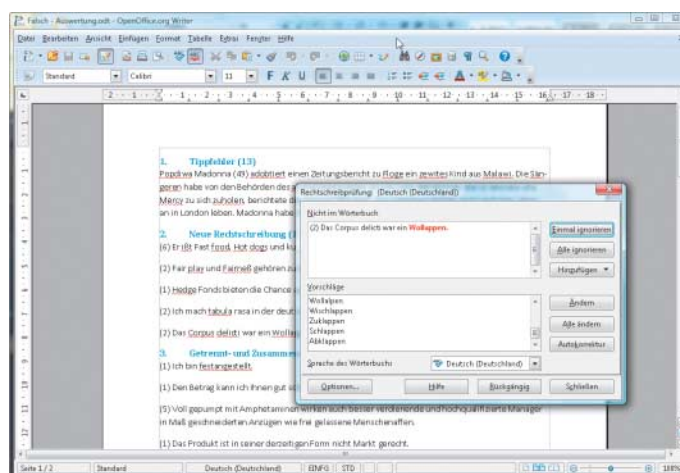
Den knappen Gesamtsieg beschert Word die Grammatikprüfung, die vier von neun Fehlern beseitigt. Da auch der neuesten OpenOffice-Version dieses wichtige Korrekturinstrument fehlt,

gehen ihr sämtliche Grammatikfehler durch die Lappen. Mit Gesamtquoten von 39 (Word) beziehungsweise 33 (Writer) Prozent liegen die Korrekturergebnisse insgesamt auf einem enttäuschend niedrigen Niveau.

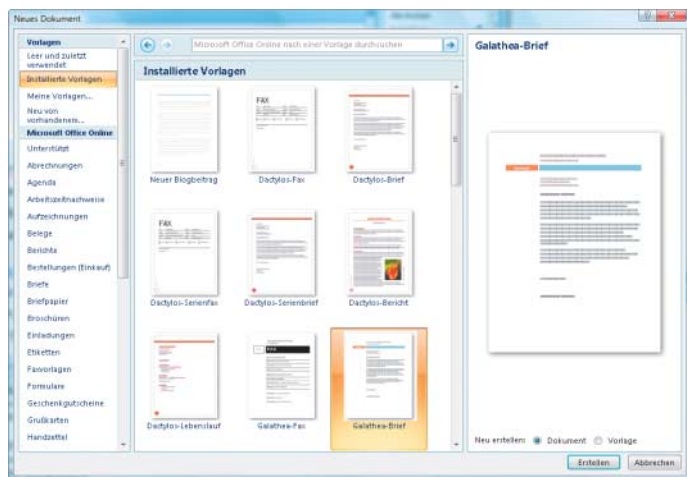
## Mit Format

**Aufgabe 2:** Unsere Testanwender sollen einige Einstellungen der Absatzformatvorlage „Standard“ ändern, und zwar Schriftart, Schriftgröße und Absatzausrichtung. Zusätzlich soll der Formatvorlage ein Tabulator hinzugefügt werden.

In Writer muss sich kein Tester sehr lange mit dem Ändern der Standard-Formatvorlage aufhal-



Die Rechtschreibprüfung von OpenOffice-Writer erfreut den Anwender mit deutlich kreativeren Korrekturvorschlägen als die Microsoft-Konkurrenz.



Mit den Briefvorlagen von Microsoft Word lässt sich ohne viel Aufwand kein Briefdokument im hierzulande üblichen Stil gestalten.

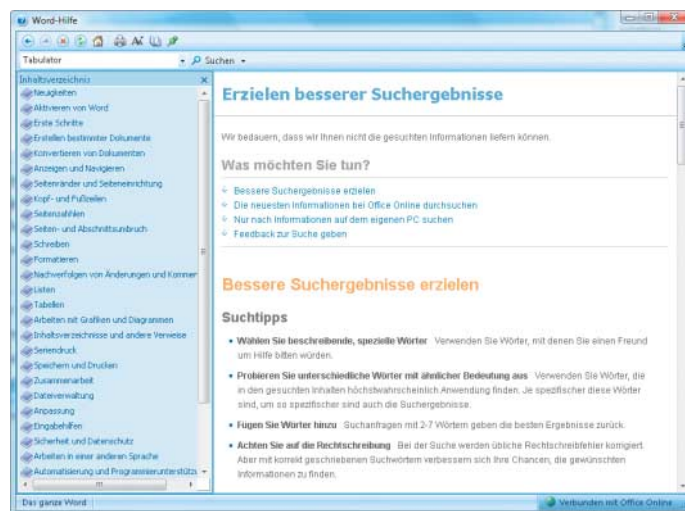
ten. Ein kurzer Blick genügt allen, um den Befehl Formatvorlagen im Format-Menü zu finden und das zugehörige Dialogfeld zu öffnen. Dass sich der Ändern-Befehl nur im Kontextmenü der markierten Formatvorlage und nicht als Schaltfläche auf dem Dialogfeld findet, bringt den Arbeitsfluss stets nur für kurze Zeit ins Stocken. Die eigentlichen Einstellarbeiten in Sachen Schriftart, Absatzausrichtung und Tabulatorposition werden dann aber dank des nachfolgenden und sehr übersichtlich gestalteten Dialogs durchweg schnell und sicher erledigt.

Mit Word tun sich die Tester bei dieser grundlegenden Aufgabe wesentlich schwerer. Zwar konzentrieren alle ihre Suche schon nach relativ kurzer Zeit auf das Start-Register. Hier erweist sich der Befehl „Formatvorlagen ändern“ aber als zeitraubende Sackgasse, da man damit nur das Aussehen des gesamten Dokuments, nicht aber eine einzelne Absatzformatvorlage ändern kann. Dass es sich bei dem Katalogelement links neben dem genannten Befehl um das Äquivalent des Writer'schen Formatvorlagendialogs handelt, erkennt nur eine Testerin auf Anhieb. Die übrigen müssen dazu erst die Hilfe zu Rate ziehen. Die führt schließlich auf die Spur des Ändern-Dialogs, der ein bequemes Ändern von Schriftart und Absatzausrichtung erlaubt. Dass man sich durch einen Klick auf die Format-Schaltfläche des Dialogs Zugang zu den Tabulatoreinstellungen verschafft, erfährt ein Teilnehmer erst durch einen erneuten Aufruf der Hilfe, in der

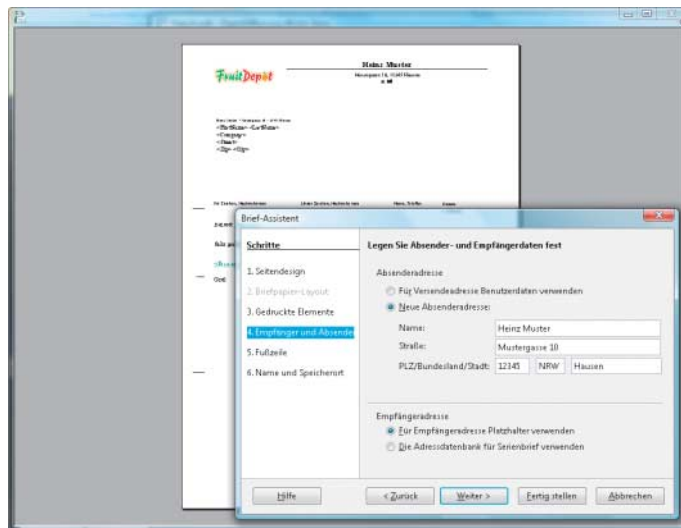
der Begriff „Tabulator“ aber gar nicht vorkommt – die Word-Hilfe kennt nur „Tabstopps“. Eine Testperson kapituliert an dieser Stelle und bricht die Aufgabe mit nicht zitierfähigen Bemerkungen ab.

### Steilvorlage

Aufgabe 3: Die Tester gestalten ein Briefdokument, dessen Aussehen den hierzulande üblichen Regeln entsprechen soll. Wir erwarten längst nicht alle Elemente eines DIN-5008-Musterbriefs, sondern lediglich einen Textblock mit Absenderinformationen im Briefkopf oben rechts, ein Firmenlogo oben links sowie eine im Fensterkuvert sichtbare Absenderzeile – alles halbwegs passend und nach dem Vorbild eines ausgedruckten Ansichtsexemplars positioniert. Dazu sollten unsere Test-Anwender auf



Wer in der Word-Hilfe nach dem Begriff „Tabulator“ sucht, bekommt keine Antwort – hier ist von „Tabstopps“ die Rede.



Der Briefassistent von OpenOffice Writer ist ein brauchbarer Ersatz für die fehlenden Dokumentvorlagen für Briefe.

die Hilfe einer geeigneten Dokumentvorlage beziehungsweise eines Assistenten zurückgreifen.

Mit einer Dokumentvorlage, die den postalischen und gestalterischen Anforderungen des jeweiligen Landes entspricht, könnte alles so einfach sein: Blindtexte und Logo-Platzhalter austauschen und fertig! Doch das ist Wunschdenken. Die Tester stellen verwundert fest, dass dem neuesten OpenOffice-Paket zwar Vorlagen für Bildschirmpräsentationen beiliegen, aber keine einzige Briefvorlage. Bei Microsoft Office sieht es nicht viel besser aus. Zwar hält Word in der Rubrik „Installierte Vorlagen“ einige Musterbriefe parat, diese sind aber durchweg nach amerikanischen Vorgaben gestaltet und entsprechen nicht einmal annähernd dem Aufbau eines DIN-Briefes. Das Gleiche gilt für die

zahllosen weiteren Vorlagen auf Microsoft Office Online, für die das Dialogfeld netterweise eine Vorschau bereitstellt.

OpenOffice gleicht den Mangel an mitgelieferten Vorlagen durch einen Assistenten aus, mit dem der Anwender ein personalisiertes Briefdokument respektive eine Vorlage erstellen kann. Allerdings muss man wissen, dass es diesen Briefassistenten überhaupt gibt und wo man ihn findet. Für diese Informationen müssen drei der vier Testpersonen, die nach der Vorlagenpleite schon kurz davorstehen, die Aufgabe abzubrechen, wieder die Programm-Hilfe bemühen. Und die kooperiert in diesem Fall komplikationslos nach Eintippen des Suchbegriffs „Brief“.

Einmal gefunden, zeigt sich der Writer-Briefassistent als effektives Hilfsmittel. Er bietet den Testern mit dem „Geschäftsbrief“ ein annähernd DIN-konformes Design, lässt sie die gewünschten Briefelemente wählen und die Absenderdaten angeben. Aus denen generiert der Assistent automatisch eine zielgenau im Kuvertfenster platzierte Absenderzeile sowie den Absenderblock im Kopf des Briefs. Die notwendigen Nacharbeiten beschränken sich auf den Austausch des Platzhalterlogos, was allen Beteiligten schnell und ohne Hilfe über den Befehl Einfügen/Bild/Aus Datei gelingt. In zwei Fällen rutscht das Logo allerdings hinter andere Elemente des als komplexe Tabelle realisierten Briefkopfs, wo es dauerhaft verborgen bleibt.

Bei Microsoft Office entscheiden sich drei Tester für die nächstbeste Briefvorlage, die ihnen mi-

nimale Ähnlichkeit mit dem vorliegenden Musterbrief zu haben scheint. Anschließend beseitigen sie zunächst etliche der Inhaltssteuerelemente, die in allen Microsoft-Vorlagen neuerdings als Platzhalter dienen, um danach Absenderblock und Absenderzeile von Hand an den mutmaßlich richtigen Stellen zu positionieren und mit Inhalten zu füllen. Die vierte Testerin entscheidet sich nach Sichtung des wenig zielführenden Angebots selbstbewusst gegen die Benutzung einer Vorlage. Sie öffnet ein leeres Dokument und positioniert darin Briefkopfelemente und Absenderzeile ebenfalls nach Augenmaß. Das Einfügen des Firmenlogos gelingt allen Testern intuitiv per Grafik-Befehl, der im Einfügen-Register von Word zu finden ist.

## Auf Empfang

Aufgabe 4: Nun soll der Brief eine Empfängeranschrift erhalten. Diese wird den Testern in einer bereits als Datenquelle ein-

gebundenen Datenbank „Meine-Adressen“ (für Writer) beziehungsweise in Form eines Outlook-Kontakts (für Word) zur Verfügung gestellt. Die Aufgabe besteht darin, die Anschrift in das Dokument zu importieren.

In Word suchen die Tester lange nach einem Befehl mit plausiblen Namen, etwas wie „Einfügen/Briefadresse“ oder „Sendungen/Outlook-Kontakt einfügen“ – ohne Erfolg. Der von zwei Teilnehmern entdeckte Befehl „Empfänger auswählen“ im Sendungen-Register ermöglicht zwar die Auswahl einzelner Outlook-Kontakte, nach dem Klick auf die letzte OK-Schaltfläche der Dialogkette erscheint die gewählte Adresse aber nicht im Dokument, es passiert – scheinbar jedenfalls – rein gar nichts. Das Füttern der Hilfefunktion mit naheliegenden Suchbegriffen wie „Adresse einfügen“, „Outlook“, „Kontakt“, „Briefadresse“ oder „Empfänger“ erbringt keinerlei sachdienliche Hinweise, was zwei Testpersonen so sehr frustet, dass sie die Aufgabe ab-

brechen oder die Adresse einfach von Hand eintippen.

Die verbleibenden Teilnehmer führt die Hilfe schließlich auf die Spur der komplizierten Serienbrieffunktion, für deren Bedienung die Microsoft-Entwickler wohl nicht ohne Grund ein komplettes Befehlsregister mit Namen Sendungen vorgesehen haben. Nachdem sie die Outlook-Kontakte als Datenquelle ausgewählt haben, die Empfängerliste bearbeitet, Platzhalter eingefügt und die Ergebnisvorschau aktiviert haben, gelingt es beiden Testern schließlich, die Anschrift des gewünschten Kontakts im Brief erscheinen zu lassen. Aber was für ein Aufwand für die Übernahme einer einzelnen Adresse! Dabei gibt es in Word eine passende Funktion, die mit drei Mausklicks das gewünschte Ergebnis liefert. Die Funktion ist allerdings – und das grenzt schon fast an Sadismus – seit vielen Word-Versionen versteckt. Sie heißt Adressbuch und lässt sich der Symbolleiste für den Schnellzugriff über deren

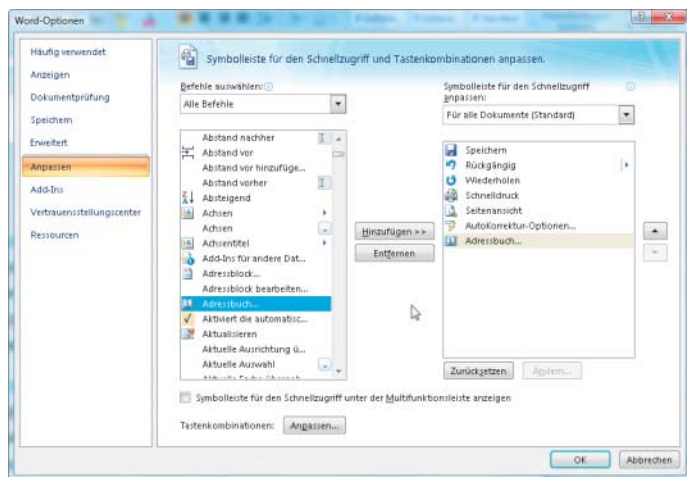
Anpassen-Befehl im Kontextmenü hinzufügen.

Word-Konkurrent Writer bekleckert sich beim Einfügen einzelner Adressen ebenfalls nicht mit Ruhm. Zwar ermöglicht der erwähnte Briefassistent theoretisch auch die Auswahl eines Empfängers. Zumindest unter Windows Vista scheitert das Vorhaben in der Praxis allerdings häufig, weil die zur Auswahl stehenden Adressbücher kaum zu gebrauchen sind. Beim Windows-Adressbuch bemängelt der Assistent das Fehlen einer Outlook-Express-kompatiblen Datenquelle, Outlook-2007-Adressen lehnt OpenOffice unter Hinweis auf das fehlende MAPI-Format ab. Eine Adressdatenbank mit der OpenOffice-Datenbank Base anzulegen dürfte die meisten Anwender überfordern. Es bleibt das separat zu installierende Thunderbird als bevorzugter PIM-Partner von OpenOffice.

Wer nicht bereits während der assistentengestützten Briefgestaltung eine Adresse eingefügt hat, dem bleibt nachträglich in

Anzeige





Word 2007 verfügt zwar über einen Befehl zum Einfügen einzelner Outlook-Adressen. Diesen muss man der Symbolleiste für den Schnellzugriff aber erst einmal von Hand hinzufügen.

Writer genau wie in Word nur noch der Weg über den Serien-Druck und den dafür zuständigen Assistenten. Dessen Bedienung gestaltet sich in Writer sogar noch einen Tick komplizierter, da hier als zusätzlicher Schritt die in der Base-Datenbank verwendeten Feldnamen einzeln den passenden Serien-Druckplatzhaltern zugewiesen werden müssen. Dass trotzdem alle Teilnehmer die Aufgabe mit Writer lösen können und es anders als bei Microsoft Office zu keinem Abbruch kommt, liegt wohl an der Writer-Hilfe, die zu diesem Thema die besseren Tipps parat hat.

### Die Rechnung, bitte!

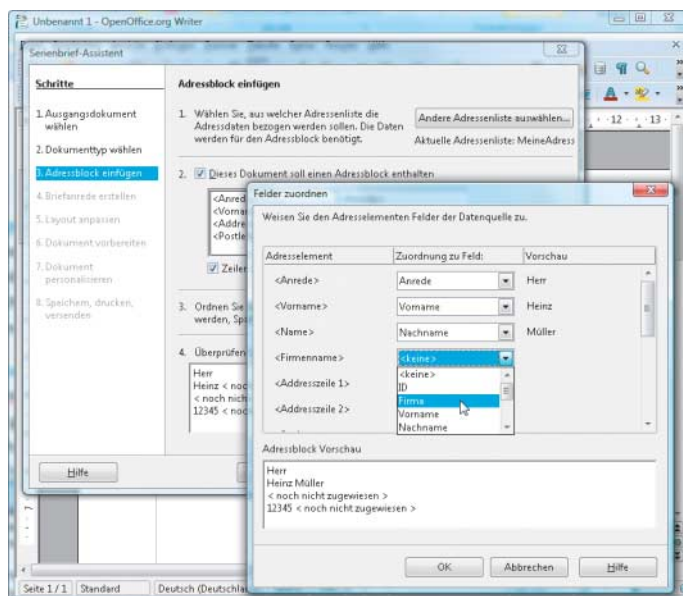
Aufgabe 5: Das Briefdokument soll nun einen Inhalt bekommen. Da es sich um eine Rechnung handelt, besteht die Aufgabe darin, ein Excel-beziehungsweise Calc-Dokument einzubetten. Auf dem Testrechner hatten wir dazu je eine Mappe mit drei Tabellenblättern vorbereitet. Nur eines davon enthielt die gewünschte Aufstellung der einzelnen Rechnungsposten.

Das Schreiben von Rechnungen ist ein gutes Beispiel für die Zusammenarbeit mehrerer Office-Module. Fortgeschrittene nutzen dazu in der Regel eine Kalkulationstabelle, die sie so in das Textdokument einfügen, dass sie jederzeit Warenmengen ändern oder weitere Rechnungsposten hinzufügen können – und zwar ohne das Kalkulationsprogramm selbst zu öffnen. Eine derartige Kooperation funktio-

niert aber nicht per schlichtem Copy&Paste, sondern nur über den betagten OLE-Mechanismus (Object Linking and Embedding).

Die beste Unterstützung wäre ein eindeutig benannter Befehl. Und so suchen alle Tester in Microsoft Office erst einmal erfolglos nach einer Word-Funktion, die vielleicht „Einfügen/Vorhandene Excel-Tabelle“ oder ähnlich hätte heißen können. Experimente mit ähnlich klingenden Kommandos führen lediglich zum Einfügen von Texttabellen, von leeren Excel-Tabellen und in sonstige Sackgassen. Mit Suchbegriffen wie „Tabelle einfügen“ oder „Tabelle importieren“ gefüttert, liefert die Hilfe nichts Brauchbares. Erst das Stichwort „Excel“ führt auf die Spur des OLE-Mechanismus, dessen Vorzüge die Hilfe ausführlich schildert. Ein verlinkter Praxistipp rät dann aber erstaunlicherweise dazu, die gewünschten Tabelleninhalte anders, nämlich via Zwischenablage von Excel nach Word zu transferieren, was ein Tester schließlich unter Verlust der Tabellenfunktionen befolgt. Ein anderer Anwender bricht die Aufgabe nach erfolglosen Recherchen in der Hilfe ab.

Die beiden verbliebenen Tester finden schließlich durch pures Herumprobieren zum richtigen Befehl Einfügen/Objekt, und es gelingt ihnen nun, über das Dialogregister „Aus Datei erstellen“, die gewünschte Excel-Mappe zu öffnen. Leider ermöglicht das seit OLE-Urzeiten unveränderte Dialogfeld aber nicht die Auswahl einer Tabelle, sodass in beiden Fällen zunächst



Das Einfügen einer einzelnen Briefadresse aus einer vorhandenen Datenquelle gelingt in Word und Writer gleichermaßen nur über die komplizierte Serienbrieffunktion.

das falsche Rechenblatt sichtbar wird – es ist grundsätzlich jenes, das beim Speichern der Arbeitsmappe aktiv war. Wer das weiß, löst das Problem durch simples Neuspeichern der Arbeitsmappe. Den Testern ist der Sachverhalt unbekannt, und so kommen beide erst durch zeitraubende Experimente zu einer Lösung: Man muss das OLE-Objekt per Doppelklick aktivieren, seinen Rahmen so erweitern, dass die Blattregister der Arbeitsmappe sichtbar werden, das gewünschte Arbeitsblatt per Mausklick in den Vordergrund holen und den OLE-Rahmen schließlich wieder anpassen. Für die viel zitierte Zusammenarbeit der Microsoft-Office-Module sollte der Hersteller doch wohl einfachere Wege finden können!

Gleiches gilt für die Macher von OpenOffice: Auch hier liefert die Hilfe den Testern keinen Hinweis auf die passende Funktion zum Einfügen einer Calc-Tabelle. Darüber hinaus lauert in der Oberfläche des Textprogramms noch eine besonders fiese Sackgasse in Gestalt des Befehls Einfügen/Datei. Der ermöglicht zwar die Auswahl eines Calc-Dokuments, weshalb sich die Teilnehmer schon auf dem richtigen Weg wähnen. Ein Klick auf die OK-Schaltfläche bewirkt dann aber absolut gar nichts, nicht einmal eine Fehlermeldung. Das irritiert eine Testerin derart, dass sie die Aufgabe abbricht. Die übrigen stoßen mehr oder weniger zufällig auf den wenig intuitiven Befehl „Einfügen/Objekt/OLE-Objekt einfügen“, dessen Funktionsweise die gleichen Un-

zulänglichkeiten in Sachen Tabellenauswahl aufweist wie das offensichtlich zu gut kopierte Microsoft-Original.

### Ganz schön dick, Mann

Aufgabe 6: Auf die Teilnehmer wartet ein großes Textdokument mit mehreren hundert Seiten und fast ebenso vielen Bildern. Darin sollen alle Absätze, die mit der Formatvorlage „Überschrift1“ verbunden sind, nummeriert werden; anschließend ist ein Inhaltsverzeichnis für die ersten drei Überschriftenebenen zu erstellen.

Der fixe Umgang mit großen Dokumenten war immer schon eine Stärke von OpenOffice Writer. Und auch in der neuesten Version dauert das Öffnen des rund 800 Seiten starken und mit vielen hundert Bildern ausgestatteten Buchmanuskripts nur wenige Sekunden. Word 2007 gibt sich da deutlich schwerfälliger. Zwar erscheint auch hier die erste Manuskriptseite prompt auf dem Bildschirm, Seitenumbruch und Rechtschreibprüfung beanspruchen das Programm aber noch einige Zeit im Hintergrund. Die Testanwender können weiterarbeiten, müssen jedoch bis zum Abschluss des Ladevorgangs spürbar verlängerte Reaktionszeiten in Kauf nehmen. Immerhin bleibt das Programm stabil, was man von früheren Word-Versionen bei einem Dokument dieser Größe nicht immer sagen konnte.

Nachdem unsere Tester sich in der zweiten Aufgabe mit dem Ändern von Absatzformatvorlagen vertraut gemacht haben, stellt das Einschalten der Über-



Anzeige

schriftennummerierung niemanden vor Probleme. In Writer genügen allen Testern ein paar experimentelle Mausclicks, um die richtige Einstellung im Ändern-Dialog der Formatvorlage „Überschrift1“ zu finden. In Word dauert die Arbeit ein wenig länger, da das zuständige Dialogfeld keinen direkten Zugriff auf die Nummerierungsoptionen ermöglicht, die erst nach einem Klick auf den Format-Button sichtbar werden. Hier wäre ein mehrblättriger Dialog, wie er in Writer zu finden ist, sinnvoll.

Zum Einfügen des Inhaltsverzeichnisses in Word müssen zwei der Tester die Hilfe zu Rate ziehen. Diese belehrt sie zunächst über die Bedeutung und Zuweisung der Überschriftformatvorlagen und andere Grundlagen, ehe sie schließlich den entscheidenden Hinweis auf den zuständigen Befehl im Register Verweise liefert. Da hätten ihn die Tester nie vermutet, weil sie bei einem Verweis wohl eher an eine pädagogische Maßnahme denken. Mit einem Klick auf den Befehl Inhaltsverzeichnis und der Auswahl der Vorlage „Automatische Tabelle 1“ gestaltet sich das eigentliche Einfügen dann durchweg erfreulich unkompliziert.

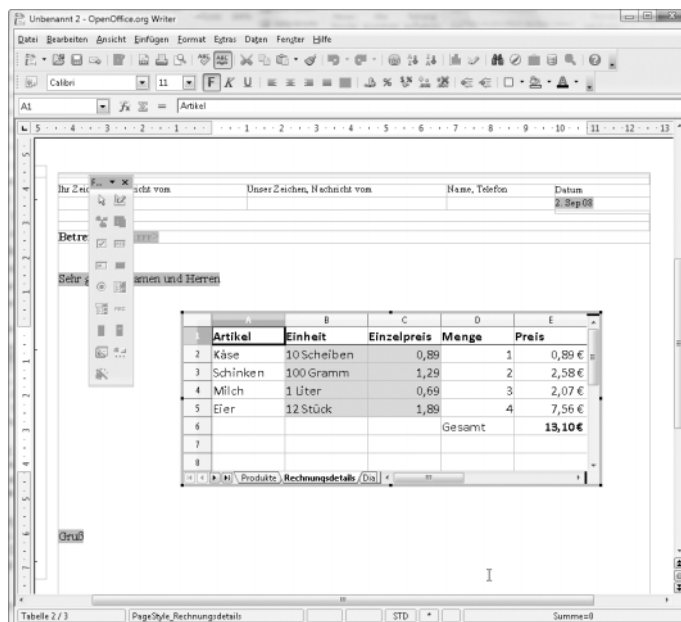
In Writer müssen sich sogar drei der vier Versuchskaninchen den Weg zum passenden Befehl Einfügen/Verzeichnisse/Verzeichnisse von der Programm-Hilfe weisen lassen. Da auch hier die

wesentlichen Arbeiten schon durch das im Vorfeld erfolgte Zuweisen der Überschriftformatvorlagen erledigt waren, taucht das geforderte Inhaltsverzeichnis durchweg nach wenigen Mausclicks im Dokument auf.

## Freie Fahrt

Aufgabe 7: Die Tester sollen in Calc beziehungsweise Excel ein kleines Fahrtenbuch anlegen. Für vier Tankvorgänge erfassen sie die Benzinmenge und die Zahl der gefahrenen Kilometer. Um für jeden Tankvorgang den Benzinverbrauch pro 100 Kilometer nach der Rechenvorschrift „Literzahl geteilt durch Kilometer mal 100“ zu berechnen, bedarf es einer einfachen Formel. Schließlich soll ein dreidimensionales Balkendiagramm die Verbrauchswerte grafisch darstellen.

Klappte das Eintragen der Liter- und Kilometerangaben in das Tabellenblatt noch reibungslos, so bereitet es zwei Testern schon Probleme, den Benzinverbrauch zu berechnen, da sie mit der Formeleingabe nicht vertraut sind. In Calc bemüht eine Teilnehmerin daher den Funktionsassistenten. Das ist zwar grundsätzlich nicht falsch, die Liste der zahllosen Funktionen verwirrt die Testerin aber so sehr, dass sie nach einiger Zeit aufgibt und es nach einem Blick in die Hilfe mit einer direkten Formeleingabe in der Eingabe-



Um das richtige Tabellenblatt aus einer als OLE-Objekt eingefügten Mappe hervorzuholen, muss der Anwender in beiden Office-Paketen die Mappe zunächst per Doppelklick aktivieren und dann das Blattregister sichtbar machen.

zeile versucht. Die unübersichtliche Calc-Hilfeseite zum Thema „Formeln eingeben“ informiert zwar darüber, dass Formeln mit einem Gleichheitszeichen beginnen, verrät aber erst unter dem weiterführenden Link „Rechnen mit Formeln“, wie Bezüge auf Zelleninhalte („A1“ etc.) auszusehen haben.

Dass das Zeichen „/“ als Operator für Divisionen und „\*“ für Multiplikationen verwendet wird, erfährt die Testanwenderin nach weiterem vergeblichen Stöbern in der Programm-Hilfe schließlich von den Protokollanten, die aufgrund einer solchen Bagatelle keinen Abbruch der Aufgabe riskieren möchten. Erstaunlich: Nachdem sich die Teilnehmerin ziemlich schwer getan hat bei der Formeleingabe, bedient sie sich danach ganz selbstverständlich des Ausfüllkästchens, um die Formel zu kopieren. Das gelingt dem zweiten Teilnehmer, der Probleme mit der Formeleingabe hatte, nicht. Er schreibt die Formel viermal von Hand in die Zellen, vergisst dabei aber zunächst das Gleichheitszeichen. Mit Excel bereitet die Formeleingabe anschließend keine Schwierigkeiten mehr, da beide Tester von ihren Erfahrungen aus Calc profitieren. Hätten sie den ersten Durchgang mit Excel absolviert, so hätte die Microsoft-Hilfe das fehlende Grundlagenwissen zur Formeleingabe schnell vermittelt: Hier

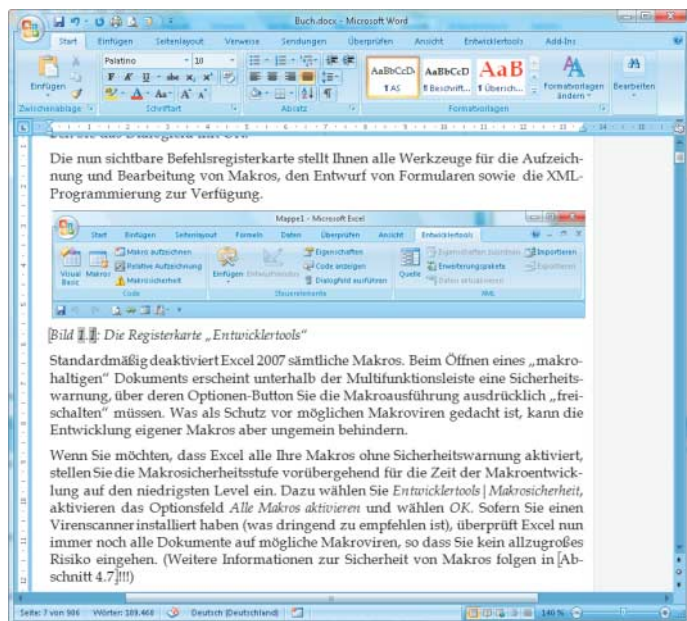
finden sich alle relevanten Informationen übersichtlich auf einer Hilfeseite zusammengefasst.

Das Diagramm bereitet weder in Calc noch in Excel nennenswerte Probleme, die Tester finden die zuständige Funktion in beiden Oberflächen ziemlich rasch. In Excel begeistert sich ein Anwender für die einfachen und mächtigen Möglichkeiten der Diagrammgestaltung. So genügt ihm ein Mausclick in die Galerie mit Diagrammformatvorlagen, um das grafisch eher unspektakuläre Ausgangsschaubild in eine schicke Rendergrafik in TV-Wahlstudio-Optik zu verwandeln. Vergleichbare Show-Effekte hat der Diagrammassistent von Calc nicht zu bieten. Das äußerst brave 3D-Balkendiagramm ließe sich mit der Ausgabeeoption „Realistisch“, die kein Tester verwendet, nur geringfügig pimpen.

## Bedingt richtig

Aufgabe 8: Um auf einen Blick hohen und niedrigen Benzinverbrauch unterscheiden zu können, sollen die Tester den Verbrauchswerten nun eine bedingte Formatierung hinzufügen: Werte bis 11 Liter pro 100 Kilometer soll automatisch ein grüner, alle Werte darüber ein roter Zellhintergrund kennzeichnen.

Im Format-Menü von Calc finden die Tester durchweg zügig den Befehl zum Zuweisen einer

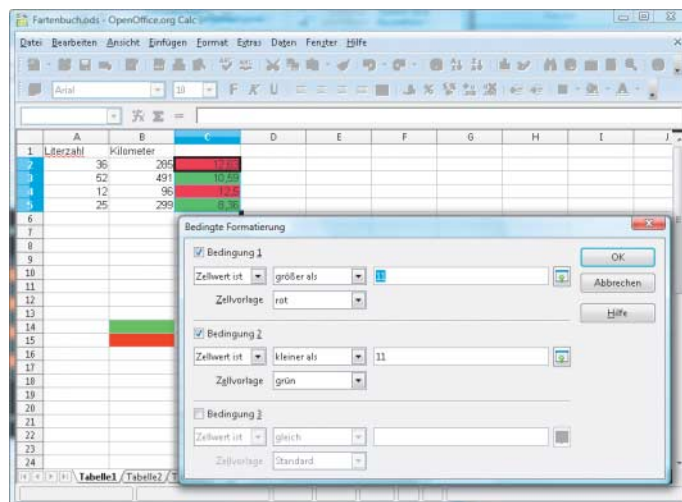


Bei Dokumenten mit vielen hundert Seiten und zahlreichen Bildern bleibt Word 2007 zwar stabil, zeigt allerdings bis zum Abschluss des Ladevorgangs verzögerte Reaktionen.

### In Calc ist das Zuweisen einer bedingten Formatierung nur über zuvor definierte Zellvorlagen möglich.

bedingten Formatierung. Wider Erwarten gelingt es allen schon nach kurzer Zeit und ohne Unterstützung durch die Programmhilfe, zwei Bedingungen zusammen zu klicken, die den Wert der aktuellen Zelle über die Operatoren „größer als“ beziehungsweise „kleiner als“ mit den vorgegebenen elf Litern vergleichen.

Allgemeines Murren löst dann die Tatsache aus, dass das Dialogfeld keine direkte Zuweisung eines grünen oder roten Zellhintergrunds erlaubt. Die gewünschten Formatierungen lassen sich nur mittelbar über die Auswahl von geeigneten Zellformatvorlagen erreichen. Da sie im mitgelieferten Vorlagen-Angebot nichts Passendes finden, brechen alle Teilnehmer diesen Dialog ab, um erst mal passende Vorlagen zu erstellen. Sie verlieren dadurch alle bereits vorge-



nommen Einstellungen; das Know-how zur Definition eigener Zellformatvorlagen müssen sie sich mühsam aus der Calc-Hilfe beschaffen.

In Excel haben zwei Testpersonen Probleme, die bedingte Formatierung überhaupt zu finden. Die Programmhilfe weist aber schnell den Weg zu der menüähnlichen Befehlsliste, die im

Start-Register zu finden ist. Nach kurzer Sichtung der verfügbaren Befehle entscheiden sich alle Teilnehmer zielstrebig für das Untermenü „Regeln zum Hervorheben von Zellen“ und dessen Einträge „Größer als“ und „Kleiner als“. Die anschließenden Dialogfelder erwarten dann jeweils nur die Angabe des Vergleichswerts und der gewünschten For-

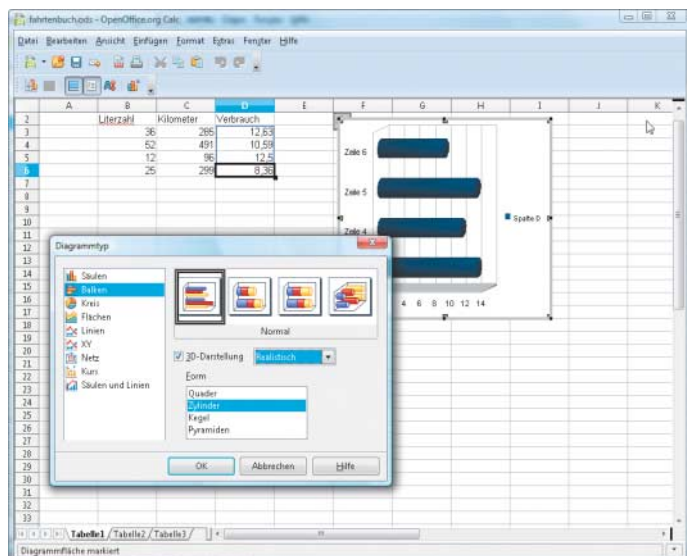
matierung. Die lässt sich im Unterschied zu Calc ohne den Umweg über eine Zellformatvorlage direkt festlegen. Als Alternative zur Verwendung von Farben hätte man gute und weniger gute Verbrauchswerte auch leicht mit Ampellichtern oder Pfeilen kennzeichnen können.

### Gut kombiniert

Aufgabe 9: Die kleine Tankstatistik soll auch Kollegen zur Verfügung stehen und daher noch um ein Steuerelement vom Typ Kombinationsfeld ergänzt werden, das die interaktive Auswahl von drei Namen ermöglicht. Zum Schluss bitten wir die Tester, das fertige Dokument als PDF zu exportieren.

Elektronische Formulare erleichtern standardisierte Verwaltungsvorgänge wie Urlaubsanträge oder Spesenabrechnungen, da sie sich mit wenig Aufwand direkt am Bildschirm ausfüllen lassen – wenn es denn eine einfache Möglichkeit gäbe, ein Formular zu erstellen. Und

Anzeige



Die 3D-Darstellungsoption „Realistisch“ verbessert die Qualität eines Calc-Diagramms nur geringfügig.

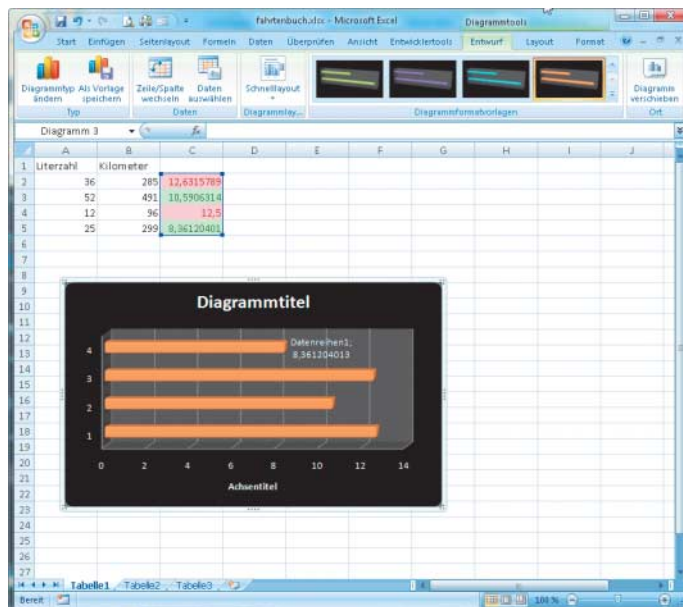
genau da liegt ein dicker Office-Hund begraben. Zwar verfügen beide Büropakete über mehr oder minder smarte Steuerelemente, die sich bei Bedarf sogar an Datenbanken binden lassen. Beide Testkandidaten verbergen ihre Formular-Funktionen aber sorgfältig vor dem Anwender.

Beispiel OpenOffice: Alle Tester öffnen zunächst das Einfügen-Menü, wo sie vergeblich nach einem naheliegenden Befehl wie Steuerelement suchen. Auch die anschließende Inspektion der übrigen Menüs bringt keinen Erfolg. Ein klarer Fall für die Hilfefunktion. Nach eindeutigen Suchbegriffen wie „Steuerelement“ oder „Formular“ befragt, liefert diese entweder gar keine relevanten Informationen oder gleich so viele, dass zwei Teilnehmer erst den Durchblick und dann die Lust verlieren. Die verbleibenden Testpersonen kommen schließlich mit dem Suchbegriff „Kombinationsfeld“ auf die Spur der versteckten Symbolleiste Formular-Steuerelemente, die man über den Befehl Ansicht/Symbolleisten zum Vorschein bringen muss. Nach einigen Experimenten gelingt es beiden Teilnehmern dann, ein Kombinationsfeld in die Tabelle einzufügen und den Assistenten, der das neue Steuerelement partout mit einer Datenbank verbinden will, zu beenden.

Beim Zuweisen der drei Namen für das Kombinationsfeld drohen die Calc-Tester dann aber ohne Tipps der Protokollanten zu scheitern, weshalb die Aufgabe in beiden Fällen ebenfalls als Ab-

bruch zu bewerten ist. Mit dem ersten Tipp helfen wir bei der Suche nach dem Dialogfeld, in dem sich die Eigenschaften von Formularsteuerelementen überhaupt erst festlegen lassen. Dummerweise heißt der zuständige Befehl in der Symbolleiste nicht etwa „Eigenschaft“, sondern „Kontrollfeld“ – worauf man mit Intuition allein nicht kommt. Beim Hinzufügen der drei Namen über die Eigenschaft „Listen-Einträge“ führt erst der zweite Tipp zum Ziel, dass man nämlich mehrere Listeneinträge mit der Tastenkombi [Umschalt]+[Enter] voneinander trennen muss. Auch darauf dürfte wohl kaum jemand von alleine kommen.

Bei Excel sieht es sogar noch schlimmer aus. Weder Multifunktionsleiste noch Hilfefunktion liefern den Testern Hinweise auf die auch hier vorhandenen, aber ebenfalls gut versteck-



Excels Diagramm-Engine besticht durch vielfältige Gestaltungsmöglichkeiten, die jedoch manchmal zum Spielen verführen.

ten Formularfunktionen. Sie finden sich auf einer speziellen Registerkarte namens Entwickler-Tools, die ohne ein Häkchen an der richtigen Stelle der Programmooptionen nicht sichtbar ist. Ein Versteckspiel, das alle Teilnehmer zur Aufgabe zwingt. Mit InfoPath hat Microsoft ein eigenständiges Formularprogramm in seinem Office-Portfolio – ein Schelm, wer da eine Absicht vermutet.

Beim abschließenden Export des Kalkulationsdokuments ins PDF-Format zeigt sich OpenOffice von Start weg überlegen, da die notwendige Funktion fest eingebaut ist, während man sie bei Microsoft Office über ein kostenloses Add-in (siehe Soft-Link) nachrüstet; auf dem Testrechner hatten wir sie vor Testbeginn eingerichtet. Calc bietet den Teilnehmern viele Wahlmöglichkeiten, darunter beispielsweise die Option, das Dokument in das archi-

vierungsfreundliche PDF/A-1-Format zu konvertieren [3]. Im Test belassen es alle Teilnehmer bei den Grundeinstellungen. Die führen zur Produktion eines sehr originalgetreuen PDF-Dokuments inklusive funktionierendem Kombinationsfeld.

In Microsoft Office müssen sich die Anwender mit weniger Exportoptionen begnügen; die Darstellungsqualität ist der von OpenOffice ebenbürtig. Wäre der Einbau eines Formularelements geglückt, hätte man es im PDF aber lediglich als funktionsloses Bild wiedergefunden, die Funktion eines Kombinationsfelds geht hier beim Export verloren.

## Fazit

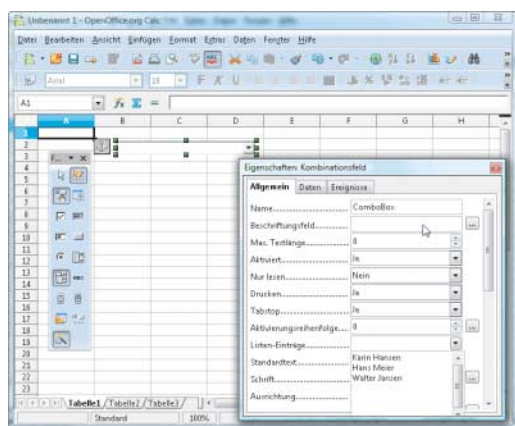
In diesem Test galt unser Interesse grundlegenden Aufgaben aus dem Büroalltag. Die Auswertung der Arbeitsergebnisse und Test-

## Office Praxistest – Zeitbedarf pro Durchgang

Aufgabe	Kandidatin 1 OpenOffice	MS-Office	Kandidat 2 MS-Office	OpenOffice	Kandidat 3 OpenOffice	MS-Office	Kandidatin 4 MS-Office	OpenOffice
1. Korrektur	06:37	04:40	08:24	16:00	14:20	10:38	06:09	08:40
2. Formatvorlage	01:30	03:20	06:37	01:14	03:10	04:39	04:20	00:52
3. Brief gestalten	04:50	05:15	05:30	05:03	14:26	10:55	06:50	03:42
4. Briefempfänger einfügen	08:15	07:03	04:02	09:03	07:40	08:35	05:05	03:06
5. Rechnungstabelle einfügen	04:15	03:35	08:19	01:17	04:50	07:07	05:08	01:19
6. Buchmanuskript	04:10	02:50	07:34	04:41	10:53	04:00	04:53	03:15
7. Fahrtenbuch	07:40	04:50	02:05	01:23	09:27	04:27	03:56	02:34
8. Bedingte Formatierung	03:27	00:45	03:15	03:34	05:53	04:01	02:29	03:01
9. Formular	03:55	05:02	04:13	07:37	11:39	07:32	02:46	04:29
<b>Gesamtzeitbedarf</b>	<b>00:44:39</b>	<b>00:37:20</b>	<b>00:49:59</b>	<b>00:49:52</b>	<b>01:22:18</b>	<b>01:01:54</b>	<b>00:41:36</b>	<b>00:30:58</b>

Rot hinterlegte Zahlen zeigen Aufgaben, die vom Tester abgebrochen wurden. Grün hinterlegte Zahlen nennen den Zeitbedarf für den schnelleren der beiden Durchgänge – damit mögliche Lerneffekte das Ergebnis nicht verzerren, beginnen zwei Teilnehmer ihre Arbeit mit Microsoft Office, die beiden anderen absolvieren den ersten Durchgang mit OpenOffice.





Wer die Funktionen zum Entwurf eines Bildschirmformulars überhaupt findet, sieht sich in beiden Office-Paketen mit größeren Bedienproblemen konfrontiert.

protokolle ergibt im Bezug auf die verwendeten Funktionen insgesamt kein Leistungsgefälle. Beide Office-Pakete bieten ein sehr ähnliches Arsenal an Grundfunktionen – angesichts der langen gemeinsamen Entwicklungsgeschichte nicht verwunderlich.

Der Praxistest offenbart nur wenige Highlights: Wo Microsoft Office die Testpersonen mit ausgefeilten Grafik- und Diagrammfunktionen sowie der bedingten Formatierung begeistert und teilweise zum kreativen Herumspielen animiert, verschafft sich OpenOffice mit seinem cleveren Brief-

assistenten und dem leistungsfähigen PDF-Export Sympathien.

Derbe Lücken finden sich dagegen bei den Korrekturmekanismen. Dass in Geschäftsbriefen, Bewerbungen und anderen wichtigen Dokumenten ungefähr zwei von drei Fehlern unentdeckt bleiben können, ist ein erschreckender Befund, der für beide Office-Pakete gilt. Die mit Abstand häufigsten Office-Dokumente dürften Briefe sein – da ist es ebenfalls kaum zu verstehen, dass die beiden wichtigsten Office-Suiten dafür entweder gar keine Dokumentvorlagen mitlie-

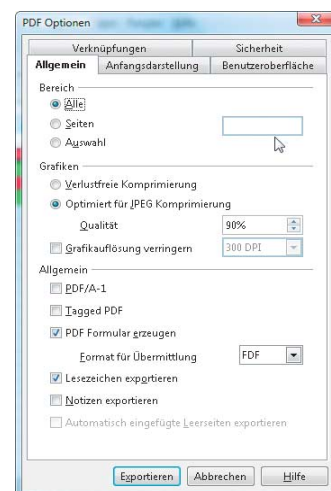
fern oder aber jede Menge, wovon keine einzige wirklich brauchbar ist.

In Sachen Gebrauchstauglichkeit zeigen sich gravierende Mängel. Obwohl die weitaus meisten Briefe an einzelne Empfänger gehen, ermöglichen Word und Writer eine Adressübernahme nur über den komplizierten Serienbriefmechanismus. Die leicht bedienbare Word-Funktion zur Übernahme von Einzeladressen wurde regelrecht versteckt. Beim Dokumentenaustausch zwischen Anwendungen zwingen beide Pakete den Anwender immer noch, den uralten OLE-Dialog zu verwenden, der im Fall von Kalkulationsdokumenten nicht einmal eine Auswahlmöglichkeit für einzelne Tabellen mitbringt. Dass die Formularfunktionen nur über eine standardmäßig ausgeblendete Registerkarte beziehungsweise Symbolleiste zur Verfügung stehen, kann nur bedeuten, dass normale Anwender ohne Programmierabsichten nach Ansicht der Hersteller keine Bildschirmformulare entwerfen (können).

Während ein erfahrener Office-Anwender rund 20 Minuten für den gesamten Aufgabenparcours in einem Paket benötigen würde, brauchten die Anwender im Test bis zu viermal so lange. Der größte Teil der zusätzlichen Zeit entsteht ganz am Anfang eines Arbeitsschritts und entfällt auf die Suche nach der passenden Funktion. Offenbar sind die Bedienoberflächen längst nicht so übersichtlich und intuitiv gestaltet, wie es die Hersteller behaupten. Und das gilt nicht nur für das althergebrachte Menüsystem von OpenOffice, sondern mindestens genauso für das neue Multifunktionsleistenkonzept von Microsoft Office 2007, das ja insbesondere Einsteigern wie unseren Versuchspersonen die Arbeit erleichtern soll [4, 5].

Zwar erledigten die Teilnehmer 17-mal eine Aufgabe schneller mit Office 2007 (gegenüber 15-mal mit OpenOffice) und benötigten insgesamt weniger Zeit mit Microsofts Büropaket. Dem steht jedoch eine deutlich höhere Zahl von vorzeitig abgebrochenen Aufgaben (8 zu 5) gegenüber, was den geringen Zeitvorteil von insgesamt 17 Minuten teilweise wieder wettmacht.

Besonders viel Nachholbedarf offenbart unser Test bei der Programm-Hilfe beider Kandidaten.



Der PDF-Export in OpenOffice besitzt viele nützliche Optionen, die unter anderem die Funktionalität von eingefügten Formularelementen bewahrt.

Alle vier Testpersonen befragten in den häufigen Fällen akuter Ratlosigkeit den eingebauten Ratgeber, die Programmhilfe führte sie jedoch viel zu häufig in die Irre. Das liegt an einer uneffektiven Suchfunktion mit zu vielen Treffern, daran, dass die Hilfeseiten unübersichtlich gestaltet und die Inhalte nicht bedarfsgerecht strukturiert sind und mitunter auch an komplett fehlenden Inhalten. Beim wenig werbewirksamen Feature Programm-Hilfe dürfte es sich um die wichtigste Baustelle für künftige Versionen von Microsoft Office und OpenOffice handeln. (dwi)

## Literatur

- [1] Dieter Brors, Drei Schritte vor, zwei zurück, Microsoft Office 2008 für Mac OS X, c't 5/08, S. 142
- [2] André Kramer, Von roten Krügelchen, Vorzüge und Schwächen verschiedener Rechtschreibkorrekturhilfen, c't 23/07, S. 142
- [3] Andrea Trinkwalder, Papiere in Uniform, PDF-Konverter für Büro- und private Zwecke, c't 15/08, S. 110
- [4] Peter Schüler, Thomas Kalschmidt, Ralf Nebelo, André Minhorst, Bittersüß, Die endgültige Version von Microsoft Office 2007, c't 25/06, S. 140
- [5] Peter Schüler, Ralf Nebelo, Neues Office im neuen Outfit, Die Bürosuite aus Redmond setzt an zu ihrem bislang größten Sprung, c't 12/06, S. 128

## Office Praxistest – Bewertung der getesteten Funktionen und der Bedienfreundlichkeit

Aufgabe	OpenOffice Funktion	OpenOffice Bedienung	Microsoft Office Funktion	Microsoft Office Bedienung
<b>Aufgabe 1: Korrektur</b>				
Dokument öffnen & speichern	○	○	○	○
Silbentrennung	○	○	⊕	○
Rechtschreibprüfung	⊖	⊕	⊖	⊕
Grammatikprüfung	n. v.	n. v.	⊖	⊕
<b>Aufgabe 2: Formatvorlage</b>				
Formatvorlage ändern	⊕	⊕	⊕	○
<b>Aufgabe 3: Brief gestalten</b>				
Dokumentvorlagen für Briefe	n. v.	n. v.	○	○
Briefassistent	⊕⊕	⊕	n. v.	n. v.
Grafik einfügen	⊕	⊕	⊕⊕	⊕⊕
<b>Aufgabe 4: Briefempfänger</b>				
einzelnen Empfänger auswählen	n. v.	n. v.	1	n. v.
Serienbrieffunktion	○	⊖	○	○
<b>Aufgabe 5: Rechnungstabelle einfügen</b>				
Einfügen über dedizierte Funktion	n. v.	n. v.	n. v.	n. v.
Einfügen als OLE-Objekt	⊕	⊖	⊕	⊖
<b>Aufgabe 6: Buchmanuskript</b>				
Überschriften nummerieren	⊕	⊕	⊕	○
Inhaltsverzeichnis einfügen	⊕	⊕	⊕	○
<b>Aufgabe 7: Fahrtenbuch</b>				
Formeleingabe	⊕	○	⊕	○
Diagrammfunktion	⊕	⊕	⊕⊕	⊕⊕
<b>Aufgabe 8: Bedingte Formatierung</b>				
bedingte Formatierung	⊕	○	⊕⊕	⊕⊕
<b>Aufgabe 9: Formular</b>				
Formularfunktionen	○	⊖	○	⊖
PDF-Export	⊕⊕	⊕	○	⊕
1 Funktion ist vorhanden, aber versteckt				
⊕+ sehr gut    ⊕ gut    ○ zufriedenstellend    ⊖ schlecht    ⊖⊖ sehr schlecht ✓ vorhanden    – nicht vorhanden				



Ralf Nebelo, Dorothee Wiegand

# Duell am Arbeitsplatz

## Office-Funktionen für Profis, Arbeitsgruppen und Programmierer im Vergleich

Für das mit Spannung erwartete OpenOffice 3.0 kündigten die Entwickler viele Detailverbesserungen an, darunter neue Ansichtsoptionen, zusätzliche Rechenfunktionen und die intuitive Handhabung von Bildern. Kann das freie Büro-Paket mit diesem Versionssprung zum Konkurrenten aus Redmond aufschließen?

**D**er eine nutzt sein Office-Programm, um dicke Bücher zu schreiben, der andere erforscht komplexe Daten. Die Pakete aus Schreib- und Präsentationsprogramm, Tabellenkalkulation und Datenbank helfen bei Controlling und Marketing, finden sich aber auch auf fast jedem Privatrechner. Schüler erstellen damit ihre Referate und Familienväter die Aufstellung fürs Finanzamt.

Welchen Stellenwert Neuerungen oder Unterschiede im Funktionsumfang für den Anwender haben, hängt davon ab,

für welche Arbeiten er ein Office-Paket einsetzt. Der folgende Funktionsvergleich erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit; die exemplarisch erwähnten Stärken und Schwächen der beiden Testkandidaten sollen einen Gesamteindruck von deren Leistungsfähigkeit vermitteln.

Wir haben uns den Release Candidate 3 von OpenOffice 3.0 angeschaut, der sich laut OpenOffice-Projekt funktional nicht von der finalen Version unterscheidet, die zum Redaktionsschluss für den 14. Oktober ange-

kündigt war. Unter den diversen Versionen von Microsoft Office 2007 bietet sich die Professional-Variante für den Vergleich an.

### Textverarbeitung

Die Korrekturmechanismen beider Schreibprogramme spielten bereits im Praxistest auf Seite 136 eine Rolle. Während die Silbentrennung im Test überzeugte, gingen Word wie auch Writer zu viele Tipp- und Rechtschreibfehler durch die Lappen. Eine Grammatikprüfung hat OpenOffice nicht zu bieten, es gibt jedoch

eine kostenlose Extension zum Nachrüsten.

Die Notizfunktion in Writer war bisher umständlich, weil im Text lediglich ein gelbes Kästchen signalisierte, dass eine Textpassage mit einer Anmerkung versehen war; um diese zu lesen, musste man darauf klicken. Nun zeigt OpenOffice Notizen in Writer – und auch in Calc – ständig lesbar an. Writer 3.0 bietet außerdem eine Zoom-Funktion bei der Dokumentansicht. Damit lassen sich aufeinanderfolgende Seiten während der Bearbeitung nebeneinander darstellen. Den Zoomfaktor stellt man – exakt wie im Vorbild Word – mit einem Regler am rechten unteren Fensterrand ein. Mit beiden Neuerungen schließt Writer mehr oder weniger zu Word auf, die vergleichbaren Word-Funktionen unterscheiden sich nur im Detail.

Beide Pakete haben eine AutoText-Funktion für häufig verwendete Textschnipsel oder Grafiken – ein Logo oder eine juristische Klausel etwa. In Word wählt der Anwender ähnlich wie beim Einfügen per Drag & Drop zwischen diversen Einfüge-Optionen für Textbausteine, zudem gibt es einen eigenen Organizer zum Verwalten der Bausteine.

Zur Arbeitsgeschwindigkeit der Textprogramme haben wir Benchmarks (siehe Tabelle auf Seite 147) mit dem 820-seitigen Buchmanuskript durchgeführt, das bereits im Einsteigertest zum Einsatz kam. Das Dokument lag als ODT- und DOCX-Datei vor. Automatische Rechtschreibprüfung und andere Hintergrundaktivitäten waren während der Messung deaktiviert. Die Messungen fanden unter Windows Vista Ultimate SP1 auf einem Testrechner mit Athlon-64-Prozessor und 1,5 GByte Arbeitsspeicher statt.

Nach dem Öffnen des Manuskripts sprangen wir per Tastenkürzel ans Textende, was die Anwendungen zum vollständigen Seitenumbruch zwang. Dabei lagen Word und Writer mit 26,7 beziehungsweise 27,5 Sekunden fast gleichauf. Beim Ersetzen aller Buchstaben „e“ durch ein „ö“ war Word dann deutlich langsamer. Allerdings ließ sich die Aktion in Writer nur nach Abschalten der Undo-Funktion bewerkstelligen; Word machte den Buchstabentausch dagegen innerhalb von 9 Sekunden wieder ungeschehen. Beim Spei-

chern des Manuskripts im PDF-Format hatte Word mit 1:02 Minuten knapp die Nase vorn.

## Tabellenkalkulation

Ein Vergleich der Funktionenliste in Calc und Excel ergibt bemerkenswert wenig Unterschiede. Calc kennt 331 vorgefertigte Funktionen, bei Excel sind es 329. Zum Thema Statistik beispielsweise hat Calc von „Achsenabschnitt“ bis „Weibull“ 77 Funktionen im Angebot, bei Excel sind es 83, bei den mathematischen Funktionen wählt man bei Calc zwischen 62, bei Excel zwischen 60 Funktionen.

Während jedoch die Erklärungen zu komplexen Berechnungen in der Programmhilfe von Calc oft kryptisch und wenig anschaulich ausfallen, ersetzen die gut strukturierten, verständlichen Excel-Erklärungen fast schon ein mathematisches Lehrbuch. Zu jeder Funktion gibt es leicht nachvollziehbare Zahlenbeispiele. Bei Formeln, die der Anwender von Hand eingibt, zeigen farbige Markierungen in Excel auf Wunsch den Weg zum Vorgänger oder zum Nachfolger – eine große Hilfe bei der Korrektur von Denkfehlern.

In Calc 3.0 hat sich die Behandlung leerer Zellen gegenüber der Vorversion zum Teil geändert, diese Neuerungen sollten Umstiegswillige genau studieren, da sich das Verhalten von Calc in einigen Punkten von dem von Excel unterscheidet. Falls beispielsweise die Zelle A1 leer ist und in

B1 die Formel „= A1“ steht, so liefert die Funktion ISTZAHL(B1) in Calc den Wert „FALSCH“, in Excel dagegen den Wert „WAHR“.

Ein zentrales Werkzeug für Profis sind Pivot-Tabellen. Sie greifen meist auf sehr große Datenbestände zu. Die Anwendungen gruppieren diese nach den Wünschen des Nutzers, indem sie Werte übersichtlich zu Teilsommen zusammenfassen und momentan nicht relevante Detailinformationen ausblenden. Excel nennt Pivot-Tabellen neuerdings PivotTable, während in Calc der Datenpilot für Pivot-Tabellen zuständig ist. Die Arbeit mit Excels PivotTables gestaltet sich aufgrund vielfältigerer Optionen zunächst etwas komplizierter, nach Einarbeitung jedoch komfortabler als die Bedienung des Calc-Datenpilot. Den eigentlichen Unterschied machen jedoch die PivotCharts in Excel – Diagramme, die dynamisch alle Änderungen einer Pivot-Tabelle abbilden: Sobald der Anwender die Pivot-Tabelle umstrukturiert, bauen sich die Säulen, Balken oder Tortenstücke im Schaubild neu auf. Calc visualisiert den Inhalt einer Pivot-Tabelle mit ganz normalen Diagram-

men, nach Änderung der Tabellenstruktur muss der Anwender von Hand ein neues Schaubild erstellen.

Stolz präsentiert das OpenOffice-Projekt den Solver von Calc 3.0 in der Liste der Neuerungen an prominenter Stelle. Im typischen Anwendungsfall für den Solver – dem linearen Optimieren – definiert man bestimmte Randbedingungen und ermittelt dann etwa einen Maximal- oder Minimalwert. Ein klassisches Beispiel ist die Produktion einer Reihe von Produkten, die sich aus unterschiedlichen Rohstoffen zusammensetzen. Von jedem Rohstoff ist nur eine begrenzte Menge vorhanden, jedes Produkt erzielt einen bestimmten Gewinn. Gesucht sind in diesem Fall die Stückzahlen, in denen jedes Produkt hergestellt werden sollte, damit der Gesamtgewinn maximiert wird.

Probleme dieser Art löst der neue Calc-Solver fix und gut. Allerdings beschränkt er sich auf Systeme aus linearen Gleichungen, während der Solver in Excel auch quadratische Gleichungen knacken kann. So lässt sich etwa bei vorgegebenem Volumen berechnen, welche Höhe und welchen Umfang eine Blechdose haben muss, damit nur ein Minimum an Metall zur Herstellung notwendig ist – bei Aufgaben dieser Art muss Calc passen.

Mit 1024 statt bisher 256 Spalten verwaltet Calc nun größere Tabellen; die maximale Zeilenanzahl beträgt weiterhin 65 536. Mit 16 000 Spalten und bis zu einer Million Zeilen können Excel-Tabellen allerdings fast 240-mal so viele Zellen enthalten. In der Regel wird man gut daran tun, derart große Datenmengen auf mehrere Arbeitsblätter zu verteilen. Die Arbeit mit übergroßen Tabellen gestaltet sich mühsam, zudem gibt es einen Unterschied zwischen der theoretisch möglichen Tabellengröße und derjenigen Größe, mit der sich noch flüssig arbeiten lässt. Vor allem Tabellen mit sehr vielen Spalten

zwingen Kalkulationsprogramme in die Knie. Für unsere Benchmark-Messungen verwendeten wir eine Testdatei mit gemischtem Inhalt – Zahlen sowie Textzellen mit Adressangaben – und insgesamt 40 000 Zeilen und 50 Spalten. Die Dateien mit identischem Inhalt lagen als knapp 7 KByte große ODS-Datei und als fast 9 KByte große XLSX-Datei auf der lokalen Festplatte. Die Tabelle auf dieser Seite nennt den Zeitbedarf beim Öffnen, Filtern und Speichern dieser Testdokumente. Excel bewältigte alle Aufgaben deutlich fixer, Calc benötigte vor allem zum Speichern sehr viel Zeit.

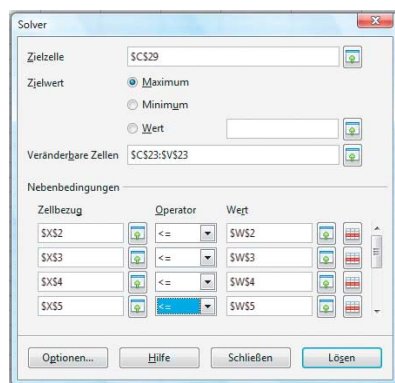
## Präsentation

Bei beiden Präsentationsprogrammen hat sich im Vergleich zur jeweiligen Vorversion nur wenig geändert. PowerPoint 2007 profitiert stark von den neuen Grafikelementen wie SmartArt, die in sämtlichen MS-Office-Komponenten zur Verfügung stehen. Greift der Anwender konsequent auf diese vorgefertigten Elemente zurück, so trägt die fertige Präsentation zwar deutlich die Office-2007-Handschrift, wirkt aber recht modern und aus einem Guss.

Das Erscheinungsbild einer typischen Impress-Präsentation fällt dagegen ab – wer hier zu viele der angebotenen Grafikelemente verbaut, erhält ein ziemlich altbackenes Gesamtergebnis. Das lässt sich mit vertretbarem Aufwand vermeiden, wenn man etwas Mühe in die Gestaltung eigener Master-Folien steckt; die Grafik-Funktionen von Impress erlauben dies, wenngleich nicht sehr komfortabel.

Ein Plus hat Impress mit seinem Flash-Export zu bieten. Für PowerPoint-Dateien gibt es diverse kostenpflichtige Produkte von Drittanbietern, die den Export mehr oder weniger vollständig leisten. Im Test gelang Impress der SWF-Export ordentlich, Links auf eine andere Folie derselben Präsentation oder auf eine Internetseite verloren allerdings ihre Funktion.

Bisher konnte man in Impress Tabellen nur als eingebettete Calc-Objekte verwenden; neuerdings ist die Verwendung nativer Tabellen möglich. Eine vergleichbare Zusammenarbeit zwischen Excel und PowerPoint bietet Microsoft Office schon seit einigen Versionen.



**Der neue Solver von Calc 3.0 knackt lineare Gleichungssysteme. Im zugehörigen Dialog legt der Anwender die Randbedingungen fest.**

Messwerte in Minuten	
<b>Textverarbeitung</b>	
Laden und Seitenumbruch durchführen	besser 00:27,5 00:26,7
Seitenansicht generieren	00:12,7 00:14,5
Inhaltsverzeichnis generieren	00:17,8 00:20,1
Stichwortindex generieren	00:13,7 00:05,3
Suchen & Ersetzen	00:56,3 01:28,4
Aktion rückgängig machen	(nicht möglich) 00:09,5
Als PDF speichern	01:11,0 01:02,3
<b>Tabellenkalkulation</b>	
Laden	00:14,7 02:10,5
Sortieren nach drei Spalten	00:02,3 00:40,2
Als neues Dokument speichern	00:07,7 04:01,4
Legend: OpenOffice 3.0 (dark blue), Microsoft Office 2007 (light blue)	



Mit der Extension „Sun Presenter Console“ kann der Anwender beim Vorführen seiner Präsentation ausnutzen, dass Impress 3.0 nun mehrere Bildschirme unterstützt. So kann man sich auf einem Monitor anzeigen lassen, was die Zuschauer sehen, während ein zweiter Bildschirm beispielsweise die nächste Folie anzeigt. Diese Möglichkeit besteht bei PowerPoint ebenfalls schon seit längerem.

## Datenbank

Will man mit Microsoft Access 2007 eine neue Datenbank anlegen, öffnet sich gleich die erste Tabelle in der neu eingeführten Datenblattansicht. Dort darf man sofort Daten eintippen, das Programm entscheidet, welcher Datentyp dazu passt, und strickt sich die Tabellendefinition daraus selbst. Beim Schließen der Ansicht ist dann nur noch ein Name für die Tabelle gefragt – fertig. Das Resultat ist eher grobschlächtig: Wer den frisch angelegten Spalten aussagekräftigere Namen als „Feld 1“ und „Feld 2“ geben oder eine Zahlenkolonne auch hinsichtlich der berücksichtigten Nachkommastellen beschreiben will, muss dann doch in die Entwurfsansicht wechseln, wie sie unter dem OpenOffice-Gegenstück Base der Standard ist.

Bei der Tabellen-Entwurfsansicht, der Definition von Verknüpfungen, Formularen und Abfragen orientiert sich die OpenOffice-Datenbank Base eng am Microsoft-Vorbild, gerät im Vergleich dazu an vielen Stellen aber rustikal und verlangt dem Benutzer mehr Handarbeit ab. Zum Beispiel erleichtert Access die Deklaration von Auswahlfeldern mit einem Nachschlageassistenten, dessen Dienste man bei Base durch das Anlegen einer eigenen Tabelle und entsprechender Verknüpfungen von Hand beisteuern muss.

Unter der Haube unterscheiden sich die Datenbankkonkurrenten erheblich: Access baut seit Urzeiten auf Microsofts Jet-Engine. Diese Datenbank ist Generationen von Office-Programmierern vertraut. Ein Blick ins Web zeigt, wie viele Entwickler den Markt mit den vielfältigsten Access-Anwendungen bedienen. Allerdings ist man damit nicht nur auf Windows als Plattform limitiert, sondern baut nach Meinung zahlreicher Experten auf ein Auslaufmodell.

Die Zukunft gehört wohl den SQL-Engines wie im Kern der OpenOffice-Datenbank. Im Prinzip ermöglichen sie selbst bei zahlreichen gleichzeitigen Zugriffen sichere Transaktionen und sind unter allen gängigen Betriebssystemen auch für riesige Datenbestände die erste Wahl. Allerdings setzt OpenOffice Base offenbar unverändert seit Version 2 der Suite auf die Engine HSQLDB und hat sich mit einer absturzfremden Implementierung bisher wenig Freunde gemacht.

Der Fairness halber sei erwähnt, dass beide Kandidaten auch als Frontend für professionelle externe Datenbank-Engines agieren können. So empfiehlt Microsoft als Alternative zur Jet-Engine etwa die Anbindung von Access an die kostenlose Datenbank SQL Express 2008.

## Grafik

Alle OpenOffice-Anwendungen verfügen über den gleichen Satz von Zeichen- und Bildbearbeitungsfunktionen, die in einer Symbolleiste am unteren Bildschirmrand zur Verfügung stehen. Damit lassen sich Textboxen, Grafiken und geometrische Formen wie Freihandlinien oder Pfeile als frei verschiebbare Vektorgrafiken in ein Dokument einfügen. Im Angebot finden sich auch Flussdiagrammelemente, allerdings ohne automatisch anhaftende Linien. Vektorgrafiken lassen sich in dreidimensional wirkende Objekte verwandeln, die man drehen, unterschiedlich beleuchten, umfärben oder mit einer neuen Oberfläche versehen kann. Pixelgrafiken lassen sich mit Filtern verfremden und in Graustufen oder Wasserzeichen überführen.

Wer eine exakte Bemaßung sowie feinere Einstellmöglichkeiten benötigt, findet diese im Zeichenprogramm Draw. Es verfügt über Verbinder für Zeichnungsformen. Die mit Draw angefertigten Zeichnungen lassen sich in andere OpenOffice-Dokumente übernehmen.

In Microsoft Office gibt es keine separate Zeichenanwendung, sondern integrierte Funktionen, die funktional und bedientechnisch über das Leistungsvermögen der OpenOffice-Zeichenfunktionen hinausgehen. So gibt es einen vergleichbaren Fundus an Vektorformen; dessen Linien und Pfeile die Zeichnungs-

Anzeige



elemente aber auf Wunsch rutschfest miteinander verbinden. Allerdings ist das Verfahren nicht einheitlich: Was in Excel und PowerPoint durch Ansetzen der Linienenden an Verbindungspunkte funktioniert, erfordert in Word das vorherige Einfügen eines Zeichenbereichs.

Alle Formatierungsoptionen versammeln sich in Microsoft Office übersichtlich in einem Befehlsregister, das automatisch bei der Auswahl eines Grafikobjekts sichtbar wird. Wenn die voreingestellten Effekte nicht genügen, lassen sich die Darstellungsparameter über einen Formatierungsdialog feintunen. Bei den Bearbeitungsfunktionen für Pixelgrafiken sticht die Möglichkeit hervor, eingefügte Bilder automatisch zu komprimieren.

### Gemeinsames Arbeiten

Durch den Schulterschluss von MS Office und SharePoint können Kollegen gemeinsam mit den Dokumenten auf einem Webserver arbeiten, ihre Arbeitsergebnisse direkt aus den Office-Anwendungen heraus verschlagworten, mit differenzierten Rechten versehen und veröffentlichen; SharePoint agiert dabei nicht nur als Dateiserver, sondern zugleich als abteilungsinterner Webserver. Alternativ ist auch die Nutzung des kostenlosen Office Live Workspace (siehe Soft-Link) möglich, einem webgestützten Speicherplatz für gemeinsam genutzte Office-Dokumente.

Auch ohne einen Server im Hintergrund unterstützen die Microsoft-Office-Komponenten die gemeinsame Arbeit an Dokumenten gut: Falls ein Team-Mitglied auf ein Dokument zugreifen



**OpenOffice Draw vektorisiert auf Wunsch Pixelbilder. Die Punkte der Vektorformen kann man mit den üblichen Kurvenwerkzeugen weiterbearbeiten.**

**Mit der SmartArt-Funktion von Microsoft Office gestaltet man professionelle Diagramme geradezu spielerisch.**

teres fungiert als Add-in für Thunderbird und rüstet darin die Funktionen des eigenständigen Kalenderprogramms Sunbird nach. Für weitere Funktionen, etwa zur Synchronisation, sind weitere Add-ins nötig.

### Dokumentaustausch

OpenOffice 3.0 unterstützt den Dokumentenaustausch zwischen den Office-Welten nach Kräften. So lassen sich Binärdokumente früherer Microsoft-Office-Versionen öffnen und speichern. Für die neuen XML-basierten Dokumentformate von Microsoft Office 2007 bringt OpenOffice 3.0 einen Import-Filter mit, der das Öffnen von DOCX-, XLSX- oder PPTX-Dateien erlaubt.

Unsere stichprobenartigen Tests zeigten, dass die Qualität der Importergebnisse bei komplexen Textdokumenten noch Wünsche offen lassen. Eine mit Word 2007 gestaltete Zeitschrift im A3-Format hatte nach dem Öffnen in Writer 3.0 kaum noch Ähnlichkeit mit dem Original. Das dreispaltige Layout der ersten Seite, ein WordArt-Logo und die Inhalte sämtlicher Textkästen gingen verloren. Beim Öffnen des gleichen Dokuments im binären Format von Word 2003 waren die Abweichungen weniger gravierend. Der Befund bestätigte sich beim Öffnen eines Word-Dokuments, das VBA-Makros enthielt. Diese gingen der DOCX-Version vollständig verloren, während sie in der binären DOC-Fassung zwar auskommentiert wurden, aber immerhin erhalten blieben.

Das Speichern von Open-XML-Dokumenten aus OpenOffice heraus ist aktuell nicht möglich. Da Microsoft deren Aufbau je-

möchte, das bereits von einem Mitstreiter geöffnet wurde, so weist ein Dialogfenster auf den Konflikt hin und schlägt vor, die Datei entweder schreibgeschützt oder als lokale Kopie zu öffnen, um Änderungen später zusammenzuführen. Alternativ kann der Anwender eine Benachrichtigung anfordern, die ihn informiert, sobald der Kollege die Arbeit an dem gewünschten Dokument beendet hat.

Dagegen teilte Writer in unserem Test nicht einmal mit, dass es einen Konflikt durch mehrmaliges Zugreifen auf eine Textdatei gab. Calc ging da schon besser mit Doppelzugriffen um: Hier löste bereits der Versuch, eine Datei parallel zu öffnen, eine entsprechende Warnung aus, verbunden mit dem Angebot, das Dokument schreibgeschützt oder als Kopie zu öffnen. Neu in Calc

3.0 sind Funktionen, mit denen Teammitglieder Calc-Tabellen kontrolliert freigeben können.

Microsoft Office enthält mit Outlook 2007 auch einen Personal Information Manager (PIM) samt E-Mail-Client, der ein weiteres wichtiges Teamwork-Werkzeug darstellt: Arbeitsgruppen verwalten damit gemeinsame Termine in einem Gruppenkalender oder nutzen ausgeklügelte Einlade- und Bestätigungsmechanismen zur Organisation von Besprechungen. Sein ganzes Leistungsspektrum spielt Outlook in Verbindung mit einem Exchange-Server aus.

Die OpenOffice-Entwickler haben noch keinen PIM in ihr Büro-Paket integriert und empfehlen die Nutzung des kostenlosen Mozilla Thunderbird als Mail-Client plus Lightning zur Verwaltung von Terminen. Letz-

Anzeige

doch – im Gegensatz zu den früheren Binärformaten – offengelegt hat, dürfte es wohl eine Frage der Zeit sein, bis Export-Filter für OpenOffice verfügbar sind. Würde Microsoft diese liefern, käme das einem Ritterschlag für OpenOffice gleich. Der Marktbedeutung, die das freie Büropaket mittlerweile hat, wäre das angemessen, aber mit einer solchen Entwicklung ist nicht zu rechnen. Im Gegenteil: Microsoft übt sich wie gehabt in der Nichtbeachtung von konkurrierenden Produkten und Dokumentformaten. Anders ist es kaum zu erklären, dass Microsoft Office 2007 keinerlei Im- oder Exportfilter für

OpenOffice-Dokumente bietet. Diese Fähigkeit lässt sich nur über Programmiererweiterungen von Drittherstellern nachrüsten. Eine davon ist Suns kostenloses „ODF Plugin for Microsoft Office“ (siehe Soft-Link), mit dem sich Dokumente, die dem OpenDocument-Standard entsprechen, lesen und schreiben lassen.

An PDF als universellem Austauschformat kann niemand mehr vorbei. Das hat auch Microsoft eingesehen und liefert ein kostenloses Add-in zum Nachrüsten der Office-Komponenten, von dem bereits im Artikel zum Einsteiger-Test die Rede war. OpenOffice zeigt sich hier

deutlich versierter und erzeugt PDFs, die wahlweise verschlüsselt werden können und in denen sich Notizen aus den Office-Anwendungen und interaktive Formularfelder wiederfinden. In Writer ist sogar ein – leiderlich guter – PDF-Import möglich.

## Programmierung und Erweiterbarkeit

OpenOffice-Programmierer haben die Wahl zwischen vier Programmiersprachen – BASIC und JavaScript sowie der weniger bekannten Skriptsprache BeanShell für die Java-VM und der eigenständigen Programmiersprache

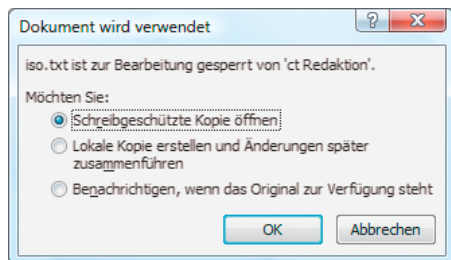
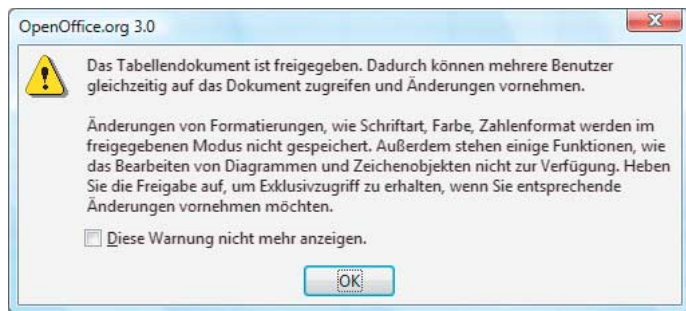
Python. Die zur Makroausführung notwendigen Interpreter beziehungsweise Laufzeitumgebungen sind an Bord, und mit Ausnahme von Python findet sich für jede Programmiersprache sogar eine passende Entwicklungsumgebung, sodass der Anwender gleich mit der Programmierung loslegen könnte – stünde ihm nicht die komplexe, kaum zu durchschauende zentrale Programmierschnittstelle namens UNO [1] im Weg, über die jeder programmierte Zugriff auf die Programmmodule ablaufen muss. Obwohl es mittlerweile eine Menge Literatur zum Thema gibt und die online verfügbaren Dokumentationen verbessert wurden, fällt der Einstieg in das „Unoversum“ schwer. Nach wie vor fehlen Beispielmakros, die wenig komfortable Entwicklungsumgebung stellt kaum Hilfen zur Verfügung und der Makrorecorder produziert wenig anschaulichen Code.

Microsoft Office enthält nur eine Programmiersprache namens Visual Basic for Applications (VBA). Deren Entwicklungsumgebung bietet dem Programmierer eine kontextsensitive und umfassende Online-Hilfe, einen Objektkatalog und eine „IntelliSense“ genannte automatische Vervollständigung von Code-Zeilen.

Das Gegenstück zum UNO-API sind bei der Microsoft-Office-Entwicklung die Objektmodelle der einzelnen Anwendungen. Dabei handelt es sich zwar ebenfalls um eine sehr komplexe Programmierschnittstelle, die aber zum größten Teil die Bestandteile der Applikationen widerspiegelt und somit leichter zu durchschauen und vergleichsweise fast intuitiv zu programmieren ist. Darüber hinaus gibt es in Internet, Büchern und Zeitschriften zahllose Beispielmakros für den Einstieg.

Für die Programmierung von sogenannten Extensions, das sind Programmiererweiterungen, die über die Leistungsfähigkeit von Makros hinausgehen, stellt OpenOffice allen Interessenten ein kostenloses Software Development Kit (SDK) zur Verfügung (siehe Soft-Link). Dessen wichtigster Bestandteil ist ein umfassender Entwicklerleitfaden, der das UNO-API dokumentiert und dem Entwickler viele Code-Beispiele für alle integrierten Programmiersprachen sowie C++ und Java liefert.

Office-Pakete		
	Microsoft Office Professional 2007	OpenOffice.org 3.0
Systemvoraussetzungen	Windows ab XP (SP2) mind. 1024 × 768 Pixel Bildschirmauflösung, 256 MByte RAM, 2 GByte Plattenplatz	Linux, Solaris, Mac OS X, Windows ab 2000 mind. 1024 × 768 Pixel Bildschirmauflösung, 256 MByte RAM, 650 MByte Plattenplatz
Importfilter für jeweils anderes Office-Paket	–	Word 5 bis 2007, Excel 4 bis 2007, PowerPoint 97 bis 2007
Exportfilter für jeweils anderes Office-Paket	–	Word 6 bis 2003, Excel 5 bis 2003, PowerPoint 97 bis XP
<b>Textverarbeitung</b>		
Rechtschreibprüfung/Grammatikprüfung/Silbentrennung	✓/✓/✓	✓/–/✓
AutoText-Funktion/Textbaustein-Verwaltung	✓/✓	✓/–
Schrifteffekte	SmartArt	Fontwork
öffnet Textdateien als TXT/RTF/DOC/DOCX/ODT/weitere	✓/✓/✓/✓/–/6	✓/✓/✓/✓/✓/12
speichert Textdateien als TXT/RTF/DOC/DOCX/ODT/weitere	✓/✓/✓/✓/–/4	✓/✓/✓/–/✓/10
PDF-Import	–	✓
<b>Tabellenkalkulation</b>		
maximale Anzahl Sortierkriterien/Zahlenfilter/Textfilter	> 50/10/6	3/6/–
bedingte Formatierung: Regeln/Balken/Skalen/Symbole	✓/✓/✓/✓	✓/–/–/–
Ein-Klick-Funktionen: Summe/Min/Max/weitere	✓/✓/✓/2	✓/–/–/–
interaktive Tabellen/Diagramme	PivotTable/PivotChart	Datenpilot/–
Solver löst lineare/quadratische Gleichungen	✓/✓	✓/–
maximale Größe pro Arbeitsblatt (Zeilen × Spalten)	1 000 000 × 16 000	65 536 × 1024
öffnet Tabellen als TXT/CSV/XLS/XLSX/ODS/weitere	✓/✓/✓/✓/–/9	✓/✓/✓/✓/✓/9
speichert Tabellen als TXT/CSV/XLS/XLSX/ODS/weitere	✓/✓/✓/✓/–/6	–/✓/✓/–/✓/12
<b>Präsentation</b>		
benutzerdefinierte Animationen/Animationspfade	✓/✓	✓/✓
Listentexte/Diagramm-Elemente einzeln animieren	✓/✓	✓/–
Import Grafik: BMP/JPG/PNG/TIF/weitere	✓/✓/✓/✓/10	✓/✓/✓/✓/20
Import Audio: AIF/MID/MP2/MP3/WAV/weitere	✓/✓/–/✓/✓/2	✓/✓/✓/✓/✓/2
Import Video: AVI/MPEG/MOV/weitere	✓/✓/–/3	✓/✓/✓/2
öffnet Präsentationen als PPT/PPTX/ODP/Gliederung/weitere	✓/✓/–/✓/2	✓/✓/✓/–/9
speichert Präsentationen als PPT/PPTX/ODP/weitere	✓/✓/–/3	✓/–/✓/6
exportiert Präsentationen als SWF/PDF/HTML/Gliederung/weitere	–/✓/✓/✓/4	✓/✓/✓/–/18
<b>Sonstiges</b>		
Drag & Drop/Copy & Paste: Formatierung für Zieltext wählbar	✓/✓	–/–
Tastaturkürzel frei wählbar	– <sup>1</sup>	✓
Bilder: drehen/zuschneiden/vektorisieren/komprimieren	✓/✓/–/✓	(✓) <sup>2</sup> /✓/✓/–
PDF-Export: Version/Verschlüsselung	1.5 <sup>3</sup> /–	1.4/✓ (128 Bit)
PDF-Export erhält Kommentare/Formularfelder	–/–	✓/✓
Datenbank-Engine	Jet-Engine	HSQldb
integrierte Programmiersprachen	Visual Basic for Applications (VBA)	BASIC, Python, BeanShell, JavaScript
<b>Bewertung</b>		
Bedienung	⊕	⊕
Textverarbeitung	⊕	⊕
Tabellenkalkulation	⊕⊕	⊕
Präsentation/Grafik	⊕/⊕	⊕/○
Datenbank	⊕	⊖
Dokumentenaustausch/Teamwork	⊖/⊕⊕	⊕⊕/○
Entwicklungsumgebung/Erweiterbarkeit	⊕/⊕⊕	○/⊕⊕
Preis	650 € (Update 400 €)	kostenlos
<sup>1</sup> nur für Word <sup>2</sup> nur 90-Grad-Drehungen <sup>3</sup> nur nach Einrichtung des kostenlosen Add-ins		
⊕⊕ sehr gut    ⊕ gut    ○ zufriedenstellend    ⊖ schlecht    ⊖⊖ sehr schlecht    ✓ vorhanden    – nicht vorhanden		



**Kommt es zu Konflikten beim Öffnen einer Datei, reagiert Microsoft Office sehr durchdacht. Mit speziellen Funktionen in Calc holt OpenOffice hier zumindest teilweise auf.**

Eine vergleichbare zentrale Fundgrube für Erweiterungen gibt es für Microsoft Office nicht – am ehesten könnte man hier den Office Marketplace nennen. Die zahllosen verfügbaren Add-ins zur Erweiterung von Microsoft-Office-Anwendungen sind allerdings fast ausnahmslos kostenpflichtig. Das liegt vermutlich daran, dass die Entwickler-Werkzeuge für Microsoft Office 2007 ebenfalls Geld kosten – und zwar ziemlich viel. So zahlt man für die Professional-Version von Visual Studio 2008 rund 950 Euro, erhält dafür aber ein äußerst leistungsfähiges Entwicklungsinstrument, das die gesamte Funktionalität des .NET-Frameworks für professionelle Office-Erweiterungen verfügbar macht.

## Fazit

Mit drei Benchmark-Siegen für Word und ebenso vielen für Writer zeigt sich unterm Strich, dass Microsofts Textprogramm in Sachen Performance nun mithal-

ten kann mit Writer, das in dieser Disziplin bisher deutlich die Nase vorn hatte. Für den Umgang mit langen Dokumenten – früher ein Schreckensszenario für Word-Anwender – ist die Textverarbeitung aus Redmond jetzt besser gerüstet.

Während sich die Komponenten für Text und Präsentationen in ihren Funktionen kaum voneinander unterscheiden, ist die Tabellenkalkulation von MS Office dem OpenOffice-Pendant in vielen Bereichen um Längen voraus und bleibt für fortgeschrittene Anwender die erste Wahl. Zudem könnte die Tatsache, dass Excel deutlich größere Tabellen anlegen kann als Calc, einen möglichen Umstieg erschweren. Wer auf Riesentabellen, ausgefuchste Finanzmathematik oder PivotCharts verzichten kann, findet aber auch in Calc alles Notwendige für alltäglich anfallende Berechnungen.

Access wird zwar von Datenbankexperten oft belächelt, bietet aber für Einsteiger und Gele-

genheitsnutzer eine solide Anwenderlösung. Gerade Datenbank-Neulinge unterstützt es gut beim Anlegen von Tabellen sowie beim Formulieren von Abfragen. Weder der Funktionsumfang noch die Stabilität von Base halten zurzeit dem Vergleich mit Access stand.

Mit Draw enthält OpenOffice ein eigenständiges Zeichenprogramm. Es eignet sich nach etwas Einarbeitung, um kleinere Vektorzeichnungen zu erstellen – sämtliche Logos und Symbole, die es braucht, um etwa einer Firma in Briefen, Präsentationen und im Web ein einheitliches Auftreten zu beschreiben, wird aber kaum jemand damit anfertigen wollen. Diese Aufgabe erledigen spezielle Vektorzeichner besser und vor allem komfortabler. Microsoft Office geht in diesem Bereich einen anderen Weg: Mit vorgefertigten Farbschemata und SmartArt-Grafiken lässt sich hier das Erscheinungsbild von Dokumenten vereinheitlichen.

Microsoft Office versucht wesentlich häufiger als OpenOffice, dem Anwender interaktive Unterstützung und Wahlmöglichkeiten anzubieten. Wo früher ungebetene Dialogfenster recht grob ihre Hilfe aufdrängten, erscheinen nun an vielen Stellen dezente kleine Kontextboxen. Die komfortablen Optionen beim Einfügen von Daten per Drag&Drop oder Copy&Paste sind dafür prominente Beispiele: Wer keine Auswahl wünscht, kann diese Kästchen einfach ignorieren oder auch abschalten – wer sich jedoch erst einmal mit den darin enthaltenen Wahlmöglichkeiten vertraut gemacht hat, wird sie nicht mehr missen wollen. Während sich also die

Office-Pakete funktional immer mehr angleichen, gelingt es Microsoft Office meist besser, seine Funktionsvielfalt so darzubieten, dass der Anwender diese auch wirklich nutzen kann.

Bei der Teamarbeit unterstützt Microsoft Office den Anwender konsequent, selbst wenn kein SharePoint-Server im Hintergrund die Dateizugriffe regelt. Mit neuen Freigabefunktionen in Calc 3.0 zeigt OpenOffice in diesem Bereich vielversprechende erste Ansätze.

In Sachen Flexibilität beim Dokumentenaustausch schlägt OpenOffice die Konkurrenz um Längen. Die Listen der Import- und Exportformate haben einen beeindruckenden Umfang; auch wenn einige Filter für neue Formate noch mit Kinderkrankheiten kämpfen, dokumentiert die große Zahl der Import- und Exportfilter das ständige Bemühen der Entwickler, dem Anwender möglichst wenig Steine in den Weg zu legen. Mit einem guten PDF-Export sowie der Möglichkeit, Präsentation als Flash-Datei zu speichern, zeigt sich das freie Büropaket absolut vorbildlich ausgestattet.

Ebenso bemerkenswert ist die Tatsache, dass OpenOffice 3.0 auf allen gängigen Betriebssystemen zu Hause ist. Gerade für Mac-Nutzer ist es eine interessante Alternative, da Microsoft Office 2008 für Mac gegenüber der Windows-Version einige Defizite aufweist. (dwi)

## Literatur

- [1] Ralf Nebelo, Umstiegshilfe, OpenOffice-Makros in Basic programmieren, c't 7/06, S. 200

 **Soft-Link 0822146**

**ct**

Anzeige

Anzeige



Anzeige



Rudolf Opitz

# Kontaktfreudig

## Flexible Abgleichprogramme für Handys

**Wer die in seinem Mobiltelefon gespeicherten Adressen und Termine statt mit Outlook mit kostenlosen Programmen wie Thunderbird mit Lightning oder dem Palm Desktop synchronisieren möchte, braucht spezielle Abgleich-Software. Diese Programme erkennen eine große Zahl von Handys verschiedener Hersteller und bieten erweiterte Einstellungen und Filter für den Datentransfer.**

**Z**um Synchronisieren von im Handy gespeicherten Adressen, Terminen und Aufgabenlisten mit dem Windows-PC liefern fast alle Mobiltelefonhersteller passende Abgleich-Software mit [1]. Bis auf wenige Ausnahmen gleichen sie aber nur mit dem Personal Information Manager (PIM) Outlook aus dem Microsoft-Office-Paket und bestenfalls noch mit dem

Adressbuch von XP oder den Vista-Kontakten ab. PIM-Anwendungen wie Palm Desktop und das verbreitete Mailprogramm Thunderbird, das sich mit dem Kalender-Plug-in Lightning auch gut als Organizer für den heimischen Rechner eignet, kennen die Sync-Suiten der Handy-Produzenten nicht.

Abgleich-Spezialisten wie Mobile Master von Jumping Bytes

und Winfonie mobile 2 von Bertels + Hirsch Softwarelösungen treten an, die Lücke zu füllen. Sie kommunizieren zwecks Datentransfers nicht nur mit Microsoft Outlook, sondern auch mit Lotus Notes und anderen Organizer-Programmen aus dem Business-Bereich wie Tobit David oder dem veralteten, aber immer noch eingesetzten Lotus Organizer. Für diesen Test haben wir uns jedoch auf PIM-Programme wie Palm Desktop, Thunderbird oder Sunbird konzentriert, die kostenfrei zu haben oder wie die Vista-Programme als Teil des Windows-Systems bereits vorhanden sind und daher von vielen Privatanwendern eingesetzt werden. Für manche Kombinationen von Handy und PC-Anwendung gibt es auch günstigere Alternativen wie MyPhone Explorer (Sony-Ericsson-Modelle) oder das Thunderbird-Plug-in NokSync für Nokia-Handys. Alternativ kann man auch via Internet über SyncML-Server synchronisieren; auch hierfür steht mit Tsync ein Add-on für Thunderbird bereit.

Beide hier vorgestellten Sync-Lösungen gibt es als zeitlich begrenzt funktionsfähige Testversionen (siehe Soft-Link). Anders als die Software-Dreingaben der Handy-Hersteller kommunizieren sie mit einer größeren Auswahl an PIM-Programmen und bieten praktische Zusatzfunktionen wie manuelles Zuordnen von einzelnen Feldern etwa der Adressdatensätze des Handys und des PC-Organizers, Synchronisation über Filter oder automatisches Voranstellen von Ländervorwahlen beim Übertragen von Rufnummern. Beide Sync-Programme verwalten zudem mehrere Handy-Organizer-Verbindungen über Profile (Mobile Master) oder Partnerschaften (Winfonie mobile 2).

Um die Sync-Suiten zu installieren – beide laufen unter Windows 2000, XP und Vista –, benötigt man Administratorrechte. Für die Verbindung zum Handy oder zum Smartphone greifen beide auf USB-Schnittstellen, Bluetooth oder, so vorhanden, IrDA-Ports zu. Bluetooth-Handys

sollte man zunächst über die Bluetooth-Software des PC koppeln, da dies die erste Kontaktaufnahme mit dem Sync-Programm erleichtert.

## Mobile Master

Jumping Bytes bietet die Mobile Master-Software in verschiedenen Versionen an: Der Light Edition fehlt die Synchronisation mit anderen PIMs; sie gleicht nur mit den eigenen PIM-Funktionen ab. Die Standard Edition synchronisiert nur Adressen. Getestet haben wir die Professional Edition, die auch Termine und Aufgaben abgleicht, einen eigenen PIM für Adressen, Termine und Aufgaben enthält und eine Kopierfunktion zum Übertragen von Organizer-Daten zwischen verschiedenen Handys besitzt. Die Corporate Edition unterscheidet sich davon nur durch eine anpassbare Bedienoberfläche.

Der Setup-Assistent hilft beim Koppeln des Handys und beim Einrichten einer Sync-Verbindung mit einem PIM-Programm. Treiber für Motorola-, Nokia- und Sony-Ericsson-Geräte lädt der Mobile Master bei Bedarf übers Internet und installiert sie. Die Kopplung via Bluetooth klappte im Test ohne Probleme. Bei der Auswahl der PIM-Anwendung erscheinen alle Programme, die Mobile Master kennt; eine Liste, die nur die auf dem System installierten zur Wahl stellt, wäre übersichtlicher. Will man weitere Bluetooth-Handys mit einem Organizerprogramm verbinden – dazu lassen sich mehrere Sync-Profil definieren –, gibt sich die Sync-Software zickig: Statt mit dem

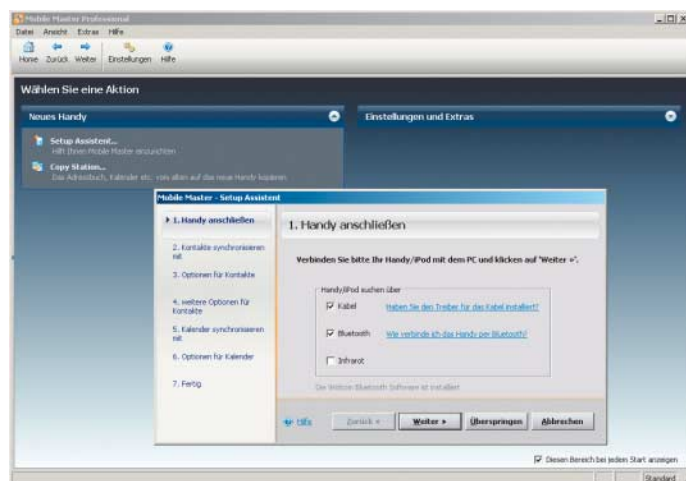
Handy zu koppeln, hagelt es Fenster mit Fehlermeldungen, die zudem noch übereinanderliegen und kaum lesbar sind. Erst als wir ein weiteres Handy via USB-Kabel anschlossen, klappte es.

Ihm unbekannte Handys versucht Mobile Master zwar einzubinden, beim Synchronisieren kommt es jedoch regelmäßig zu Fehlermeldungen, wenn das Telefon auf einige AT-Befehlssequenzen nicht reagiert. Die Liste der unterstützten Handys und Smartphones sollte man daher vor dem Kauf auf der Internetseite des Herstellers überprüfen. Sie enthält zwar viele neuere Modelle, das verbreitete Samsung-Modell SGH-U700 fehlt jedoch.

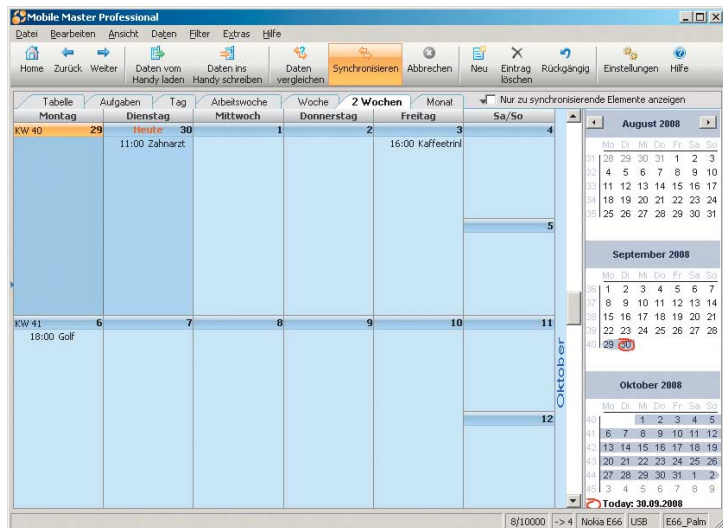
Beim Synchronisieren gleicht Mobile Master zunächst mit der eigenen PIM-Anwendung und dann mit dem Ziel-PIM ab. Adressen zeigt das PIM des Abgleichprogramms als Tabelle oder in Visitenkarten-Form an, zum Bearbeiten stellt es eine übersichtliche Eingabemaske bereit. Die Kalenderübersicht bietet außer der Tabellenform und den üblichen Ansichten auch eine ungewohnte, aber praktische Zwei-Wochen-Anzeige. Hilfreich ist auch die Monatsübersicht am rechten Rand des Hauptfensters.

Termine kann Mobile Master aus den Standardkalendern der Thunderbird-Erweiterung Lightning und dem PIM-Programm Sunbird nur auslesen und aufs Handy kopieren. Mit Kalendern im verbreiteten iCal-Format, die die PIM-Programme auf Wunsch ebenfalls verwenden, gleicht die Sync-Anwendung dagegen in beiden Richtungen ab. Die

Anzeige



**Mobile Master: Ein Assistent hilft beim Verbinden von Handy und PC-Organizer.**



sehr gute Online-Hilfe von Mobile Master erklärt Schritt für Schritt, wie man einen neuen Kalender im iCal-Format anlegt und diesen unter dem jeweiligen PIM-Programm als Standard einrichtet.

Beim Abgleich von Adressen blieben im Test beigefügte Notizen auf der Strecke. Auch beim Synchronisieren mit Palm Desktop klappte nicht alles: Aufgaben ohne Fälligkeitsdatum überträgt Mobile Master nicht aufs Handy, Aufgaben, die man mit Datum im Mobiltelefon eingetragen hatte, erhalten beim Übertragen das Datum des aktuellen Tags. Zudem fehlen Notizen und Benachrichtigungseinstellungen nach dem Abgleich. Beim Adressabgleich gab es zwar keine Probleme, angehängte Passbilder glich Mobile Master aber mit keinem der getesteten PIM-Programme ab.

Unter Vista hat der Mobile Master augenscheinlich Probleme mit den Zugriffsrechten. Der Abgleich von Adressen mit den Vista-Kontakten klappte, beim Synchronisieren von Terminen mit dem Kalender legte dieser nach dem Abgleich jedoch eine neue leere Kalenderdatei an. Die alte Datei mit den Einträgen ließ sich nicht mehr laden. Bei einem erneuten Sync-Versuch meldete Mobile Master, er habe keine Zugriffserlaubnis auf die ausgewählte Kalenderdatei, obwohl er mit Administratorrechten installiert und betrieben wurde.

Mit seiner änderbaren Feldzuordnung zwischen PIM und Handy und einstellbaren Filtern, die beim Abgleich bestimmte Namen, Rufnummern oder Rufnummerngruppen außen vor lassen, ist der Mobile Master deutlich flexibler als die meisten anderen Sync-Programme. Auf Wunsch fügt er allen Rufnummern, die aufs Handy übertragen werden, die internationale +49-Vorwahl hinzu und entfernt sogar die 0 der nationalen Vorwahl, um Nummern wie +49 0511 ... und damit Fehlverbindungen zu vermeiden. Praktisch ist auch die Copy-Station-Funktion, mit der man Adressen, Termine und Aufgaben von einem Handy auf ein anderes überträgt, wobei die beiden Mobiltelefone auch von unterschiedlichen Herstellern stammen dürfen.

## Winfonie mobile 2

Im Vergleich zum Mobile Master ist selbst die Professional-Version von Winfonie mobile 2 recht kärglich ausgestattet. Ein eigener PIM fehlt ebenso wie ein Dateimanager zum Übertragen von Bildern, Musik oder anderen Dateien sowie eine Backup-Funktion. Bertels + Hirsch bieten auch eine Standard Edition, die anders als die Professional-Version mit Exchange, Notes und anderen Business-Organizern nicht zusammenarbeitet.

Auch bei Winfonie mobile 2 sollte man Bluetooth-Handys

**Mobile Master bietet eigene Organizer-Anwendungen, die beim Abgleich als Zwischen-speicher dienen. Der Kalender gefällt mit einer Zwei-Wochen-Übersicht.**

vorher mit dem auf dem PC installierten Bluetooth-Stack koppeln, damit die Sync-Software das Mobilgerät erkennt. Mit Mobiltelefonen, die nicht auf der Winfonie-Liste stehen, klappt die Kopplung nicht. Anders als Mobile Master, der stets alle ihm bekannten PIM-Anwendungen anbietet, kann man bei Winfonie nur die installierten selektieren, was Missverständnissen vorbeugt. Zudem ließen sich problemlos weitere Partnerschaften zwischen Mobiltelefonen und PIM-Programmen anlegen, auch wenn die Handys via Bluetooth mit dem PC verbunden waren.

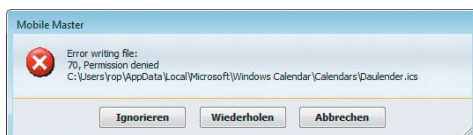
Die Auswahl an Organizer-Programmen, mit denen Winfonie mobile 2 abgleicht, ist deutlich geringer als beim Mobile Master. Mit Outlook 2007 klappte der Abgleich ohne Probleme, Daten des Palm Desktop und des Adressbuchs von XP liest das Sync-Programm dagegen nur aus und überträgt sie zum Handy – zum richtigen Synchronisieren taugt es nicht.

An Adressen angehängte Passfotos und separate Notizen erkennt Winfonie nicht und gleicht sie daher nicht ab. Das informative Abgleichfenster zeigt vor dem Sync-Vorgang eine detaillierte Vorschau und bietet damit eine gute Kontrolle.

Unter Vista sollte das Programm den Herstellerangaben zufolge zumindest die Adressen der Vista-Kontakte auslesen, Winfonie erkannte die eingetragenen Adressen jedoch nicht

## Sync-Programme

Software	Mobile Master	Winfonie Mobile 2
Hersteller	Jumping Bytes	Bertels + Hirsch Software-lösungen
Kontakt	www.mobile-master.de	www.winfonie.de
Version	7.2.6 (Build 2992)	2.1.4.9
Systemvoraussetzungen	Windows 2000, XP, Vista	Windows 2000, XP, Vista
Synchronisation mit	Vista-Kalender und Kontakte, Outlook Express, Outlook 97, 98, 2000, XP, 2003, 2007, Palm Desktop (ab 4.1.2), Notes (R5-R8), Tobit David InfoCenter (V8/V8+/V10), Novell GroupWise (7.x), Thunderbird/Lightning, Sunbird Calendar, Seamonkey (Adressen), Google Kalender, Opera und Eudora (Adressen), The Bat (Adressen, nur in Richtung Handy)	Vista-Kontakte (nur lesen), Outlook Express (nur lesen), Outlook 97, 98, 2000, XP, 2003, 2007, Palm Desktop (nur lesen), Lotus Organizer (ab V.6, nur lesen), Notes/Domino (R5-R8), Tobit David InfoCenter, IBM Workpad Desktop (nur lesen), combit address/time manager, Relationship manager
Schnittstellen	Bluetooth, IrDA, USB	Bluetooth, IrDA, USB
verwaltet mehrere Handys	✓ (mehrere Profile definierbar)	✓ (Partnerschaften)
Import / Export	csv, ldf, ics, vcs	mdb, xls, csv (nur Adressen)
Feldzuordnung änderbar	✓	✓
automatische Vorwahl +49	✓	✓ (auch für andere Präfixe)
Sync mit (Outlook-)Unterordnern	✓	✓
Sync von Adressen / Terminen / Aufgaben / Notizen	✓ / ✓ / ✓ / -	✓ / ✓ / ✓ / -
automatische Syncs	✓ (Skriptsteuerung)	✓
Sync von Bookmarks	-	-
Sync von Fotos / Videos / Dateien	✓ / ✓ / ✓	- / - / -
eigener PIM	Adressen, Termine, Notizen	-
Backup von Handy-Inhalten	✓	-
Sync-Filter	✓	✓ (nur nach Kategorien)
Nachrichten (SMS, MMS, E-Mail)	- (SMS-Servant + 4 €)	-
Programme installieren	Java-Midlets (nur Sony-Ericsson-Modelle)	-
Dateikonvertierung	für Audio-Dateien	-
SyncML-fähig	-	✓
Bemerkungen	gleicht Musiktitel und Playlisten mit iTunes ab	-
<b>Bewertung</b>		
Funktionsumfang	⊕⊕	⊖
Stabilität	○	⊕
Preis	20 € (Standard) / 30 € (Professional)	30 € (Standard) / 60 € (Professional)
⊕⊕ sehr gut    ⊕ gut    ○ zufriedenstellend    ⊖ schlecht    ⊖⊖ sehr schlecht ✓ vorhanden    - nicht vorhanden    k. A. keine Angabe		



**Dem Mobile Master fehlte das Zugriffsrecht auf den Vista-Kalender.**

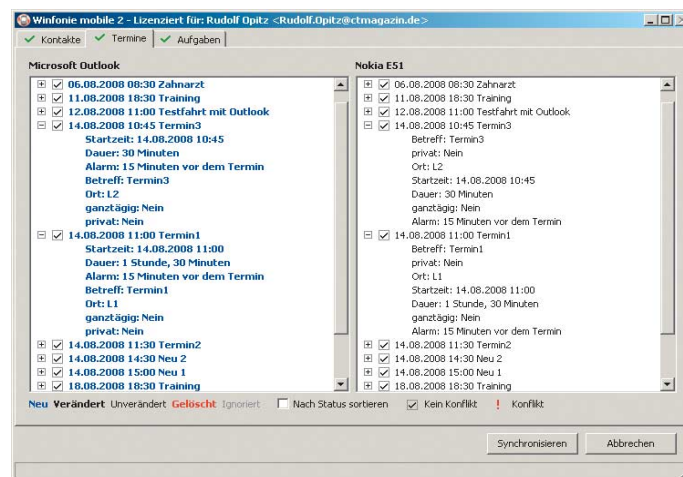


und zeigte auf der PC-Seite ein leeres Abgleichfenster an. Mit dem Vista-Kalender arbeitet die Abgleich-Software nicht zusammen. Auch die Unterstützung für Mozilla Thunderbird und die Lightning-Erweiterung fehlt, ist laut Hersteller aber geplant.

## Fazit

Der Mobile Master punktet mit seiner langen Liste an unterstützten Organizern, Adressbüchern und Mail-Programmen sowie bei den meist nützlichen Zusatzfunktionen. Besonders die umfangreichen Filterfunktionen, mit denen man manches Synchronisierungsproblem lösen kann, gefallen. Das rund 30 Euro teure Programm eignet sich besonders für Privatanwender, die nicht mit Outlook arbeiten wollen.

Die Instabilität früherer Versionen [2] hat der Hersteller zum großen Teil beseitigt. Es bleiben jedoch Probleme beim Anlegen weiterer Sync-Profiles und einige Bluetooth-Hackeleien bestehen. Kritik verdient die



nach wie vor mangelhafte Vista-Kompatibilität.

Auch das eher für Business-Organizer gedachte und mit rund 60 Euro doppelt so teure Winfonie mobile 2 hat Schwierigkeiten mit Vista. Das Sync-Programm bietet deutlich weniger Funktionen und konzentriert sich ganz auf den Abgleich von PIM-Daten. Da es auf viele von Heimanwendern genutzte PIM-An-

wendungen nur lesend zugreifen kann, lohnt die Anschaffung für diese Kundengruppe kaum – mit einem Daten-Export erzielt man meist dasselbe Ergebnis.

Mit der Funktionsvielfalt und der guten Anpassung an die jeweiligen Mobiltelefone, die die fast durchweg kostenfreien Sync-Suiten der Handy-Hersteller bieten, kann keines der beiden Programme mithalten. Wer

Ein zweiteiliges Winfonie-Fenster zeigt eine Vorschau für den bevorstehenden Abgleich und kennzeichnet zu erwartende Probleme.

sich daher statt Outlook mit dem Outlook-Express-Adressbuch zufriedengibt, spart Geld und bekommt zudem viele Multimedia-Dreingaben, wenn er zum dem Handy beiliegenden Sync-Programm greift. Wer jedoch mit Palm Desktop, Thunderbird oder Sunbird abgleichen will, der sollte den Mobile Master anschaffen. (rop)

## Literatur

- [1] Rudolf Opitz, Gemeinsame Sache, Handys und Smartphones mit dem Windows-PC synchronisieren, c't 19/08, S. 206
- [2] Daniel Lüders, Anschluss-Spezialisten, Windows-Programme für den flexiblen Abgleich von PC und Mobilgerät, c't 24/05, S. 164

 **Soft-Link 0822154**

**ct**

Anzeige



Martin Fischer

# Gipfelstürmer

**Auf dem Olymp der Spieleleistung:  
Radeon HD 4870 X2 und GeForce GTX 280**

**Aktuelle 3D-Spiele in höchster Bildqualität auf die größten Displays zaubern – dies sollen die Grafikkarten-Topmodelle von AMD und Nvidia problemlos meistern. Dafür legen einige Spieler 400 Euro und mehr auf die Ladentheke.**

Nvidias GeForce GTX 280 schien für AMD lange Zeit uneinholbar. Selbst der schnellste Grafikchip (GPU) der 4800er Serie hatte gegenüber Nvidias Top-Modell keine Chance. Erst nachdem AMD zwei Chips auf Basis der Radeon HD 4870 auf eine Karte packte, sollten die Sektkorken knallen: Endlich hatte man einen Weg gefunden, Nvidias Transistorenmonster in die Schranken zu weisen.

Sollen zwei Grafikchips gemeinsam rechnen, müssen sie miteinander kommunizieren. Da-

für sorgt bei der Radeon HD 4870 X2 ein PCIe-2.0-Switch der Firma PLX, über den laut AMD zwischen den GPUs bis zu 17,8 GByte an Daten fließen. Zusätzlich soll eine direkte Verbindung zwischen den Grafikchips via Sideport-Technik möglich sein, was die Datentransferrate auf 33,8 GByte/s anheben würde. Bisher ist dies jedoch treiberseitig deaktiviert. Die Vorgängerkarte Radeon HD 3870 X2 besaß noch einen PCIe-1.0-Switch, über den die Daten lediglich mit 9,8 GByte/s fließen konnten.

Die zwei RV770-Grafikprozessoren sorgen auf der Radeon HD 4870 X2 unter dem Codenamen R700 für eine theoretische Rechenleistung von insgesamt 2,4 Billionen Gleitkommaoperationen pro Sekunde (TFlops). Dies entspricht ungefähr der zweieinhalbfachen Rechenleistung einer GeForce GTX 280 (933 GFlops), auf der eine einzelne GT200-GPU sitzt. Der  $2 \times 1$  GByte große und mit 1800 MHz Taktfrequenz laufende GDDR5-Arbeitsspeicher ist bei der Radeon HD 4870 X2 jeweils über 256 Datenleitungen an die RV770-Grafikchips angebunden und erreicht insgesamt eine Datentransferrate von  $2 \times 115,2$  GByte/s. Da die zu verarbeitenden Bilddaten jedoch immer in den Speichern beider Grafikchips liegen müssen, ist effektiv nur 1 GByte Grafikspeicher nutzbar. Im Vergleich hat die GeForce GTX 280 mit ihrem 1 GByte großen GDDR3-Speicher also keine Nachteile. Auch die geringere Speichertaktfrequenz von 1107 MHz kann Nvidias Topmodell durch ein 512-Bit-Speicherinterface ausgleichen und kommt auf für eine Single-GPU-

Karte gute 141,7 GByte/s. Weitere technische Details über RV770- und GT200-Grafikchips finden Sie in [1].

Einer der größten Nachteile von Dual-GPU-Grafikkarten ist die Leistungsaufnahme. So verbraucht die Radeon HD 4870 X2 schon beim Anzeigen des Vista-Desktops satte 115 Watt (Catalyst-Treiber 8.8) – mehr als mancher Komplett-PC. In einem Jahr würde der Desktop-Betrieb allein dieser Grafikkarte also rund 45 Euro (20 ct/kWh) verschlingen – bei einer angenommenen Laufzeit von 40 Stunden wöchentlich. Bei anspruchsvollen 3D-Spielen frisst die Karte im Mittel rund 250 Watt. Nvidias GeForce GTX 280 zeigt den Windows-Desktop mit zirka 40 Watt (GeForce-Treiber 177.41) deutlich sparsamer an und verbraucht bei 3D-Spielen mit durchschnittlich 154 Watt ganze 100 Watt weniger als die Radeon HD 4870 X2. Insgesamt betrachtet sind beide Spitzenmodelle von AMD und Nvidia wahre Stromfresser.

Nachteilig ist bei Multi-GPU-Karten, dass nicht alle Spiele





**Die High-End-Grafikkarten benötigen einen sechspoligen und einen achtpoligen PCIe-Stromanschluss. Zur Ausgabe von HDMI-Ton ist bei GeForce-Karten eine zusätzliche Kabelverbindung zur Soundkarte notwendig.**

automatisch von zwei oder mehr GPUs profitieren – für eine optimale Unterstützung brauchen sie aktuelle Spieleprofile im Grafiktreiber. Daher ist es für Besitzer solcher Karten geradezu Pflicht, sich immer den neuesten Treiber zu beschaffen. Immerhin laufen die meisten jüngeren Spiele mit höheren Bildraten, wenn mehr als ein Grafikchip bereitsteht.

Ein weiteres Problem von Multi-GPU-Grafikkarten ist das sogenannte Micro Stuttering, zu Deutsch Mikroruckeln. Dieses kann bei der Radeon HD 4870 X2, wie auch bei allen Karten- oder Grafikchip-Verbünden über CrossfireX oder SLI, auftreten. Mikroruckler lassen Spielsequenzen ruckelig erscheinen, selbst wenn die durchschnittliche Bildrate höher ist, als sie das menschliche Auge für eine flüssige Wahrnehmung von Bewegungsabläufen benötigt. Eine Ursache liegt im Rendermodus: Beide Grafikchips berechnen abwechselnd die Einzelbilder (Alternate Frame Rendering) für eine 3D-Szene. Mikroruckler treten dann auf, wenn die Abstände zwischen den Einzelbildern (Frametimes) stark variieren. Je höher die Bildrate ist, desto geringer fallen Variationen bei den Frametimes ins Gewicht. Oberhalb von 30 Bildern/s tritt das störende Phänomen kaum noch auf. Bei der Radeon HD 4870 X2 ist das Problem der Mikroruckler zwar vorhanden, kommt jedoch durch die brachiale Rechenkraft nur selten zum Tragen.

## Bergsteiger

In unserem Test treten jeweils eine normale und eine übertaktete AMD Radeon HD 4870 X2 und Nvidia GeForce GTX 280 gegeneinander an. Bei Saphires Radeon HD 4870 X2 laufen die beiden Grafikchips wie auch die Shader-Einheiten mit 750 MHz, während der Speicher mit 1800 MHz arbeitet. Asus übertaktet GPUs und Shader-ALUs der EAH4870X2 TOP um rund 5 Prozent auf 790 MHz, während der Grafikspeicher mit

1830 MHz um magere 1,6 Prozent schneller getaktet ist. GPU und Shader-ALUs der Zotac GeForce GTX 280 laufen spezifikationsgemäß mit 602 beziehungsweise 1296 MHz, der GDDR3-Speicher arbeitet mit 1107 MHz. MSI beschleunigt die GPU der N280GTX-T2D1G Super-OC um ordentliche 16 Prozent auf 700 MHz und bietet ein Plus von zirka 3 Prozent beim Speichertakt.

Um die hohe Abwärme abführen zu können, setzen die Karten auf große Kühlsysteme mit geregelten Lüftern. Deshalb ist die Geräuschentwicklung im Desktop-Betrieb gut: Alle Testkandidaten kommen auf erträgliche 1 Sone in Hinblick auf die Leistungsfähigkeit. In 3D-Spielen erreicht die Asus EAH4870X2 TOP nervige 2,9 Sone, dicht gefolgt von Saphires Radeon HD 4870 X2. Die Nvidia-Karten werden dagegen kaum lauter als 2 Sone.

Alle Testexemplare belegen zwei Steckplätze und sind ganze 27 Zentimeter lang, sodass es in einigen Gehäusen zu Platzproblemen kommen kann. Sie besitzen jeweils zwei DVI-Ausgänge, über die sich Displays digital mit Auflösungen bis zu 2560 × 1600 Bildpunkten ansteuern lassen. Alle Hersteller liefern DVI-zu-VGA- und DVI-zu-HDMI-Adapter

mit – auch Beamer und hochauflösende Displays lassen sich also problemlos anschließen. Während die Radeon HD 4870 X2 HDMI-Ton direkt über den Adapter ausgibt, muss man die GeForce dazu noch über ein beiliegendes SPDIF-Kabel mit der Soundkarte verbinden. Über den S-Video-Ausgang lassen sich TV-Geräte anbinden.

Im Spielbetrieb erreichen die Grafikchips aller Testkarten über 80 Grad Celsius. Während die Radeon HD 4870 X2 derartige Temperaturen auch auf dem Windows-Desktop erreicht, bleiben die sparsameren Grafikchips der GeForce-Karten mit zirka 45 Grad Celsius vergleichsweise kühl.

## Rucksack

Für 380 bis 490 Euro sollte man eine umfangreiche Software-Ausstattung erwarten können. Sapphire legt seiner rund 420 Euro teuren Radeon HD 4870 X2 die DVD-Wiedergabe-Software PowerDVD 7 (OEM) sowie die Cyberlink DVD-Suite v5 bei. Letztere enthält die Programme PowerProducer 4, Power2Go 5.5, PowerDirector 5 Express und Medi@show 3. Mit dem DX10-Benchmark-Programm 3DMark Vantage Advanced Edition können Käufer die 3D-Leistungsfähigkeit der Grafikkarte messen und online vergleichen. AMDs Ruby-ROM bietet mit den Demoversionen der Spiele Stranglehold und Call of Juarez sowie den Programmen EarthSim und GameShow lediglich Software, die auch kostenfrei im Internet verfügbar ist.

Die teuerste Karte im Testfeld ist die EAH4870X2 TOP von Asus. Ihr liegen nur einige hausgemachte Tools bei; hochwertige Software-zugaben sucht man vergebens. Zudem funktionierte in unseren Tests das Übertakten der Grafikkarte über den Asus Smartdoctor nicht. Mit Video Security Online legt Asus auch ein Video-Überwachungs-Programm mit Bewegungserkennung und Alarmfunktionen in den Karton. Das Tool GamerOSD erlaubt die Aufnahme von Videos und Screenshots innerhalb von Spielen.

Zotac legt der für rund 380 Euro erhältlichen GeForce GTX 280 immerhin das aktuelle Rennspiel Race Driver Grid bei, bietet jedoch außer dem Grafiktreiber keine weiteren Programme oder Tools. Für 70 Euro mehr bekommt man mit der MSI N280GTX-T2D1G Super-OC eine übertaktete GeForce GTX 280. Mit den beigelegten MSI Utilities lassen sich Systeminformationen auslesen oder aktuelle BIOS- und Treiberversionen automatisch herunterladen. Sonst herrscht auch in diesem Grafikkartenkarton Ebbe.

## Aufstieg

Die Leistungsfähigkeit der Grafikkarten prüfen wir mit einem Mix an Spielen (DirectX 9: Stalker, DirectX 10: Crysis, World in Conflict, Stalker Clear Sky) und synthetischen Benchmark-Programmen (3DMark06, 3DMark Vantage). Die Spiele-Benchmarks führen wir mit den von den Herstellern angegebenen Taktfrequenzen der Grafikchips durch. In den Spielen stellen wir jeweils die maximal mögliche Detailstufe ein. Die Bildrate messen wir in den Auflösungen 1280 × 1024 (SXGA, 5:4), 1680 × 1050 (WSXGA+, 16:10) und 1920 × 1080 (Full-HD, 16:9), um die gängigen Display-Auflösungen von 17- und 19-Zoll-Monitoren sowie Breitbildmonitoren einzuschließen und auch Aussagen zur Bildrate bei der Ausgabe auf Full-HD-fähige TV-Geräte zu treffen.

AMDs neue Grafikkarten sind so schnell, dass wir selbst in höchsten Detailinstellungen Mühe hatten, sie auszulasten. In vielen Spielen kann sie selbst ein aktueller Core-2-Duo-Prozessor nicht schnell genug mit Daten versorgen. In solchen Fällen bietet es sich an, die Auflösung zu erhöhen oder qualitätssteigern-

## Technische Daten

	Radeon HD 4870 X2	GeForce GTX 280
Hersteller	AMD	Nvidia
GPU-Codename	R700 (2 × RV770)	GT200
Transistoren	2 × 965 Millionen	1,4 Milliarden
Fertigungsprozess	55 nm	65 nm
Shader-ALUs	2 × 800	240
Textureinheiten	2 × 40	80
Rasterendstufen (ROPs)	2 × 16	32
Shader-Model	4.1	4.0
DirectX	10.1	10.0
Speicherbus	2 × 256 Bit	512 Bit
Coretakt	750 MHz	602 MHz
Shader-Takt	750 MHz	1296 MHz
Speichertakt	1800 MHz	1107 MHz
Speichergroße	2 × 1 GByte GDDR5	1 GByte GDDR3
Stromversorgung	PEG, 1 × 6-polig, 1 × 8-polig	PEG, 1 × 6-polig, 1 × 8-polig
Kühlung	Dual-Slot, aktiv	Dual-Slot, aktiv
Kartenlänge	26,8 cm	26,8 cm
kopplungsfähig	CrossfireX	SLI



### Durch hochaufgelöste Texturen und schicke Shader-Effekte zeichnet sich die Grafik des DirectX-10-Spiels Stalker Clear Sky aus.

de Funktionen (AA, AF) hinzuschalten, um die brachliegende Grafik-Mehrleistung sinnvoll zu nutzen.

In Crysis liegen Radeon HD 4870 X2 und die übertaktete GeForce GTX 280 von MSI auf gleicher Ebene – zumindest in 1280 × 1024 bei zweifacher Kantenglättung. Erst ab 1680 × 1050 offenbaren sich Unterschiede in der Leistungsfähigkeit. Hier können die Radeon-Karten mit bis zu 33 Prozent

Vorsprung davonziehen. Dennoch produzieren auch Nvidias Top-Modelle mit rund 25 Bildern/s noch spielbare Bildraten. Kritischer wird es für Nvidia bei 1920 × 1080: Während die Radeons noch rund 30 Bilder/s erreichen, sacken die GeForce-Karten auf durchschnittlich 22 Bilder/s ab, sodass es bei einigen anspruchsvollen Spielszenen bereits ruckelt. Mit vierfacher Kantenglättung und sechzehnfachem anisotropen Filter

sprintet die Radeon HD 4870 X2 schon in 1280 × 1024 mit fast zwanzig Prozent Vorsprung der GeForce GTX 280 davon und erreicht gute 30 Bilder/s. Bereits ab 1680 × 1050 mit zweifachem Antialiasing will mit den Nvidia-Karten keine Spielfreude mehr aufkommen. In 1920 × 1080 schafft lediglich die übertaktete Asus Radeon HD 4870 X2 mit 24 Bildern/s noch brauchbare Werte und übertrifft die übertaktete MSI um 33 Prozent.

Beim Echtzeitstrategiespiel World in Conflict produzieren die Radeons in allen getesteten Auflösungen eine ähnliche Bildrate wie die übertaktete GeForce GTX 280, was darauf hinweist, dass der Hauptprozessor die Daten nicht schnell genug aufbereiten kann. Sämtliche getesteten Karten, selbst die zum Vergleich hinzugezogenen Radeon HD 4870 und GeForce GTX 260, schaffen es, in der Benchmark-Sequenz im Mittel über 30 Bilder pro Sekunde mit vierfacher Kantenglättung und sechzehnfachem anisotropen Filter darzustellen.

Ein anderes Bild bietet sich bei Stalker Clear Sky. Das Spiel macht bezüglich der Hardware-Anforderungen mit aktivierter erweiterter dynamischer Beleuchtung Crysis durchaus Konkurrenz und zieht aus den zwei Grafikkarten der Radeon HD 4870 X2 große Vorteile. So erreicht die Sapphire Radeon HD 4870 X2 mit 47 Bildern/s (1280 × 1024) fast schon die doppelte Bildrate der Zotac GeForce GTX 280 (26 Bilder/s). Selbst in 1920 × 1080 schafft Sapphires Karte noch 33 Bilder, während Nvidias Spitzenmodelle nicht mehr als 20 Bilder/s berechnen. Dies lässt erahnen, dass AMDs Doppel-GPU-Grafikkarte auch in zukünftigen 3D-Spielen noch deutliche Vorteile für sich verbuchen kann.





## 3D-Spieleleistung

Grafikkarte	Taktfrequenzen	Crysis	Crysis	World in Conflict	Stalker Clear Sky	Stalker
	GPU/Shader-ALUs/Speicher	2 × AA / 1 × AF, Einstellung: sehr hoch [fps] besser ►	4 × AA / 16 × AF, Einstellung: sehr hoch [fps] besser ►	4 × AA / 16 × AF, max. Details [fps] besser ►	max. AA / max. AF, max. Details [fps] besser ►	1 × AA / 16 × AF, max. Details [fps] besser ►
		1280 × 1024	1280 × 1024	1280 × 1024	1280 × 1024	1280 × 1024
Sapphire Radeon HD 4870 X2	750 / 750 / 1800 MHz	35	29	41	47	107
Asus EAH4870X2 TOP	790 / 790 / 1830 MHz	35	30	41	49	110
Zotac GeForce GTX 280	602 / 1296 / 1107 MHz	32	25	39	26	93
MSI N280GTX-T2D1G Super-OC	700 / 1400 / 1150 MHz	35	28	41	29	103
vgl.: Sapphire Radeon HD 4870	750 / 750 / 1800 MHz	29	21	37	25	78
vgl.: Leadtek Winfast GTX 260	576 / 1242 / 999 MHz	27	21	38	21	78
		1680 × 1050	1680 × 1050	1680 × 1050	1600 × 1050	1680 × 1050
Sapphire Radeon HD 4870 X2	750 / 750 / 1800 MHz	31	24	39	37	97
Asus EAH4870X2 TOP	790 / 790 / 1830 MHz	32	25	39	39	99
Zotac GeForce GTX 280	602 / 1296 / 1107 MHz	24	19	38	20	73
MSI N280GTX-T2D1G Super-OC	700 / 1400 / 1150 MHz	26	21	40	23	82
vgl.: Sapphire Radeon HD 4870	750 / 750 / 1800 MHz	23	15	33	20	61
vgl.: Leadtek Winfast GTX 260	576 / 1242 / 999 MHz	20	15	36	17	62
		1920 × 1080	1920 × 1080	1920 × 1080	1920 × 1080	1920 × 1080
Sapphire Radeon HD 4870 X2	750 / 750 / 1800 MHz	29	22	38	33	90
Asus EAH4870X2 TOP	790 / 790 / 1830 MHz	30	24	38	34	93
Zotac GeForce GTX 280	602 / 1296 / 1107 MHz	21	16	36	18	65
MSI N280GTX-T2D1G Super-OC	700 / 1400 / 1150 MHz	23	18	38	20	71
vgl.: Sapphire Radeon HD 4870	750 / 750 / 1800 MHz	20	13	31	18	56
vgl.: Leadtek Winfast GTX 260	576 / 1242 / 999 MHz	17	13	34	14	54

AA: Antialiasing; AF: anisotrope Filterung; Treiber: Catalyst 8.8 (AMD) beziehungsweise GeForce 177.41 (Nvidia) gemessen unter Windows Vista auf Core 2 Duo E8500 (3,16 GHz, FSB 1333), 2 × 2 GByte PC2-6400, Gigabyte X48-DQ6, VSync aus  
Spieleeinstellungen: alle Spieleffekte auf maximal, wenn nicht anders angegeben



Anzeige

Grafikkarten				
Hersteller	Sapphire	ASUS	Zotac	MSI
				
Modell	Radeon HD 4870 X2	EAH4870X2 TOP	GeForce GTX 280	N280GTX-T2D1G Super-OC
Webseite	www.sapphiretech.com	www.asus.de	www.zotac.com	www.msi-computer.de
<b>Hard- und Software-Ausstattung<sup>1</sup></b>				
Adapter DVI-I/VGA / DVI-D/HDMI	1 / 1	1 / 1	1 / 1	1 / 1
CrossFireX-/SLI-Brücke	✓	✓	–	–
Kabelpeitsche für Component-Video-Out	✓	✓	✓	✓
Adapterstecker für Composite-Video-Out	–	✓	–	–
sonstige Hardware-Beilagen	2 PCIe-Stromadapter	2 PCIe-Stromadapter, CD-Tasche	2 PCIe-Stromadapter, SPDIF-Kabel	2 PCIe-Stromadapter, S-Video-Kabel, SPDIF-Kabel
<b>Software<sup>1</sup></b>				
Spiele-Bundle	–	–	Race Driver Grid	–
DVD-Software	PowerDVD 7 OEM, Cyberlink DVD Suite (PowerProducer, PowerDirector Express, Power2Go, Medi@show)	–	–	–
sonstige Software-Beilagen	3DMark Vantage Advanced Edition, AMD Ruby-DVD-ROM 1.1	Asus Smartdoctor, Asus Video Security Online, Asus Gamer OSD	–	MSI Utilities
<b>Technische Prüfungen<sup>2</sup></b>				
std. Chip-/Shader-/Speichertaktfrequenzen	750 MHz / 750 MHz / 1800 MHz	790 MHz / 790 MHz / 1830 MHz	602 MHz / 1296 MHz / 1107 MHz	700 MHz / 1400 MHz / 1150 MHz
max. Chip-/Speichertaktfrequenzen	–	–	685 MHz / 1474 MHz / 1213 MHz	730 MHz / 1460 MHz / 1180 MHz
Leistung mit norm./max. Taktfrequenzen <sup>3</sup>	92 fps / –	95 fps / –	53 fps / 60 fps	60 fps / 62 fps
Punktzahl 3DMark Vantage 1.01, Preset: Extreme, Std.-Freq.	6960	7192	4795	5257
Leistungsaufnahme 2D/3D <sup>4</sup>	116 W / 259 W	117 W / 262 W	40 W / 154 W	41 W / 177 W
Lautheit Desktop-/3D-Betrieb (Sone)	0,9 / 2,5	1,3 / 2,9	1,0 / 1,8	1,0 / 2,2
<b>Bewertung</b>				
Spielleistung	⊕⊕	⊕⊕	⊕⊕	⊕⊕
Geräusentwicklung	⊖	⊖	○	○
Ausstattung	⊕	○	○	⊖
Preis (zirka)	419 €	489 €	379 €	449 €

<sup>1</sup> nur Software, die nicht kostenlos im Internet erhältlich ist, oder Hardware-Tools

<sup>2</sup> genaue Durchführung siehe c't 10/08, S. 126

<sup>3</sup> Canyon Flight aus dem 3DMark06 bei 1280 × 1024 mit vierfachem AA und sechszehnfachem AF

<sup>4</sup> Windows-Idle-Modus/Mittelwert im 3DMark06, Canyon Flight

⊕⊕ sehr gut ⊕ gut ○ zufriedenstellend ⊖ schlecht ⊖⊖ sehr schlecht ✓ vorhanden – nicht vorhanden

Auch der Vorgänger von Clear Sky, Stalker: Shadow of Chernobyl, lastet Doppel-GPU-Grafikkarten gut aus. Besonders in hohen Auflösungen setzen sich die Radeons um bis zu 38 Prozent von den GeForce-Karten ab und liefern über 90 Bilder/s. Spielbare Werte erreichen allerdings alle Karten im Testfeld in jeder Auflösung – keine liegt unter 60 Bildern/s. Eine ruckelfreie hochauflösende Darstellung ist auch bei Race Driver Grid und Assassins Creed kein Problem.

Selbst bei aktivierter Kantenglättung und anisotropem Filter reicht die Grafikleistung der GeForce GTX 280 bis zur Auflösung 1680 × 1050 vollends aus. Ohne die qualitätssteigernden Funktionen gibt es derzeit kein Spiel, das Nvidias Top-Modell in die

Knie zwingen kann. Eine Radeon HD 4870 X2 schafft es, in den meisten Fällen sogar bei 1920 × 1080 mit aktiviertem Antialiasing und anisotropem Filter noch spielbare Bildraten zu gewährleisten. Für beide Karten ist ein aktueller Core-2-Prozessor ab 3 Gigahertz jedoch Pflicht.

### Extra-Seil

Durch Übertakten lassen sich die letzten Leistungsreserven aus den Monster-Karten herauskitzeln. Mangels funktionierender Tools scheiterten wir mit unseren Versuchen jedoch bei der Radeon HD 4870 X2. Zwar gaukeln einige Programme vor, die Grafikkarte zu übertakten, modifizieren aber schließlich nur die Taktfrequenz von einem der zwei

Grafikchips. Das Resultat: eine kaum spürbare Leistungssteigerung oder gar Abstürze. Über die Overdrive-Funktion im AMD-Treiber sollten die Karten übertaktbar sein, was jedoch weder mit dem Catalyst 8.8 noch mit dem kurz vor Redaktionsschluss eingetroffenen Catalyst 8.9 funktionierte. Der Treiber ließ im Overdrive-Menü keinerlei Einstellungen zu.

Nvidias Modelle übertakteten wir mit Hilfe des frei verfügbaren Tools Rivatuner. Bei Zotacs GeForce GTX 280 konnten wir den GPU- und Shader-ALU-Takt um rund 14 Prozent auf 685 beziehungsweise 1474 MHz erhöhen, der Speicher gab sich bei rund 10 Prozent Erhöhung mit 1213 MHz geschlagen. In der Praxis erreichte die übertaktete Karte im

Canyon-Flight-Benchmark mit 60 Bildern/s rund 7 Bilder mehr (13 Prozent) als im Normalzustand. Damit liegt die Karte auf dem gleichen Leistungsniveau wie die übertaktete Version von MSI. Jedoch lässt sich auch bei dieser die Taktschraube noch um 5 Prozent drehen, sodass die Karte im abermals übertakteten Zustand (730/1460/1180 MHz) zirka 62 Bilder/s berechnet. Ob übertaktet oder nicht – die Radeons sind mit über 90 Bildern/s in der Canyon-Flight-Sequenz zwischen 60 und 75 Prozent schneller als die GeForce-Konkurrenz.


### Fazit

Durch die brachiale Rechenkraft zweier Grafikchips kann sich die AMD Radeon HD 4870 X2 gegen Nvidias GeForce GTX 280 durchsetzen und sie in aktuellen 3D-Spielen in die Schranken weisen – sofern die Spiele von Multi-GPU-Verbünden profitieren. Dafür müssen Käufer in der günstigsten Konstellation rund 50 Euro mehr auf den Tisch legen.

Zudem verbraucht die AMD-Karte in anspruchsvollen 3D-Spielen bis zu 100 Watt mehr als die bereits stromhungrige GeForce. Auf dem XP-Desktop genehmigt sich AMDs Rechenmonster sogar die dreifache Menge im Vergleich zur GeForce GTX 280. Besonders wenn eine solche Karte in einem PC zum Einsatz kommt, der ganztägig läuft, ist der Mehrverbrauch im Portemonnaie spürbar. Für solche Stromfresser sollte außerdem mindestens ein 800-Watt-Netzteil im Gehäuse sitzen, das bereits mit 150 Euro zu Buche schlägt.

Der Preis übertakteter Karten ist in Relation zur gebotenen Mehrleistung zu hoch. Grundsätzlich gilt: Sowohl Radeon HD 4870 X2 als auch GeForce GTX 280 können aktuelle Spiele auch in hohen Auflösungen problemlos ruckelfrei darstellen, sodass potenzielle Käufer abwägen müssen, ob die Mehrleistung der Radeon HD 4870 X2 den höheren Stromverbrauch und den Aufpreis zur GeForce GTX 280 rechtfertigt. (mfi)

### Literatur

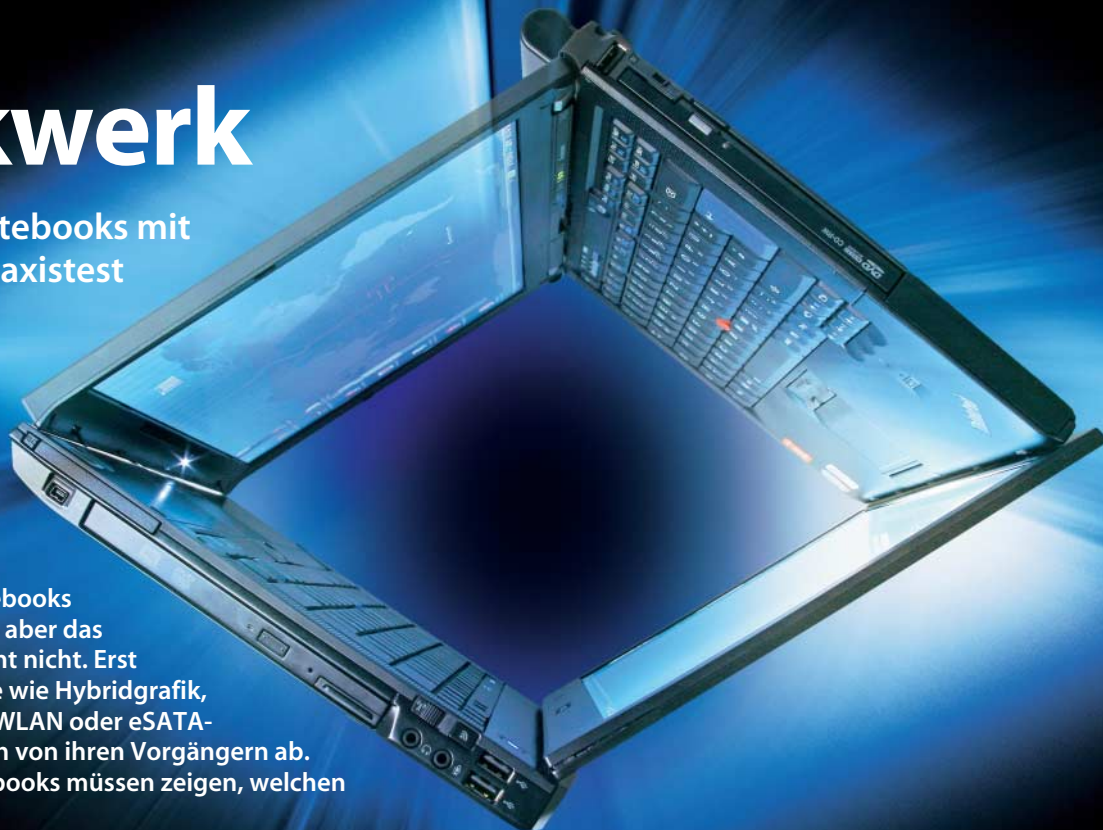
- [1] Martin Fischer, Bildersprinter, Grafikkarten für Spieler: AMD Radeon HD 4870 gegen Nvidia GeForce GTX 260 und 9800 GTX+, c't 20/08, S. 128 

Anzeige

Jörg Wirtgen

# Stückwerk

Zwei 14-Zoll-Notebooks mit  
Centrino 2 im Praxistest



**Die Mobilplattform Centrino 2 macht Notebooks ein bisschen schneller, aber das reicht als Kaufargument nicht. Erst durch weitere Vorzüge wie Hybridgrafik, DisplayPort, besseres WLAN oder eSATA-Features setzen sie sich von ihren Vorgängern ab. Zwei Centrino-2-Notebooks müssen zeigen, welchen Mehrwert sie bieten.**

**W**ie ihr Vorläufer besteht die Mobilplattform Centrino 2 aus Prozessor (Core 2 Duo mit Penryn-Kern), Chipsatz (GM45, GM47 oder PM45) und WLAN-Modul (WiFi 5100, 5150, 5300 oder 5340) von Intel. Intel hat an mehreren Geschwindigkeitsschrauben gedreht: Die Zweikern-Prozessoren sind mit bis zu 2,8 GHz erhältlich, vorher war bei 2,6 GHz Schluss. Den Frontside-Bus, also die Kopplung von Prozessor und Chipsatz, hat Intel von FSB800 auf FSB1066 angehoben, was hauptsächlich die Speicheranbindung beschleunigt. Passend dazu unterstützt der Speicher-Controller über die bisherigen DDR2-667-Module hinaus die schnelleren Varianten DDR2-800, DDR3-800 und DDR3-1066.

## P wie potenziell sparsam

In bemerkenswert vielen Centrino-2-Notebooks kommen Prozessoren aus Intels neuer Abwärmeklasse „P“ zum Einsatz. Sie produzieren maximal 25 Watt, sodass leistungsschwächere (und damit billigere, kleinere, leichtere und leisere) Kühlsyste-

me ausreichen – die bisherigen müssen die 35 Watt der „T“-Prozessoren wegkühlen können. Der schnellste P-ler, der P9500, erreicht 2,53 GHz und hat 6 MByte L2-Cache – damit ist er genauso schnell wie der alte T-Spitzenreiter T9500 mit 2,6 GHz.

Viele der Notebooks sind allerdings auch mit T-Prozessoren lieferbar, sodass die Hersteller kein kleineres Kühlsystem entwerfen. Für einen P-Prozessor müssen die Lüfter nicht ihre maximale Kühlleistung liefern, sodass die ordentlich temperaturgeregelten – und das sind die meisten – immerhin leiser arbeiten als mit einem T-Prozessor.

Die zwei Notebooks im Test gehören zur Zielgruppe der P-Prozessoren: Das Dell Latitude E6400 und das Lenovo ThinkPad T400 haben recht kompakte Gehäuse mit 14-Zoll-Displays. Beide Hersteller bauen allerdings eine für 35 Watt ausgelegte Kühlung ein und bieten optional T-Prozessoren an – Lenovo merkwürdigerweise derzeit nicht den T9500 mit 2,8 GHz, für den sich der Aufwand überhaupt lohnen würde, denn nur er ist schneller als der schnellste P-Prozessor.

In beiden Testmodellen sitzt ein P-Prozessor, und beide bleiben äußerst leise. Im Normalfall hört man nur das leise Rauschen der Festplatte mit etwa 0,3 Sone. Die Lüfter drängen sich erst bei hoher Rechenlast in den Vordergrund und bleiben dann mit 0,4 Sone weit unter der Nervgrenze.

## Grafik und hybrid

Den Grafikern der Chipsätze hat Intel beschleunigt. Er ist nun schnell genug zur Wiedergabe von Blu-ray-Filmen und reicht für viele ältere DirectX-9-Spiele, wenn man die Grafikdetails runterschraubt. Er unterstützt zwar alle Digitalausgänge (DVI, HDMI, DisplayPort), doch beim Lenovo-Notebook mit GM45 fehlen alle drei. Theoretisch unterstützt der DVI-Ausgang auch 30-Zoll-Monitore mit 2560 × 1600 Punkten, doch nicht bei allen GM45-Notebooks wird der DVI auch als Dual-Link-Ausgang realisiert sein. Dann ist bei 1920 × 1200 Punkten Schluss. Ob der DisplayPort des GM45 die 30-Zöller ansteuert, konnten wir mangels passender Notebooks nicht ausprobieren.

Lenovo implementiert ein hybrides Grafiksystem. Dabei gesellt sich zum GM45 ein abschaltbarer Grafikchip, in diesem Fall der ATI Radeon HD 3470. Der Anwender kann zwischen beiden umschalten, ohne Windows neu starten zu müssen, und sich so für eine längere Laufzeit oder eine höhere Grafikleistung entscheiden – die Grafikchips von ATI/AMD und Nvidia benötigen im 2D-Betrieb rund drei bis fünf Watt mehr als die Chipsatzgrafik.

Das T400 zeigt den Erfolg dieser Maßnahme deutlich: Mit eingeschaltetem ATI-Chip zieht es 14,4 Watt, mit Chipsatzgrafik 11,3. Entsprechend steigt die Laufzeit von über vier Stunden – womit sich ein Notebook mit Grafikchip schon nicht verstecken muss – auf fast fünfeinhalb Stunden.

Dennoch überzeugt Lenovos Lösung nur bedingt, denn der Grafikchip gehört zur unteren Mittelklasse und verhilft bloß wenigen Spielen, die nicht schon mit der Chipsatzgrafik passabel laufen, zu ruckelfreien Szenen. Ein paar Details mehr kann man wieder einschalten, aber aktuelle 3D-Shooter bleiben unspielbar [1]. Die für 3D-Gaming eher interes-



santen Chips wie der Radeon HD 3650 und GeForce 9600M treiben Spiele doppelt so schnell an, würden aber eine im 14-Zöller nicht mehr so leise wegkühlbare Abwärme erzeugen.

In puncto Grafikleistung trifft man mit dem Dell E6400 keine bessere Wahl, sein Nvidia-Chip liefert eine etwas niedrigere 3D-Leistung. Der DisplayPort-Ausgang (von Nvidia, also kein Feature von Centrino 2) steuert 30-Zöller in ihrer nativen Auflösung an, was das T400 nicht kann.

Das Dell E6400 erreicht ebenfalls eine ordentliche Laufzeit von etwa vier Stunden, sie lässt sich jedoch nicht durch Abschalten des Nvidia-Chips erhöhen. Mit Hochkapazitäts- und unter dem Notebook festgeklebtem, riesigem Zweitakku sind fast 13 Stunden ohne Stromnetz möglich. Das Lenovo kommt mit Hochkapazitäts- und statt DVD-Laufwerk eingeschobenem Zweitakku auf knapp über zehn Stunden.

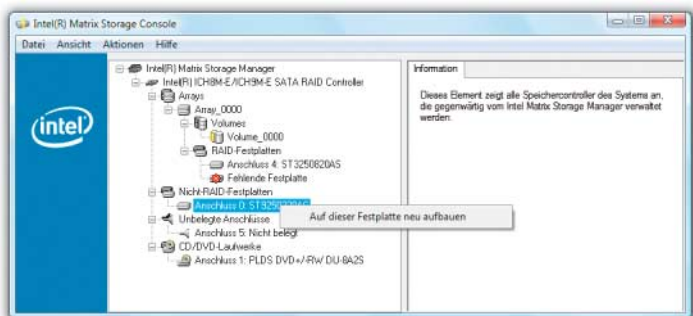
### Extern beschleunigt

Das 300 MBit/s schnelle WLAN-Modul von Centrino 2 (WiFi 5100) hat nur zwei Antennenanschlüsse, sodass unter schwierigen Bedingungen die Übertragungsleistung geringer sein kann als mit Intels vorigem Draft-N-Modul (WiFi 4965) – was sich im Test bestätigte. Erst das WiFi 5300 hat wieder drei Anschlüsse; es ist für beide Notebooks optional erhältlich und unterstützt die Version 2 des Draft-N-Entwurfs mit einer Brutodatenrate von bis zu 450 MBit/s. Unter guten Bedingungen dürfte das in der Praxis um 10 MByte/s ergeben und diejenigen Anwender freuen, die beispielsweise für Backups regelmäßig große Datenmengen durch

die Luft jagen. Einen Test müssen wir schuldig bleiben – selbst Intel konnte uns noch keinen passend ausgestatteten Router zur Verfügung stellen. An einem 300-MBit/s-Router erreicht das WiFi 5300 die Übertragungsraten der Vorgeneration.

Einen direkten Mehrwert bietet der eSATA-Anschluss. Mit den SATA-Ports der bisherigen Centrino-Southbridges bis ICH8M ließ sich dieser schnelle Festplattenanschluss nicht extern nutzen, sodass die bisherigen Notebooks mit eSATA einen zusätzlichen Chip (meist von JMicron) eingebaut hatten. Die Southbridge ICH9M unterstützt nun die fehlenden Funktionen, und tatsächlich kommen viele Centrino-2-Notebooks mit eSATA, oft in einer kombinierten USB/eSATA-Buchse. Die beiden Schnittstellen liegen dabei nur mechanisch auf derselben Buchse, elektrisch führen sie zu unterschiedlichen Anschlüssen des Chipsatzes.

Externe Festplattengehäuse mit zusätzlichem eSATA-Anschluss kosten kaum mehr als die mit nur USB 2.0 oder FireWire, bieten aber eine mehrfach höhere Transferringeschwindigkeit: Während USB bei 20 bis 30 und FireWire bei bestenfalls 40 MByte/s aufhören (etwas schneller läuft FireWire 800 unter Mac OS), lässt sich per eSATA die volle Geschwindigkeit der Festplatte erreichen – und das sind schon bei den billigen Externen über 70 MByte/s, ausgesuchte Exemplare donnern über 100 MByte/s durchs Kabel. So lassen sich sicherheitskritische Anwendungen (Banking, Steuererklärungen) oder große Datenmengen (Filme, Raw-Fotosammlungen, Spiele, Image-Backups) sogar mit Geschwindigkeitsgewinn gegenüber der internen Platte auslagern.



Mit Intels Rapid Recovery kann man eine eSATA-Festplatte für Backups nehmen und mit Bordmitteln das Backup auf eine Ersatzfestplatte zurückspielen – ohne Imager-Tools. Zusätzlicher Plattenplatz lässt sich so allerdings nicht nutzen.



DisplayPort (rechts) als Nachfolger von DVI und HDMI steuert Monitore mit bis zu 2560 × 1600 Punkten digital an. eSATA, oft mit USB in einer Buchse kombiniert (linkes Bild, rechts unten), ermöglicht den Anschluss schneller externer Festplatten, von denen auch Windows gestartet werden kann.

Sehr praktisch ist auch die Möglichkeit, solch eine eSATA-Festplatte zum Booten zu benutzen – sei es für Wartungs- oder Testinstallationen oder einfach nur, damit das Betriebssystem von der schnelleren Platte profitiert. Alle Betriebssysteme lassen sich ohne die für USB-Installationen notwendigen Tricks installieren, und bisher bot auch jedes Notebook mit eSATA die Möglichkeit, das Bootmedium per BIOS-Menü auszuwählen, meist per F12.

### Eingebautes Backup

Einige wenige Notebooks – im Test das Dell E6400 – kommen mit der erweiterten Southbridge ICH9M-E, die auf eSATA-Platten einen speziellen RAID-1-Modus zum Sichern der internen Platte auf eine externe kennen, von Intel Rapid Recovery getauft. Der Anwender muss dazu in der Intel Matrix Storage Console ein Wiederherstellungsvolume auf der externen Platte erzeugen. Das dauert sehr lange (im Test zwei Stunden, während derer man aber weiter arbeiten kann), weil der Intel-Treiber die gesamte Platte inklusive aller Partitionen und unbelegter Sektoren spiegelt. Danach sieht Windows die Backup-Platte nicht mehr, sondern nur noch das Intel-Tool – übriger Platz ist nicht nutzbar.

In der Storage Console kann man einstellen, ob Änderungen ständig oder nur auf manuellen Zuruf auf die externe Platte geschrieben werden. Bei fortlaufender Aktualisierung fehlt eine Möglichkeit, die Platte auszuwerfen, sondern man muss jedes Mal umständlich in den manuellen Modus wechseln – oder einfach beherrscht am Kabel ziehen. Datenverluste traten im Test dabei nicht auf, beim nächsten Einstöpseln hat der Intel-Treiber alle bis dahin angefallenen Änderungen aufs Backup geschrieben. Ohne externe Platte benimmt sich das Notebook wie

gewohnt, nur ein Icon im Infobereich weist auf das unvollständige RAID-Array hin.

Wählt man die manuelle Methode, schaltet der Intel-Treiber die Platte nur für die Synchronisation ein – praktisch, sofern man an regelmäßige Backups denkt. Die Storage Console bietet die Option, die Platte für Windows sichtbar zu machen; sie ist dann als schreibgeschütztes Gerät wie eine normale Platte zugänglich – quasi ein Snapshot, auf dem alle seit dem letzten Synchronisieren gelöschten Dateien noch vorhanden sind. Schließt man das Backup übrigens an einen anderen Rechner an (oder wenn es das Gehäuse hergibt, per USB/FireWire an den gleichen), hat man auf alle Partitionen vollen Lese- und Schreibzugriff. Im Test hat der Matrix Manager beim nächsten Einstöpseln der Platte ins RAID die Schreibzugriffe erkannt und ein Komplet-Backup der internen Platte veranlasst – die einzig sinnvolle Aktion. Ob er aber jede Modifikation zuverlässig bemerkt, lässt sich kaum feststellen.

Sollte die interne Festplatte ausfallen, startet man per BIOS-Bootmenü von der externen Platte – das geht auch, wenn keine interne vorhanden ist. Nach Einbau der Ersatzplatte findet man sie in der Storage Console unter den „Nicht-RAID-Platten“ und hat dort die Option, darauf das RAID neu aufzubauen. Überzähliger Platz lässt sich allerdings auch dann nicht nutzen, wenn Backup und Ersatzplatte größer als die alte sind – zum komfortablen Umziehen des Betriebssystems auf eine größere Platte eignet sich Rapid Recovery also nicht.

So ganz ausgereift scheint Rapid Recovery nicht zu sein: Bei einem weiteren Dell-Notebook war die interne Platte nicht RAID-formatiert, sondern erschien in der Storage Console als Nicht-RAID-Platte. Uns gelang es nicht, sie mit Bordmitteln ohne Daten-

verlust in eine RAID-Platte umzuwandeln. Der Versuch, dann halt so ein Backup anzulegen, resultierte darin, dass Backup und interne Platte komplett gelöscht waren – untragbar.

## Dell Latitude E6400

Dells neue Latitude-Serie kommt in kantigen schwarzen Gehäusen aus Magnesiumlegierung im gebürsteten Alu-Look – schick. Das Display zeigt 1440 × 900 Punkte und hat eine sehr kräftige LED-Hintergrundbeleuchtung. Der Blickwinkelbereich fällt allerdings so gering aus, dass man es häufig an seine Sitzposition anpasst. Es kostet 101 Euro mehr als eines mit 1280 × 800 Punkten und herkömmlicher Kaltkathodenbeleuchtung. Eine beleuchtete Tastatur ist ebenfalls optional erhältlich, sie leuchtet ähnlich wie die Apple-Tastaturen von unten, was in dunkler Umgebung auch für geübte Blindschreiber hilfreich ist. Der Trackpoint besteht aus Noppen, die von einem hohen, rutschigen Rand überragt werden. So muss man recht kräftig drücken, um den Mauszeiger zu bewegen, was einem wenig Spielraum lässt, dann noch verschiedene Zeigergeschwindigkeiten zu erreichen.

Auch die übrigen Bestückungsoptionen fallen sehr umfangreich aus: Der Speicher lässt sich bis zu 8 GByte aufstocken (für 1600 Euro), als Massenspeicher sind Festplatten mit Fallsensor oder Verschlüsselung sowie SSDs erhältlich. Wählen kann man auch zwischen ExpressCard- und CardBus-Schacht. Der Einbau eines UMTS-Modems ist vorgesehen, aber in der Preisliste fehlt es derzeit. Optional ist das

E6400 mit Chipsatz- statt Nvidia-Grafik erhältlich. Damit dürfte die Leistungsaufnahme um etwa drei Watt sinken, allerdings ist unklar, ob der DisplayPort auch 30-Zöller unterstützt.

Für den Wechselschacht bietet Dell derzeit nur optische Laufwerke an – Festplatten sollen folgen. Der Zweitakku sitzt dort nicht mehr, sondern wird unter das Gehäuse geklemmt, eine von HP bekannte Lösung. Er fällt damit deutlich kräftiger aus als per Einschub möglich wäre. In den Bestelllisten fehlt er allerdings momentan. Das Netzteil ist angenehm flach und klein. Die Preise sind wie bei Dell üblich nicht lange stabil, bei Redaktionsschluss wurde im Online-Shop ein bis 28. Oktober gültiger Rabatt über 498 Euro gewährt.

## Lenovo ThinkPad T400

Bislang konnte man den Zeichnungen der ThinkPads wie R61 oder T61 nicht entnehmen, ob es sich um ein 14- oder 15,4-Zoll-Notebook handelt. Die neuen dreistelligen Nummern (T400, T500, R400, R500, X200, X300, W700) lösen die Mehrdeutigkeit auf: Nun beschreibt die erste Ziffer die Displaydiagonale. Die Geräte selbst behalten das gleiche Gehäuse wie bisher mit abgeschrägten Kanten und Tastaturbeleuchtung im Deckel. Die Tastatur bietet ein komfortables Schreibgefühl, der Trackpoint lässt sich so angenehm und präzise bedienen, dass man ihn an externen Tastaturen vermisst.

Das Display leuchtet nicht allzu hell und ist im Akkubetrieb weiter gedrosselt: Die 110 cd/m<sup>2</sup> wirken schon in tageslichtdurchfluteten Innenräumen zu schwach – schade, gerade mit Blick auf die ange-

nehm lange Laufzeit. Das Umschalten zwischen Chipsatz-Grafik und ATI-Chip geschieht versteckt über den Punkt „Switchable Graphics“ in dem Menü, das sich beim Rechtsklick auf Lenovos Batteriesymbol öffnet. Seltsam: Das Batteriesymbol zeigte nach einer gewissen Ladezeit den Akku zwar mit 100 Prozent an, wies aber auf eine Restladezeit hin. Diese Zeit sollte man auch verstreichen lassen, nur dann erreichten wir die in der Tabelle angegebenen Laufzeiten.

Lenovo bietet das T400 schon auf der Homepage in dutzenden Konfigurationsvarianten an, im Handel finden sich weitere Varianten, so auch das Testmodell mit UMTS-Modem. Beim Vergleich sollte man besonders sorgfältig vorgehen, da die Kurzbeschreibungen manchmal nicht alle relevanten Unterscheidungsmerkmale enthalten. Das T400 ist kompatibel zu den bisherigen Wechselschacht-Modulen (Festplatten, Zweitakku) und Docking-Stationen, doch fehlen moderne Schnittstellen wie DisplayPort, eSATA oder auch nur HDMI. Die VGA-Buchse liefert ein matschiges Signal.

## Fazit

Die beiden 14-Zöller erweisen sich als kraftvolle Business-Notebooks mit überdurchschnittlicher Laufzeit und flexibler Konfiguration, aber nicht außergewöhnlich niedrigem Gewicht. Ihre hohe Geschwindigkeit resultiert nicht nur aus Centrino-2-Features, sondern ist auch den schnellen Festplatten und den großen Hauptspeichern geschuldet. Das Lenovo ThinkPad T400 punktet mit dem etwas schnelleren Grafikchip, der längeren

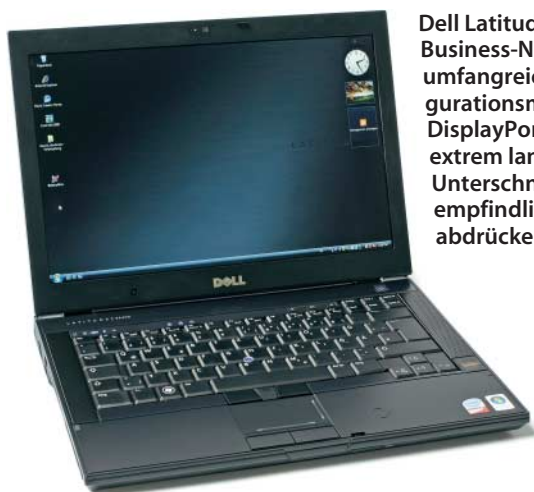
Laufzeit mit Standard-Akku und dem ergonomischeren Design. Dells Latitude E6400 hält mit Zweitakku länger durch, bietet eSATA und DisplayPort und hat das hellere Display.

Das WLAN-Modul WiFi 5100 mag aufgrund der fehlenden dritten Antenne schlechtere Übertragungsleistungen erbringen als das WiFi 5300 oder das alte WiFi 4965. Doch die weiteren Centrino-2-Vorzüge gefallen, zielen aber auf Nischenanwendungen: Die Hybridgrafik verlängert die Laufzeit, aber der Aufwand würde lohnenswerter erscheinen, wenn der abschaltbare Grafikchip ein richtig schneller wäre. Das Anbinden externer Festplatten gelingt mit eSATA entscheidend schneller als mit USB oder FireWire. Intels Backup-Lösung Rapid Recovery bringt einen gewissen Nutzen, erweist sich aber als nicht ganz unproblematisch. Wer sich mit Image-Tools auskennt, ist damit schneller und flexibler [2].

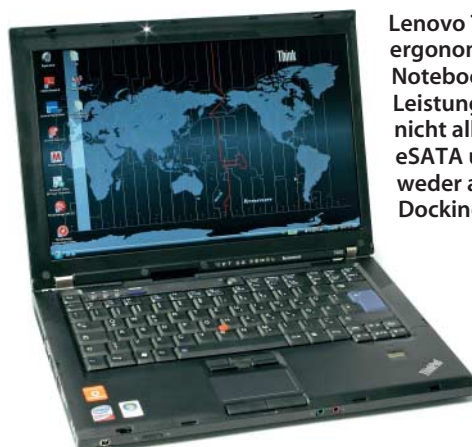
Der Centrino-2-Aufkleber ist allerdings kein Garant dafür, dass die neuen Features eingebaut sind, und sie sind allesamt auch mit anderen Chipsätzen realisierbar: eSATA geht auch mit AMD- und Nvidia-Chipsätzen, DisplayPort mit vielen Grafikchips, und Broadcom und Konsorten werden auch bald 450-MBit-WLAN anbieten. Der Aufkleber Centrino 2 alleine erspart den Käufern also nicht den sorgfältigen Blick auf die technischen Daten. (jow)

## Literatur

- [1] 3D-Antrieb, Grafik in Notebooks: Chipsatz, 3D-Chip oder Hybrid, Florian Müssig, c't 21/08, S. 116
- [2] Schnappschuss-Sicherung, Festplatten-Imager im Praxistest, Karsten Violka, c't 20/08, S. 152



**Dell Latitude E6400:** Business-Notebook mit umfangreichen Konfigurationsmöglichkeiten, DisplayPort und eSATA; extrem lange Laufzeit mit Unterschallakku, aber empfindlich für Fingerabdrücke.



**Lenovo ThinkPad T400:** ergonomisches Business-Notebook mit niedriger Leistungsaufnahme; aber nicht allzu helles Display, eSATA und DisplayPort weder am Gerät noch an Docking-Stationen.

Centrino-2-Notebooks		
Name	Dell Latitude E6400	Lenovo Thinkpad T400
Betriebssystem	Windows Vista Business SP1 64 Bit	Windows Vista Business SP1 32 Bit
Recovery-Partition	✓ (2 GByte)	✓ (11,5 GByte)
Installationsmedien	Vista-DVD	– (XP-Downgrade-CDs)
Display / matte Oberfläche	14,1 Zoll (30,4 cm × 19 cm) / ✓	14,1 Zoll (30,4 cm × 19 cm) / ✓
Display-Auflösung	1440 × 900 Punkte, 120 dpi, 16:10	1440 × 900 Punkte, 120 dpi, 16:10
Prozessor	Intel Core 2 Duo P9500 (2,53 GHz, 6 MByte L2-Cache, Penryn-Kern)	Intel Core 2 Duo P8600 (2,4 GHz, 3 MByte L2-Cache, Penryn-Kern)
Chipsatz / Southbr. / Fronts.-Bus	Intel PM45 / ICH9M-E / FSB1066	Intel GM45 / ICH9M / FSB1066
Speicher	4 GByte PC2-6400	2 GByte PC3-8500
Grafikchip	Nvidia Quadro NVS 160M	AMD Mobility Radeon HD 3470
WLAN	PCIe: Intel 5100 (a/b/g/Draft-n 300)	PCIe: Intel 5300 (a/b/g/Draft-n 450)
LAN	PCIe: Intel 82567LM (Gbit-LAN)	PCIe: Intel 82567LM (Gbit-LAN)
Mobilfunk	(optional)	USB: Ericsson F3507g (HSPA/GPS)
Sound / Modem	HDA: IDT / (optional)	HDA: Conexant / HDA: Conexant
IEEE 1394 / CardBus	PCI: Ricoh / –	PCI: Ricoh / –
Bluetooth / Stack	USB: Dell 370 (V2.0+EDR) / Vista	USB: Broadcom (V2.1+EDR) / Vista
TPM / Fingerabdrucksensor	✓ / USB: Broadcom (incl. RFID)	✓ / USB: AuthenTec AES2810
Festplatte	Seagate Momentus 7200.2	Fujitsu MHZ2250BH
Größe / Drehzahl / Cache	200 GByte / 7200 min <sup>-1</sup> / 8 MByte	250 GByte / 5400 min <sup>-1</sup> / 8 MByte
optisches Laufwerk	LiteOn DU-8A25 (DVD-Multi/DL)	Matsushita UJ-862A (DVD-Multi/DL)
Schnittstellen und Schalter (V = vorne, H = hinten, L = links, R = rechts)		
VGA / DisplayPort / Kamera	L / H / ✓	L / – / –
USB / IEEE 1394 / eSATA	2 × L, 2 × R / R (4-polig) / L	2 × L, 1 × R / V (4-polig) / –
Modem / LAN	H / H	L / L
ExpressCard	R (ExpressCard/54, Plastikeinsatz)	L (ExpressCard/54, Plastikeinsatz)
Kartenleser / Kensington	V (SD/SDHC/MMC) / L	L (SD/SDHC/MMC, xD, MS/Pro) / H
Docking-Anschluss / Strom	U / H	U / H
Mikrofon / Mikrofon-Eingang	✓ / R	✓ / V
Kopfhörer (SPDIF) / Audio-In	R (–) / –	V (–) / –
opt. Laufwerk	R (Wechselschacht 9,5 mm)	R (Wechselschacht 9,5 mm)
Smartcard / Fingerabdruckleser	L + RFID / ✓	– / ✓
Stromversorgung, Maße, Gewicht		
Gewicht / Größe	2,34 kg / 33,5 cm × 24,4 cm × 3,5 cm	2,51 kg / 33,5 cm × 26,5 cm × 3,9 cm
Tastaturhöhe / Tastenraster	2,6 cm / 19 mm × 19 mm	2,4 cm / 19 mm × 19 mm
Netzteil	90 W, 368 g, 14,6 cm × 7 cm × 1,5 cm	90 W, 472 g, 12,5 cm × 4,9 cm × 3 cm
Akku / Ladestandsanzeige	Lithium-Ionen (56 Wh, 319 g) / ✓	Lithium-Ionen (56 Wh, 327 g) / –
Zweitakku / Hochkapazitätsakku	84 Wh, 885 g / 85 Wh	29 Wh, 230 g / 84 Wh
Laufzeitmessungen		
geringe Prozessorlast GMA / GPU	4,3 h (13,1 W) / –	4,3 h (14,4 W) / 5,4 h (11,3 W)
volle Helligkeit GMA / GPU	3,7 h (15,5 W) / –	4 h (15,3 W) / 5,1 h (12 W)
DVD-Videos GMA / GPU	2,6 h (21,9 W) / –	3,2 h (19,4 W) / 2,4 h (25,5 W)
Leistungsaufnahme im Netzbetrieb, primärseitig gemessen, ohne Akku		
Suspend / ausgeschaltet	1,3 W / 0,9 W	1 W / 1 W
ohne Last (Display aus / 100 cd/m <sup>2</sup> / max. Helligkeit)	12 W / 16 W / 19 W	GMA: 12 W / 17 W / 18 W GPU: 15 W / 20 W / 21 W
CPU-Last / DVD-Wiedergabe / 3D-Spiele (max. Helligkeit)	43 W / 28 W / 45 W	GMA: 42 W / 31 W / 35 W GPU: 45 W / 34 W / 58 W
Display		
minimale ... maximale Helligkeit	19 ... 280 cd/m <sup>2</sup> / 16 Abstufungen	4 ... 166 cd/m <sup>2</sup> / 16 Abstufungen
Ausleuchtung an neun Punkten	79 % (245 ... 309 cd/m <sup>2</sup> )	79 % (146 ... 185 cd/m <sup>2</sup> )
Geräuscentwicklung in 50 cm Abstand		
ohne / mit Prozessorlast	0,3 Sone / 0,4 Sone	<0,3 Sone / 0,4 Sone
Festplatte / DVD-Video	<0,3 Sone / 0,6 Sone	<0,3 Sone / 0,4 Sone
Peripherie, Funktionsprüfung, Erweiterbarkeit, Benchmarks		
Festplatte lesen / schreiben	60,7 / 58,6 MByte/s	55,9 / 55,6 MByte/s
USB / IEEE 1394 / eSATA lesen	22 / 33 / 72,5 MByte/s	31,8 / 38,4 / – MByte/s
WLAN Draft-N Atheros / Marvell	3,6 MByte/s / 2,3 MByte/s	4,5 MByte/s / 6,7 MByte/s
Kartenleser: SD / SDHC / MS Pro	9,6 / 10,9 / – MByte/s	10,4 / 13,8 / 6,5 MByte/s
Speicher / HDD / CPU wechselbar	✓ (DDR2) / ✓ (9,5 mm SATA) / ✓	✓ (DDR3) / ✓ (9,5 mm SATA) / ✓
3DMark 2001 / 2003 / 2005 GMA	–	5472 / 2081 / 1409
3DMark 2001 / 2003 / 2005 GPU	13800 / 5358 / 3290	16156 / 5800 / 4981
Bewertung		
Laufzeit mit Standardakku	⊕	⊕
Rechenleistung Büro / 3D-Spiele	⊕⊕ / ○	⊕⊕ / ○ (⊖ mit Chipsatz-Grafik)
Ergonomie / Geräuscentwickl.	⊕⊕ / ⊕⊕	⊕⊕ / ⊕⊕
Display / Ausstattung	⊕ / ⊕⊕	⊕ / ⊕
Preise und Garantie		
getestete Konfig. / Garantie	1680 € / 3 Jahre Vor-Ort-Service	1300 € / 3 Jahre Bring-In
⊕⊕ sehr gut ✓ vorhanden	⊕ gut – nicht vorhanden	○ zufriedenstellend k. A. keine Angabe
		⊖ schlecht ⊖⊖ sehr schlecht





Stephan Russlies

# Uploader im Visier

## Neue Gesetzeslage soll Durchsetzung von Rechten des geistigen Eigentums erleichtern

Seit dem 1. September gelten etliche deutsche Gesetze in veränderter Form. Mit einiger Verspätung wurde eine europäische Richtlinie in deutsches Recht umgesetzt, die es Inhabern von Urheber-, Patent-, Marken- und verwandten Rechten erleichtern soll, gegen Rechtsverletzer vorzugehen. Dabei haben nicht zuletzt die altbekannten illegalen Vervielfältigungs- und Verbreitungshandlungen, die mit dem Internet als Plattform zusammenhängen, die Zielrichtung gewiesen.

**P**atente, Urheber- und Markenrechte gehören zu denjenigen Rechten, die das sogenannte geistige Eigentum betreffen. Dieser Begriff ist umstritten – die Frage, inwieweit immaterielle Güter wie etwa Lieder, Wortkombinationen oder Lösungen technischer Probleme exklusive Eigentümer haben können, reicht bereits sehr weit in grundsätzliche Aspekte von Politik und Weltanschauung hinein [1]. Unabhängig davon verfolgt ein Netz von Gesetzen den Zweck, dass Schöpfer und Erfinder über das, was mit ihren Leistungen geschieht, bestimmen und daraus Gewinn ziehen können, ohne dass jemand dies beeinträchtigen und unerlaubt davon profitieren darf.

Rechteinhabern steht beispielsweise gegenüber Rechtsverletzern ein Unterlassungsanspruch in Bezug auf künftige Handlungen zu, außerdem ein Anspruch auf Schadenersatz für begangene Handlungen. Damit

diese Ansprüche auch praktisch geltend gemacht werden können, gibt es eine Reihe von Hilfsansprüchen – insbesondere auf Erteilung von Auskünften.

Mit dem Aufkommen des Internet haben die gewachsenen Gesetze Schwachstellen gezeigt. In für juristische Verhältnisse kurzen Zeiträumen musste der Gesetzgeber etwa das Urheberrecht anpassen. Dennoch konnten typische Probleme sich über Jahre hinweg halten – ein bekanntes Beispiel ist etwa die Schwierigkeit, Rechtsverletzer eindeutig zu identifizieren, die sich im Netz betätigt haben. In Bezug auf die erwähnten Hilfsansprüche von Rechteinhabern hat das deutsche Recht etliche Jahre lang der internationalen Entwicklung hinterhergehinkt.

Im April 2004 beschlossen das europäische Parlament und der Rat der EU die „Enforcement“-Richtlinie [2], die im zunehmend international stattfindenden Geschäft mit immateriellen Gütern

einheitliche Grundlagen für Rechteinhaber im europäischen Wirtschaftsraum schaffen sollte.

Mit dem „Gesetz zur Verbesserung der Durchsetzung von Rechten des geistigen Eigentums“ vom 7. 7. 2008 [3], das am 1. September dieses Jahres in Kraft trat, hat der deutsche Gesetzgeber diese Richtlinie in nationales Recht umgesetzt und damit insgesamt sieben verschiedene Gesetzeswerke novelliert – vom Urheberrechtsgesetz (UrhG) bis zum Halbleiterschutzgesetz (HalbSchG) [4].

### Versteckspiele

Je nachdem, wie die Gerichte mit der neuen Gesetzeslage umgehen, werden IT- und Unterhaltungsbranche, Service-Provider und Netznutzer deren Auswirkungen unterschiedlich stark zu spüren bekommen. Die Änderung, die für Provider wohl die größte Bedeutung hat, betrifft den seit Jahren sehr kontrovers

diskutierten Auskunftsanspruch [5]. Bereits seit Einführung der Produktpiraterieparagrafen im Jahr 1990 enthalten Marken-, Patent- und Urheberrechtsgesetz „Drittauskunftsansprüche“. Danach muss derjenige, der mit rechtsverletzenden Waren gehandelt hat, dem Rechteinhaber Lieferanten und gewerbliche Abnehmer nennen.

In der Anonymität des Internet ist es schwierig, überhaupt einen Rechtsverletzer namentlich zu identifizieren. Aus guten datenschutzrechtlichen Gründen verlangt das Telemediengesetz (TMG) von Internet-Dienstleistern, ihren Kunden die Nutzung unter Pseudonymen zu ermöglichen [6]. Wer Rechtsverletzungen verdeckt begehen möchte, nutzt dies im Internet weidlich aus, indem er beispielsweise gefälschte Produkte unter nichtssagenden Accountnamen in Online-Auktionen feilbietet oder illegale Kopien urheberrechtlich geschützter Werke wie Kinofilme oder Computerprogramme in Tauschbörsen hineinstellt. Es liegt nahe, dass die Rechteinhaber dann die „Drittauskunft“ vom Betreiber einer solchen Plattform verlangen. Das gaben die gesetzlichen Ansprüche in Deutschland jedoch bislang nicht her. Sie verpflichten nur den Rechtsverletzer – und das ist der ahnungslose Serviceleister normalerweise nicht.

Gerichte haben allerdings Diensteanbieter schon in der Vergangenheit verschiedentlich als „Störer“ haftbar gemacht. Dazu kommt es dann, wenn Betreiber von Plattformen durch die von ihnen angebotenen Dienste die Möglichkeit von Rechtsverletzungen geschaffen haben und bestimmte zumutbare Prüfpflichten vernachlässigen. Wenn sie bereits auf begangene Rechtsverletzungen hingewiesen wurden, müssen sie Wiederholungsfälle unterbinden, falls ihnen das mit zumutbarem Aufwand möglich ist. Hier geht es jedoch zunächst um die Unterlassungshaftung, nicht um einen Auskunftsanspruch. „Störer“ waren bislang normalerweise nicht verpflichtet, die Identität illegal agierender Kunden preiszugeben [7].

Das hat sich nun für professionelle Diensteanbieter grundlegend geändert. Ist ihr Service für eine offensichtliche Rechtsverletzung genutzt worden und der Übeltäter versteckt sich hinter Daten, deren Zuordnung zur



Anzeige

Person sie vornehmen können, so sind sie nun im Regelfall zur Auskunft verpflichtet. Es kommt dabei weder darauf an, ob „heiße Ware“ durch ihre Hände gegangen ist, noch darauf, ob sie Prüfpflichten vernachlässigt haben. Sie müssen dem Anspruchsteller Namen und Anschrift des betreffenden Nutzers offenbaren.

Die neue Auskunftspflicht kann alle möglichen Dienstbringer treffen, sofern deren Service ein „gewerbliches“ Ausmaß annimmt. In erster Line betrifft dies alle Arten von Providern, aber auch Betreiber von Filesharing-Servern und Zahlungssystemen. Mit Spannung darf man erwarten, ob die neuen Instrumente des Gesetzes auch gegenüber Betreibern von Anonymisierungsdiensten für IP-Adressen eingesetzt werden. Im Einzelfall mögen sich die bohrenden Fragen von Geschädigten auch an halbprofessionelle Forenbetreiber oder Hoster richten. Die Gerichte werden zu klären haben, wo hier die Grenzen zu ziehen sind.

### Teurer Richtersegen

Besonderheiten gelten allerdings für Access-Provider, wenn der zu einer dynamischen IP-Adresse gehörende Anschlussinhaber benannt werden soll. In diesem Fall sieht der Gesetzgeber das grundrechtlich verbriefte Fernmeldegeheimnis in Gefahr. Deshalb muss dafür zunächst ein Beschluss eines Landgerichts her, bevor die Auskunft erteilt werden darf. Dafür muss der Geschädigte 200 Euro an Gerichtsgebühren für die Staatskasse berappen, die er sich unter Umständen vom Verletzer zurückerhalten kann. Immerhin: Die

Möglichkeit, zivilrechtlich an die Daten zu kommen, stellt ein absolutes Novum dar.

Bislang musste dafür eigens ein Strafverfahren angeleiert werden, damit die Ermittlungsbehörden gemäß § 113 des Telekommunikationsgesetzes (TKG) eine Providerauskunft verlangten und der in seinen Rechten Verletzte dann per Akteneinsicht die Identität desjenigen erfuhr, an den er seine zivilrechtlichen Ansprüche stellen konnte. Die Vielzahl von Strafanzeigen, die diesem Zweck diene, hat den Ermittlungsbehörden in der Vergangenheit schwer zu schaffen gemacht; das Strafrecht wurde auf diese Weise zweckentfremdet. Ob allerdings in Zukunft tatsächlich jeder Rechteinhaber sich lieber den teuren zivilgerichtlichen Segen für die Providerauskunft holt, anstatt wie gewohnt die kostenlose Anzeige zu erstatten und damit die Staatsanwaltschaften zu bemühen, ist ungewiss. Wenn die Staatsanwaltschaften sich zunehmend querstellen und auf den Zivilrechtsweg verweisen, mag es tatsächlich zu einer Entlastung kommen. Sie können dies tun, weil es sich bei den anzuzeigenden Taten um „Privatklagedelikte“ handelt.

Wichtig ist, dass das Erfordernis der Gewerblichkeit bei Urheberrechtsverletzungen nur für den Auskunftspflichtigen gilt. Es kommt nicht darauf an, ob der User, dessen Identität offenzulegen ist, privat oder gewerblich gehandelt hat. Ein uferloses Ausfragen aller möglichen Dienstanbieter ist jedoch nicht zu befürchten und auch nach einigen Wochen Praxis mit dem Gesetz nicht eingetreten. Der Gesetzgeber hat den neuen Auskunftsan-

## Konfliktherd Internet

### Aus der Begründung der europäischen Richtlinie 2004/48/EG:

Der Schutz geistigen Eigentums soll Erfinder oder Schöpfer in die Lage versetzen, einen rechtmäßigen Gewinn aus ihren Erfindungen oder Werkschöpfungen zu ziehen.

Er soll auch die weitestgehende Verbreitung der Werke, Ideen und neuen Erkenntnisse ermöglichen. Andererseits soll er weder die freie Meinungsäußerung noch den freien Informationsverkehr, noch den Schutz personenbezogener Daten behindern; dies gilt auch für das Internet.

spruch unter den Vorbehalt der Verhältnismäßigkeit gestellt. Damit ist er auf die Fälle beschränkt, in denen die Auskunftserteilung durch den Diensteanbieter praktisch der einzige Weg ist, einem Rechtsverletzer auf die Spur zu kommen. Ein Vorsitzender Richter am Landgericht (LG) Hamburg hat denn auch auf Anfrage Ende September mitgeteilt, dass bei seiner Kammer noch keine einzige Freigabe von Anschlussinhaberdaten beantragt worden ist.

Eine weitere für die Medien- und IT-Branche sehr wichtige Änderung des Auskunftsanspruchs kommt auf leisen Sohlen daher: Der bisherige urheberrechtliche Drittauskunftsanspruch galt nur für die „Verbreitung von Vervielfältigungsstücken“. Dem lag die Vorstellung zugrunde, Urheber könnten nur durch illegale Verwertung von Werkkopien selbst geschädigt werden. Wer aber nicht solche Kopien selbst, sondern Crack-Software, Dongle-Nachbauten und ähnliche Hilfsmittel vertrieb, dem konnte in puncto Auskunftspflichten der bisherige Wortlaut des UrhG nichts anhaben. Nun aber kennt

das Gesetz die Auskunftspflicht auch bei der Verbreitung „sonstiger rechtsverletzender Erzeugnisse“.

### Die Last mit den Beweisen

Ist ein vermeintlicher Produktpirat, Programm-Plagiator oder Patentverletzer mühsam identifiziert worden, muss ihm seine Täterschaft im Streitfall nachgewiesen werden. Wer sich allerdings absichtlich im Verborgenen betätigt hat, wird sich kaum freiwillig als Rechtsbrecher outen – weder auf freundliche noch auf lautstarke Nachfrage hin. Das deutsche Zivilprozessrecht ließ Geschädigte hier bislang ziemlich blass aussehen. Wer vor einem Zivilgericht Rechtsansprüche durchsetzen will, muss im Grundsatz alle Einzelheiten der Beweisführung benennen. Das ist denkbar schwierig, wenn die Beweismittel nicht frei zugänglich sind, wenn also etwa ein Blick in die Unterlagen oder gar auf die Festplatte des verdächtigen Widerparts erforderlich ist.

Die Gerichte hatten schon vor einigen Jahren ein Einsehen in

Anzeige

solchen Fällen, in denen der Streit darum ging, ob ein bestimmtes Produkt illegal nachgeahmt war. So hielt der Bundesgerichtshof (BGH) es für möglich, einer IT-Firma zum Nachweis einer Verletzung ihrer Urheberrechte den Einblick in den Quellcode der Treibersoftware eines Wettbewerbsprodukts zu ermöglichen, wenn eine hinreichende Wahrscheinlichkeit dafür bestand, dass wesentliche Teile des Codes unerlaubt übernommen waren [8].

Diese Rechtsprechung griff jedoch nicht, wenn es nicht um das Produkt selbst ging, sondern um die Frage der Beteiligung des vermeintlichen Verletzers. Musste zur Überführung eines Schädigers etwa bewiesen werden, dass ein bestimmter Upload von einem bestimmten Rechner aus erfolgt war, hatte der Geschädigte kaum eine Möglichkeit dazu. Jetzt sind jedoch Vorlage- und Besichtigungsansprüche erheblich erweitert worden. Bei hinreichender Wahrscheinlichkeit kann ein Geschädigter verlangen, dass man ihm oder gegebenenfalls einem Sachverständigen die Besichtigung eines Rechners ermöglicht, wenn dies zur Beweisführung erforderlich ist.

Wenn es also künftig bei Betroffenen an der Haustür klingelt, wird es womöglich nicht mehr die Polizei mit einem Durchsuchungsbefehl sein, sondern ein Gerichtsvollzieher samt EDV-Sachverständigem und einer zivilrechtlichen Beschlussverfügung, die die Besichtigung von Computern, Datenträgern und möglicherweise sogar Bankunterlagen anordnet.

Der urheberrechtliche Besichtigungsanspruch gilt vom Geset-

zestext her auch uneingeschränkt im privaten Bereich. Damit könnte er besondere Relevanz für die Fälle bekommen, in denen mehrere User in einem Haushalt einen Breitbandanschluss nutzen und die Beweisführung bislang daran scheiterte, dass unter den Verdächtigen der eigentliche Täter nicht aufzuspüren war [9]. Inwieweit das alltägliche Rechtspraxis wird, hängt maßgeblich davon ab, wie die Gerichte mit der Kostenlast umgehen werden: Gerichtsgutachter im IT-Bereich arbeiten nicht eben für ein Trinkgeld. Wenn das Honorar dem überführten Verletzer aufgebürdet wird, werden die Anwaltsgebühren eher wie eine Anzahlung aussehen. Bleiben jedoch die Geschädigten auf diesen Kosten sitzen, werden solche Besichtigungen bei Privatleuten wohl eher eine Randerscheinung bleiben.

### Es folgen die Folgen

Ist der Verletzer überführt, muss er künftig nicht nur Schadenersatz leisten, sondern bereits vertriebene Ware aus dem Verkehr zurückholen. Dieser „Rückrufanspruch“ gilt auch für den privaten Bereich, dürfte aber erst bei Rechtsverletzungen durch Händler wirklich Sinn ergeben. Ware bei Kunden wieder einsammeln zu müssen, kann nicht nur mühsam, sondern auch ausgesprochen peinlich sein. Mancher Betroffene wird gut beraten sein, zu versuchen, sich durch freiwillige Aufstockung des Schadenersatzes von der Rückrufpflicht freizukaufen.

Was die Höhe von Schadenersatzansprüchen betrifft, so gab die Richtlinie zwar ausdrücklich

die Möglichkeit, die Beträge anzuheben. Diesen Freiraum hat der deutsche Gesetzgeber aber nicht genutzt. Hierzulande werden also auch künftig bei Verletzung von Immaterialgüterrechten im internationalen Vergleich eher geringe Schadenersatzsummen fließen.

Oft geht es gerade in Fällen privater Schwarzkopiererei gar nicht um Schadenersatz, sondern um die Erstattung von Anwaltsgebühren für Abmahnungen. Hier hat der Gesetzgeber für Bagatelldfälle im Urheberrecht eine Deckelung auf 100 Euro vorgesehen, die Position der Rechtsinhaber also de facto geschwächt [10]. Das soll den Eifer einiger Anwälte dämpfen, eher harmlosen Verletzungsfällen mit erheblichen Gebührenforderungen nachzusteigen. Die Begrenzung greift aber nur „in einfach gelagerten Fällen“. Der Gesetzgeber hatte hier den unbedarften Hobby-Webdesigner vor Augen, der seine Homepage mit fremden Fotos oder Texten aufhübscht, ohne etwas mit dem Urheberrecht im Sinn zu haben. Dass anonyme Serien-Uploader in den Genuss dieser Obergrenze kommen könnten, ist nicht zu erwarten, ganz abgesehen davon, dass sie für Wiederholungsfälle ohnehin nicht gilt. (psz)

*Dipl.-Phys. Stephan Russlies  
ist Rechtsanwalt in Hamburg  
(russlies@glawe.de).*

### Literatur

- [1] Richard Sietmann, Wissen ist Geld, c't 24/02, S. 108
- [2] Text der sogenannten Durchsetzungsrichtlinie: [www.bmj.bund.de/files/-/3105/Durchsetzungsrichtlinie\\_Geistiges%20Eigentum.pdf](http://www.bmj.bund.de/files/-/3105/Durchsetzungsrichtlinie_Geistiges%20Eigentum.pdf)

- [3] Gesetzestext: [www.bgblportal.de/BGBL/bgbl1f/bgbl108s1191.pdf](http://www.bgblportal.de/BGBL/bgbl1f/bgbl108s1191.pdf)
- [4] Urheberrechtsgesetz: [www.gesetze-im-internet.de/urhrg/BJNR012730965.html](http://www.gesetze-im-internet.de/urhrg/BJNR012730965.html)  
Patentgesetz: [www.gesetze-im-internet.de/bundesrecht/patg/gesamt.pdf](http://www.gesetze-im-internet.de/bundesrecht/patg/gesamt.pdf)  
Gebrauchsmustergesetz: [www.gesetze-im-internet.de/gebrmg/](http://www.gesetze-im-internet.de/gebrmg/)  
Geschmacksmustergesetz: [www.gesetze-im-internet.de/bundesrecht/geschmmg\\_2004/gesamt.pdf](http://www.gesetze-im-internet.de/bundesrecht/geschmmg_2004/gesamt.pdf)  
Markengesetz: [www.gesetze-im-internet.de/bundesrecht/markeng/gesamt.pdf](http://www.gesetze-im-internet.de/bundesrecht/markeng/gesamt.pdf)  
Sortenschutzgesetz: [www.gesetze-im-internet.de/sortschg\\_1985/BJNR021700985.html](http://www.gesetze-im-internet.de/sortschg_1985/BJNR021700985.html)  
Halbleiterschutzgesetz: [www.gesetze-im-internet.de/bundesrecht/halbschg/gesamt.pdf](http://www.gesetze-im-internet.de/bundesrecht/halbschg/gesamt.pdf)
- [5] Jörg Heidrich, Anspruch mit Vorbehalt, c't 10/08, S. 48; Dr. Marc Stöhring, Ermittlungsschaos, c't 17/08, S. 174
- [6] Pseudonyme Dienstenutzung: § 13 Abs. 6 TMG
- [7] Störerhaftung bedeutete normalerweise keine Auskunftspflicht: OLG Frankfurt a. M., Urteil vom 25. 1. 2005, Az. 11 U 51/04; OLG Hamburg, Urteil vom 28. 4. 2005, Az. 5 U 156/04; anders urteilte immerhin im Fall von eBay das OLG München am 21. 9. 2006, Az. 29 U 2119/06.
- [8] zum Besichtigungsanspruch: Stephan Russlies, Darf ich mal gucken, c't 26/02, S. 212
- [9] Mit einem solchen Fall hatte sich etwa das LG Mannheim zu befassen (Urteil vom 29. 9. 2006, Az. 7 O 76/06).
- [10] Kai Mielke, Abmahnung zum Spartarif, c't 18/07, S. 160 **ct**

Anzeige

**HOTLINE** Sie erreichen uns per E-Mail über unsere Webseite [ctmagazin.de/faq](http://ctmagazin.de/faq), per Telefon 05 11/53 52-333 werktags 13–14 Uhr, per Brief (Anschrift auf S. 14) oder per Fax 05 11/53 52-417.

## Audiospur separieren

**?** Ich habe mit meinem neu erworbenen DVB-Receiver Radio-Musik via DVB-S aufgezeichnet. Aber ich finde kein Programm, mit dem ich das TS-Format in gängige Formate wie WAV oder MP3 umwandeln kann. Kennen Sie ein Programm, das das kann? Ich habe zwar von ProjectX gehört, doch das gibt es anscheinend nicht als installierbares Programm.

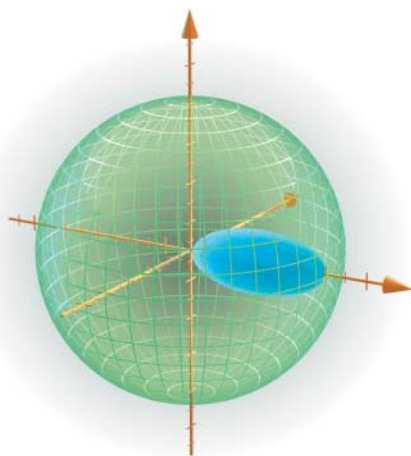
**!** ProjectX gibt es zwar auch vorkompiliert unter [www.oozoon.de](http://www.oozoon.de). Allerdings könnten Sie damit lediglich Video (MPEG-2) und Audio (MPEG Audio Layer 2 = MP2) voneinander trennen. Abgesehen davon, dass die Bedienung von ProjectX etwas gewöhnungsbedürftig ist, dürfte es mit Avidemux ([www.avidemux.org](http://www.avidemux.org)) einfacher klappen.

Laden Sie damit die TS-Datei und beantworten die Frage, ob ein Videoindex erstellt werden soll, mit „Ja“. Anschließend wählen Sie im Audio-Menü den gewünschten Kodierer (vermutlich MP3 oder WAV) und speichern die Audiospur mittels Audio/Speichern. Für WAV wählen Sie als Kodierer „WAV (PCM)“, sonst klappts nicht ohne Weiteres. (vza)

**Soft-Link 0822172**

## Bündeln und drosseln

**?** In Ihrem Artikel zur selbstgebauten Yagi-Antenne in c't 18/08 hat mich der Hinweis stutzig gemacht, man solle aus rechtlichen Gründen die Sendeleistung auf ein



Damit die Signalstärke mit richtender Antenne (blaue Keule) nirgends die eines mit 100 mW gespeisten isotropen Strahlers (Kugel) übersteigt, muss man die Sendeleistung reduzieren.

Fünftel drosseln. Laut Ihrem Artikel verstärkt die Antenne die Sendeleistung um 7 dB – ich vermute, damit ist die Leistung in Vorzugsrichtung gemeint. 7 dB entsprechen einer Verstärkung des Signals um einen Faktor  $10^{0,7} = 5,012$ . Wenn ich jetzt noch die Leistung auf ein Fünftel drossle, bleibt ein Nettogewinn von 0,23 Prozent – nicht wirklich viel für die Mühe. Oder habe ich falsch gerechnet?

**!** Nein, Sie haben richtig gerechnet. Sie dürfen aber laut den Bedingungen für die Nutzung des 2,4-GHz-Bandes nicht mit mehr als 100 mW EIRP (Equivalent isotropically radiated power) senden. Das heißt, dass die Feldstärke nirgends höher sein darf als diejenige, die ein isotroper Strahler an dieser Stelle erzeugen würde, wenn er mit 100 mW gespeist wird. Die Abbildung macht das deutlicher. Kurz gesagt: Beim Senden darf die Antenne kaum einen Gewinn haben, wenn sie legal bleiben soll. Sie darf höchstens den Sicherheitsabstand nutzen, den der Hersteller des Routers zu 100 mW EIRP gehalten hat.

Trotzdem bringt die andere Verteilung der Signalstärke eine bessere Funkversorgung, weil durch die Bündelung weniger störende Reflexionen an Objekten entstehen, die sich nicht direkt zwischen AP und WLAN-Endgerät befinden. Und: Beim Empfangen wirkt der Antennengewinn komplett, sodass auch bei legaler Sendeleistung die Funkversorgung besser wird. (je)

## Router-Sendeleistung messen?

**?** Die bei mir bestehenden WLAN-Probleme möchte ich mit Hilfe der Yagi-Selbstbauantenne beheben, jedoch kein Bußgeld riskieren durch zu hohe Sendeleistung des Routers. Gibt es eine Möglichkeit, beispielsweise mit einer Software am Notebook, die Sendeleistung des Routers zu messen? Der Router selbst (Arcor DSL WLAN Modem 200) bietet weder die Möglichkeit zur Einstellung der Sendeleistung noch eine Option, die maximale Geschwindigkeit herunterzusetzen.

**!** Die Geschwindigkeit zu verringern, würde nichts für die Reichweite bringen, sondern nur für die Verbindung mit altmodischen Clients. Zum Funkstandard gehört dazu, dass AP und Client bei schlechter Verbindung automatisch die Geschwindigkeit reduzieren; höhere Reichweite und höhere Geschwindigkeit auf kurzen Strecken erreicht WLAN also im Prinzip gleichzeitig.

Um die Abstrahlung des Routers mit Antenne zu messen, müssten Sie sich sehr teures Mess-Equipment leihen und unter genau definierten Bedingungen im freien Feld messen. Denn die Vorschrift der Bundesnetzagentur sagt ja gerade nicht, dass in Ihrer realen Umgebung die Feldstärke gewisse Werte einhalten muss, sondern dass der Router nicht stärker strahlen darf.

Ganz grob können Sie abschätzen, ob Sie legal funken, wenn Sie die Signalstärke vor

und nach Montage der Antenne vergleichen. Wenn sie (im Mittel über einige Zeit) signifikant steigt (einige dB), könnten sie darüber nachdenken, die Abstrahlung zu reduzieren. Sicher können Sie aber ohne die vollständige Messung trotzdem nicht sein; dieses Vorgehen ist nur eine ungefähre Peilung über einen ganz dicken Daumen. (je)

## Piepsen stört die Musik

**?** Ich verwende folgendes Setup für die Aufnahme meiner Musik: Laptop LG E500-U.AP.RAG, ein ZOOM H4 MP3-Recorder als Audiointerface und ESI nEar05 Experience Studionahfeldmonitore. In das H4 gehe ich mit Gitarre beziehungsweise Gesangsmikro rein und anschließend in die aktiven Monitorboxen. Die Verbindung vom H4 zum Laptop erfolgt via USB. Bei meinen Musikaufnahmen höre ich auf den Monitorboxen ein Piepsen in unregelmäßiger Frequenz, sobald ich das USB Kabel am Laptop einstecke. Stecke ich den USB-Stecker aus, höre ich nichts dergleichen. Ich habe auch schon versucht, eine PCMCIA-USB-Karte zu verwenden – leider ohne Erfolg. Mit demselben Setup an einem uralten PC gab es keine Störgeräusche, nur leider reicht dessen Rechenleistung nicht für Musikaufnahmen aus.

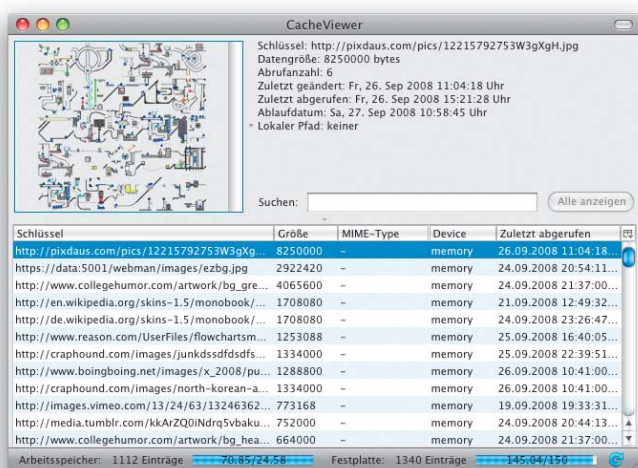
**!** Gehe ich recht in der Annahme, dass Sie das H4 nur als Audio-Interface benutzen und die eigentliche Aufnahme auf dem Laptop stattfindet? Das wäre ein wenig außerhalb des Anwendungsprofils. Eigentlich sollte es so sein: Aufnahme über zwei Mikros, speichern auf Karte im H4 und anschließendes Überspielen einer Datei auf den Laptop zum Nachbearbeiten. Möglicherweise haben Sie eine fehlende oder schlechte Masseverbindung zwischen den Einzelkomponenten. „Einfach“ mal eine durchgehende oder auch einzelne (das muss man ausprobieren) Drahtverbindung von Gehäuse zu Gehäuse herstellen – natürlich von metallisch leitenden Schrauben oder Buchsen. Der Störer ist in jedem Fall die USB-Verbindung vom Laptop – entweder weil die Leitung nicht abgeschirmt ist oder weil über die Masseleitung oder die Plusleitung Störimpulse vom Laptop in den Audiobereich gelangen. (roe)

## Cache-Verwaltung für Firefox

**?** Gelegentlich benötige ich Zugriff auf die Daten, die mein Firefox im Zwischenspeicher sammelt. Die Fummelei in den Verzeichnissen ist auf Dauer ein wenig mühselig. Gibt es dafür ein fertiges Tool?

**!** Aktuelle Firefox-Versionen haben ein einfaches Werkzeug dafür sogar eingebaut. Wenn Sie in der Adresszeile „about:cache“ eingeben, erhalten Sie zunächst eine Übersicht der verschiedenen Speicherorte: Festplatte, Offline-Speicher und sogar den aktuellen Cache im Arbeitsspeicher.





Wenn Sie dort auf „List Cache Entries“ klicken, sehen Sie eine Liste aller zwischengespeicherten Dateien. In der Regel sind dies vornehmlich Bilder, Flash-Dokumente und Stylesheets. Die Einträge können Sie wie gewohnt per Rechtsklickmenü an beliebiger Stelle auf dem Rechner sichern.

Noch komfortabler geht dies mit dem Add-on CacheViewer, einer grafischen Bedienoberfläche für die about:cache-Schnittstelle. Der CacheViewer lässt sich über die Add-on-Verwaltung installieren und anschließend über das Extras-Menü starten. Seine grafische Voransicht der Bilddateien und die praktische Suchfunktion führen Sie schnell zum gesuchten Inhalt. (cr)

## Sparsam oder erweiterbar

**?** Mein neuer Desktop-Rechner soll möglichst wenig Energie schlucken, doch ein Notebook oder ein Mini-PC kommen für mich nicht infrage – ich brauche schon eine gewis-

## Die Firefox-Erweiterung CacheViewer macht das Stöbern im Browser-Cache leicht und übersichtlich.

se 3D-Leistung für Spiele. Außerdem möchte ich das Gerät in ein oder zwei Jahren aufrüsten können, etwa eine schnellere Grafikkarte, mehr RAM oder zusätzliche Festplatten einbauen. Kann ich einen Mobilprozessor mit einer gewöhnlichen Grafikkarte kombinieren?

**!** Grundsätzlich schon, aber das bringt

wenig, denn die Vorteile sparsamer Mobilkomponenten lassen sich nur bei exakt angepasster Systemkonfiguration voll ausreizen – insbesondere, indem man auf Erweiterbarkeit verzichtet. Sie müssen also selbst einen individuellen Kompromiss finden zwischen energetischer Genügsamkeit, Systemperformance und Ausbaureserven.

Trotz aller Effizienzsteigerungen besteht weiterhin ein enger Zusammenhang zwischen elektrischer Leistungsaufnahme und Rechenleistung von Hauptprozessoren und Grafikchips. Mobilkomponenten kosten zudem meistens deutlich mehr als gleich schnelle, aber weniger effiziente Desktop-PC-Chips. Aber auch mit einem Notebook-Prozessor kommen PCs nicht auf das Stromsparniveau von Klapprechnern herunter. Die teuren Mainboards für Mobilprozessoren lohnen sich also für den von Ihnen angepeilten Einsatzzweck nicht. Mit untertakteten Desktop-PC-Komponenten und Spezialnetzteilen stößt man in ähnlich sparsame Regionen vor (siehe c't 4/08, S. 90).

Für einen sparsamen, aber aufrüstbaren Desktop-PC empfiehlt sich ein Mainboard mit Onboard-Grafik (Chipsätze AMD 780G, Intel G33/G45, Nvidia GeForce 7000/nforce 630) zusammen mit einem nicht zu hoch getakteten Dual-Core-Prozessor, etwa aus den 45- oder 65-Watt-Klassen von AMD oder Intel. Wenn die 3D-Performance nicht reicht, rüstet man eine Grafikkarte nach; solche von AMD oder Nvidia laufen sogar mit denselben Treibern wie die Onboard-Grafik dieser Hersteller. Einige Mainboards mit integrierter Grafik können bestimmte Grafikkarten im laufenden Windows-Vista-Betrieb abschalten; bisher funktionieren Hybrid CrossFireX und Hybrid SLI aber noch etwas unkomfortabel.

Für einen Rechner mit Onboard-Grafik, 65-Watt-CPU sowie einer oder zwei Festplatten würde eigentlich ein 150-Watt-Spannungswandler ausreichen, doch im Einzelhandel gibt es ATX12V-Netzteile dieser Leistungsklasse nicht – schon gar nicht moderne Geräte, die ab 20 Prozent ihrer Nennlast mindestens 80 Prozent Wirkungsgrad erreichen, also ein 80-Plus-Logo tragen (Liste aller Geräte unter [www.80plus.org](http://www.80plus.org)). Solche Netzteile gibt es im Einzelhandel erst mit mindestens 300 bis 350 Watt Nennleistung. Damit ist man dann aber in puncto Aufrüstbarkeit gut bedient – außer, wenn man später einen 120- oder 140-Watt-Prozessor (wie manche Quad-Cores und ältere Doppelkerne) und eine 150-Watt-Grafikkarte nachrüsten will. Dann ist ein Netzteil nötig, welches einen 6-poligen Zusatzstecker für PCI-Express-Grafikkarten mit mehr als 75 Watt Leistungsbedarf mitbringt. Solche Netzteile gibt es wiederum erst mit Nennleistungen ab etwa 400 Watt, sie arbeiten im niedrigen Lastbereich oft weniger effizient als schwächer dimensionierte.

Ein PC mit Onboard-Grafik, 65-Watt-Doppelkern und 350-Watt-Netzteil kann im Leerlauf mit weniger als 50 Watt Leistung aus-

Anzeige

kommen; um die Leistungsaufnahme unter 40 Watt zu drücken, sind ein besonders effizientes Netzteil oder eine 2,5-Zoll-Platte nötig – manches 3,5-Zoll-Laufwerk braucht mit 8 bis 10 Watt netzseitiger Leistungsaufnahme ebenso viel wie ein komplettes Netbook (Dell Inspiron Mini 9, Leerlauf bei minimaler Display-Helligkeit). Mit separater Grafikkarte steigt die PC-Leistungsaufnahme schon im Leerlauf oft um 10 bis 50 Watt. (ciw)

## Downloads nur aus erlaubten Zonen

**?** Bezugnehmend auf Ihren Artikel „Erstinspektion“ in c't 9/08 (S. 140) habe ich eine Frage zu einem Gerücht, welches in letzter Zeit verstärkt in Foren und auch diversen Onlineartikeln die Runde macht. Dort heißt es, dass der Firefox 3 sich am Zonenmodell des Internet Explorers orientiert. So berichten Anwender, dass sie Dateien nicht herunterladen oder ausführen können, wenn die entsprechende Zone im Internet Explorer nicht passend konfiguriert ist. Was ist an diesem Gerücht dran?

**!** Überraschenderweise ist das Gerücht zutreffend (siehe Soft-Link). Es handelt sich hier um eine Funktion, die Mozilla eher stillschweigend eingeführt hat – zumindest verraten die Release Notes nichts darüber. Bekannt war, dass Firefox 3 sich in Sicherheitsfragen stärker dem System anpasst und zum Beispiel Virenwächter beim Download von ausführbaren Dateien benachrichtigt oder auf die Kinderschutzfunktionen von Windows Vista Rücksicht nimmt. Dieser Rückgriff aufs Zonenmodell bezieht sich nur auf ausführbare Dateien, nicht auf normales Surfen. (heb)

 **Soft-Link 0822172**

## Notizen mit Datum und Uhrzeit

**?** Ich habe auf dem Desktop eine Textdatei liegen, in der ich beispielsweise beim Telefonieren Notizen sammle. Lästig ist, dass ich jedes Mal von Hand Datum und Uhrzeit ergänzen muss. Lässt sich das irgendwie automatisieren?

**!** Das Windows-eigene Notepad bringt eine solche Funktion bereits mit. Schreiben Sie dazu einfach in die erste Zeile „LOG“ (in Großbuchstaben und ohne Anführungszeichen). Daraufhin schreibt Notepad bei jedem Öffnen Datum und Uhrzeit in eine Zeile am Ende der Datei. (axv)

## Betas sollen draußen bleiben

**?** Mein Firefox nervt mich ständig mit irgendwelchen Zwischen-Updates „Build xy“, obwohl es noch gar keinen offiziellen Release gibt. Ich finde jedoch keine Einstellung dafür. Was ist da los?



**Eine Variable entscheidet im Firefox darüber, ob man jede Änderung in der Beta-Phase mitbekommt, was recht häufig die Arbeit stören kann.**

**!** Vermutlich haben Sie damals eine Beta-Version des Firefox 3 installiert. Deren Update-Mechanismus spielt auch heute noch regelmäßig die Betaversionen der Minor-Updates ein. Diese Einstellung versteckt sich in den Tiefen der erweiterten Konfiguration, die Sie beispielsweise durch Eingabe von „about:config“ in die Adressleiste erreichen. Steht in der Variablen `app.update.channel` der Wert „beta“, flattern Ihnen auch die häufigen Test-Updates auf den Rechner. Wenn Sie den Update-Channel auf „release“ stellen, lässt Sie Firefox bis zum offiziellen Release in Ruhe. (cr)

## nmblookup unter Windows

**?** Unter Linux und Unix kann ich einen Windows-Netzwerknamen mit dem Programm `nmblookup` aus dem Samba-Paket auflösen. Gibt es auf der Windows-Kommandozeile auch eine Möglichkeit dazu?

**!** Ein Programm zur Windows-Namensauflösung wie `nslookup` für DNS-Namen gibt es unter Windows nicht. Sie können mit `ping` einen Rechner auch unter seinem Windows-Netzwerknamen (NetBIOS-Namen) ansprechen. Allerdings können Sie dann nicht sicher sein, dass wirklich die NetBIOS-Auflösung stattgefunden hat, denn `ping` benutzt auch DNS-Namen und Einträge in der `hosts`-Datei.

Das Programm `nbtstat.exe` zeigt Statistiken zur NetBIOS-Auflösung und kann auch zum Lookup dienen. Mit dem Parameter `-a` holt es die Namenstabelle eines anderen Rechners, die auf jeden Fall dessen eigenen Namen enthält. Der Parameter `-c` gibt dann den lokalen Namens-Cache aus. Um den Namen „Serva“ per NetBIOS auf der Kommandozeile aufzulösen, geben Sie also die Befehle

```
nbtstat -a Serva
nbtstat -c
```

ein. Das funktioniert auch umgekehrt, um den Namen zu einer IP-Adresse nachzuschlagen. Unter Windows XP benötigt `nbtstat` Administratorenrechte, unter Vista nicht. (je)

Anzeige

## Große Symbole in der Schnellstartleiste

**?** Lässt sich die Größe der Symbole in der Schnellstartleiste zwischen dem Start-Knopf und den Tasks in der Taskleiste ändern?



Die Symbole in der Schnellstartleiste lassen sich vergrößern.

**!** Lösen Sie im Kontextmenü der Taskleiste deren Fixierung und klicken Sie dann rechts in einen leeren Bereich der Schnellstartleiste: Unter Ansicht können Sie zwischen großen und kleinen Symbolen umschalten. (axv)

## Aufrüstung oder Neukauf?

**?** Mein vier Jahre alter PC ist mir allmählich zu lahm, ich brauche mehr Rechenleistung. Mir fällt es aber schwer, mich von den ehemals teuren Komponenten zu trennen – beim Einkauf habe ich immer auf Qualität geachtet und mittlerweile auch Grafikkarte, RAM und Festplatte auferüstet. Welche Bauteile kann ich sinnvoll weiternutzen?

**!** Nach unseren Erfahrungen an der c't-Hotline, wo allerdings logischerweise ausschließlich von Problemen die Rede ist, raten wir vom Auf- und Umrüsten eher ab. Neue PC-Bauteile werden üblicherweise nur sehr begrenzt auf Kompatibilität mit Altgeräten hin entwickelt, optimiert oder getestet; beim Aufrüsten treten deshalb umso häufiger Pannen auf, je älter das Basisgerät ist. Zudem sind oft Kompromisse nötig, die neue Risiken nach sich ziehen. Der Kauf komplett neuer Hardware ist zwar teurer und schadet der Umwelt mehr, führt aber meistens zu einem zuverlässigeren PC. Vielleicht findet sich ja noch ein Käufer, der das alte System unverändert so weiternutzt, wie es bisher funktioniert hat.

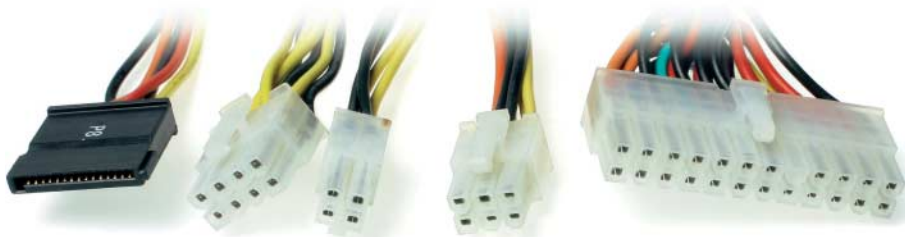
Prozessoren, Grafikkarten und Festplatten haben sich in den letzten Jahren stark weiterentwickelt. Mittlerweile sind andere CPU-

Fassungen (AM2 und LGA775 statt Sockel 939 und 478), ATA-Schnittstellen (SATA statt Ultra/ATA), Erweiterungskarten (PCI Express statt PCI/AGP), Speichermodule (DDR2, teils DDR3 statt DDR), Netzteile (ATX12V 2.x statt ATX/ATX12V) und sogar Lüfter (mit 4- statt 3-Pin-Anschluss) gängig. Wer jetzt noch ein Board mit DDR-RAM, einer AGP-Grafikkarte oder einer IDE-Festplatte aufrüstet, zahlt mehr oder bekommt weniger Performance als bei aktuellen Komponenten – und riskiert zudem, dass diese Investitionen nach einem Ausfall von Mainboard, CPU oder anderer Bauteile verloren sind.

Neue Hardware bietet viel Leistung fürs Geld: Athlon X2 4850e oder Pentium Dual-Core E5200 rechnen im besten Fall doppelt so zügig wie ein Pentium 4 mit 3 GHz, moderne Onboard-Grafik ist schneller als viele ältere Grafikkarten der unteren Preisklassen. Für jeweils 50 Euro bekommt man 4 GByte DDR2-RAM und knapp 500 GByte Festplattenkapazität. Es spricht also vieles dafür, mindestens Mainboard, CPU, Kühler, RAM und Festplatte in einem Rutsch zu tauschen. Einige Boards haben keine IDE-Anschlüsse mehr, eventuell muss man deshalb noch ein DVD-Laufwerk mit SATA-Port kaufen.

Gehäuse lassen sich häufig weiternutzen. Ältere Netzteile sind hingegen problematisch: Ihnen fehlen nicht nur die vier zusätzlichen (aber meist verzichtbaren) Anschlüsse des bei ATX12V-2.0-Netzteilen 24-poligen Main-Power-Steckers, sondern auch eine separate Versorgung für PCI-Express-Grafikkarten sowie etwa Stecker für SATA-Laufwerke. Zwischenstecker und Adapter in den Stromleitungen steigern das Ausfallrisiko, außerdem arbeiten viele moderne Netzteile leiser und erreichen einen deutlich höheren Wirkungsgrad – alleine aus diesem Grund lohnt sich ein Netzteil-Austausch allerdings meistens finanziell nicht.

Wenn nicht sehr spezielle Gründe vorliegen, sollte man sich von alten SCSI-Geräten verabschieden. Moderne Mainboards sind für SATA-Laufwerke ausgelegt, mit zusätzlichen (alten) PCI-Hostadaptern gibt es nicht selten Kompatibilitätsprobleme. Der konventionelle PCI-Bus spielt nur noch eine Nebenrolle und arbeitet bei manchen Boards langsamer beziehungsweise mit größeren Latenzzeiten als früher, weil er über eine Bridge-Logik mit dem (vor vier Jahren eingeführten) PCI Express Root Complex im Chipsatz verbunden ist. (ciw)



Was älteren Netzteilen in der Regel fehlt: vier zusätzliche Anschlüsse am Main-Power-Stecker, eine separate Versorgung für PCI-Express-Grafikkarten sowie Stecker für SATA-Laufwerke.

Anzeige

# FAQ

Ulrich Hilgefort, Peter Rübke-Doerr

## Navigation und Bluetooth für Zweiräder

Antworten auf die häufigsten Fragen

### Spezialfall Zweirad-Navi

**?** Auf mein Navigationssystem im Auto möchte ich nicht mehr verzichten, nun hätte ich auch gerne eines fürs Motorrad. Bei einem Fachhändler stieß ich auf ein Gerät, das eigens für den Motorrad-Einsatz konzipiert wurde. Aber kann ich nicht einfach eine Pkw-Version verwenden?

**!** Die Ausführungen für Motorradfahrer sind vor allem in puncto Bedienung und Handhabung an deren Belange angepasst. Die Tasten oder Touchscreens eignen sich auch für behandschuhte Finger, entsprechend großflächig sind die Menüs; die Displays strahlen heller und weisen einen besonders hohen Kontrast auf, damit man sie auch in der prallen Sonne noch ablesen kann.

Ein Pkw-Navigationsgerät am Motorrad zweckzuentfremden ist auch deshalb nicht schlau, weil nur die Gehäuse der Zweirad-Versionen wasserdicht oder zumindest spritzwassergeschützt sind. Sie sollten also auch die Fahrt durch Dauerregen vertragen. Die beweglichen Spezialhalterungen erlauben eine flexible Montage des abnehmbaren Navigators am Lenker. Vorsicht: Man sollte die Muttern der RAM-Halterung nicht verlieren, denn zöllige Schrauben bekommt man in Deutschland nicht an jeder Straßenecke.

### Offroad auf dem Mountainbike

**?** Wenn ich auf dem Fahrrad abseits von Teerstraßen meine Position auf dem Kfz-Navi sehen will, zeigt mir die Karte im Wald lediglich einen grünen Fleck und keinerlei Wege. Kann man das ändern?

**!** Nein, zumindest solange nicht, wie solche Wege von Navteq oder Teleatlas nicht in die Vektorkarten-Datenbank eingepflegt werden. Bis dahin muss man sich mit digitalisierten topografischen Karten der Landesvermessungsämter behelfen. Diese Pixel-Karten sind nicht mit den Kfz-Navis kompatibel und funktionieren nur auf PDAs oder Smartphones. Kombiösungen gibt es von Falk und ganz neu von Garmin – aber diese sind nicht witterungsgeschützt. Eine Fan-Gemeinde um den Pocket Loox 100 von Fujitsu Siemens hat diesen Personal Navigation Assistant (PNA), auf den sich eigentlich keine Fremdsoftware aufspielen lässt, „geknackt“ und ihn mit diversen Zusatzprogrammen und Regenhauben Outdoor-tauglich gemacht.

Das Ganze ist aber etwas hakelig und nur für engagierte Bastler zu empfehlen.

### GPS-Logger

**?** Ein Bekannter hat seine selbstgefahrenen Touren mit einem Navigationsgerät „mitgeschrieben“. Dabei wurde jede Straße, jede Kurve aufgezeichnet. Kann das jedes Gerät? Welchen Nutzwert haben diese Logs?

**!** Die Logging-Funktion bieten derzeit nur die Garmin-Navigationsgeräte. Die Daten der gefahrenen Strecken lassen sich aus dem Gerät herunterladen und beispielsweise mit Google Maps sichtbar machen. Um anderen die eigenen Touren zugänglich zu machen, ist meist eine Nachbearbeitung der Streckendaten erforderlich – etwa wenn man eine Pause abseits der geplanten Route eingelegt hat. Mit Konvertierungsprogrammen lassen sich Garmin-Daten (.gpx) auch ins TomTom-Format (.itn) umsetzen.

Neben den Navigations-Loggern gibt es auch Geräte, die sich auf das Mitschreiben der GPS-Positionen konzentrieren; sie wurden in c't 19/08 vorgestellt.

### Bluetooth-Headset

**?** Ich möchte auf dem Motorrad unterwegs erreichbar sein. Wenn ich aber das Vibrieren des Funktelefons spüre, anhalte und das Handy hervorhole, ist das Gespräch längst weg. Jetzt habe ich von einer Freisprecheinrichtung für den Motorradhelm gehört, die man nachträglich anbauen kann. Kann man sich auf diese Geräte verlassen?

**!** In ersten Tests mit Systemen von Cardo, Cellular Line und Nolan haben wir keine Ausreißer festgestellt. Zwar ist es hier und da etwas heikel, die Geräte mit dem Handy zu koppeln, wenn die Verbindung aber besteht, arbeiten die Freisprecher meist verlässlich.

Problematisch kann es werden, Mikrofon und Lautsprecher im Helm einzubauen und das Bluetooth-Modul zu befestigen. Hier lassen sich Geräte mit Klemm- und Klebehalterung – wie das Cellular Line Interphone oder neuerdings das Cardo Scala Rider Q2 – auch an Helmen montieren, deren Unterkante einen für die Klemmbefestigung zu breiten Saum aufweist (wie beispielsweise beim Schubert C2). Sofern sich das Innenpolster herausnehmen oder zumindest etwas lösen

und wieder festkleben lässt, sollte der Einbau machbar sein.

Die Warnungen, der Einbau einer Freisprecheinrichtung beeinträchtige die Sicherheit des Helms und tangiere die Zulassung für den Straßenverkehr, halten wir nach Rücksprache mit Bundesverkehrsministerium, Kraftfahrtbundesamt und ADAC für übertrieben. Wer ganz sicher gehen möchte, sollte sich die in die Nolan-Helme einbaubaren „n-com“-Systeme anschauen; sie wurden zusammen mit den Helmen geprüft und zugelassen.

### Zweckentfremdet

**?** Bei einem Bekannten habe ich ein Bluetooth-Headset für Motorrad-Helme gesehen, mit dem man Musik hören und sogar mehrere hundert Meter überbrücken kann. Klappt das mit allen Geräten? Und lässt sich das auch mit einem Fahrradhelm nutzen?

**!** Um Musik in akzeptabler Qualität zu hören, sollten die Lautsprecher im Helm schon dafür geeignet sein; die meisten wurden eher für die Sprachübertragung optimiert. Interkom-fähige Bluetooth-Geräte, die Distanzen von mehreren hundert Metern überbrücken, funktionieren nach Herstellerangaben nur als Pärchen gleichen Typs. Sofern man ein Headset verwendet, dessen Schwanenhals-Mikrofon und/oder Lautsprecher mit Klettband befestigt werden (das sind die meisten), dürfte es sich mit etwas handwerklichem Geschick am Fahrradhelm anbringen lassen.

### Pairing

**?** Im Auto macht das Pairing der Freisprecheinrichtung Schwierigkeiten, wenn Navigationsgerät und Handy damit gekoppelt werden sollen. Muss man mit solchen Tücken auch auf dem Motorrad rechnen?

**!** Manche Freisprechmodule zeigen sich tatsächlich etwas zickig. Bei unseren Tests verstand sich beispielsweise das Nokia-Handy 6670 und die Cardo-Bluetooth-Module ScalaRider Q2 nicht besonders gut mit dem Garmin Zumo 550; es kam zu spontanen Abbrüchen der Funkverbindung. Daher lohnt es sich, vor einem Kauf die zu verbindenden Gerätschaften im Laden testweise zu pairen. Das erspart ärgerliche Diskussionen darüber, ob ein nicht funktionierendes Pairing einen Rückgabegrund darstellt. (uh)



Anzeige



Boi Feddern

# Fast geschenkt

## Mehr Datensicherheit durch RAID

**Das Zusammenschalten mehrerer Festplatten zu einer logischen Einheit – einem RAID – verspricht mehr Tempo, mehr Datensicherheit oder beides auf einmal. Es kostet einiges an Einrichtungsaufwand, aber recht wenig Geld. Am Anfang steht die richtige Entscheidung zwischen Hardware-, Host- oder Software-RAID.**

**D**as Prinzip, hinter dem Begriff RAID (Redundant Array of Independent Disks) ist simpel: Ein Adapter oder das Betriebssystem fasst mehrere Festplatten zu einem logischen Verbund zusammen und verteilt die Daten nach einem fest definierten Schema auf alle am Verbund beteiligten Laufwerke. Je nach Einstellung lässt sich so im Vergleich zu einem Einzellaufwerk die Geschwindigkeit steigern oder die Datensicherheit erhöhen. Ab mindestens drei Platten kann man auch beide Vorteile miteinander kombinieren. Das

Praktische daran: Der Plattenstapel erscheint gegenüber dem Betriebssystem als ein großes Laufwerk und ist damit genauso einfach zu handhaben wie eine Einzelplatte – nachdem man das RAID erfolgreich eingerichtet hat.

Die verschiedenen Spielarten, Festplatten zusammenzuschalten, bezeichnet man als RAID-Level. Wir beschränken uns im Folgenden auf die gebräuchlichsten Level 0, 1, 5 und 6; im Serverbereich findet man noch etliche weitere.

RAID 0 ist auch als „Striping“ bekannt und dient ausschließlich

der Geschwindigkeitssteigerung. Hier verteilt der Adapter die Daten in kleinen Streifen – typischerweise 64 oder 128 KByte – abwechselnd auf mindestens zwei Festplatten. Während eine Platte noch Daten wegschreibt, kann eine andere schon mit dem nächsten Datenhappen weitermachen, sodass sich die Transferraten mit der Anzahl der am Verbund beteiligten Laufwerke vervielfachen. Mit aktuellen Festplatten erreicht man so Transferraten von mehreren hundert Megabyte pro Sekunde.

RAID 0 kann besonders bei Anwendungen mit nur einem Datenstrom seine Vorteile ausspielen. Allerdings gibt es nur bei sequenziellen Transfers einen Geschwindigkeitsvorteil. Wenn Festplatten viele kleine über das Medium verstreute Dateien lesen und schreiben müssen, spielt die Zugriffszeit eine wichtige Rolle, und die nimmt in einem RAID 0 eher zu als ab. Schließlich muss der Adapter jeweils abwarten, bis alle am Verbund beteiligten Festplatten ihre Köpfe positioniert haben.

Problematisch beim RAID 0 ist, dass es die Datensicherheit reduziert: Fällt auch nur eine be-

liebige Platte aus, gehen alle Daten über den Jordan, da sich auf jeder Platte nur Fragmente der gespeicherten Daten befinden. Tritt dieses Horrorszenario ein, sind meist auch spezialisierte Datenretter machtlos. RAID 0 ist also eher für temporäre Dateien interessant.

Kann man auf die hohen sequenziellen Transferaten verzichten und geht es in erster Linie darum, mehrere Festplatte zu einem riesengroßen Volume zusammenzufassen, kennen RAID-Adapter im Hinblick auf die Datensicherheit noch wesentlich risikoärmere Varianten als RAID 0. Sie werden von den Adapter-Herstellern mal als „Linear Mode“, Concatenation (Verkettung) oder NRAID bezeichnet. Der Vorteil dieser Verkettung: Fällt eine Platte aus, sind oft nur die Daten des defekten Laufwerks futsch. Man kann außerdem Festplatten unterschiedlicher Kapazität verwenden und bekommt ein großes Volume, das der Summe der Einzelkapazitäten aller beteiligten Laufwerke entspricht. Anders im RAID 0: Dort sollten, wie bei allen anderen RAID-Modi auch, nur gleich große Festplatten verwendet werden, da die Gesamt-

speicherkapazität sonst durch die kleinste Festplatte im Verbund beschränkt würde. So bietet ein RAID 0 aus einer 80- und einer TByte-Platte beispielsweise eine Kapazität von nur 160 GByte.

Auch die in verschiedenen Zusammenhängen verwendete Bezeichnung JBOD (Just a Bunch of Disks, „ein Haufen Festplatten“) fällt häufig in einem Atemzug mit RAID, obwohl es gar kein RAID-Level ist. Manche Adapter-Hersteller meinen damit einfach mehrere separat angesprochene Festplatten an einem Adapter, andere wiederum die Verketten von Laufwerken.

## Mehr Sicherheit

Eine einfache und günstige Art der Absicherung gegen Datenverlust durch den Ausfall einer einzelnen Platte bietet RAID 1. Statt nur auf eine schreibt der Adapter gleichzeitig auf zwei Festplatten; man spricht auch von Datenspiegelung oder „Mirroring“. Fällt eine Platte aus, kann man mit der anderen ohne Daten- und Geschwindigkeitseinbußen weiterarbeiten. Diese Versicherung kostet allerdings die Hälfte der Speicherkapazität. Das Schreiben auf ein RAID 1 gelingt nur etwa mit der Geschwindigkeit einer einzelnen Festplatte. Beim Lesen kann sich immerhin das Tempo im Vergleich zu einer Einzelplatte verdoppeln und zwar dann, wenn der Adapter intelligent genug ist, die Zugriffe auf beide Platten zu verteilen.

Einen effizienteren Schutz vor Datenverlust durch einen Laufwerksdefekt als beim Mirroring bekommt man mit RAID 5. Hier braucht man mindestens drei Festplatten, wobei die nutzbare Kapazität der  $(n - 1)$ -fachen Kapazität des kleinsten beteiligten Datenträgers entspricht, wenn  $n$  Festplatten im Spiel sind.

Das Grundprinzip eines RAID 5 sind Paritätsinformationen, die der Adapter rundum auf alle beteiligten Festplatten („Rotating Parity“) verteilt. Der Mikroprozessor des RAID-Adapters oder im Falle eines Software-RAID die CPU des Rechners berechnet aus  $(n - 1)$  Blöcken von Nutzdaten durch Exklusiv-Oder-Verknüpfung einen Paritätsblock. Geht etwa durch Ausfall einer Festplatte ein Nutzdatenblock verloren, so lässt er sich durch Exklusiv-Oder-Verknüpfung der übrigen Blöcke mit dem Paritätsblock zu-

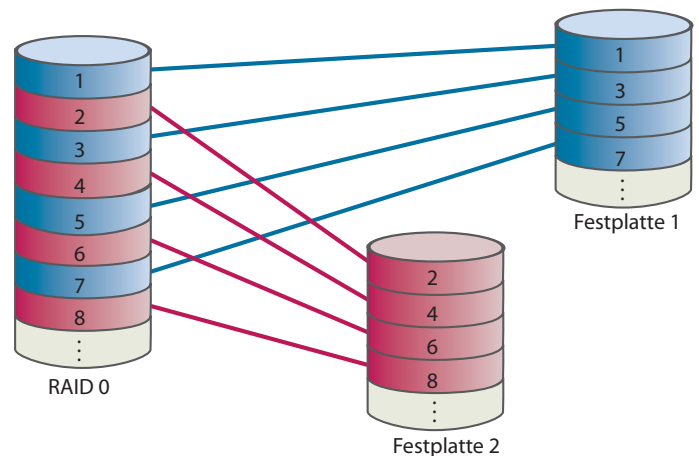
rückgewinnen und auf ein Reserveraufwerk schreiben. Das kann beispielsweise ein sogenanntes Hot-Spare sein, das im RAID 5 so lange beschäftigungslos mitläuft, bis eine Platte ausfällt und das dann einspringt.

Hinsichtlich der Lesegeschwindigkeit verhält sich ein intaktes RAID 5 wie ein RAID 0, da man hierbei die Nutzdaten parallel von mehreren Platten lesen kann, ohne die Paritätsinformationen berücksichtigen zu müssen. Anders beim Schreiben: Zum Überschreiben eines Datenblocks muss stets auch die Parität aktualisiert werden, was zusätzliche Lesezugriffe erfordert. So kann es passieren, dass die Geschwindigkeit beim Schreiben auf ein RAID 5 unterhalb der einer Einzelplatte liegt. Dank geschickter Paritätsberechnung und dem Puffern von Daten im schnellen RAM ist RAID 5 heute jedoch an modernen Adapters auch beim Schreiben sehr performant. Das Schreibtempo reicht jedoch nie ganz an das Lesetempo heran.

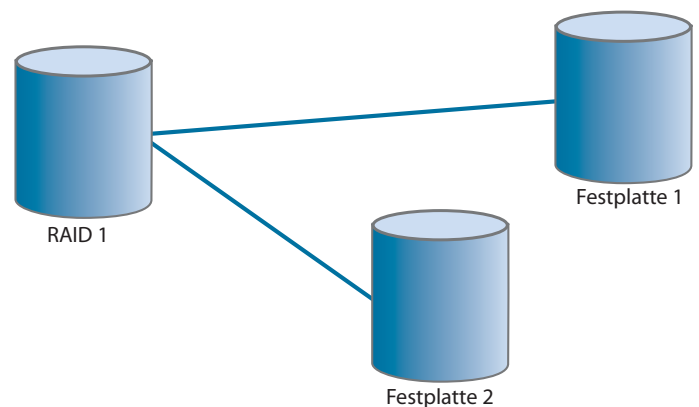
Während RAID 5 nur den Ausfall maximal eines Laufwerkes kompensiert, verträgt RAID 6 auch den Ausfall zweier Laufwerke, ohne dass Daten verloren gehen. Hier speichert der RAID-Adapter nämlich gleich zwei Prüfsummen, sodass sich aus den verbliebenen Laufwerken die Daten rekonstruieren lassen. Die noch höhere Sicherheit hat jedoch ihren Preis: Man braucht mindestens vier Festplatten und für Nutzdaten steht nur die  $(n - 2)$ -fache Kapazität des kleinsten beteiligten Datenträgers zur Verfügung.

## Plattenwahl

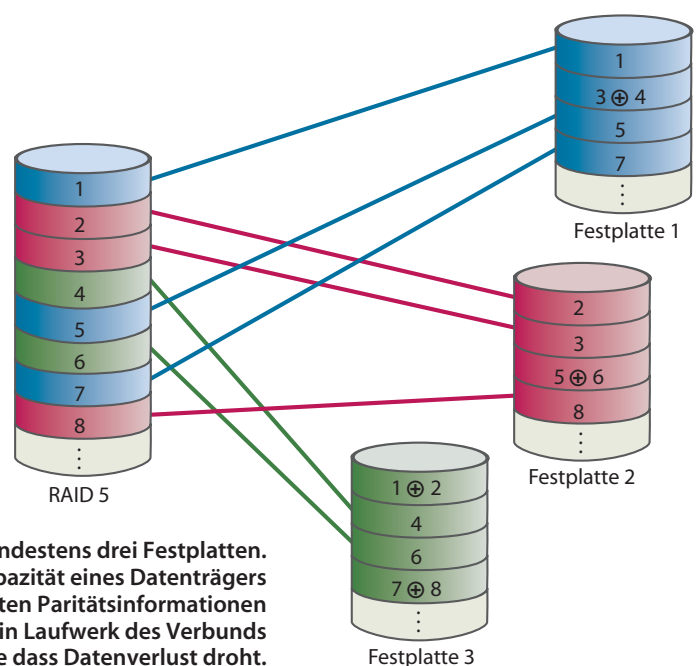
RAID mit IDE-Platten ist ein Auslaufmodell, Laufwerke dieses Typs und die passenden Adapter dazu gibt es inzwischen kaum noch zu kaufen – im Hinblick auf eine zukunftssichere Datenspeicherlösung kommt also nur ein RAID mit Serial ATA oder dem bei Serverfestplatten heute üblichen Serial Attached SCSI (SAS) infrage. Auch aus technischer Sicht sind SATA und SAS praktischer, da die Schnittstellen an-



**Ein RAID 0 bietet keine Ausfallsicherheit. Da es jedoch die Daten in kleinen Blöcken parallel im Wechsel auf die beteiligten Festplatten schreibt, lässt sich die Schreib- und Lesegeschwindigkeit deutlich steigern.**



**Beim RAID 1 schreibt der Adapter oder das Betriebssystem die Daten auf zwei Datenträger. Eine der beiden Festplatten kann dann ausfallen, ohne dass Daten verloren gehen. Allerdings bezahlt man die Redundanz mit der Hälfte der Speicherkapazität.**



**Für ein RAID 5 benötigt man mindestens drei Festplatten. Zwar geht die Speicherkapazität eines Datenträgers für die auf alle Platten verteilten Paritätsinformationen verloren, dafür darf ein Laufwerk des Verbunds ausfallen, ohne dass Datenverlust droht.**

ders als das parallele ATA-Interface für Hot-Plugging ausgelegt sind. Hot-Plugging erlaubt das An- und Abstecken der Festplatte im laufenden Betrieb, ohne vorher erst den Rechner herunterfahren zu müssen.

Zur Einrichtung eines RAID-Verbunds nimmt man sinnvollerweise mindestens zwei identische Festplatten. Ein RAID mit Festplatten unterschiedlicher Kapazität, Geschwindigkeit oder von verschiedenen Herstellern zu erstellen ist zwar möglich, aber nicht empfehlenswert, denn die Gesamtkapazität (Geschwindigkeit) eines RAID orientiert sich stets an der kleinsten (langsamen) beteiligten Festplatte.

## RAID-Platten

Vor allem professionelle RAID-Adapter analysieren ständig Informationen zum Gesundheitszustand der Platte aus den SMART-Parametern. Nehmen die defekten Sektoren bedenklich zu oder leistet die interne Fehlerkorrektur der Platte Überstunden, blendet der Controller die Platte einfach aus dem RAID-Verbund aus und fordert Ersatz vom Anwender. Die

Platte muss also nicht zwangsläufig total defekt sein, um sich nicht mehr für den Einsatz in einem RAID zu eignen. Es reicht schon, wenn sie nur angeschlagen ist.

Neue Festplatten müssen also her für ein frisches RAID. Neben teuren SAS-Serverfestplatten und herkömmlichen Serial-ATA-Laufwerken bieten alle großen Festplattenhersteller speziell für den RAID-Betrieb auch SATA-Disks für den Dauerbetrieb („24x7“) an.

Gegenüber normalen SATA-Festplatten, die eine statistische Ausfallwahrscheinlichkeit (MTBF, Mean Time Between Failures) von nur 600 000 Stunden aufweisen, spezifizieren die Hersteller für die für den Dauerbetrieb ausgelegten Platten eine etwa doppelt so hohe MTBF. Außerdem gewähren die Hersteller auf diese Festplatten statt der üblichen drei bis zu fünf Jahre Garantie. Samsung verspricht für seine neue SpinPoint F1 RAID sogar sieben Jahre. Die längere Garantiezeit bezahlt man allerdings bei allen Herstellern mit bis 50 Euro Aufpreis gegenüber einem nahezu baugleichen Normalmodell gleicher Kapazität. Und die rechnerisch geringere

Ausfallwahrscheinlichkeit hat in der Praxis wenig Aussagekraft.

Neben den angesprochenen SpinPoint-Platten von Samsung gibt es auch von anderen Herstellern wie Hitachi (Ultrastar A7K1000), Seagate (Barracuda ES.2) oder Western Digital (RE, Raid Edition) entsprechende Laufwerke zu kaufen. Allen gemein ist ihre (Firmware-)Optimierung auf das Zusammenspiel mit RAID-Adaptoren. Die Platten arbeiten mit einer reduzierten Fehlerkorrektur, die je nach Hersteller als Time Limited Error Recovery (TLER), Command Completion Time Limit (CCTL) oder als Error Recovery Control vermarktet wird.

Der Hintergrund: Tritt bei normalen Festplatten ein Lesefehler auf, versuchen sie im schlimmsten Fall bis zu zwei Minuten lang den Fehler zu korrigieren. Betreibt man die Festplatten an einem RAID-Adapter, sieht sich dieser möglicherweise veranlasst, das Laufwerk als defekt aus dem Array auszublenden. Fällt eine RAID-5-Platte wegen eines einzelnen und in der Praxis immer mal möglichen Lesefehlers aus, dann kann der anschließende Rebuild mehrere Stunden

in Anspruch nehmen. In dieser Zeit verlangsamt sich das System und es herrscht keine Datenredundanz.

Besser ist es dagegen, wenn es gar nicht so weit kommt und das Laufwerk den Fehler innerhalb weniger Sekunden zurückmeldet – bei Western Digitals RE-Platten passiert das typischerweise nach spätestens sieben Sekunden. Der RAID-Controller kann dann die fehlenden Daten von anderen Platten rekonstruieren und auf das fehlerhafte Laufwerk zurückschreiben, das den defekten Sektor nötigenfalls durch einen Reservesektor ersetzt. So liefert das RAID im Fehlerfall schneller gültige Daten zurück und bleibt länger betriebsbereit.

Aufgrund des hohen Preises dürfte sich die Anschaffung solcher Platten für den Privatanwender kaum lohnen, denn die meisten Lesefehler korrigieren auch „normale“ Festplatten innerhalb weniger Sekunden. In Servern, wo es auf Hochverfügbarkeit ankommt, sieht es schon anders aus. Ausgerechnet einige RAID-Platten von Western Digital hatten in der Vergangenheit mit Firmware-Problemen zu kämpfen

## Das Mainboard-BIOS für Host-RAID richtig einstellen

In der Standardeinstellung der meisten BIOS-Setups arbeitet der Storage-Adapter nicht als RAID-, sondern als normaler IDE- oder SATA-Controller. Installiert man mit dieser BIOS-Konfiguration Windows oder Linux, dann binden diese in der Regel nur Treiber für den vorgefundenen Storage-Controller ein. Das wird zum Problem, wenn man später etwa die Systemfestplatte mit einer weiteren Festplatte unter Datenerhalt zu einem Host-RAID verbinden möchte: Denn dann muss man die Betriebsart des Storage-Controllers im BIOS-Setup des Boards vom Legacy-, Native- oder AHCI-Modus auf RAID ändern. In Folge dessen identifiziert sich der Storage-Controller gegenüber dem Betriebssystem mit einer anderen PCI-Identifikationsnummer (PCI Device-ID), für die die bereits installierten Betriebssysteme im ersten Teil des Bootvorgangs keine passenden Treiber im Zugriff haben. Die Betriebssysteme brechen daher den Systemstart ab.

Das Problem lässt sich durch eine Neu- oder Reparaturinstallation des Betriebssystems lösen. Wagemutige Anwender, die unbedingt ein Backup aller Daten und fortgeschrittene Kenntnisse über die Funktionsweise des verwendeten Betriebssystems haben sollten, können alternativ versuchen, dem installierten Betriebssystem den für den RAID-Modus benötigten Treiber unterzuschieben. Das ist aber vergleichsweise kompliziert. Einige Impressions zu den nötigen und für jeden Chipsatz individuell anzupassenden Schritten liefert etwa der auf ältere Intel-Southbridges abgestimmte und über die c't-Homepage verfügbare Beitrag „SATA-AHCI-Treiber nachrüsten“ aus der Hotline der c't 26/08 sowie ein älterer Artikel zum gleichen Thema [2].

Wer von vornherein den RAID-Modus im BIOS-Setup aktiviert, geht solchen Problemen aus dem Weg. Das bringt aber andere Schwierigkeiten mit sich – so

dauert der Selbsttest beim Booten länger. Bei Windows muss man zudem den passenden RAID-Treiber in einer frühen Phase der Installation bereitstellen – Windows XP möchte dafür antiquiert scheinende Treiber-Disketten haben. Und eine Platte separat an ATA-Controller im RAID-Modus zu betreiben gelingt nur bei den Chipsätzen von Intel ohne größere Umstände; bei denen von AMD sowie den meisten aktuellen von Nvidia muss man Platten, die eigentlich nicht Bestandteil eines Verbunds sein sollen, in der RAID-Firmware erst als JBOD, RAID 0 oder 1 konfigurieren, um sie ansprechen zu können. Klingt kurios, funktioniert aber – auf den Festplatten enthaltene Daten können bei solch einer Aktion allerdings zerstört werden.

Besondere Vorsicht ist beim Update des Mainboard-BIOS oder bei Änderungen an der BIOS-Konfiguration geboten, wenn man ein RAID angelegt und mit Daten beschrieben hat. Denn

sofern man die Setup-Einstellungen manuell oder automatisch im Rahmen des BIOS-Updates zurücksetzt, muss man die RAID-Konfiguration anschließend erneut vornehmen und alles exakt so einstellen, wie zuvor – die für den SATA-Adapter und das RAID wichtigen BIOS-Optionen sollte man daher unbedingt schriftlich (und nicht nur digital) dokumentieren. Das Wiedereinstellen der fürs RAID wichtigen BIOS-Setup-Optionen sollte man gerade bei einem RAID 1 nicht vergessen, denn sonst spricht das System die Platten im dümmsten Fall einzeln statt im Verbund an. Um die über die RAID-Firmware erfolgte RAID-Konfiguration selbst braucht man sich beim BIOS-Update allerdings keine Sorgen machen, denn die Informationen zum RAID-Level und der Zahl der am Verbund beteiligten Festplatten speichert die Firmware auf einem für die Betriebssysteme normalerweise nicht erreichbaren Teil der am RAID beteiligten Festplatten. (thl)



(siehe Soft-Link), die dazu führten, dass sich die Platten aufgrund einer vermeintlich harmlosen Selbstdiagnose, die ständig im Hintergrund läuft, vom Adapter abmeldeten. Dieser Fehler ist zwar längst per Firmware-Update behoben, zeigt jedoch beispielhaft, weshalb im Server-Bereich vorwiegend zertifizierte und geprüfte kompatible Komponenten zum Einsatz kommen – und man nicht etwa beliebige RAID-Adapter und Festplatten kombiniert.

## Hardware-RAID

Beim klassischen Hardware-RAID organisiert ein Controller mit eigenem Mikroprozessor die Verteilung der Daten auf die beteiligten Festplatten. Aufgrund des happigen Preises von mindestens 200 Euro lohnt sich das nur für den professionellen Einsatz in Serversystemen. Aktuelle Modelle können mit SAS- und SATA-Festplatten gleichermaßen umgehen und es gibt sie hauptsächlich mit PCI-Express-Schnittstelle – typischerweise PCIe-x4 oder -x8. Einige wenige PCI-X-Adapter sind auch noch im Handel zu finden. Diese Schnittstelle befindet sich jedoch im Rückzug, ebenso wie das heute viel zu langsam gewordene PCI.

Die Hersteller bestücken echte Hardware-RAID-Controller mit I/O-Prozessoren, die die aufwendigen RAID-Berechnungen übernehmen und damit die Rechner-CPU entlasten. Dadurch beherrschen sie auch kompliziertere RAID-Modi jenseits der gängigen RAID 0, 1 oder 5. Auch bei der Konfiguration und Überwachung per Software bleiben bei den Hardware-RAID-Adaptoren kaum Wünsche offen. Den Adaptoren der namhaften Hersteller wie 3ware, Adaptec oder Promise liegen mächtige browserbasierende Tools bei, die eine Administration des RAID-Arrays aus der Ferne erlauben und E-Mails beim Ausfall einer Platte versenden.

Der auf RAID-Controllern vorhandene RAM-Cache kann Schreibzugriffe beschleunigen. Üblicherweise lassen sich zwei Cache-Strategien einstellen: Write Back und Write Through. Nur erstere kann die Schreibleistung verbessern. Allerdings ist sie nur mit Bedacht einzusetzen. Der Adapter hält die Daten nämlich so lange in seinem Pufferspeicher, bis er einen geeigneten Zeitpunkt findet, um sie an

die Festplatte weiterzugeben. Das ist meistens dann der Fall, wenn die Systemressourcen nicht voll beansprucht werden – oder der Puffer einfach vollgelaufen ist. Fällt jedoch der Strom aus, sind Daten, die zu diesem Zeitpunkt im Puffer lagern, unwiederbringlich verloren. Sicherheit bekommt man nur, wenn man zusätzlich rund hundert Euro teure Akkumodule einbaut, die den Cache vorübergehend mit Strom versorgen.

Write Through ist die sichere Strategie, denn dann schreibt der Adapter ähnlich wie einer ohne Cache die Daten ohne Rücksicht auf die aktuelle Systemauslastung und ohne Zwischenpufferung direkt auf die Platte. Besonders im RAID 5 bricht dann allerdings das Schreibtempo merklich ein.

Auch beim Lesen lassen sich Datentransfers durch intelligente Caching-Strategien von Hardware-RAID-Adaptoren positiv beeinflussen, beispielsweise, indem sie Daten vorausschauend lesen. Das nennt man dann Read Ahead. Beim Read Ahead fordert der Adapter neben den tatsächlich benötigten auch schon einmal die in der Nähe liegenden Sektoren von der Platten an und speichert sie im Cache. Dieses Verfahren bringt dann Vorteile, wenn größere Datenmengen auf einen Rutsch sequenziell von der Platten gelesen werden.

Bei der Geschwindigkeitsoptimierung von RAID-Adaptoren spielt außerdem die richtige Blockgröße (Chunk Size), also die Streifenlänge, mit der der Adapter Daten reihum auf alle beteiligten Festplatten verteilt, eine Rolle. Speichert man etwa eine 16 KByte große Datei bei einer Blockgröße von 4 KByte auf ein RAID 0, dann landen der erste und der dritte 4-KByte-

Block auf der ersten Platte und der zweite und der vierte Block auf der zweiten Platte. Welches die richtige Chunk Size ist, lässt sich nicht allgemeingültig beantworten.

Manche RAID-Controller sind auf eine bestimmte Blockgröße optimiert und bringen nur damit die beste Performance. Was an einem Controller die Geschwindigkeit drastisch steigert, kann theoretisch an einem anderen genau das Gegenteil bewirken. Die meisten Anwender dürften daher mit der Default-Einstellung des Adapters am besten fahren. Wir konnten bei unseren stichprobenartigen Tests keine dramatischen Unterschiede bei RAID-Messungen mit verschiedenen Blockgrößen feststellen.

## Host-RAID

Ein Mittelding zwischen Hardware- und Software-RAID sind viele der auf Mainboards integrierten RAID-Chipsätze sowie die meisten günstigen RAID-Adapter. Oft spricht man in diesem Zusammenhang von Host-RAID, denn die RAID-Funktion ist in der Adapter-Firmware beziehungsweise den Treibern implementiert. Aufwendige Berechnungen übernimmt wie bei einem Software-RAID die CPU des Rechners.

Die Adapter bezeichnet man oft spöttisch als FakeRAID. Doch einige moderne Mainboard-Chipsätze sind diesbezüglich erstaunlich leistungsfähig. Bei Mainboards mit RAID-Funktionen muss man diese im BIOS-Setup meist manuell aktivieren und gelegentlich auch konfigurieren, bevor man einen Festplatten-Verbund anlegen kann – die nötigen und je nach Chipsatz und BIOS leicht unterschiedlichen Schritte sollte das PC-

**Teure Hardware-RAID-Controller braucht man, wenn es auf extrem hohes Tempo ankommt oder man von verschiedenen Betriebssystemen aus auf das RAID zugreifen möchte.**

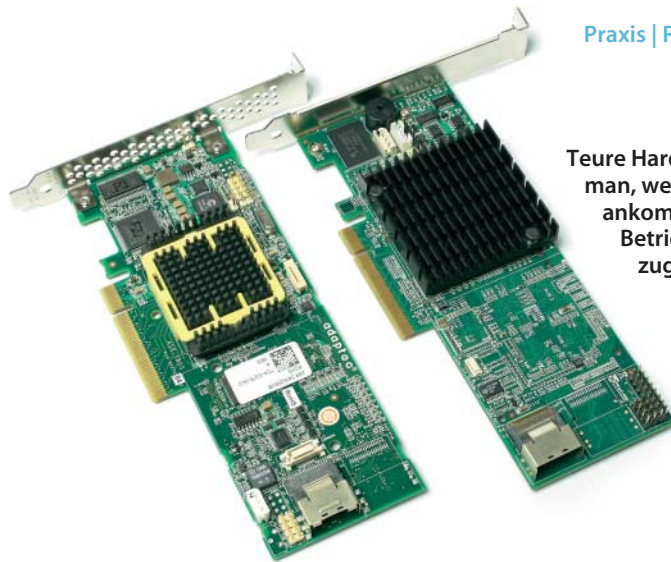
oder Board-Handbuch detailliert erklären. Wer über kurz oder lang einen RAID-Verbund aufzubauen gedenkt und eine spätere Neuinstallation des Betriebssystems vermeiden will, sollte sich allerdings unbedingt vor der Betriebssystem-Installation mit den komplexen Einstellmöglichkeiten für die ATA- und RAID-Konfiguration moderner Mainboard-Chipsätze auseinandersetzen [1] und auch den Kasten auf Seite 180 beachten.

Die meisten heute erhältlichen Mainboards unterstützen die RAID-Modi 0, 1, 5. Bei Platinen mit AMD-Chipsatz hält RAID 5 allerdings gerade erst mit der neuen Southbridge SB750 Einzug. Auch bei einigen Billig-Mainboards sind die RAID-Funktionen reduziert – oft fehlt hier ebenfalls RAID 5. Boards mit Intel-Chipsatz beherrschen RAID, wenn sie ein „R“ im Chipsatz-Namen tragen – also beispielsweise ICH10R statt ICH10. Sie bieten einen Mehrwert gegenüber den RAID-Lösungen der Mitbewerber: das sogenannte „Matrix RAID“.

Damit lassen sich zwei verschiedene RAID-Level auf zwei oder mehr Datenträgern parallel einrichten – ähnlich wie es auch mit einem Software-RAID unter Windows und Linux oder an teureren Hardware-RAID-Adaptoren gelingt. So lässt sich beispielsweise für ein Teil der am Verbund beteiligten Festplatten ein RAID 0 konfigurieren und für den anderen ein RAID 1 oder 5.

Wie unsere Messergebnisse in der Tabelle zeigen, braucht sich das Intel-Chipsatz-RAID auch in Hinblick auf die Geschwindigkeit nicht vor den Hardware-RAID-Adaptoren zu verstecken. Da sich auf Wunsch Schreibzugriffe im Arbeitsspeicher des Rechners puffern lassen, erreicht man ähnlich hohe Transferraten wie an teuren Steckkarten von Promise oder Adaptec – allerdings mit den gleichen Risiken. Fällt der Strom aus, sind die im RAM gepufferten Daten verloren.

Zumindest die für unseren Test ausgewählten Boards mit Chipsatz von Nvidia (Nforce 780a) und AMD (AMD 790FX,



## RAID-Adapter – technische Daten und Messergebnisse

Mainboard Chipsatz / RAID-Adapter	Intel P45 <sup>1</sup>	Nforce 780a SLI <sup>2</sup>	AMD 790FX <sup>3</sup>	Marvell 88SX7042 <sup>3</sup>	Promise PDC42819 <sup>4</sup>
Storagecontroller	ICH10R/Host-RAID	Nforce 780a SLI/Host-RAID	SB750/Host-RAID	Highpoint RocketRAID 2300/Host-RAID	Promise FastTrak TX2650/Host-RAID
default Stripe Size RAID 0	128 KByte	64 KByte	64 KByte	–	16 KByte
einstellbare Stripe Size in RAID 0	4, 8, 16, 32, 64, 128 KByte	4, 8, 16, 32, 64, 128 KByte	64, 128 KByte	–	16 KByte
default Stripe Size RAID 1	64 KByte	64 KByte	64 KByte	–	–
einstellbare Stripe Size in RAID 1	–	–	–	–	–
default Stripe Size RAID 5	64 KByte	64 KByte	64 KByte	–	–
einstellbare Stripe Size in RAID 5	16, 32, 64, 128 KByte	4, 8, 16, 32, 64, 128 KByte	64, 128 KByte	–	–
WriteCache RAID 0 / RAID 1 / RAID 5	✓ / ✓ / ✓	– / – / –	– / – / –	– / – / –	– / – / –
SMART-Monitoring per Software	–	–	–	–	–
RAID-Verwaltungstool warnt, wenn man eine Platte entfernt	durch ein kleines Symbol in der Taskbar	–	✓	durch ein akustisches Signal	–
RAID-Tool zeigt Seriennummern der Platten an	✓	–	✓	✓	✓
Erweiterung von Einzelplatte auf RAID 0	✓	✓	✓	✓	✓
Erweiterung von RAID 1 auf RAID 5	✓	✓	✓	✓	–
Erweiterung von Einzelplatte auf RAID 5	✓	✓	✓	✓	–
Erweiterung von Einzelplatte auf RAID 1	✓	✓	✓	✓	✓
<b>Messergebnisse<sup>7</sup></b>					
<b>einzelne Platte</b>					
100 % Sequential Read/Write, 64-KByte-Blöcke, 32 outstanding I/Os	103/104 MByte/s	104/104 MByte/s	104/104 MByte/s	105/105 MByte/s	114/71 MByte/s
Cinebench Rendering (x CPU) ohne IOMeter	8583 CB	7495 CB	8103 CB	7995 CB	8583 CB
<b>RAID 0 mit 4 × Samsung HD642JJ</b>					
100 % Sequential Read/Write, 64-KByte-Blöcke, 32 outstanding I/Os	400/395 MByte/s	400/395 MByte/s	404/391 MByte/s	204/167 MByte/s	157/120 MByte/s
Cinebench Rendering (x CPU) während Schreiben	7849 CB	6553 CB	7335 CB	7645 CB	8244 CB
<b>RAID 1 mit 2 × Samsung HD642JJ</b>					
100 % Sequential Read/Write, 64-KByte-Blöcke, 32 outstanding I/Os	113/104 MByte/s	105/86 MByte/s	114/104 MByte/s	172/79 MByte/s	114/57 MByte/s
Cinebench Rendering (x CPU) während Schreiben	8117 CB	7192 CB	7573 CB	7799 CB	8189 CB
<b>RAID 5 mit 4 × Samsung HD642JJ</b>					
100 % Sequential Read/Write, 64-KByte-Blöcke, 32 outstanding I/Os	301/295 MByte/s	221/38 MByte/s	301/290 MByte/s	153/126 MByte/s	–
Cinebench Rendering (x CPU) während Schreiben	7157 CB	7142 CB	6006 CB	7397 CB	–
<b>Windows-Striped mit 4 × Samsung HD642JJ<sup>6</sup></b>					
100 % Sequential Read, 64 KByte Blöcke, 32 outstanding I/Os	399/392 MByte/s	401/392 MByte/s	– / – <sup>5</sup>	–	–

<sup>1</sup> gemessen an einem Mainboard von Gigabyte (GA-EP45-DS3R) mit Intel Core 2 Quad E8200<sup>4</sup> gemessen an einem Mainboard von Gigabyte (GA-EP45-DS3R) mit Intel Core 2 Quad E8200 und 2 × Samsung HD642JJ<sup>2</sup> gemessen an einem Mainboard von Asus (M3N-HT Deluxe) mit AMD Phenom 9850<sup>5</sup> läuft nicht stabil

SB750) schnitten dagegen deutlich schlechter ab. Von Nvidia sind uns allerdings Boards bekannt, die besonders beim Schreiben auf ein RAID 5 deutlich höhere Transferraten erreichen. Denkbar, dass dort vom Mainboard-Hersteller die Funktion zur Pufferung von Schreibzugriffen per BIOS freigeschaltet wurde, bei anderen wiederum nicht.

Auffällig bei allen Chipsatz-RAID-Lösungen ist die hohe Belastung der CPU. Wir haben während des Schreibens auf ein RAID Cinebench ein Bild rendern lassen. Dabei blieb beispielsweise dem Systemprozessor auf einem Asus M3A79-T Deluxe mit dem gerade angesprochenen AMD-Chipsatz während Datentransfers auf ein RAID 5 nur noch 74 Prozent so viel Rechenzeit für andere Aufgaben wie im Leerlauf des Systems.

## RAID erweitern

Wie mit jedem anderen ordentlichen RAID-Adapter gelingt

auch bei einem Chipsatz-RAID die Erweiterung der Speicherkapazität durch Hinzustecken einer Platte oder die Umstellung (Migration) eines RAID, beispielsweise von RAID 1 auf RAID 5. Mitunter hanebüchen ist allerdings die RAID-Verwaltung mit Hilfe der Softwaretools. Nvidias RAID-Tool liest noch nicht einmal die Seriennummern der Platten aus. Im Fehlerfalle weiß man deshalb nicht, welche Platte man ziehen soll. Ähnlich schwierig wirds beim spartanischen Matrix Storage Manager von Intel, der zwar die Seriennummern ausliest, aber ebenfalls nicht verrät, an welchem Port die Platten angestöpselt sind.

Positiv hervorzuheben ist einzig das „RAIDXpert“-Tool von AMD, das diese Mängel nicht zeigt und wie die Programme von Hardware-RAID-Controllern einen Zugriff aus der Ferne per Web-Frontend erlaubt und bei Plattenausfall sogar E-Mails verschickt. Verwirrenderweise er-

kennt das Programm neu angeschlossene Laufwerke erst einmal als JBOD, sodass sich die Platte nur als herkömmliche Einzelfestplatte nutzen lässt. Um eine Platte in ein RAID einzubinden, muss man sie hingegen als „RAID Ready“ umdeklariieren.

## RAID umziehen

Normalerweise lassen sich per Adapter zu einem RAID verbundene Festplatten nicht einfach an Adapter von fremden Herstellern umziehen, denn die Adapter-Firmware speichert auf den Festplatten Informationen zur Konfiguration des RAID – also beispielsweise die Blockgröße – ab. Da es hierfür keinen einheitlichen Standard gibt, kocht jeder Hersteller sein eigenes Süppchen.

Bei einem Defekt des Adapters muss man den gleichen oder einen kompatiblen nachkaufen, um wieder an die Daten

auf dem RAID zu gelangen. Das kann besonders bei Billig-PCI-Adaptoren mit exotischen RAID-Chips zum Problem werden. Auf der sichereren Seite ist man mit Markenadaptoren, etwa von Adaptec, Highpoint oder Promise, beziehungsweise wenn sie mit gängigen RAID-Chips von Silicon Image, Marvell oder JMicon arbeiten.

Beim Austausch eines Mainboards gegen ein Nachfolgemodell mit einem Chipsatz desselben Herstellers arbeitet der alte RAID-Verbund in der Regel problemlos weiter. Wer jedoch auf einen anderen Chipsatzhersteller wechselt, muss erst die Daten auslagern, den alten RAID-Verbund auflösen, am neuen Mainboard ein RAID anlegen und die Daten zurückspielen.

Nur eine einzelne Platte aus einem RAID 1 lässt sich in den meisten Fällen auch an herstellereigenen Hostadaptern weiter betreiben – schließlich werden die Daten einfach nur kopiert.

Adaptec 5405 <sup>4</sup>	Promise Supertrak EX4650 <sup>4</sup>
Intel XScale IOP3481 mit 1,2 GHz/ Hardware-RAID	Intel Xscale IOP 81348 mit 667MHz/ Hardware-RAID
256 KByte	64 KByte
16, 32, 64, 128, 256, 512, 1024 KByte	64, 128, 256, 512, 1024 KByte
–	–
–	–
256 KByte	64 KByte
16, 32, 64, 128, 256, 512, 1024 KByte	64, 128, 256, 512, 1024 KByte
✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓
–	–
durch ein akustisches Signal	durch ein akustisches Signal
✓	✓
–	✓
✓	✓
–	✓
✓	✓
–	–
110/110 MByte/s	111/75 MByte/s
8566 CB	8605 CB
399/396 MByte/s	400/280 MByte/s
8511 CB	8127 CB
131/100 MByte/s	111/77 MByte/s
8466 CB	8469 CB
301/293 MByte/s	303/207 MByte/s
8407 CB	8433 CB
–	–
<sup>3</sup> gemessen an einem Mainboard von Asus (M3A79-T Deluxe) mit AMD Phenom 9850 <sup>6</sup> über 40 GByte-Partition gemessen <sup>7</sup> ermittelt mit Iometer ✓ vorhanden – nicht vorhanden	

Diverse Umzugsversuche klappen in unserem Test fehlerfrei.

## Software-RAID

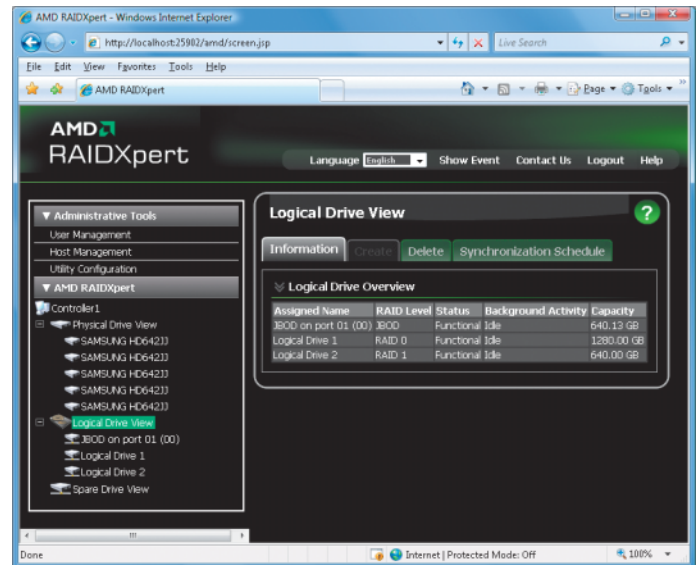
Leicht umziehen lässt sich ein RAID, wenn man es hardware-unabhängig per Software einrichtet. Linux beispielsweise erlaubt neben RAID 0, 1, 5 auch die Konfiguration von RAID 4 oder 6, was sonst nur teuren Hardware-RAID-Adaptoren vorbehalten ist. Mehr auf den folgenden Seiten.

Auch mit einem aktuellen Windows-(Server-)Betriebssystem lassen sich Festplatten zu einem RAID zusammenschließen. Windows verwaltet Festplatten dann als sogenannte „dynamische Datenträger“. Da das Betriebssystem hier allerdings ein spezielles Partitionierungsschema verwendet, kann man ausschließlich unter Windows darauf zugreifen. Gleiches gilt für ein Software-RAID unter Linux, mit dem nur Pinguine umgehen können,

oder Mac OS, das immerhin RAID 0 und 1 beherrscht. [3]

Während Windows-Server-Betriebssysteme von Haus aus RAID 0, 1 und 5 unterstützen, bringt Windows XP Professionell eigentlich nur eine Unterstützung für RAID 0 mit. Auch Windows Vista in der Business- oder Ultimate-Version kann nur RAID 0. Von der Geschwindigkeit ist es den Hardware- und Host-RAID-Lösungen ebenbürtig.

Mit ein paar Kniffen lassen sich unter XP Pro die Systemdateien patchen, um dort die fehlertoleranten Modi 1 oder 5 freizuschalten [4]. Generell können wir vor dieser Patcherei jedoch nur warnen, denn schließlich soll RAID 1 oder 5 für mehr Datensicherheit sorgen. Das ausgerechnet aber mit Trickerei zu erzwingen, ist paradox. Gefahr bringt schon das nächste Update oder Service-Pack, die diese Veränderung wieder zurücksetzen, so geschehen beispielsweise beim jüngst aus-



Bei Mainboards mit AMD-Chipsatz lässt sich das RAID per Browser auch aus der Ferne überwachen.

gelieferten SP 3 für Windows XP (siehe Soft-Link).

## Fazit

Für die meisten Privatanwender reichen vom Tempo und Funktionsumfang her die im Chipsatz integrierten RAID-Funktionen vollkommen aus. Wer noch mit einer älteren Plattform ohne RAID-Unterstützung hantiert, kann RAID per Hostadapter nachrüsten, muss dann aber ein lahes Tempo bei Datentransfers einkalkulieren.

Richtig schnelles RAID bei gleichzeitig geringer Systembelastung bekommt man nur mit echten Hardware-RAID-Controllern. Ein passendes Server- oder Workstation-Board vorausgesetzt, sind Hardware-RAID-Controller aber immer dann die erste Wahl, wenn es darum geht, in Multi-Boot-Konfigurationen von verschiedenen Betriebssystemen auf das RAID zuzugreifen und möglichst viele Platten anzusteuern – und man dafür bereit ist, mehrere Hundert Euro auszugeben.

Software-RAID ist hingegen besonders günstig zu haben und dank der Hardwareunabhängigkeit leicht an andere Systeme umzuziehen. Allerdings ist man hier auf das jeweilige Betriebssystem, mit dem das RAID eingerichtet hat, festgelegt.

So attraktiv RAID letztlich auch klingen mag, man sollte sich stets bewusst sein, dass man sich damit auch jede Menge Probleme

ins Haus holen kann. Die Erfahrung zeigt, dass viele Datenverluste erst durch RAID und einen unglücklich agierenden Anwender verursacht werden. Beispielsweise dann, wenn man im Eifer des Gefechts eine intakte statt der defekten Platte aus einem RAID 5 entfernt. Die Daten lassen sich in diesem Falle nur noch gegen sehr viel Geld von spezialisierten Datenrettern wiederherstellen.

Nicht nur deshalb kann RAID keine Datensicherung ersetzen. Man stelle sich vor, ein Virus fegt über die Platte oder der Anwender löscht in geistiger Umnachtung wichtige Dateien versehentlich gleich selbst. Dann sind sie nicht nur von einem Laufwerk, sondern von allen verschwunden. Als Ergänzung zum regelmäßigen Backup ist RAID allerdings durchaus sinnvoll. (boi)

## Literatur

- [1] Thorsten Leemhuis, ATAvismus, SATA-Hostadapter moderner Chipsätze richtig konfigurieren, c't 20/07, S. 176
- [2] Christof Windeck, Treiber-Implantation, SATA-AHCI-Treiber bei Windows XP nachrüsten, c't 23/05, S. 210
- [3] Andreas Beier, Harald Bögeholz, Speichern im Team, Software-RAID mit Mac OS X 10.4, c't 1/07, S. 194
- [4] Karsten Violka, Dynamische Datenmassen, Große Datenmengen verwalten mit Windows, c't 3/05, S. 90





Thorsten Leemhuis

# Geschickt verpackt

## Festplatten unter Linux zu einem RAID verbinden

Sowohl Linux selbst als auch viele günstige Mainboards bieten bereits von Haus aus RAID-Unterstützung. Doch können diese Lösungen mit einem Hardware-RAID mithalten und welche ist für das eigene Linux-System die richtige?

Linux verkompliziert die im voranstehenden Artikel bereits ausführlich diskutierte Frage nach dem besten Weg zum RAID-Verbund weiter. So beherrscht das Open-Source-Betriebssystem anders als die Desktop-Varianten von Windows nicht nur RAID 5 und 6 in Software, sondern bietet gleich zwei Wege zum Aufbau von Software-RAIDs der Level 0 oder 1 an. Zudem ist es alles andere als trivial, Linux und Windows friedlich auf einem RAID nebeneinander anzusiedeln, da die für diesen Zweck vermeintlich einfachste Lösung – die von vielen modernen Mainboards angebotenen RAID-Fähigkeiten – zwar von Linux unterstützt wird, aber in der Praxis häufig nicht so richtig rund läuft. Das ist nicht nur ärgerlich, sondern birgt auch große Gefahren für die Daten.

Am wenigsten Probleme bei der Parallelinstallation von Linux,

Windows und anderen durch passende Treiber unterstützten Betriebssystemen machen externes Hardware-RAID oder Hardware-RAID-Controller zum Nachrüsten via PCI-X oder PCIe. Die verwalten das RAID eigenständig und stellen über die Treiber dem Betriebssystem ein Gerät zur Verfügung, das sich wie eine normale, große Festplatte verhält. Die günstigsten Hardware-RAID-Controller schlagen aber meist mit einem Anschaffungspreis von mehr als 200 Euro zu Buche.

### Zugriffsstrategien

Bei billigeren RAID-Adaptoren oder Mainboards mit RAID-Funktionen erledigt hingegen genau wie bei einem Software-RAID die CPU des Systems die Arbeit. Solche RAID-Lösungen werden daher meist Host-RAID oder spöttisch auch FakeRAID genannt. Auf einen solchen über die RAID-

Firmware oder die Windows-Treiber und -Tools erzeugten Festplattenverbund lässt sich unter Linux mit Hilfe des Programms dmraid zugreifen.

Dmraid unterstützt normalerweise nur RAID 0 und 1; zudem kennt das Kommandozeilenprogramm zwar viele, aber eben nicht alle Host-RAID-Formate moderner Host-RAID-Chips und -Chipsätze. Ohnehin macht dmraid die harte Arbeit nicht selber, sondern erzeugt mit Hilfe des im Kernel enthaltenen Device-Mappers (DM) ein virtuelles Gerät, über das man auf den Host-RAID-Verbund zugreifen kann. Dabei ist der gleiche Kernel-Code im Einsatz, auf den auch der Logical Volume Manager (LVM) zurückgreift, wenn man mit dem LVM-Kommando lvcreate ein Logical Volume (LV) als Stripeset oder Mirror anlegt. Dabei werden genau wie bei einem RAID 0 oder 1 die Daten auf mehrere der zugrunde lie-

genden Datenträger (Physical Volumes/PV) verteilt oder gespiegelt – kein Wunder also, dass ein mit LVM angelegtes Software-RAID 0 im Test üblicherweise die gleichen Durchsatzraten erreicht, wie ein mit Hilfe von dmraid angesprochenes Host-RAID.

Wenn von „Linux Software RAID“ die Rede ist, dann sind damit zumeist aber nicht der Device Mapper (beziehungsweise dmraid und LVM), sondern die mit mdadm angelegten und verwalteten Multiple Devices (MD) gemeint. Mdadm und der darüber genutzte Kernel-Code unterstützen unter anderem RAID 0, 1, 5 und 6. RAIDs der drei letztgenannten Level lassen sich nach dem sequenziellen Austausch von Festplatten sogar unter Datenerhalt in der Größe ändern; moderne Kernel-Versionen können zudem ein RAID 5 durch Hinzufügen von weiteren Datenträgern erweitern.

Ferner kann ein MD-Verbund auf einem anderen aufbauen („nesting“). Bei einem RAID 10 (1 + 0) gelingt das recht einfach mit nur einem Aufruf von mdadm; bei komplizierteren Verschachtelungen wie beispielsweise einem RAID 0 über mehrere RAID 5 muss man erst das RAID 5 mit mdadm anlegen und dieses anschließend erneut mit mdadm zu einem RAID 0 zusammenfassen. Die Man-Page zu mdadm gibt nähere Infos zu all diesen und anderen Fähigkeiten des Programms. Ein dynamisches Migrieren eines existierenden Verbunds (etwa ein RAID 0) in einen Verbund mit einem anderen RAID-Level (etwa RAID 5) beherrscht mdadm nicht, während einige Host-RAID-Chipsätze und Hardware-Controller eben das können.

Auch Hot-Plug beherrschen die Hardware-RAID-Controller normalerweise spielend, während es darum bei den für Software-RAIDs mit mdadm oder LVM häufig verwendeten SATA-Controllern der Mainboards nicht so gut bestellt ist; bei neueren, vom AHCI-Treiber angesprochenen Chipsätzen funktioniert Hot-Plug aber in der Regel reibungslos. Und während Hardware-RAID-Controllern vergleichsweise einfach zu bedienende und flexible grafische Konfigurations- und Überwachungswerkzeuge beiliegen sind die grafischen Tools der Linux-Distributionen meist deut-



lich simpler gestrickt – beim Einsatz von Software-RAID kommt man über kurz oder lang um eine Einarbeitung in die Funktionsweise der Kommandozeilenprogramme nicht umhin.

## Was für wen

Welche der verschiedenen RAID-Techniken die beste ist, hängt neben den bereits erwähnten Vor- und Nachteilen auch vom jeweiligen System und den eigenen Ansprüchen ab. Einer der wichtigsten Punkte dabei: Soll für das RAID-System neben Linux noch ein anderes Betriebssystem zum Einsatz kommen? Wenn ja, scheint Host-RAID die attraktivste Alternative zum teuren Hardware-RAID zu sein.

In der Praxis gibt es aber einige Schwachpunkte und Probleme rund um dmraid. Die größte Gefahr lauert beim Kernel, denn der spricht die PATA- und SATA-Adapter von Chipsätzen mit Host-RAID-Fähigkeiten zumeist wie normale PATA- und SATA-Adapter an. Das kann fatale Folgen für die Daten haben, denn der Linux-Kernel ermöglicht dadurch über ein normales Festplatten-Device wie /dev/sda und /dev/sdb Zugriff auf Festplatten, die zu einem Host-RAID gehören. Schreibt man über diese Devices auf eine zu einem Host-RAID 0, 5 oder 10 gehörende Platte, zerstört man schnell die Partitionstabelle, Teile der auf dem Host-RAID gespeicherten Dateien oder gar die in einem normalerweise geschützten Bereich der Festplatten gespeicherte RAID-Konfiguration. Bei einem Host-RAID 1 sind die Folgen meist nicht gar so schlimm, das RAID ist aber inkonsistent und der Schutz durch die Spiegelung ausgehebelt.

Erst mit Hilfe von dmraid setzt der Device-Mapper des Kernels virtuelle Devices auf, über die man korrekt auf das Host-RAID zugreift. Daher sollten sich Linux-Distributionen mit dmraid-Unterstützung – etwa die aktuellen Versionen von Fedora oder OpenSuse – auf ein Host-RAID genauso parallel zu Windows installieren lassen wie auf einer normalen Festplatte. Die Erfahrungen im c't-Labor und zahlreiche Benutzerberichte im Internet zeigen allerdings, dass es bei vielen Distributionen immer wieder Probleme rund um dmraid gibt; einige von ihnen sollen auch Da-

```
test@test [thl@thl ~]$ /sbin/mdadm --help
mdadm is used for building, managing, and monitoring
Linux md devices (aka RAID arrays)
Usage: mdadm --create device options...
       Create a new array from unused devices.
mdadm --assemble device options...
       Assemble a previously created array.
mdadm --build device options...
       Create or assemble an array without metadata.
mdadm --manage device options...
       make changes to an existing array.
mdadm --misc options... devices
       report on or modify various md related devices.
mdadm --grow options device
       resize/reshape an active array
mdadm --incremental device
       add a device to an array as appropriate
mdadm --monitor options...
       Monitor one or more array for significant changes.
mdadm device options...
       Shorthand for --manage.
Any parameter that does not start with '-' is treated as a device name
or, for --examine-bitmap, a file name.
The first such name is often the name of an md device. Subsequent
names are often names of component devices.

For detailed help on the above major modes use --help after the mode
e.g.
       mdadm --assemble --help
For general help on options use
       mdadm --help-options
[thl@thl ~]$
```

**Die Tools der Linux-Distributionen beherrschen meist nur die wichtigsten Funktionen zum Aufsetzen eines Software-RAIDs; über mdadm stehen dem Anwender viel mehr Möglichkeiten offen.**

tenverlust nach sich gezogen haben. Manche dieser Berichte beziehen sich auch auf Intels Matrix-RAID, obwohl dmraid damit prinzipiell umzugehen weiß.

Zahlreiche Linux-Distributionen und Linux-Live-CDs nutzen dmraid zudem nicht automatisch – darunter auch die derzeit noch aktuelle Version von Ubuntu (8.04/Hardy Heron). Bei der Linux-Installation hat sich schon so mancher Anwender ungewollt das Host-RAID zerschossen, weil er nicht gemerkt hat, dass der vom Installationsmedium gestartete Linux-Kernel die Platten separat statt im Verbund anspricht.

Als wäre das nicht alles schon kompliziert genug, versteht sich der Device-Mapper aktueller Linux-Kernel nicht mit Host-RAIDs der Level 5, die viele moderne Mainboard-Chipsätze und billige RAID-Adapter aufzusetzen wissen. Einige wenige Distributionen umgehen dies Manko, indem sie die von den Linux-Entwicklern bislang verschmähten Kernel-Patches integrieren, die eine RAID-5-Unterstützung im Device-Mapper nachrüsten (siehe Soft-Link). Zudem ist die Handhabung von Festplattenausfällen über dmraid noch recht neu und soll nur bei Chipsätzen von Intel funktionieren. Alles in allem ist dmraid so in der Praxis zwar auf vielen Systemen ganz nützlich, aber keineswegs eine immer und überall sicher funktionierende Universal-Lösung; daher sollten nur experimentierfreudige und im Umgang

mit Linux erfahrene Anwender sich an Host-RAID wagen.

## Fenster im Weg

Für ausschließlich mit Linux betriebene Systeme meidet man Host-RAID/dmraid und setzt besser gleich auf ein mit mdadm oder LVM angelegtes Software-RAID. Aber auch für Systeme, auf denen neben Linux auch Windows im Einsatz ist, kann ein Software-RAID interessant sein. Windows weiß mit dem Software-RAID-Techniken von Linux allerdings nichts anzufangen. Auch andersherum geht es in der Praxis nicht viel besser, da aktuelle Linux-Kernel und viele Linux-Di-

tribution mit dem beim Einsatz des Logical Disk Manager (LDM) von Windows verwendeten Partitionierungsschema gar nicht oder nicht sonderlich gut zusammenarbeiten; selbst wenn alles klappt, wie es soll, sind oft noch weitere komplizierte Tricks mit dem Device-Mapper nötig, um korrekt auf ein dynamisches Windows-Volumen mit Striping (RAID 0) oder Mirroring (RAID 1) zuzugreifen.

Wer nicht zahlreiche Platten im System hat, sollte daher entweder mit Windows oder mit Linux ein Software-RAID aufsetzen. Wenn es Windows sein soll, muss man auf der für die Linux-Installation vorgesehenen Platte allerdings das normale, bereits von DOS her bekannte Partitionierungsschema nutzen – solche Platten bezeichnet Microsoft bei Windows als Basisdatenträger. Sie lassen sich nicht zusammen mit dem LDM von Windows verwenden, der dynamische Datenträger voraussetzt.

Unter Linux hingegen fassen LVM oder mdadm neben kompletten Festplatten auch problemlos normale Partitionen zu einem RAID zusammen – so kann man etwa Windows ganz normal in eine Partition installieren, während Linux auf einem mit LVM oder mdadm angelegten virtuellen RAID-Verbund landet, der unter anderem eine zweite Partition auf der bereits mit Windows bespielten Festplatte als Teil des Verbunds nutzt. Ähnlich wie bei Intels Matrix-RAID lassen sich so unter Linux mehrere RAID-Systeme in unterschiedlichen Bereichen der be-

## Mini-RAID für Auslagerungsspeicher

Arbeitsspeicher ist dieser Tage zwar recht günstig, dennoch empfehlen die Installationsprogramme diverser Distributionen auch heute noch, Swap-Partitionen anzulegen, damit das System für Notfälle noch ein wenig virtuellen Speicher in Reserve hat. Wer ohnehin ein RAID 0 aufsetzt, mag da auf die Idee kommen, auch die Swap-Partition auf den Verbund zu legen, um den Datendurchsatz beim Auslagern von Speicher zu steigern.

Damit macht man sich und dem Kernel das Leben aller-

dings nur unnötig kompliziert: Der Kernel ist bereits von Haus aus dazu in der Lage, mehrere Swap-Partitionen parallel anzusprechen. Dazu legt man auf den verschiedenen Festplatten je eine Swap-Partition an und trägt sie mit gleicher Priorität (etwa „5“) in der /etc/fstab ein:

```
/dev/sda2 none swap pri=5 0 0
/dev/sdb2 none swap pri=5 0 0
/dev/sdc2 none swap pri=5 0 0
```

Details zur Prioritätsangabe liefert die Manpage des Programms swapon.

teiligten Festplatten parallel betreiben.

## Perfekt aufgeteilt

Selbst bei ausschließlich mit Linux laufenden Systemen empfiehlt sich oft ein Parallelbetrieb verschiedener RAID-Levels. Bei einem mit drei oder mehr Platten ausgestatteten System legt man beispielsweise auf jeder Platte jeweils eine kleinere Partition an; diese drei lassen sich anschließend zu einem RAID 1 verbinden, welches als Boot- oder Root-Partition dient. Den Rest des Festplattenplatzes belegt man jeweils mit je einer großen Partition – diese drei lassen sich anschließend zu einem RAID 5 zusammenfassen, das LVM wieder in kleinere Bereiche einteilt [1].

Die Boot-Partitionen dürfen nicht auf ein RAID 0, 5 oder 6 lie-

**Einige Distributionen nutzen dmraid nicht automatisch und bieten Festplatten, die eigentlich zu einem Host-RAID gehören, als normales Installationsziel an. Führt man trotzdem mit dem Aufspielen fort, werden Daten oder das komplette RAID zerstört.**

gen, da gängige Boot-Loader wie Grub den Kernel nur von normalen Partitionen oder einem RAID 1 laden. Den Boot-Loader sollte man ohnehin bei allen redundanten Festplattenverbunden nicht aus dem Auge verlieren, denn den installieren die Distributionen üblicherweise nur in den MBR der (laut BIOS) ersten Festplatte. Fällt eben diese aus, sind zwar noch alle Daten auf dem RAID 1 oder 5 vorhanden, das System startet mangels Boot-Loader aber nicht mehr.

## Linux und dmraid als Retter in der Not

Beim Zugriff auf einen Host-RAID-Verbund mit dmraid erhält Linux keine besondere Hilfe durch den Chipsatz. Was sich wie ein Nachteil anhört, ist ein unschätzbarer Vorteil, wenn Mainboard oder RAID-Adapter, mit dem man ein Host-RAID 0 oder 5 angelegt hat, den Geist aufgeben: Man steckt die Festplatten einfach in einen beliebigen PC und kann dort mit einer installierten oder von Live-CD/DVD gestarteten Linux-Distribution wie Fedora, Knoppix oder OpenSuse die Daten von den Festplatten kratzen, sofern man nicht von einem der im Text erwähnten Probleme und Einschränkungen rund um dmraid betroffen ist.

Das funktioniert, weil dmraid sich um die verwendeten PATA- und SATA-Adapter nicht weiter schert. Die verschiedenen Host-RAID-Formate erkennt das Programm vielmehr anhand der in einem geschützten Festplattenbereich gespeicherten Signaturen und Konfigurationsdaten – daher greift dmraid beispielsweise problemlos auf ein am Nvidia-Chipsatz angelegtes Host-RAID 0 auch auf einem Mainboard mit Intel-Chipsatz zu, selbst wenn Letzterer überhaupt keine RAID-Funktionen

besitzt. Ohne Linux hätte man sich von den Daten verabschieden müssen, sofern man nicht ein Mainboard oder RAID-Adapter mit gleichem oder ähnlichem Chipsatz gefunden hätte, das sich mit dem von der defekten Hardware aufgesetzten Host-RAID-Format versteht.

Das Verhalten von dmraid bringt aber auch einen großen Nachteil mit sich: Finden sich noch Signaturen oder Konfigurationsdaten eines längst aufgelösten Host-RAID auf den Platten, dann versuchen Distributionen mit Unterstützung für dmraid den Verbund zusammenzubauen, sofern dmraid alle ursprünglich zum RAID gehörenden Platten findet. Schreibversuche auf das Host-RAID-Device zerstören dann schnell Daten auf den mittlerweile ganz anders genutzten Festplatten. Ein Host-RAID sollte man daher nicht einfach durch Ausbauen und Wiederverwenden der Platten in anderen Systemen auflösen, sondern nach Möglichkeit immer über die RAID-Firmware oder die Windows-Treiber und Tools zerstören. Hat man das vergessen, lassen sich die RAID-Konfigurationsdaten auch mit Hilfe des Parameters `-E` über dmraid löschen.



Eine Grub-Installation in den MBR aller Festplatten beugt vor. Damit dabei nicht unbeabsichtigt Daten auf dem RAID überschrieben werden, muss aber auch auf allen beteiligten Datenträgern ein MBR vorhanden sein, der den Boot-Code von Grub und die Partitionstabelle beherbergen kann. Gerade bei Desktop-PCs empfiehlt es sich ohnehin, mindestens eine Partition anzulegen, und diese statt des kompletten Datenträgers als Device für Software-RAIDs zu verwenden – dann erkennen Partitionierungswerkzeuge, Imager und andere Betriebssysteme die Festplatten als belegt und überschreiben nicht versehentlich Daten.

## Optimiert

Laut zahlreicher Berichte im Internet wirkt sich die Anordnung („Alignment“) der Partitionen teilweise stark auf die Performance von Software-RAID aus. Das hat auch VMware bei einigen der Virtualisierungsprodukte für den Server-Markt erkannt und ein PDF erstellt, das das Anlegen von optimal ausgerichteten Partitionen detailliert erklärt (siehe Soft-Link); das dort Beschriebene gilt auch für die Partitionen, die einem Software-RAID zugrunde liegen. Wer sich mit dem Thema nicht weiter auseinandersetzen will, ignoriert die im vorangegangenen Absatz gegebene Empfehlung und verbindet eben doch komplette Datenträger statt Partitionen zu einem RAID.

Auch die Blockgröße des Software-RAID, der vom Kernel genutzte IO-Scheduler sowie das Dateisystem und Optionen beim Formatieren können Einfluss auf die Performance haben; zudem lässt sich der Datendurchsatz durch ein Vergrößern der `stripe_cache_size` und der `Read-Ahead`-Werte teilweise erhöhen. Nähere Informationen hierzu finden sich im Linux-RAID-Wiki des OSDL [2]. Die dort oder über Internet-Suchmaschinen zu findenden Anwen-

derberichte und Hinweise zur Performance-Optimierung sind aber keineswegs allgemeingültig – was mit der einen RAID-Konfiguration den Durchsatz dramatisch gesteigert hat, wirkt sich bei dem eigenen Aufbau vielleicht überhaupt nicht aus. Ein wenig Austesten mit Benchmarks und den erwarteten Workloads in Verbindung mit zielgerichteter Optimierung kann bei Servern mit RAID aber durchaus die Investition von einigen Stunden Arbeitszeit wert sein; auf Desktop-Systemen dürfte der erzielte Performance-Vorteil den für die ausgiebige Tests nötigen Zeitaufwand aber wohl nur selten wieder einspielen.

## Hard- oder Software-RAID?

Gerade bei mit Linux betriebenen Servern stellt sich häufig auch die Frage, ob ein Linux-Software-RAID ausreicht oder ob es nicht vielleicht doch besser ein internes oder externes Hardware-RAID sein soll, das dem Prozessor des Systems weniger Arbeit macht. Die Antwort hängt stark vom Einsatzzweck und dem jeweiligen Workload des Servers ab. Einige von uns exemplarisch sowohl mit Software- als auch Hardware-RAID durchgeführte Benchmarks können bei der Entscheidung jedoch als Orientierungshilfe dienen.

Als Benchmark diente `dd`, da dies bei sequenziellen Schreib- und Lesetests deutlich mehr Daten bewegte als `bonnie++`, `iometer`, `iozone` oder `tiobench`. Das Kommandozeilenwerkzeug durfte seine Arbeit allerdings nicht ungestört erledigen, sondern stand beim Zugriff auf die vier CPU-Kerne in Konkurrenz zu `kcbench`, das parallel auf der nicht zum RAID gehörenden Systemplatte nacheinander vier Kernel kompilierte. Sobald `kcbench` fertig war, stoppten wir auch `dd` und erfassten die Menge der bis zu diesem Zeitpunkt übertragenen Daten – das resultiert in einer kleinen, aber für den Test

## Benchmarks mit Hard- und Software-RAID

	alleine dd (lesen) <sup>1</sup> MByte/s besser ➤	parallel dd (lesen) <sup>1</sup> MByte/s besser ➤	kcbench <sup>2</sup> Sekunden ◀ besser	alleine dd (schreiben) <sup>1</sup> MByte/s besser ➤	parallel dd (schreiben) <sup>1</sup> MByte/s besser ➤	kcbench <sup>2</sup> Sekunden ◀ besser
Software RAID 0	437	422	342	408	408	370
Hardware RAID 0	438	425	339	409	412	377
Software RAID 5	324	317	425	303	296	533
Hardware RAID 5	324	319	322	306	308	364
Software RAID 6	174	166	329	203	161	380
Hardware RAID 6	175	172	299	205	206	344

Testumgebung: Asus P5Q Pro, 2 GByte PC2-6400-RAM, Intel Core 2 Quad Q6600, RHEL 5.2, 4 × Samsung HD642JJ; für Hardware-RAID-Test zusätzlich Adaptec ASR-5405; Messungenauigkeit zirka +/-3 Prozent

<sup>1</sup> 64 KByte große Blöcke von /dev/zero bzw. nach /dev/null

<sup>2</sup> vier Kernel hintereinander auf separater Systemplatte mit bis zu acht Prozessen (-j 8) kompilieren; Kompilationszeit ohne paralleles I/O: 266 Sekunden

vernachlässigbaren Ungenauigkeit, da die Festplatten in den hinteren Bereichen etwas langsamer sind. In einer zweiten Testrunde verrichtete dd seine Arbeit noch mal alleine – so lässt sich am Vergleich der Ergebnisse aus beiden Testrunden sowie im Vergleich zur Referenzzeit von kcbench sehen, wie stark der Datendurchsatz beim Zugriff auf das RAID einbricht und wie viel länger kcbench zum Kompilieren des Kernels braucht.

Bei der Interpretation der Ergebnisse sollte man unbedingt

bedenken, das der Testaufbau speziell darauf ausgelegt war, die CPU durch den hohen Datendurchsatz stark zu belasten. In der Praxis tritt ein ansatzweise vergleichbares Zugriffsmuster allenfalls auf, wenn ein einzelner Client ungestört über Gigabit-LAN große Dateien (etwas ISO-Images von CDs oder DVDs) auf einen File-Server ablegt oder von dort abfordert – bei vielen konkurrierenden Zugriffen oder einem zumeist kleine Datenblöcke nutzenden Datenbank-Server ist die CPU hingegen eher

weniger belastet, da sie häufig andere Dinge erledigen kann, während sich die Schreib/Lese-köpfe der Festplatten neu positionieren.

Bei den ungestörten Durchsatztests gab es keinen Sieger: Sowohl Hardware- als auch Software-RAID erreichten Werte, die nicht allzu weit vom theoretischen Maximum des Testaufbaus entfernt lagen. Bei den Tests, wo dd und kcbench parallel arbeiteten, zeigte Hardware-RAID Vorteile bei RAID 5 und 6: Zumeist war der Durchsatz ein

wenig höher als beim Software-RAID und das Kompilieren der Linux-Kernel durch Entlastung der CPU etwas oder sogar deutlich früher fertig.

Gerade bei einem reinen File-Server oder einem Desktop-PC, dessen CPU sonst nicht stetig mit anderen Aufgaben belastet ist, dürfte sich die CPU-Belastung durch Software-RAID kaum negativ auswirken. Software-RAID hat zudem den oft unterschätzten Vorteil der Unabhängigkeit von Storage-Controller. Bei einem Hardware-RAID muss man hingegen immer kompatible Ersatz-Hardware im Schrank liegen haben, um bei einem Defekt des Controllers wieder an die Daten zu kommen. (thl)

## Literatur

- [1] Thorsten Leemhuis, Teile und herrsche, Dynamische Partitionierung mit LVM auf dem Heim-PC, c't 25/05, S. 232
- [2] [http://linux-raid.osdl.org/index.php/Linux\\_Raid](http://linux-raid.osdl.org/index.php/Linux_Raid)

 **Soft-Link 0822184**

**ct**

Anzeige



Stefan Porteck

# Draht zum Bild

## USB-Buchsen als Grafikausgang verwenden

Wer am PC mehr als zwei Schirme gleichzeitig nutzen will, muss in eine zweite Grafikkarte investieren. Am Notebook ärgert man sich über die oft bescheidene Bildqualität des analogen Grafikausgangs. Die DisplayLink-Technik umschiffet beide Klippen, indem sie die Bilder über USB-Buchsen ausgibt.



**S**amsung und Asus haben Monitore im Programm, die digitale Bildsignale nicht nur über den DVI-Eingang, sondern auch per USB-Verbindung entgegennehmen. Kensington, Sewell, Toshiba und andere Firmen bieten externe USB-Adapter respektive Dockingstations an, die analoge und digitale Grafikkartensignale über USB zum VGA- oder DVI-Eingang beliebiger Monitore übertragen. Sowohl die USB-Displays als auch die handlichen Adapter nutzen eine virtuelle Grafikkarte und einen USB-Displaytreiber des kalifornischen Unternehmens DisplayLink.

Die DisplayLink-Produkte ermöglichen den Anschluss von sechs externen Displays an einen PC. Der Kabelsalat unter dem Schreibtisch soll trotzdem ausbleiben, da sich alle externen Monitore über ihre internen Hubs wie eine Lichterkette in Reihe schalten lassen. In unserem Testlabor sind wir den Versprechen auf den Grund gegangen und haben USB-Adapter von Kensington und DisplayLink selbst sowie Monitore von

Samsung und Asus in verschiedenen Beispielkonfigurationen unter die Lupe genommen.

### Der Weg ist das Ziel

Die DisplayLink-Software richtet auf Windows-Systemen eine virtuelle Grafikkarte und einen USB-Displaytreiber ein. Fortan lassen sich alle USB-Monitore und USB-DVI-Adapter an dem PC nutzen. Für unsere Tests verwendeten wir stets die originalen Treiber von DisplayLink, mit ihm funktionierten die Monitore von Samsung und Asus sowie Kensingtons DVI-Adapter problemlos.

Die virtuelle Grafikkarte schickt die Bilddaten als seriellen Bitstrom über eine USB-2.0-Verbindung zum Display. In der Praxis erreicht USB-2.0 nur eine Transferrate von etwa 36 MByte/s. Für Bilder mit einer Auflösung von 1680 × 1050 Bildpunkten und einer Wiederholrate von 60 Hz ist das zu wenig. Deshalb nutzt die DisplayLink-Software eine Videokompression, um die Datenrate zu ver-

ringern. Der DisplayLink-Chip dekodiert den Datenstrom und erzeugt im oder am Monitor die notwendigen DVI-Signale. Externe USB-DVI-Adapter und Monitore mit eingebautem DisplayLink-Eingang arbeiten nach demselben Prinzip. Entsprechend gelten die in diesem Artikel beschriebenen Vor- und Nachteile für USB-Monitore und herkömmliche Displays mit DisplayLink-Adapter gleichermaßen.

Wer seinen vorhandenen Monitor via USB am Notebook nutzen will, sollte vor dem Kauf eines DisplayLink-Adapters einen Blick auf dessen Produkteigenschaften werfen: Derzeit werden Geräte mit zwei verschiedenen USB-Grafikchips angeboten – DL-120 und DL-160, die sich in der maximalen Auflösung unterscheiden. Adapter mit DL-120 geben Bilder mit einer Auflösung von maximal 1280 × 1024 (5:4) respektive 1400 × 1050 Pixeln (4:3) heraus. Das leistungsfähigere Modell DL-160 schafft im 4:3-Format 1600 × 1200 Bildpunkte und 1680 × 1050 Bildpunkte im 16:10-Breitformat.



Die Anschaffung eines USB-Adapters lohnt sich deshalb nur für Besitzer von Monitoren mit einer Diagonalen von maximal 22 Zoll. Bildschirme in den Größen 24 bis 28 Zoll haben 1920 × 1200 Bildpunkte. Interpoliert man die Bilder des DisplayLink-Adapters auf deren volle Schirmfläche, wird die Darstellung unscharf. Sofern der Monitor die Wiedergabe im Originalformat (1:1) beherrscht, wird das Bild zwar weder verzerrt noch unscharf, aber dafür verschenkt man Platz auf dem Schirm, wenn man ihn mit einer geringeren Auflösung ansteuert.

An die Ausgänge der USB-Adapter lassen sich mit Hilfe eines VGA-DVI-Adapters auch analoge Monitore anschließen. Allerdings leidet die Bildqualität unter der zusätzlichen Analogwandlung merklich: Mit dem Kensington-Adapter konnten wir angeschlossenen Monitoren lediglich verwaschene Bilder entlocken. Einem von DisplayLink selbst hergestellten Adapter attestierten unsere Messungen am Analogausgang eine befriedigende Bildqualität. Digital angeschlossene Displays lieferten in unseren Tests an allen Adaptern gestochen scharfe Bilder.

Zum Softwarepaket der Monitore und Adapter gehört der „DisplayLink-Manager“, der sich neben der Uhr in der Taskleiste einnistet. Ein Mausklick auf das Icon ruft den Manager auf, mit dem sich sämtliche angeschlossenen USB-Schirme konfigurieren lassen, ohne dass man in die Tiefen der Anzeigeeigenschaften von Windows abtauchen muss. Für jedes Gerät lässt sich hier die gewünschte Auflösung und die Farbtiefe (16 oder 32 Bit) auswählen. Zusätzlich kann man festlegen, ob der USB-Monitor den Desktop erweitern oder die Bilder des primären Schirms spiegeln soll.

Allerdings lässt sich mit Hilfe des DisplayLink-Managers kein USB-Schirm als primärer Monitor einrichten. Diese Option kann man nur in den Anzeigeeigenschaften von Windows aktivieren.

## Warum, wofür?

Es gibt eine Reihe von Szenarien, in denen der USB-Anschluss als Grafikschnittstelle seine Trümpfe ausspielen kann. Notebook-Besitzer können ihre portablen Rechner mit einem einzigen DisplayLink-Adapter oder USB-Monitor in einen vollwertigen Arbeitsplatz mit externem Bildschirm, Maus und Tastatur verwandeln. Eine Dockingstation wird dadurch überflüssig.

Zwar kann man auch an die Grafikausgänge der meisten Notebooks externe LC-Displays anschließen – bei vielen Geräten aber nur analog mit einem Sub-D-Kabel. Bei größeren Displays respektive höheren Auflösungen sieht die Anzeige bei Sub-D-Verkabelung allerdings oft unscharf und verwaschen aus.

Bei dem Versuch, einen Widescreen-Monitor an ältere Notebooks anzuschließen, macht einem mitunter auch die integrierte Grafikkarte einen Strich durch die Rechnung. Auch mit Treiber-Updates lassen sich einige

Geräte nicht dazu überreden, zum Monitor passende Anzeigeformate über den Sub-D-Ausgang zu schicken. Die USB-Displays von Asus und die externen DisplayLink-Adapter mit DL-160-Chip umschiffen diese Klippe: Die mit dem Treiber installierte virtuelle Grafikkarte bot bei unseren Tests auch auf zuvor störrischen Systemen die gewünschten 1680 × 1050 Bildpunkte an. Die älteren DisplayLink-Adapter mit DL-120-Chip können den Grafikkartenausgängen an Breitformat-LCDs indes nicht auf die Sprünge helfen.

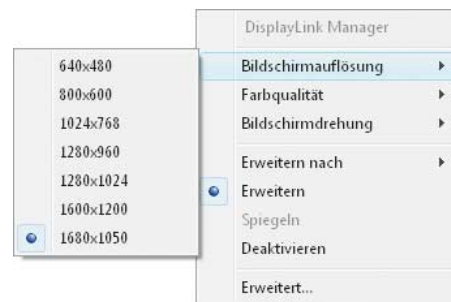
Praktisch für Notebook-Besitzer: Mit nur einem Handgriff lassen sich die Minis – je nach Rechenleistung – zu Hause wie ein vollwertiger Desktop-PC nutzen. Die DL-Schirme von Asus und Samsung haben einen USB-Hub eingebaut. Wer USB-Maus und -Tastatur direkt an den Monitor anschließt, braucht zum Arbeiten nur das USB-Kabel des Monitors ans Notebook zu stecken und kann den Deckel wieder zuklappen.

So bequem das auch ist, für den Komfortgewinn dürfte sich kaum jemand einen neuen Monitor zulegen. Doch mit Hilfe eines externen DisplayLink-Adapters funktioniert diese „Einkabellösung“ auch bei herkömmlichen Monitoren: Hierfür schließt man den Schirm mit einem Sub-D- oder DVI-Kabel an den USB-Adapter und diesen wiederum zusammen mit Maus und Tastatur an einen normalen USB-2.0-Hub an. Mit dieser Installation muss man das Notebook künftig lediglich mit dem USB-Hub verbinden. Da moderne Monitore in der Regel mehrere Eingänge besitzen, kann der Desktop-PC am zweiten Signaleingang des Monitors angeschlossen bleiben, das ständige Umstecken der Kabel entfällt.

Noch bequemer gelingt die Installation bei Monitoren mit eingebautem USB-Hub: Bei ihnen kann man das DVI-Kabel an einen DisplayLink-Adapter anschließen und diesen wiederum mit einer USB-Buchse des Monitors verbinden – man schließt den Monitor dabei sozusagen an sich selbst an. An die weiteren USB-Anschlüsse des Monitors wer-



**Sieben Monitore an einem PC: Lediglich der Zusatz „DisplayLink Graphics“ verrät, dass in Wirklichkeit nur eine einzige Grafikkarte im PC steckt.**



**Im DisplayLink-Manager lassen sich auch ohne Umweg über die Windows-Anzeigeeigenschaften wichtige Optionen einstellen.**

den Maus und Tastatur angedockt. Auch bei diesem Szenario muss man lediglich das USB-Upstream-Kabel des Monitors mit dem Notebook verbinden, um das Mobilgerät in einen geräumigen Arbeitsplatz auf dem Schreibtisch zu verwandeln.

## Platz schaffen

Am stationären PC haben die USB-Displays respektive USB-Adapter ebenfalls ihre Daseinsberechtigung – schließlich kann man nie genug Platz auf dem Desktop haben. So bietet es sich beispielsweise für Bildbearbeiter an, den wertvollen Platz auf dem blickwinkelstabilen Grafikmonitor nicht für Werkzeugleisten zu verschwenden. Dafür tut es auch der alte 19-Zöller oder ein neuer billiger 22"-Monitor mit TN-Panel.

Als nette Spielerei lassen sich Fotos mit sehr hohen Auflösungen oder Panoramabilder in voller Auflösung bildschirmübergreifend anzeigen. Dazu braucht man lediglich drei oder mehr LCDs in gleicher Höhe auf dem Schreibtisch zu drapieren. Bindet man sie jeweils mit DisplayLink als erweiterte Monitore ein, lässt sich das Bild als Panoramaansicht über die gesamte Breite der Schirme aufziehen. Die sehr einfach erweiterbare Bildwiedergabe könnte auch für künstlerische Anwendungen und als Hingucker auf Messen interessant sein.

Videowände aus mehreren USB-Monitoren lassen sich auf diese Weise jedoch nicht aufbauen. Zwar kann man das Fenster eines Mediaplayers auf mehrere Schirme aufziehen, auf den anderen LCDs bleibt es aber schwarz, da Windows das notwendige Video-Overlay nur auf einem Monitor darstellen kann. Panorama-Ansichten gibt es also nur mit Stand- und nicht mit Bewegungsbildern.

Auch wenn man im Büro die Tabellenkalkulation, Börsenkurse und E-Mails simultan im Auge behalten will, spricht bei den derzeitigen LCD-Preisen kaum etwas gegen ein Drittmonitor – sofern der Platz auf dem Schreibtisch ausreicht. Die Installation einer zweiten Grafikkarte ist hier nicht nur aufwendiger, sie sorgt auch für ein paar Watt mehr auf der Stromrechnung und beschert – je nach Modell – einen weiteren lärmenden Lüfter.

Für Publik-Displays oder für die Schau-fensterwerbung bietet sich die Bildübertra-



### Mittels DisplayLink-Technik lassen sich auf mehreren Monitoren Panoramabilder in voller Breite anzeigen.

gung per USB-Kabel ebenfalls an. Hier müssen meist größere Entfernungen zwischen PC und Anzeigegerät überbrückt werden. Zudem sollten die Kabel möglichst dünn und flexibel sein, damit sie sich schnell und unauffällig verlegen lassen. In beiden Anforderungen punkten USB-Kabel im Vergleich zu herkömmlichen Monitoranbindungen.

Bereits für wenige Euro bekommt man fünf Meter lange USB-Kabel. Obgleich passive Kabel laut Spezifikation nicht länger sein dürfen, lassen sich auch größere Distanzen überbrücken: Schaltet man mehrere aktive USB-Hubs hintereinander, lässt sich eine Signalstrecke von 30 Metern erreichen. Nachteil: Jeder Hub benötigt eine separate Stromversorgung und entsprechend eine freie Steckdose.

Eleganter geht es mit aktiven USB-Kabeln, bei denen auf dem abgehenden Ende ein 1-Port-Hub sitzt, der die ankommende Signalleitung elektrisch trennt und die Daten an seinem Ausgang neu einspeist. Diese Kabel kommen ohne externe Netzteile aus, da sie die 5-Volt-Versorgungsspannung des USB-Kabels verwenden. Die USB-Strecke lässt sich mit ihnen allerdings

nicht beliebig weit verlängern: Aufgrund von Verzögerungen der elektrischen Signale in den Kabeln und Hubs funktioniert die Verbindung bei mehr als 30 Metern nicht mehr zuverlässig.

An unserem Test-Notebook wies Windows beim Anstecken eines zweiten USB-Adapters auf eine zu hohe Leistungsaufnahme am USB-Port hin. Unsere Messungen ergaben, dass beim Betrieb des Adapters von DisplayLink ein Strom von 350 und 520 Milliampere floss, beim Kensington-Adapter sogar maximal 560 Milliampere – laut USB-Spezifikation sind höchstens 500 Milliampere erlaubt. Wer auf Nummer Sicher gehen will, dass der heimische Rechner nicht zu Schaden kommt, sollte mehrere USB-Adapter lieber an einem externen USB-Hub mit eigener Stromversorgung betreiben.

### Vista und Co.

Die vollständige Unterstützung von Windows Vista hat DisplayLink in diesem Frühjahr mit der Version 4.3 seiner Software nachgereicht. Mit ihr muss man im USB-Betrieb nicht mehr auf Vistas Desktop-Verzierung Aero-Glass und die Videowiedergabe verzichten. Ältere Softwareversionen unterstützen weder die dafür erforderlichen DirectX-Funktionen, noch hat-

ten sie einen Treiber für die mit Vista eingeführte Treiberarchitektur Windows Display Driver Model (WDDM) an Bord.

Unseren Testgeräten von Asus und Kensington lag eine CD mit Vista-tauglichen Treibern bei. Trotzdem sollte man die bei der Installation der Software angebotene Suche nach Updates nicht ausschlagen: DisplayLink pflegt regelmäßig Verbesserungen in Sachen Videounterstützung ein; so läuft die Software seit der Version 4.5 unter Vista auch auf 64-Bit-Systemen.

Für Mac OS X findet sich auf der Webseite von DisplayLink bislang nur ein Betatreiber für Macs mit Intel-Plattform. Damit lassen sich unter Tiger und Leopard maximal vier Bildschirme per USB-Verbindung anschließen. Linux wird bislang gar nicht unterstützt.

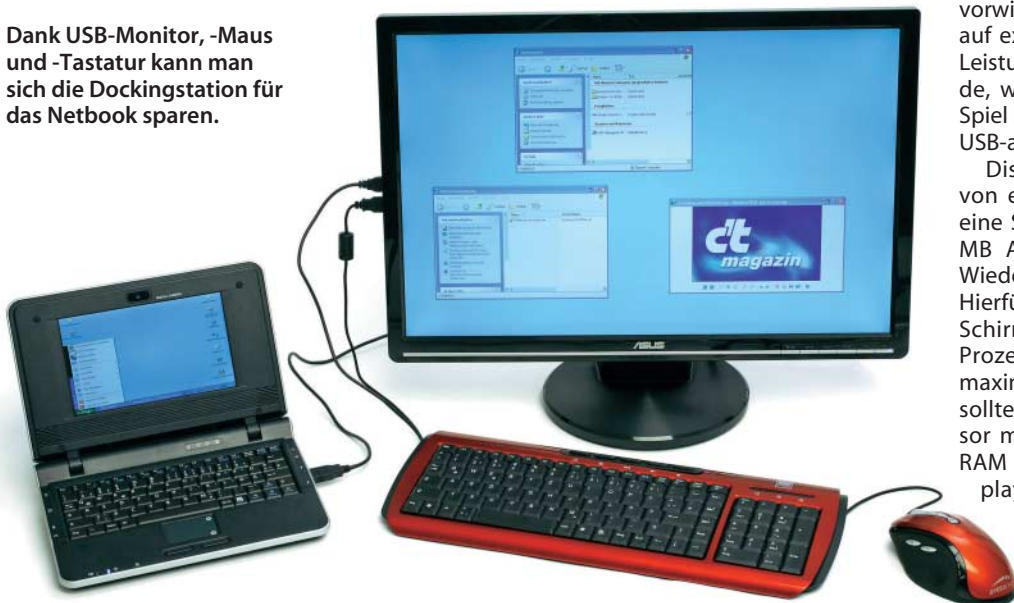
### Wo Licht ist ...

Die von der DisplayLink-Software eingerichtete virtuelle Grafikkarte fordert der CPU für die Videokompression und die Erzeugung des USB-Datenstroms einiges an Rechenleistung ab. Für die mit Hilfe von DirectX erzeugten Aero-Effekte greift die DisplayLink-Software unter Vista auch auf die GPU der im Rechner eingebauten Grafikkarte zu.

Sofern man einen schnellen PC besitzt, stellt das Abzweigen der Rechenleistung kein Problem dar, und Anwendungen mit vorwiegend statischen Inhalten laufen auch auf externen USB-Displays problemlos. Die Leistungsanforderungen steigen indes rapide, wenn bewegte Bilder, also Videos, ins Spiel kommen oder mehrere Bildschirme per USB-angeschlossen werden.

DisplayLink empfiehlt für die Nutzung von ein oder zwei Monitoren mindestens eine Single-Core-CPU mit 1,2 GHz und 512 MB Arbeitsspeicher – schließt die DVD-Wiedergabe auf solchen Systemen aber aus. Hierfür oder für die Nutzung von drei USB-Schirmen rät der Hersteller zum 1,8-GHz-Prozessor nebst 1 Gigabyte RAM. Für die maximale Anzahl von sechs USB-Monitoren sollte es wenigstens ein Dual-Core-Prozessor mit 1,8 GHz und ebenfalls 1 Gigabyte RAM sein. Unter Vista orientiert sich DisplayLink an dem Windows-Leistungsindex, der grundsätzlich bei drei oder höher liegen sollte.

### Dank USB-Monitor, -Maus und -Tastatur kann man sich die Dockingstation für das Netbook sparen.



Anzeige



Dass diese Werte als Mindestanforderungen zu verstehen sind, bestätigten auch unsere Tests. Richtig Spaß bereiteten mehrere USB-Monitore auf unserem mit einem Athlon64 X2 4600+ und zwei Gigabyte RAM ausgestatteten Testsystem: Beim Arbeiten auf drei angeschlossenen LCDs schwankt die Prozessorlast zwischen drei und 15 Prozent; eine DVD im Vollbildmodus verursachte Werte um 35 Prozent. Allerdings stürzte beim Anschluss der USB-Monitore das Catalyst Control Center der ATI-Grafikkarte reproduzierbar ab. Die FAQs auf der DisplayLink-Webseite beschreiben, dass der Fehler harmlos und bekannt sei – als Gegenmaßnahme solle man das Control Center deinstallieren.

Laut Hersteller benötigt die DisplayLink-Technik einen PC mit USB-2.0-Anschluss, um den Videostrom zum Bildschirm zu übertragen. Die volle Bandbreite von 480 Mbit/s (brutto) eines EHCI-Controllers scheint die DisplayLink-Lösung indes nicht zu brauchen. Wir konnten problemlos drei Monitore an einem langsamen USB-Hub betreiben, selbst eine externe USB-Festplatte am selben Hub brachte die Bildübertragung nicht merklich aus dem Tritt: Ein Xvid-Film lief auf einem erweiterten Monitor ruckelfrei weiter, während wir gleichzeitig über den Hub gigabyteweise Daten von der externen Platte auf den PC schaufelten.

Bei Netbooks erwies sich die Prozessorleistung bei der Kompression des Videostroms als Flaschenhals: Auf unserem Testwinzling ausgestattet mit einem Via-C7-M-Prozessor (1 GHz), 448 MByte RAM und einem integrierten Via-Grafikchip waren die Leistungsreserven schnell aufgebraucht.

Zwar lässt sich mit dem Netbook auf einem USB-Monitor mit 1680 × 1050 Bildpunkten flüssig arbeiten, doch bereits beim Verschieben eines Fensters sorgt die USB-Software für eine Prozessorlast von 50 Prozent. Sofern andere Programme CPU-Last erzeugen, zeigen sich bei Bewegungen Bildruckler. Für die Videowiedergabe reicht die Leistung des Netbook nicht aus: Lediglich Videos in Briefmarkengröße laufen flüssig. Maximiert man den Player, verkommt die ehemals flüssige Animation zur ruckeligen Einzelbildfolge.

Gleiches passiert, wenn man eine USB-Festplatte anschließt und größere Dateien auf das Netbook kopiert: Textverarbeitung ist währenddessen zwar möglich, allerdings nur, solange man nicht durch das Dokument scrollt. Die Simulation der virtuellen

Grafikkarte fordert dem C7-Prozessor so viel Leistung ab, dass bei rechenintensiven Operationen oder längerer Festplattenaktivität Bildruckler auftreten. An eine DVD-Wiedergabe auf dem angeschlossenen USB-Display ist bei dieser Konfiguration gar nicht zu denken.

Etwas besser schlug sich in unseren Tests ein betagtes Notebook mit einem Pentium M (1,5 GHz): Seine Leistung genügte zum flüssigen Arbeiten auf einem 22"-USB-Monitor. Beim Scrollen durch Foto-Ordner oder beim Verschieben von Fenstern verursacht die virtuelle Grafikkarte selten mehr als 30 Prozent Prozessorlast. Für Videos im Vollbildmodus reicht die Performance jedoch auch hier nicht: Gelegentlich werden Frames ausgelassen und das Bild gerät ins Stocken.

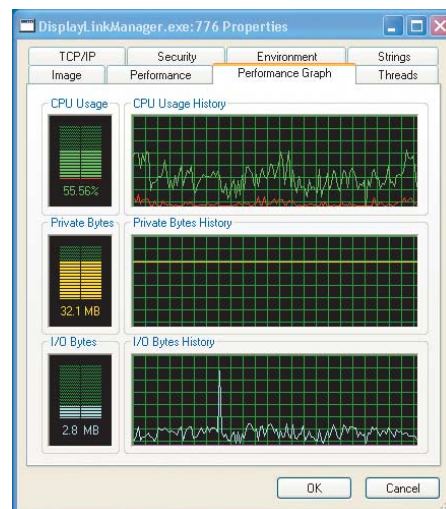
Unabhängig von der Rechengeschwindigkeit bringt DisplayLink-Technik prinzipbedingt eine Einschränkung mit: Zwar lässt sich ein USB-Monitor im laufenden Betrieb als primärer Bildschirm einrichten, ein Bild zeigt er aber erst an, nachdem Windows komplett hochgefahren und die DisplayLink-Software geladen ist. Das BIOS oder den Bootscreen bekommt man an USB-Schirmen also nicht zu sehen.

## Spiel und Spaß?

Bislang bietet die DisplayLink-Software keine volle DirectX-Unterstützung. Auf unserem Athlon-System brachten wir unter Windows XP bei Tests mit Warcraft 3, Fifa 08, Half-Life 2, Flight Simulator X und Quake 3 kein einziges Spiel zum Laufen, egal ob mit DirectX oder OpenGL-3D-Grafik.

Lediglich unter Vista stehen einige Befehle zur Erzeugung der Aero-Oberfläche zur Verfügung. Hier funktionierten die Spiele zumindest im Klonmodus, in dem der DisplayLink-Monitor den Bildschirminhalt eines konventionell angeschlossenen Displays spiegelt. Allerdings flimmerte der Mauszeiger. Verwendet man den USB-Schirm als primären Monitor, bleibt bei den genannten DirectX-Spielen auch unter Vista der Bildschirm schwarz. Mit dem OpenGL-Titel Quake 3 hatten wir mehr Glück: Der Egoshooter lief problemlos, jedoch nur im Fenster und nicht im Vollbild.

Eine weitere Einschränkung für Spiele oder Videos stellt die Kompression der Bilder durch die virtuelle Grafikkarte dar: Überwiegend statische Bilder landen ohne nennenswerte Verzögerungen auf den USB-Schirmen.



**Halbe Last voraus: Die Videowiedergabe auf einem DisplayLink-Monitor bringt das Netbook an seine Leistungsgrenze.**

men. Ändern sich – wie beispielsweise bei Videos – größere Teile des Bildes, hinkt auf langsamen Rechnern die Wiedergabe um circa zwei bis drei Frames hinterher. Auf unserem Athlon-Testsystem trat eine Latenz nur auf, wenn während der Videowiedergabe auf weiteren USB-Schirmen Fenster verschoben wurden oder man durch Dokumente scrollte. Auf einem langsameren Testsystem mit einem Pentium D (2,8 GHz) und 512 MB RAM stellten wir dagegen bei größeren Änderungen des Bildinhaltes eine permanente Latenz von circa drei Frames fest.

Besitzer eines Blu-ray-Laufwerks kommen mit schnellen Rechnern auf USB-Displays nicht in den Genuss hochauflösender HD-Videos, da die virtuelle Grafikkarte den notwendigen HDCP-Schutz nicht unterstützt.


## Fazit

Die DisplayLink-Monitore und -Adapter eignen sich besonders für Notebook-Besitzer. Durch den Anschluss nur eines Kabels lassen sich die portablen Rechner mit USB-Display, -Maus und -Tastatur genauso komfortabel nutzen wie vollwertige Desktop-PCs. Älteren Geräten mit analogen Sub-D-Buchsen entlockt man mit Hilfe von DisplayLink-Monitoren oder -Adaptoren trotzdem digitale Bilder.

Wer an Desktop-PCs mehrere Monitore nutzen will, kann bis zu sechs USB-Schirme anschließen, ohne in eine oder mehrere Grafikkarten zu investieren. Nutzt man hierfür Monitore mit integriertem USB-Hub, entfällt das Kabelgewirr hinter dem PC, da sich die Schirme in Reihe schalten lassen.


Aufgrund des Leistungshungers der virtuellen Grafikkarte eignen sich USB-Monitore nicht für Cineasten oder Spieler. Langsame PCs geraten schnell an ihre Leistungsgrenzen, was sich durch Latenzen bei der Anzeige oder Bildruckeln äußert. Bei Office-Anwendungen oder für die Bildbearbeitung reicht auch betagte Hardware. (spo) **ct**

Asus VW 223B	
22"-Flachbildschirm	
Hersteller	Asus, <a href="http://www.asus.de">www.asus.de</a>
Auflösung	1680 × 1050 Pixel
Kontrast	756:1
Helligkeit	90–290 cd/m <sup>2</sup>
Ausstattung	TN-Panel, Sub-D, USB-Hub
Garantie	3 Jahre
Preis	220 €



winkelabhängiger Kontrast: Kreise im 20°-Abstand

Samsung Syncmaster 940UX	
19"-Flachbildschirm	
Hersteller	Samsung, <a href="http://www.samsung.de">www.samsung.de</a>
Auflösung	1280 × 1204 Pixel
Kontrast	794:1
Helligkeit	81–228 cd/m <sup>2</sup>
Ausstattung	TN-Panel, Sub-D, DVI, USB-Hub
Garantie	3 Jahre
Preis	300 €



winkelabhängiger Kontrast: Kreise im 20°-Abstand



Anzeige



Sebastian Piecha, Dušan Živadinović

# Erwünschtes Fremdgehen

Wie man VDSL-Anschlüsse ausreizt

**VDSL, die zurzeit schnellste Zugangstechnik zum Internet, ist derart leistungsfähig, dass sie mühelos hochauflösendes Fernsehen befördert und zugleich schnelles Surfen und VoIP-Telefonieren erlaubt. Doch die Freude an der modernen Technik trüben schmalbrüstige Router, die die enormen Datenraten nicht ausschöpfen können. Es gibt jedoch eine Hand voll Kunstgriffe, den Flaschenhals zu weiten.**

Der Netzbetreiber Telekom hat während der noch kurzen VDSL-Ära bereits drei verschiedene Router für seine superschnelle Anschluss technik ausgeliefert. Anfangs stellte das Unternehmen den Teilnehmern Kombinationen aus Router und externem VDSL-Modem zur Verfügung – zunächst das VDSL-Modem Speedport 300HS und den Router W700V, später den Router W701V. Und seit September liefert der Provider die Router-Modem-Kombination Speedport W721V mit integriertem VDSL-Modem aus.

Die VDSL-Router W700V und W701V bieten nur Alltagskost: einen Fast-Ethernet-Switch, von dem in der VDSL-Konfiguration drei Ports für LAN-Anschlüsse zur Verfügung stehen, zwei TAE-Buchsen für Telefon und Anrufbeantworter oder Fax, IP-Telefonie sowie WLAN gemäß IEEE 802.11g (netto max. 24 MBit/s). Mit Unzulänglichkeiten wie dem für Remote-Zugriffe auf das Webinterface des Routers reservierten Port 443 oder auch der umständlichen Port-Weiterleitung und überhaupt einem nur schmalen Funktionsumfang

kann man sich noch arrangieren. Der Casus Knacktus am W701V ist aber dessen Übertragungsleistung: In Empfangsrichtung erreicht er maximal 35 MBit/s, während das VDSL-Modem bis zu 50 MBit/s anliefern kann. Teilnehmer, die 50-MBit/s-Anschlüsse haben schalten lassen, zahlen also für eine Leistung, die sie bei Surf-Verbindungen nicht ausschöpfen können.

Der inzwischen ausgelieferte W721V hat diese Schwäche nicht, sodass Bestandskunden mit einer Störungsmeldung bei der Hotline einen Umtausch in die Wege leiten können. Näher besehen lohnt es sich kaum, den Provider zum Umtausch zu drängen, denn auch der W721V bringt nur Fast-Ethernet oder WLAN gemäß 802.11g mit. Erst beim optionalen Modell W920V ist immerhin WLAN gemäß 802.11n integriert – das kostet aber rund 230 Euro. Wer schon den W701V als Bremsklotz

empfindet, dürfte eher ein aktuelles Modell mit Gigabit-Ethernet und WLAN gemäß 802.11n Draft 2.0 anstreben (bis zu 120 MBit/s).

Wie zu Beginn der ADSL-Ära gibt es zurzeit bei VDSL keinen offenen Markt für Zugangshardware; die Telekom kümmert sich selbst um die Auswahl. Handelsübliche Router kommen nicht infrage, sondern nur solche, die PPPoE-Pakete mit einer VLAN-Markierung versenden. Außerdem muss ein für VDSL geeigneter Router das Internet Group Management Protocol beherrschen (IGMP), das den IP-TV-Empfang steuert.

## In der Ferne schweifen

VLAN ist eine Technik, mit der sich auf einem physischen Netzwerk mehrere virtuelle LANs betreiben lassen, um zum Beispiel Arbeitsgruppen voneinander trennen zu können. Jedes VLAN

hat seine eigene VLAN-ID (bis zu 4094 verschiedene sind spezifiziert) und die Telekom verlangt für die Einwahl über ihr VDSL-Modem die ID 7.

Trotz der Änderungen gegenüber ADSL gibt es eine Hand voll Möglichkeiten, einen langsamen Telekom-Router zu ersetzen. Es gibt inzwischen erste Router, die VDSL ab Werk unterstützen und mit dem VDSL-Modem der Telekom kombinierbar sind. Ältere Fritz!Box-Modelle lassen sich mit kleinen Tricks passend konfigurieren. Auch kann man einen PC mit pfSense, einer Unix-basierten Software, zu einem Router ausrüsten oder Einzelplatz-PCs für den VDSL-Zugriff einrichten. Schließlich lässt sich ein managerbarer Switch so einrichten, dass er die PPPoE-Pakete eines herkömmlichen Routers mit dem VLAN-Tag versieht und zum Modem weitergibt.

Heiß diskutiert unter den VDSL-Nutzern werden vor allem Lösungsansätze für das VLAN-Tagging – und wenn es um Router-Besonderheiten geht, dann sind die Open-Source-Betriebssysteme OpenWRT und DD-WRT die ersten Anlaufstellen. Einige Nutzer haben zum Beispiel preiswerte WLAN-Router wie den Buffalo WHR-G125 für VDSL eingerichtet. Einen spürbaren Gewinn gegenüber den Telekom- Routern bringen aber erst moderne Geräte wie der Dualband-Funkler Linksys WRT610N oder der gleichfalls mit Gigabit-Ports bestückte WRT350N. Doch gegenwärtig sind weder OpenWRT noch DD-WRT für Router dieses Kalibers zu haben.

## Schneller zu zweit

Von Haus aus sind derzeit nur wenige Router in der Lage, PPPoE-Pakete mit VLAN-Tags zu versenden. Dazu gehören Lancom-Router ab LCOS 7.20 oder auch die aktuellen Fritz!Box-Modelle 7170, 7270, 3270 von AVM mit Firmware-Versionen ab Ende März dieses Jahres. Unter den Lancom-Modellen sind diejenigen für VDSL-50-Anschlüsse geeignet, die die Bezeichnung VoIP im Namen tragen (z. B. 1823 VoIP). Kleinere Modelle befördern auch nur rund 35 MBit/s über die WAN-Schnittstelle. Die Konfiguration beschreibt Lancom in einem separaten Dokument (siehe Soft-Link). Mangels Anschlüssen für analoge Telefone oder Anrufbeantworter

eignen sich Lancom-Router nur eingeschränkt für die VoIP-Telefonie – man benötigt Hardware-Adapter, wenn man nicht auf VoIP-Software oder Lancom-eigene VoIP-Telefone zurückgreifen will (rund 130 Euro).

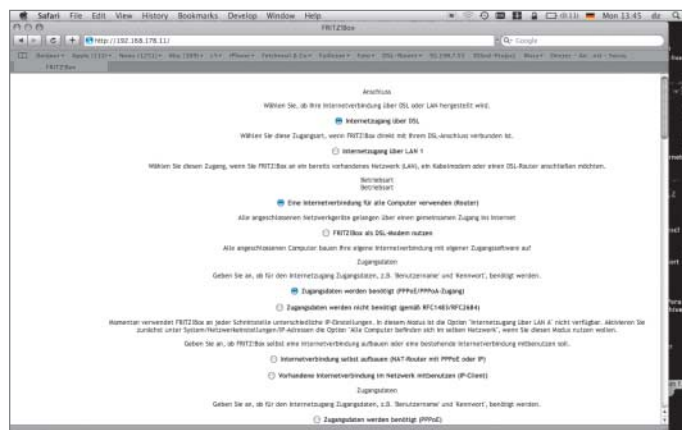
Das interne ADSL-Modem liegt bei Fritz!Boxen in der VDSL-Konfiguration zwar brach – für den Anschluss des externen Modems Speedport 300HS muss man einen LAN-Port opfern –, jedoch bekommt man mit einem aktuellen Modell eine sehr leistungsfähige Komplettlösung, die aus dem Stand für VDSL und IP-TV geeignet ist und auch Telefoniefunktionen mitbringt. Zudem sind auch WLAN gemäß 802.11n Draft 2.0, USB-Anschluss für externe Speichermedien oder Drucker und anderes mehr an Bord. Im Versandhandel gibt es die Fritz!Box 7270 ab 170 Euro.

Ältere Fritz!Boxen eignen sich nicht für die aktuelle Firmware mit VDSL-Support. Auch sind sie wie die T-Com-Router mit 50 MBit/s überfordert und bremsen je nach Modell und Konfiguration auf rund 30 bis 35 MBit/s ab. Sie sind jedoch aufgrund umfangreicher Router-Funktionen sehr verbreitet und können mit wenigen Tricks für den VDSL-Betrieb eingerichtet werden. AVM schreitet gegen solches Ansinnen zwar nicht ein, sieht dem Treiben aber nur halb wohlwollend zu: Obwohl für VDSL nur die Konfiguration der Fritz!Boxen geändert wird, erlischt laut AVM dabei wie bei jeglichen, nicht vom Hersteller vorgesehenen Manipulationen die Garantie.

Für Nutzer, deren Geräte die Garantiefrist überschritten haben, dürfte sich der Trick aber lohnen, weil man damit gegenüber dem Funktionsumfang eines Speedport W700V oder W701V deutlich gewinnt. Eine Fritz!Box bringt beispielsweise deutlich einfacheres Port-Forwarding, statische Routen und diverses andere mehr.

## Fritz!Box

Das von AVM bereitgestellte grafische User-Interface ist nicht für die Konfiguration der VLAN-Parameter ausgelegt. Als Ausweg kann man den FBEditor einsetzen (siehe Soft-Link). Damit lassen sich geänderte Konfigurationen inklusive der korrekten Checksumme speichern, sodass die Fritz!Box die Datei akzeptiert.



Wenn der Browser das Stylesheet ignoriert, lässt sich eine Fritz!Box für den Betrieb mit externem Modem einrichten.

Vor dem Eingriff sollte man die Konfiguration der Fritz!Box auf dem PC sichern. Nach dem Start des Programms schaltet man zunächst die Option „No-Checks“ ein, damit die neuen Konfigurationswerte nicht geprüft werden, und lädt dann die Konfiguration aus der Fritz!Box in den Editor; normalerweise ist das Gerät unter der IP-Adresse 192.168.178.1 zu erreichen.

Setzen Sie im Konfigurationsfile die Variablen `pppoevlanauto` und `pppoevlanauto_startwithvlan` auf den Wert „yes“. Beide Variablen kommen zwei Mal vor. Stellen Sie sicher, dass die Variable `default_tcom_vlan` auf 7 eingestellt ist und fügen Sie den Unterabschnitt `vlangf` an den Bereich `vccs` an:

```
vccs {
VPI = 1;
VCI = 32;
traffic_class = atm_traffic_class_UBR;
pcr = 0;
scr = 0;
priority = 0;
dsl_encap = dslencap_pppoe;
vlangf {
vlanencap = vlanencap_class_prio;
vlanid = 7;
vlanprio = 0;
}
}
ipbridgeing = no;
pppoeforwarding = no;
connections = "internet", "voip";
}
```

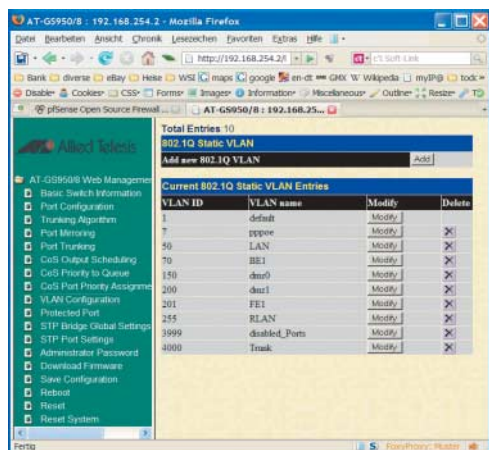
Speichern Sie die Konfiguration zunächst lokal und dann in der Fritz!Box und starten Sie den Router anschließend neu. Nach dem Neustart schließen Sie das Speedport 300HS an den LAN-Port 1 an und stellen den Router auf den Betrieb mit externem Modem um. Bei älteren Fritz!Box-Versionen klappt das nur, wenn der

Browser das Stylesheet des Web-Interface ignoriert. In Firefox öffnen Sie dafür die Menüs „Ansicht“ und „Webseiten-Stil“ und schalten die Option „kein Stil“ ein, in Safari das Menü „Develop“, „Disable Styles“. Öffnen Sie dann die Konfigurationsseite der Fritz!Box, dort den Bereich Einstellungen, Internet, Zugangsdaten und schalten die Option „Internetzugang über LAN 1“ ein. Wenn Sie nun Ihre Zugangsparameter für T-Online eintragen, ist das Gerät bereit für die Verbindung.

## VLAN per Switch

Statt eines VLAN-fähigen Routers kann man auch einen gewöhnlichen Router oder einen PC nebst PPPoE-Client mit einem VLAN-fähigen Switch an VDSL-Anschluss kombinieren. Dabei richtet man den Switch so ein, dass er PPPoE-Pakete eines herkömmlichen Clients mit der VLAN-ID 7 markiert und an das VDSL-Modem weitergibt. Dieser Ansatz dürfte für die meisten Nutzer in Frage kommen, wenn sie vorübergehend die volle VDSL-Leistung brauchen und währenddessen auf den IP-TV-Empfang verzichten können. Beispiele für einfache managebare Switches sind die 8-Port-Modelle ES-2108-G von ZyXEL oder der ProCurve 1800-8G von HP. Die Preisspanne beginnt bei rund 130 Euro.

Die grundsätzliche Vorgehensweise ist bei aktuellen VLAN-fähigen Switches gleich: Man richtet je ein VLAN für die WAN- und für die LAN-Verbindungen ein (z. B. VLAN 7 und VLAN 100). Alle an der WAN-Verbindung beteiligten Geräte sind an Ports angeschlossen, die zum



Über einen VLAN-fähigen Switch kann auch ein herkömmlicher PPPoE-Client am VDSL-Anschluss eingesetzt werden, etwa ein PC oder ein Router – der Switch erzeugt die erforderliche VLAN-Markierung.

Ports definieren kann: tagged Ports und untagged Ports. Tagged Ports legt man für Geräte an, die Ethernet-Pakete selbst mit VLAN-Markierungen versehen, beispielsweise das VDSL-Modem. Ethernet-Pakete, die an tagged Ports eintreffen, leitet der Switch unverändert zum zugehörigen VLAN weiter.

Untagged Ports definiert man für Geräte, die keine VLAN-Funktion haben, etwa für einen PPPoE-Client, der seine Pakete nicht mit VLAN-Tags versehen kann (z. B. ein PC). Ethernet-Paketen, die an untagged Ports eintreffen, fügt der Switch VLAN-Tags an und gibt sie dann in das zugehörige VLAN weiter. In umgekehrter Richtung entfernt er die Tags.

Zuerst richtet man für den VDSL-Betrieb das VLAN ein, vergibt also einen Namen und die ID 7 (oft VID abgekürzt). Dann definiert man dafür die tagged und untagged Ports, beispielsweise die Ports 6, 7 und 8 für VDSL-Modem (tagged), Telekom-Router (tagged) und herkömmlichen PPPoE-Client (untagged).

Indem man auch den Telekom-Router einbezieht, kann man die Internet-Verbindung nach Gusto von einem der zwei PPPoE-Clients aufbauen lassen. Schließlich richtet man die LAN-Ports ein, ob tagged oder untagged hängt von der VLAN-Fähigkeit der angeschlossenen Station ab. Der Router braucht für seine LAN-Verbindung zum Switch einen untagged Port.

## Allied Telesis AT-GS950/G

Mit einem Allied Telesis AT-GS950/G gehen Sie so vor: Stellen Sie sicher, dass alle für den Einsatz gedachten Ports aktiviert sind und der Schalter „Speed/Duplex“ auf „Auto“ eingestellt ist. Schließen Sie das VDSL-Modem, Telekom-Router und herkömmlichen PPPoE-Client an die jeweiligen Ports an, öffnen das Menü „VLAN Configuration“ und fügen über den Button „Add“ ein VLAN hinzu.

Stellen Sie die ID 7 ein und wählen Sie einen VLAN-Namen (z. B. pppoe). Fügen Sie dem VLAN 7 einen untagged und zwei

VLAN 7 gehören (VDSL-Modem, PPPoE-Client). Alle an den LAN-Verbindungen beteiligten Geräte sind an Ports angeschlossen, die dem VLAN 100 angehören.

Damit am Switch angeschlossene LAN-Stationen ins Internet können, muss der Router mit einem seiner LAN-Ports ebenfalls an einem VLAN-100-Port angekoppelt sein. Die LAN-Stationen holen sich dann wie üblich vom DHCP-Server des Routers eine

private IP-Adresse und übergeben ihm ihre für das Internet bestimmten Pakete. Der Router kann sie ins Internet weiterreichen, weil er zusätzlich mit seinem WAN-Port an einem VLAN-7-Port angekoppelt ist und darüber Kontakt zum VDSL-Modem erhält – er belegt also zwei Ports am Switch.

Bei der Einrichtung ist zu beachten, dass man am Switch in Bezug auf VLANs zwei Arten von

Anzeige



tagged Ports hinzu. Legen Sie nach diesem Muster das VLAN100 für das interne Netz an und schließen Sie die WAN- und LAN-zugehörigen Geräte entsprechend an. Nach dem Speichern lösen starten Sie die Internet-Verbindung manuell von einem der beiden PPPoE-Clients aus.

## Unixoider Router

Auch ein PC kann die Aufgabe des VDSL-Routers übernehmen. Das geht zum Beispiel mit der frei erhältlichen Software pfSense – einer vielseitigen, aber im Verborgenen blühenden Alternative ([www.pfsense.org](http://www.pfsense.org)). Das pfSense-System setzt auf dem Unix-Derivat FreeBSD auf und kommt schon mit einem Pentium-PC mit 100-MHz-CPU, 128 MByte RAM und zwei Ethernet-Anschlüssen aus. Für VDSL-Zwecke sollte es jedoch schon eine Gigahertz-Maschine sein; das dürfte laut den Entwicklern für 50 bis 200 MBit/s Durchsatz genügen.

Wer die Software von Grund auf neu einrichten will, findet auf heise Netze einen separaten Beitrag zu diesem Thema. Im Folgenden gehen wir von einem eingerichteten pfSense-System aus, das für VDSL umkonfiguriert werden soll. Öffnen Sie dafür auf einem Client-PC einen Browser und steuern in diesem die Router-Konfiguration an (von Haus aus 192.168.1.1, Administratorpasswort erforderlich). Dort öffnen Sie im Menü „Interfaces“ den Bereich „Assign“ und richten unter dem Karteireiter „VLANs“ ein VLAN mit der ID 7 ein: Im Einzelnen klicken Sie auf den +-Button, wählen die physische WAN-Schnittstelle aus, tragen im VLAN-Tag-Feld den Wert 7 ein, im Feld „Description“ eine Bezeichnung (z. B. VDSL) und speichern über den Button „Save“.

Nach einem Neustart (Menü Diagnostics, Reboot) öffnen Sie wiederum den Bereich „Assign“ über das Menü „Interfaces“ und legen die VLAN-Schnittstelle als WAN-Port fest (Karteireiter „Interface assignments“). Nun öffnen Sie über das Menü „Interfaces“ den Bereich „WAN“ und tragen die PPPoE-Parameter ein – also Benutzername und Passwort für T-Online. Der Benutzername besteht aus den jeweils zwölfstelligen Zahlen „Anschlusskennung“ und „T-Online-Nummer“ sowie der vierstelligen Mitbenutzerkennung. An die 28-

stellige Zahl hängen Sie @t-online.de dran und tragen noch das achtstellige Passwort ein. In der Werkseinstellung sollte pfSense nach dem Speichern der PPPoE-Einstellungen bei ausgehenden IP-Paketen die Internet-Verbindung automatisch aufbauen, sodass zum Beispiel Internet-Gegenstellen auf Ping-Pakete antworten.

Wenn das klappt, aber Surfen nicht geht, sind vermutlich die

aus dem Internet eingehenden Pakete zu groß. Dann liefert pfSense auf der Konsole die Fehlermeldung „vlan0 discard oversize frame ...“ – die Pakete werden also wegen Übergröße verworfen (z. B. 1514 Bytes statt der maximal erlaubten 1506 Bytes). Schalten Sie in diesem Fall die Funktion „MSS clamping“ ein. Dafür öffnen Sie den Bereich „WAN, PPPoE“ aus dem Menü „Interfaces“. Die Funktion ver-

steckt sich unter der irreführenden Bezeichnung „MTU“. Welche Paketgröße durchgeht, hängt von der LAN-Karte und zugehörigem Treiber ab. Ein sinnvoller Anfangswert für Experimente ist 1488.

Wer nur ausprobieren will, ob sein PC die Daten schneller befördert als der Router, kann auch einen PC provisorisch als Einzelplatzgerät für den VDSL-Zugang einrichten – sicherheitshalber

Anzeige

aber nur mit eingeschalteter Firewall und allen System-Updates.

## Einzelplatz-PC

Dafür schließen Sie den LAN-Port des PC direkt am Speedport 300HS an, richten auf dem PC das VLAN-Interface ein und weisen dieses dem PPPoE-Treiber zu. Das ist auf Windows-PCs leicht hinzukriegen: Für die VLAN-Konfiguration gibt es Windows-Programme wie Intels ProSet, mit dem sich VLANs auf Intel-Karten aktivieren lassen. Andere Hersteller haben für ihre LAN-Karten eigene Software, die ebenfalls einfach zu bedienen ist. Anschließend weisen Sie dem PPPoE-Treiber die VLAN-Schnittstelle zu – fertig. Das geht nicht nur mit Microsofts eigenem PPPoE-Treiber, sondern etwa auch mit dem beliebten RasPPPoE.

Auf Unix-Systemen hängt die Vorgehensweise von der Distribution ab; auf dem BSD-basierten Mac OS X lassen sich PPPoE und VLANs bisher nicht kombinieren (die PPPoE-Pakete ließen sich in diversen Konfigurationen grundsätzlich nicht an virtuelle Netzwerk-Ports übergeben, sondern nur an physische).

OpenSuse 11 bringt in der Standardinstallation bereits VLAN-Support mit, man muss lediglich ein für PPPoE-Zwecke passendes VLAN-Interface anlegen und die PPPoE-Einstellungen auf dieser VLAN-Schnittstelle einrichten. Weil OpenSuse die PPPoE-Nutzung über VLANs im grafischen Systemkonfigurator YaST bisher nicht vorsieht, ist dafür neben einigen Mausklicks auch etwas Handarbeit im Terminal erforderlich.

Richten Sie zunächst das VLAN-Device über YaST ein (Menü, Computer, Systemeinstellungen – Administratorpasswort erforderlich). Im Bereich „Netzwerkgeräte“ öffnen Sie die „Netzwerkeinstellungen“, klicken auf „hinzufügen“ und wählen aus dem Menü „Gerätetyp“ den Eintrag „VLAN“ sowie auf derselben Seite aus dem Menü „Konfigurationsname“ den Eintrag „7“. Über den Button „Weiter“ gelangen Sie zur nächsten Seite, wo dem VLAN die physische Schnittstelle zugewiesen wird. Stellen Sie hier also „eth0“ ein, wenn das VDSL-Modem an diesem Port angeschlossen ist. Wenn Sie nun auf „Weiter“ und „Beenden“ klicken, wird das Interface angelegt.



Öffnen Sie in YaST den Bereich DSL und tragen Sie nur die Zugangsdaten für T-Online ein, lassen Sie also den Bereich „DSL-Gerät“ unkonfiguriert: Klicken Sie auf den Karteireiter „Provider“ und den Button „hinzufügen“, stellen Sie im Menü „T-Online“ ein und öffnen Sie mit „Weiter“ die Seite für die Benutzerdaten. Schließen Sie die Eingaben mit „Weiter“ ab. Stellen Sie auf der nächsten Seite den Idle-Timeout auf 0 Sekunden ein, wenn der PC die Internet-Verbindung dauerhaft halten soll. Die übrigen Werte bleiben unverändert.

Nun legen Sie fest, dass der PPPoE-Treiber auf das VLAN-Interface zugreifen soll. Prinzipiell wäre das mit einigen Mausklicks in YaST erledigt, aber dort stehen nur physische Netzwerk-Interfaces zur Auswahl und keine virtuellen. Daher legen Sie die erforderliche Datei per Hand an:

```
sudo joe /etc/sysconfig/network/ifcfg-dsl0
```

Die Datei sollte folgenden Inhalt haben:

```
BOOTPROTO='none'
DEVICE='vlan7'
PPPMODE='pppoe'
PROVIDER='tonline-dsl'
STARTMODE='auto'
NAME='VDSL'
```

Speichern Sie die Datei mit der Tastenkombination Strg+k und x. Der entscheidende Eintrag steht in der zweiten Zeile, wo als Device „vlan7“ festgelegt wird. Die Variable „Provider“ füttert dem PPPoE-Treiber die in YaST angelegte Benutzererkennung mit samt Passwort für die T-Online-Anmeldung zu. Damit sind alle erforderlichen Parameter gesetzt und Suse sollte nun die VDSL-Verbindung mittels sudo ifup dsl0 aufbauen können.

Nun sollten zumindest Ping-Antwort-Pakete von Internet-Gegenstellen eintreffen. Falls die maximal zulässige Paketgröße überschritten wird, tragen Sie in der Datei ifcfg-dsl0 eine weitere

Zeile mit der Variablen MRU=n ein. Der Wert n richtet sich nach der Größe der verworfenen PPPoE-Serverpakete und sollte kleiner sein als die maximal zulässige Größe von PPPoE-Paketen (1492 Bytes). Ein sinnvoller Anfangswert für Experimente ist 1440.

Wer den Suse-PC mit zwei LAN-Karten und zum Beispiel mittels IPCop zum Router aufgerüstet hat, könnte ihn prinzipiell auch für den Empfang und die Weiterleitung von IP-TV-Signalen zum Receiver einsetzen – dafür benötigt man einen für die IGMP-Kommunikation kompilierten Kernel sowie einen IGMP-Proxy (siehe Soft-Link). Die dafür erforderlichen Schritte beschreibt das Man-Wiki [3]. Der Aufwand lohnt aber nur für Testzwecke, denn die Software wird seit 2005 nicht weiterentwickelt.

## VDSL-Parameter

Von den Papierwerten her gäbe es noch einen weiteren Ersatz für die T-Com-Router: Das Speedport 300HS ist in Wahrheit nämlich nicht nur ein Modem, sondern ein vollständiger Router, wenn auch mit nur einem Switch-Port (so wie die meisten aktuellen DSL-Modems). Dem Port-Mangel ließe sich aber einfach mit einem Switch abhelfen; nicht-managbare 8-Port-Modelle gibt es bereits ab rund 30 Euro.

An Bord des Speedport 300HS sind Router-übliche Funktionen wie PPPoE-Client, DHCP-Server oder auch Firewall. All die schönen Funktionen liegen aber brach, weil das Gerät im Switch-Modus läuft und lediglich PPPoE-Pakete des daran angeschlossenen Routers zum DSLAM des Providers durchreicht. Es setzt auf der Router-Plattform Xway Vinax-CPE PEB 83000 von Infineon auf, deren Router-Funktionen der Prozessor ADM5120 beisteuert. Und gerade diesem ADM5120 ist geschuldet, dass das Gerät nicht für den Router-Betrieb am VDSL

**Zwei Netzwerk-karten und die Unix-basierte Software pfSense machen aus einem PC einen vielseitigen Router, der sich auch für VDSL-Anschlüsse eignet.**

geeignet ist: Weil alle Router-Funktionen in Software implementiert sind, fressen sie so viel von der nicht gerade üppigen Rechenleistung des ADM5120, dass er VDSL-Pakete zum LAN nur mit 20 bis 25 MBit/s befördern würde. Entsprechend bringt er erst gar keine VLAN-Funktionen mit.

Allerdings ist das Speedport 300HS bis zur Firmware 1.4 über ein Web-Interface und via Telnet zugänglich, und darüber kann man unter anderem Parameter des VDSL-Modems auslesen. Das Web-Interface ist nur nach einer besonderen Prozedur zugänglich. Verbinden Sie dafür den PC direkt mit dem Modem und schalten Sie das Modem ein. Warten Sie ab, bis die Power-LED grün leuchtet und halten Sie dann die Reset-Taste gedrückt (z. B. mit aufgebogener Heftklammer). Die Power-LED erlischt und nach rund zehn Sekunden leuchtet sie rot. Unterbrechen Sie nun drei Mal im Abstand von zehn Sekunden kurz den Druck auf die Reset-Taste (die Power-LED geht jedes Mal aus und leuchtet nach zehn Sekunden rot). Am Ende der Prozedur blinkt sie abwechselnd rot und grün, das Web-Interface des Modems ist auf Empfang. Stellen Sie den PC auf die IP-Adresse 192.168.1.1 ein (Netzmaske 255.255.255.0) und steuern Sie mit dem Browser das Modem über die IP-Adresse 192.168.1.99 an. Das Passwort für den Zugang lautet „admin“.

Die VDSL-Leitungsdaten finden Sie im Bereich „Advanced Setup“. Interessant sind beispielsweise der Signal-Rauschabstand (je höher, desto besser die Leitungsqualität) oder auch die ausgehandelten Datenraten für Sende- und Empfangsrichtung (ChannelStatus). Wer ein Gerät mit jüngerer Firmware hat, kann es vorübergehend mit der Firmware 1.4 bespielen, um den Leistungsstatus auszulesen und anschließend auf die aktuelle Version updaten. (dz)

## Literatur

- [1] Dušan Živadinović, Düsentrüb, Was VDSL leistet und wie man den Anschluss ausschöpft, c't 25/06, S. 188
- [2] pfSense einrichten, www.heise.de/netze/artikel/116739
- [3] Linux als IP-TV-Zuspieler, http://man-wiki.net/index.php/T-HomeIPTV\_without\_speedport\_W\_700V

Sebastian Piecha, Dušan Živadinović

# Paketverteiler

## Wie VDSL Datenströme priorisiert

Mit der VDSL-Technik verlässt die Telekom den bewährten Boden des ATM-Transportwegs und befördert die Internet-Daten zwischen Modem und DSLAM nun per Ethernet. Damit fallen die ausgeklügelten Mechanismen weg, die bisher im ATM-Netz eine Priorisierung verschiedener Datenströme ermöglicht haben. Neue Mechanismen müssen die unterbrechungsfreie Übertragung von VoIP- oder TV-Paketen gewährleisten.

Anders als bei ADSL-Anschlüssen kommt bei der VDSL-Technik als Übertragungsprotokoll zwischen dem Teilnehmer- und dem Provider-Modem (DSLAM) nicht ATM (Asynchronous Transfer Mode), sondern Ethernet zum Einsatz (Packet Transfer Mode Transmission Convergence, gründet auf Ethernet in the First Mile 802.3ah).

Mit dem Wechsel zum Ethernet-Transport gibt man aber die bei ATM eingebaute Priorisierungsmöglichkeit für unterschiedliche Datenströme auf. ATM kann zum Beispiel Sprache und TV-Übertragungen gegenüber Internet-Daten wie HTTP- oder Mail-Übertragungen bevorzugt zustellen und so Aussetzer vermeiden (Quality of Service, QoS). Das Fernsehbild im Wohnzimmer friert also nicht ein, wenn der Sprössling eDonkey startet. Die unterschiedlichen Zustellgeschwindigkeiten bildet man durch eine Kombination aus Warteschlange und Klassifizierung von Paketen (Shaping), und eilige Pakete verlassen ihre Warteschlange eher.

VDSL2-Modems könnten durchaus wie ihre ADSL-Vettern ATM nutzen. Auf der Zentralseite würde dann ein Gateway die in ATM-Zellen gekapselten IP-Pakete extrahieren und sie in den IP-Backbone einspeisen. Den Antwortpaketen würde dasselbe in umgekehrter Reihenfolge widerfahren. Aber die IP-Übertragung über Ethernet erspart den Providern teure ATM-IP-Gateways. Die Outdoor-DSLAMs, zu denen die wenige hundert Meter kurzen Kupferdoppeladern von den Teilnehmern führen, werden einfach über Glasfaser-Gigabit-Ethernet an die Vermittlung angebunden. Für diese Anschlussart hat sich auch die Telekom entschieden.

In herkömmlichen ADSL-Routern lassen sich unterschiedliche Daten über Permanent Virtual Connections priorisieren (PVC), genauer: über die Parameter VPI und VCI (Virtual Path Identifier und Virtual Channel Identifier). Manche Provider nutzen diese Optionen, um zwei getrennte PPPoE-Verbindungen mit unterschiedlichen IP-Adressen für Sprach- und Datenverbindungen aufzubauen (Alice, O2).

## Verkehrstrennung

VDSL-Geräte, die IP über Ethernet-Pakete übertragen, nutzen für die Priorisierung das VLAN-Tagging gemäß der IEEE-Norm 802.1q. Das ist dieselbe Technik, mittels der ein Switch in einem privaten Netz mehrere virtuelle Netze aufsetzt und so zum Beispiel Arbeitsgruppen trennt. Dafür erhalten die Ethernet-Frames zusätzlich ein 4 Byte langes VLAN-Tag. Davon entfallen 12 Bit auf die VLAN-ID, mit der sich bis zu 4094 virtuelle Netze definieren lassen (von 4096 möglichen IDs sind zwei reserviert). Anhand der VLAN-ID entscheidet der Switch, in welches virtuelle Netz ein Ethernet-Paket gesendet wird. Zusätzlich kann das VLAN-Tag ein 3-Bit-Feld für die Priorisierung gemäß IEEE 802.1p enthalten (ToS).

An VDSL-Anschlüssen werden VLANs wie die PVC-Einstellungen an ADSL-Anschlüssen zur Markierung von Datenströmen eingesetzt. Die Provider-Router werten sie aus, um den Verkehr zu trennen und zu steuern. Das ist beispielsweise beim Provider Netcologne der Fall, der Sprache, Video und Daten mit drei verschiedenen VLAN-IDs markiert.

Die Telekom setzt das VLAN-Tagging an VDSL-Anschlüssen zwar voraus, aber aller Verkehr

trägt die VLAN-ID 7. Das allein könnte zwar für eine Priorisierung der Daten genügen, etwa wenn man QoS gemäß 802.1p einsetzt. Jedoch liegt diese Möglichkeit zurzeit ebenso brach wie die Priorisierung über unterschiedliche VLAN-IDs oder die Trennung des Verkehrs in Ethernet-Frames mit und ohne VLAN-Tags.

## Ersatz-Priorität

Unsere IP-Analysen lassen annehmen, dass die Telekom den TV-Verkehr gegenwärtig mittels der Technik DiffServ priorisiert (Differentiated Services, RFC 2474 und 2475). Der TV-Server stuft IP-TV-Pakete auf der Prioritätsskala hoch ein. Weil der übrige Datenverkehr normal eingestuft bleibt, bevorzugen die Provider-Router IP-TV-Pakete (IP-TV DSCP-Flag 0x20, normaler Traffic Flag 0x00). In Konkurrenzsituationen bremsen sie also den normalen Internet-Verkehr, bis der Teilnehmer den TV-Empfang beendet.

Man kann annehmen, dass DiffServ nur vorübergehend zum Einsatz kommt, denn die DSCP-Flags lassen sich mit handelsüblichen Routern leicht in beliebige IP-Pakete eintragen, sodass sie manche Teilnehmer missbrauchen, um ihren eigenen Datenverkehr hoch zu priorisieren, auch wenn es sich nur um Surf- oder Mail-Verbindungen handelt. Zwar könnte das die Telekom unterbinden, aber dafür müssten ihre Router die DiffServ-Bits jedes einzelnen Pakets aufwendig prüfen und korrigieren.

## Ermogelte Vorfahrt

Hingegen sind bei entsprechend ausgebauter VLAN-Infrastruktur Manipulationen an der Paketpriorität nicht möglich: Der Provider teilt sein internes Netz nach An-

wendungsbereichen auf, und falsch markierte Pakete kommen nicht zum Ziel. Wenn zum Beispiel Surf-Pakete mit einer VLAN-ID markiert werden, die der Provider eigentlich VoIP-Paketen zugedacht hat, landen sie nicht im öffentlichen Internet, sondern in der VoIP-Infrastruktur, wo sie mangels Empfänger verworfen werden. Nachteilig an der Priorisierung allein anhand der VLAN-IDs ist, dass die Betreiber die Auswahl und Priorität der IDs in ihren Netzen selbst bestimmen. Eine QoS-Funktion können sie also nur in ihrem eigenen Netz gewährleisten. Insofern erscheint wünschenswert, dass zusätzlich zu den VLAN-Tags auch die damit kombinierbare Priorisierungstechnik 802.1p eingesetzt wird.

Fachleute erwarten die volle Umsetzung der VLAN-Technik in den kommenden Monaten auch an Telekom-VDSL-Anschlüssen. Darauf lässt auch ein Anwenderbericht schließen, nach dem die Telekom im Juni bereits vorübergehend VLAN 7 für Daten und VLAN 8 für IPTV geschaltet hat [1]. Man kann erwarten, dass bereits installierte Telekom-Router dafür angepasst werden müssen – vermutlich über ein Firmware-Update und Konfigurationsänderungen. Unter vorgehaltener Hand ist die Rede von sogar fünf VLAN-IDs. Bei Telekom-Routern kann der Provider die Umstellung dank des aktivierten Fernwartungszugriffs über die TR-069-Technik ohne Benutzereingriffe vornehmen. Fremde, an gegenwärtige VDSL-Parameter angepasste Router wird man wohl erneut per Hand einrichten müssen. (dz)

## Literatur

[1] VLAN 7, 8 in VDSL, [http://groups.google.com/group/linux.debian.user.erman/browse\\_thread/thread/aa86a7e89953b8be](http://groups.google.com/group/linux.debian.user.erman/browse_thread/thread/aa86a7e89953b8be)

802.3		802.1q		802.3		802.3
MAC-Ziel-adresse	MAC-Quell-adresse	Tag-Protokol Identifier (TPID)	Tag-Control Information (TCI)	Länge	Nutzdaten	CRC
6 Byte	6 Byte	2 Byte	2 Byte	2 Byte	46–1500 Byte	4 Byte

Priorität (ToS)	Canonical Format Indicator (CPI)	VLAN-ID (VID)
3 Bit	1 Bit	12 Bit

Die VLAN-Tags verlängern Ethernet-Frames um vier Byte; über ein 3-Bit-Feld lässt sich die Priorität der Beförderung festlegen. 

Anzeige



Anzeige

Axel Vahldiek

# Setup-Stick

## Windows XP auf Netbooks installieren



Fehlt dem PC ein internes optisches Laufwerk, installiert man Windows XP am einfachsten über eines, das per USB angeschlossen ist – das kostet schließlich nicht die Welt. Doch wer ein solches Laufwerk sonst nicht braucht und für den einmaligen Einsatz kein Geld ausgeben will, kommt auch ohne ans Ziel. Und am Ende verfügen Sie zudem noch über ein Notfallmedium.



Um Windows XP auf einem Netbook (oder einem Nettop oder jedem anderen PC ohne CD-Laufwerk) zu installieren, müssen Sie die Setup-Dateien von der XP-CD auf seine Platte kopieren. Das gelingt am einfachsten mit einem USB-Stick, auf dem Sie mit Hilfe einiger kostenlos herunterladbarer Programme Windows PE installieren und den Inhalt der XP-CD dazukopieren. Anschließend können Sie das Netbook vom Stick booten, die Setup-Dateien auf die frisch formatierte Systempartition kopieren und schließlich die Windows-Installation starten. Welche XP-CD Sie verwenden, ist letztlich egal, es taugen auch solche, die aus Recovery-CDs erstellt wurden [1]. Streng genommen reicht sogar der i386-Ordner, der nicht mal auf CD gebrannt sein muss.

Auch wenn es am Ende lohnt, hat es das folgende Gefrickel in sich: Das liegt unter anderem daran, dass der USB-Stick partitioniert und mit MBR-Code versehen werden muss, was mit Windows-Bordmitteln nicht klappt, und dass sowohl Windows PE als auch die Setup-Dateien von Windows XP um den fehlenden SATA-Treiber zu ergänzen sind. Außerdem sind über 400 MByte Daten aus dem Internet herunterzuladen. Zum Erstellen des PE-Sticks benötigen Sie zudem einen

zweiten Windows-PC, der über ein optisches Laufwerk verfügt. Doch mit den hier beschriebenen Tricks klappt es kostenlos und vollständig unter Windows. Die Idee, statt PE ein DOS als Basis für die XP-Installation (über i386\winnt.exe) zu verwenden, haben wir übrigens verworfen, denn erstens klappt eine XP-Installation von PE aus schneller und zweitens bietet der PE-Stick zusätzliche Vorteile: Er kann später nicht nur als Notfallmedium dienen, sondern hilft auch, wenn Sie XP Home in Professional umwandeln wollen [2].

### Eine Frage des Formats

Als Erstes ist der PE-Stick einzurichten. Für das Vorhaben empfehlen sich Sticks mit mindestens 1 GByte Größe, die mittlerweile für wenige Euro vom Grabbeltisch zu haben sind (Sie können natürlich auch eine USB-Festplatte nutzen). Der Stick muss wie eine Festplatte eingerichtet sein, also inklusive Partitionstabelle und primärer, aktiver Partition – Sticks im Superfloppy-Format würde das Installationsprogramm von Windows PE später nicht akzeptieren. Im Unterschied zu Linux [3] können Sie unter Windows mit Bordmitteln wie dem Kommandozeilen-Programm Diskpart oder der Datenträgerverwaltung (in der Com-

puterverwaltung) das Format aber nicht einmal überprüfen, geschweige denn ändern. Zwei kostenlose Werkzeuge erledigen das Einrichten jedoch zuverlässig. Verwenden Sie für das Folgende nicht das Netbook, sondern einen anderen PC mit optischem Laufwerk, und richten Sie sich dort am besten ein Arbeitsverzeichnis ein, etwa „E:\Stick“, in dem alle notwendigen Dateien landen.

Die erste Freeware ist das „HP Drive Key Boot Utility“, das HP eigentlich dafür vorsieht, Sticks mit Flash-Programmen für Firmware-Updates zu versehen. Es ist wie alle weiteren im Artikel genannten Programme über den Soft-Link zu finden. Nach dem Start bietet das Programm sowohl das Installieren als auch – was für unsere Zwecke reicht – das Extrahieren an, etwa nach „E:\Stick\HP“. Vorsicht, das Folgende löscht den Inhalt des Sticks komplett: Starten Sie „E:\Stick\HP\hpdckbu“ mit Administratorrechten und klicken Sie einfach immer nur auf „Weiter“. Der Assistent endet mit einem neuen Fenster, das den Inhalt des leeren Sticks zeigt, sowie einer Beschwerde über eine nicht gefundene Datei, die Sie ignorieren können – das HP-Programm versucht, ein Linux auf dem Stick zu installieren, das in diesem Fall ohnehin gleich wieder zu löschen wäre. Brechen Sie das Programm also

ab. Viel wichtiger ist, was geklappt hat: Der Stick verfügt nun über eine primäre, aktive Partition. Allerdings ist er noch nicht bootfähig, denn es fehlt ein funktionstüchtiger MBR.

Der lässt sich am einfachsten mit „Testdisk“ ergänzen. Auch diese Freeware brauchen Sie nicht zu installieren. Entpacken Sie das ZIP-Archiv einfach direkt nach „E:\Stick“ und starten Sie anschließend „E:\Stick\testdisk-6.10\win\testdisk\_win.exe“ mit Administratorrechten. Die erste Frage, ob das Folgende protokolliert werden soll, können Sie mit der Auswahl von „No log“ beantworten.

Es folgt eine Übersicht der gefundenen Laufwerke – bitte Aufpassen bei der Auswahl, sonst überschreiben Sie anschließend den MBR-Code der Festplatte! Den Stick sollten Sie am Namen sowie an der Größe erkennen können (sonst hilft das Windows-eigene Programm „msinfo32“ weiter; es verrät den Namen unter Komponenten/USB. Zum Starten tippen Sie den Programmnamen unter Start/Ausführen ein). Es folgen die Frage nach der Art der Partitionstabelle („Intel“) und danach, was zu tun ist („MBR Code“). Nach zweimaligem Bestätigen mit „y“ empfiehlt Testdisk einen Neustart, es reicht jedoch aus, den Stick abzumelden und neu anzustöpseln.

## Fenster einbauen

Jetzt kommt das PE auf den Stick. Laden Sie dazu den PE-Builder als ZIP-Archiv herunter und entpacken Sie es nach „E:\Stick\PE“. Enthalten ist fast alles, was Sie gleich brauchen, mit Ausnahme zweier Dateien, die sich legal derzeit leider nur mit dem knapp 350 MByte großen Service Pack 1 für Windows Server 2003 herunterladen lassen. Sie können die Dateien aus diesem SP1 herauspulen, wenn Sie es in einer Eingabeaufforderung mit dem Parameter -x aufrufen und es anschließend etwa nach „E:\Stick\SP1“ entpacken: Von den ausgepackten Dateien brauchen Sie lediglich

## Netbook mit neuer Platte

Wenn in einen PC ohne optisches Laufwerk eine neue Festplatte eingebaut werden soll, muss diese mit einer primären, aktiven Partition und MBR-Code versehen werden, bevor Sie die Installationsdateien von XP draufkopieren können. Am einfachsten klappt das, wenn Sie die Platte in ein USB-Gehäuse einbauen (das anschließend als neues Zuhause für die alte Netbook-Platte dienen kann) und dieses dann an einen beliebigen Windows-PC anstöpseln. Das Partitionieren erledigen Sie dann in dessen Datenträgerverwaltung.

Doch auch unter PE klappt es, allerdings nur mit dem Kommandozeilenwerkzeug DiskPart. Zudem müssen Sie den „Verwaltungsdienst für die Verwaltung logischer Datenträger“ starten. Öffnen Sie dazu den „Command prompt“ und geben Sie ein:

```
net start dmadmin
```

Anschließend können Sie diskpart aufrufen. Lassen Sie sich zuerst mit list disk die Platten anzeigen und wählen Sie mit select disk 0 die richtige aus (die Zahl gegebenenfalls anpassen). create partition primary weist den gesamten freien Platz kurzerhand einer einzigen, primären Partition zu, der Befehl active aktiviert sie. Anschließend sollten Sie PE neu starten. Erst danach taucht die neue Partition als „Lokaler Datenträger“ im PE-Dateimanager „A43 File Management Utility“ auf, den Sie im Startmenü unter „Programme“ finden. Über einen Rechtsklick können Sie die Partition formatieren. Beim Test verweigerte das Programm das jedoch mitunter, weil angeblich irgendwelche Dateien auf der Partition geöffnet seien – dann klappte es jedoch stets mit dem Befehl format c: /fs:ntfs /q im „Command Prompt (CMD)“.

Ramdisk.sys\_ und Setupldr.bin (nicht mit Setupldr.exe verwechseln, bei Bedarf den Explorer unter Extras/Ordneroptionen/Ansicht anzeigen, Dateiendungen anzuzeigen). Erstellen Sie einen neuen Ordner „E:\Stick\pe\srsp1“ (der Ordner muss so heißen) und kopieren Sie Setupldr.bin dort hinein. Die andere Datei muss entpackt werden, das erledigt in einer Eingabeaufforderung der Befehl

```
expand e:\stick\sp1\i386\ramdisk.sys_
e:\stick\pe\srsp1\ramdisk.sys
```

Starten Sie als Nächstes E:\Stick\PE\Pebuilder.exe mit Administratorrechten, legen Sie Ihre XP-CD ein und lassen Sie den PE-Builder seine Arbeit verrichten – an den Vorgaben brauchen Sie nichts zu ändern, lediglich den Pfad zur XP-CD müssen Sie angeben. Als Ergebnis landet im Ordner E:\Stick\PE\BartPE

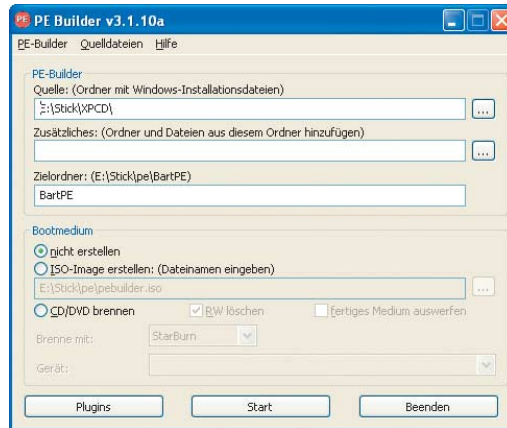
ein vollständiges Windows PE, das nun noch auf den Stick muss – das erledigt ein vom PE-Builder mitgebrachtes Skript. Um es auszuführen, benötigen Sie eine Eingabeaufforderung ebenfalls mit Administratorrechten (im Startmenü über deren Kontextmenü und „Ausführen als“ zu erreichen). Tippen Sie darin

```
E:\Stick\pe\pe2usb.cmd -f f:
```

ein. Das f: steht für den Laufwerksbuchstaben des Sticks, er ist gegebenenfalls anzupassen. Die Nachfragen können Sie alle mit Y(es) beantworten.

Wenn das Skript durchgelaufen ist, bootet vom Stick endlich ein Windows PE. Falls nicht, sollten Sie im BIOS (oder, sofern vorhanden, in dessen Bootmenü) die richtige Boot-Reihenfolge überprüfen. Üblicherweise sollte als erste Boot-Option „USB Harddisk“

Anzeige



Um Windows XP auf einem PC ohne CD-Laufwerk zu installieren, bootet man ein Windows PE von einem USB-Stick. Der kostenlose PE-Builder bringt fast alles Nötige dafür mit.

facher ist es daher, sich den Treiber nicht vom Netbook-Hersteller, sondern direkt von Intel zu besorgen (siehe Soft-Link).

Nach dem Herunterladen etwa nach E:\Stick müssen Sie das Paket entpacken. Dazu benötigen Sie eine Eingabeaufforderung mit Administratorrechten, in die Sie eintippen:

```
E:\Stick\IATA85CD.exe -a -p E:\Stick\Sata
```

Anschließend finden Sie im Ordner E:\Stick\Sata\Winall\Driver sechs Dateien, die Sie in den neu zu erstellenden Ordner E:\Stick\pe\drivers\sata kopieren. Der Name „Sata“ ist übrigens willkürlich gewählt, Sie können den Ordner auch anders benennen. Zudem können Sie auf diese Weise auch andere Treiber einbinden: Sie müssen nur in einem beliebig benannten Ordner direkt unter „Drivers“ liegen. Anschließend den PE-Builder und das pe2usb-Skript erneut durchlaufen lassen und voilà – das Netbook bootet PE vom Stick.

## Rüberschaffen

Kopieren Sie nun den kompletten Inhalt der XP-CD (oder wenigstens den Ordner i386) in einen separaten Ordner auf dem Stick, etwa nach F:\XP, und stöpseln Sie ihn ans Netbook. Dann kann es endlich an das Vorbereiten der Installation von Windows XP selbst gehen, zumindest sofern in Ihrem Netbook Flash-Speicher als Festplattenersatz verbaut ist.

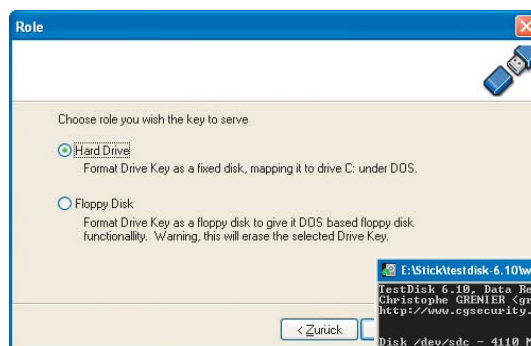
Wenn jedoch eine richtige Festplatte drinsteckt, gibt es womöglich noch eine weitere Hürde: Wenn es eine SATA-Platte ist, kann das Setup-Programm von Windows XP am fehlenden Treiber scheitern. Die einfachste und schnellste Lösung besteht dann darin, den Festplattenanschluss im BIOS kurzerhand auf den IDE-Kompatibilitätsmodus umzustellen (der Name des Schalters unterscheidet sich je nach Hersteller, beim Aldi-Netbook etwa müssen Sie dazu unter „Advanced“ den „AHCI Mode“ auf „Disable“ stellen). Alternativ können Sie den XP-Setup-Dateien den SATA-Treiber einimpfen, was letztlich jedoch zeitaufwendiger ist (siehe Kasten unten).

gewählt sein. Je nach BIOS-Hersteller helfen eventuell auch andere Optionen, die die Zeichenfolge „USB“ enthalten. Außerdem sollten Sie im BIOS-Setup die Option „USB Legacy Support“ aktivieren.

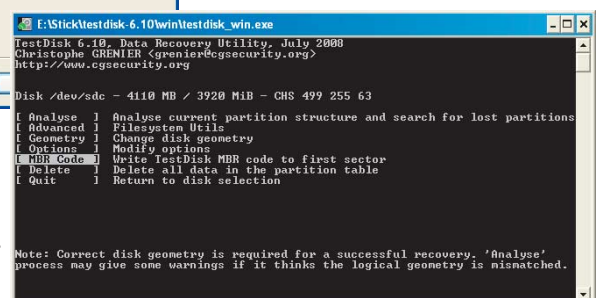
## Stolperstein SATA

Sofern die Platte im Netbook im SATA-AHCI-Modus läuft, wird Windows PE sie mangels Treiber nicht sehen. Es schadet also nichts, den Treiber nachzurüsten, allein schon um den Stick später als Notfallmedium gebrauchen zu können. Möglicherweise gibt es noch einen weiteren Grund dazu: Auf manchen XP-CDs wie der, die dem vor einigen Wochen bei Aldi verkauften Medion-Netbook Akoya E1210 beilag, fehlt der SATA-Treiber, und prompt beschwert sich ein mit Hilfe dieser CD erstelltes PE über fehlende Dateien und bricht den Bootvorgang ab. Das manuelle Ergänzen des Treibers löst das Problem.

Zuerst brauchen Sie den SATA-Treiber. Medion bietet ihn auf seiner Homepage zum Download an, doch das heruntergeladene Paket enthält eine ausführbare Datei, die den Treiber partout auf eine Diskette schreiben will – Pech, wenn im PC kein Diskettenlaufwerk steckt, denn dann bleibt nur der Umweg über eine virtuelle Maschine, in die man dann ein virtuelles Diskettenimage mountet. Ein-



Damit Windows PE überhaupt vom Stick booten kann, muss sich auf diesem eine primäre, aktive Partition sowie ein MBR befinden. Dafür sorgen die ebenfalls kostenlosen Programme „HP Drive Key Boot Utility“ und „Testdisk“.



Anzeige



Booten Sie nun vom Stick und – sofern erforderlich – partitionieren und formatieren Sie die Platte (siehe Kasten auf S. 203). Danach kopieren Sie darauf den kompletten Ordner mit den XP-Installationsdateien. Wichtig: Bevor Sie nun die eigentliche Installation starten, müssen Sie den PE-Stick abziehen! Sonst packt das Windows-Setup-Programm die zur Installation notwendigen Dateien nicht etwa auf die Platte, sondern auf den Stick. Folge: Von der Platte startet nichts und vom Stick dann wegen des ausgetauschten NT-Loaders auch nichts mehr – Sie müssten ihn also neu einrichten. Windows PE stört es übrigens nicht, wenn Sie den Stick abziehen, es läuft nach dem Start aus einer Ramdisk.

Starten Sie nun aus dem rüberkopierten XP-Ordner das Programm Setup.exe: Es meldet sich mit einem Begrüßungsdialog, in dem Sie „Installation starten“ anklicken. Sollte die Setup.exe fehlen, etwa weil die XP-CD aus einer Recovery-CD erstellt wurde, starten Sie stattdessen aus dem Ordner i386 die Datei Winnt32.exe. Falls sich das Setup-Programm als Erstes über das Fehlen einer gültigen Systempartition beschwert, starten Sie winnt32.exe im Comand Prompt mit dem Parameter /syspart:c:. Die folgenden Nachfragen können Sie alle nach Gutdünken beantworten, die vorgegebenen Antworten reichen. Einzige Ausnahme: Wenn mehrere Partitionen oder Laufwerke vorhanden sind, sollten Sie, wenn der Dialog für die „Setupoptionen“ angezeigt wird, unter „Erweiterte Optionen“ unten ein Häkchen vor „Installationslaufwerk und -partition während der Installation auswählen“ setzen. Sonst sucht sich Windows das Systemlaufwerk selbst aus.

Wenn das Setup-Programm alles erledigt hat, erscheint wieder der Begrüßungsdialog (Winnt32.exe endet hingegen kommentarlos). Starten Sie nun den Rechner (ohne Stick) neu, anschließend läuft das Windows-Setup wie gewohnt durch. Beim Einsatz der Installationsdateien der bereits erwähnten XP-CD des Aldi-Netbooks meckerte das Setup übrigens wieder über die fehlenden Treiber-Dateien für Festplatten im SATA-AHCI-Modus,

doch in diesem Fall können Sie das einfach durch Drücken der Esc-Taste ignorieren.

Nach der Installation liegt Windows auf C:, die Laufwerksbuchstaben anderer Laufwerke können Sie bei Bedarf in der Datenträgerverwaltung der Computerverwaltung anpassen.

## Abschluss

Wenn im Netbook eine SATA-Festplatte steckt, fehlt dem frisch installierten XP noch der bereits für das PE benutzte SATA-Treiber. Kopieren Sie die dazugehörigen sechs Dateien aus E:\Stick\Sata\Winall\Driver auf das Netbook in den Ordner C:\Windows\System32\Drivers. Laden Sie sich anschließend über den Soft-Link die Datei „AHCI-Trick.reg“ herunter [4]. Ein Doppelklick darauf trägt alle nötigen Informationen in die Registry ein, damit XP auch Festplatten im SATA-AHCI-Modus erkennt. Wenn Sie nun XP herunterladen und im BIOS den SATA-AHCI-Modus reaktivieren, findet XP beim nächsten Neustart zwar neue Hardware, nicht aber den bereits an der richtigen Stelle liegenden Treiber. Geben Sie in den Optionen für Fortgeschrittene den Pfad C:\Windows\System32\Drivers an, dann klappt der Rest automatisch. Im Gerätemanager können Sie sich unter „IDE ATA/ATAPI-Controller“ vergewissern, dass die Installation des Treibers geklappt hat: Dort steht jetzt ein „SATA AHCI Controller“. (axv)

## Literatur

- [1] Karsten Viola, Entfesselt, Per Mausclick zur vollwertigen Windows-XP-CD, c't 3/06, S. 202
- [2] Axel Vahldiek, Aktualisierter Wechselbalg, Jetzt mit SP3: Aus XP Home Edition mach Professional, c't 13/08, S. 188
- [3] Jürgen Schmidt, Axel Vahldiek, Hols vom Stöckchen, Notfall-System vom USB-Stick booten, c't 13/03, S. 208
- [4] Christof Windeck, Treiber-Implantation, SATA-AHCI-Treiber bei Windows XP nachrüsten, c't 23/05, S. 210

 [Soft-Link 0822202](http://Soft-Link.0822202)

Anzeige

## XP-Setup-Dateien mit SATA-Treiber

Die Installation von Windows XP auf einer SATA-AHCI-Festplatte klappt üblicherweise nur, wenn der Anschluss im BIOS auf den IDE-Kompatibilitätsmodus umgestellt wird, denn auf der XP-CD fehlt ein passender SATA-Treiber. Doch lässt er sich mit der Freeware nLite nachrüsten (siehe Soft-Link). Voraussetzung für den Einsatz der Software ist die Installation des .NET-Frameworks 2.0. Laden Sie anschließend das selbstextrahierende nLite-Archiv herunter und entpacken Sie es.

Starten Sie nLite.exe und wählen Sie die Sprache. Die Installationsdateien von Windows XP müssen sich in einem Ordner auf der Festplatte befinden. Geben Sie den Pfad

dazu an und klicken Sie zweimal auf „Weiter“. Im Auswahldialog klicken Sie lediglich „Treiber“ an. Im nächsten Dialogfenster können Sie unter „Einfügen“ einen „Ordner mit mehreren Treibern“ angeben. Wählen Sie den bereits im Artikel erwähnten Ordner E:\Stick\Sata\Winall\Driver. Klicken Sie auf „Alles“ und wählen Sie im nächsten Dialogfenster „Textmode-Treiber“ (mit „Regulärer PNP-Treiber“ würde die Installation mit einem Bluescreen hängen bleiben). In der Auswahl darunter können Sie mit der Tastenkombination Strg+A kurzerhand alles auswählen, es läuft ohnehin stets auf denselben Treiber hinaus. Nun noch ein paar Mal „OK“ klicken und der Treiber ist im Installationsverzeichnis integriert.





Mirko Dölle

# Auf der sicheren Seite

Backup für Linux-Desktops und kleine Server

Backups gehören für die meisten zur lästigen Pflicht, der man höchstens gelegentlich nachkommt. Mit den richtigen Hilfsmitteln und ein wenig Planung ist ein regelmäßiges Backup im Alltag jedoch gar nicht so schwer umzusetzen.



**D**ie meisten Anwender lernen den Wert ihrer Daten und den Komfort eines individuell eingerichteten Linux-Systems erst zu schätzen, wenn sie Opfer eines Festplattenausfalls wurden oder versehentlich ganze Verzeichnisse gelöscht haben. Allein die Neuinstallation des Linux-Systems und die Einrichtung der benötigten Dienste verschlingt Stunden, und viele persönliche Dokumente und Dateien sind auf Nimmerwiedersehen verschwunden. Wohl dem, der seine Daten regelmäßig sichert.

Bei den heute üblichen Datenmengen, nicht selten sind das mehrere hundert Gigabyte, bleibt als einziges für Privatanwender bezahlbares und ausreichend großes Backup-Medium die Festplatte. Schon für 60 bis 80 Euro bekommt man ein einzelnes Laufwerk oder externe Festplatten mit 500 bis 750 GByte. Blu-ray-Scheiben mit 25 oder 50 GByte Fassungsvermögen und Preisen von 6 bis 30 Euro pro Medium wäre für einige Anwender ebenfalls ausreichend, allerdings hapert es massiv an der Zuverlässigkeit und die Laufwerke können weder bei der Datentransferrate noch bei der Zugriffszeit mit den Festplatten mithalten.

Wichtig für jedes Backup ist, dass die Daten vor ungeplanten Veränderungen geschützt werden. Eine zweite Festplatte, die fest im Rechner eingebaut ist, kann zwar eine Kopie der Daten tragen, von einem Backup kann man hier jedoch nicht sprechen: Fällt der Rechner etwa einer Überspannung zum Opfer, sind sehr wahrscheinlich beide Festplatten hinüber, und ein Eindringling könnte jederzeit die Festplatte einbinden und an den sicher geglaubten Daten nach Belieben herumfucheln.

Außerdem ist es sehr ratsam, nicht nur eine einzige Backup-Festplatte zu besitzen. Stirbt zum Beispiel während des Backups die Arbeitsfestplatte, sind die Daten der Backup-Festplatte bereits zum Teil überschrieben und damit verloren. Man sollte daher in mindestens zwei Backup-Festplatten investieren und sie abwechselnd verwenden. Dies hat auch den Vorteil, dass man auf eine etwas längere Backup-Historie zurückgreifen kann.

Ein Problem von Festplatten ist ihre Handhabung – sie sind nicht dafür gedacht, ständig ein- und ausgebaut oder herumge-

tragen zu werden. In einem externen Festplattengehäuse sind sie jedoch üblicherweise gut aufgehoben. Allerdings sollte das Gehäuse sowohl einen eSATA- als auch einen USB-2.0-Anschluss besitzen.

## Festplatten als Wechselmedien

Der eSATA-Anschluss hat nicht nur den Vorteil der höheren Übertragungsrate gegenüber USB 2.0, sondern es lässt sich auch der Gesundheitszustand der Festplatte per Smart [1] überwachen. So bemerkt man schon frühzeitig, wenn eine Backup-Festplatte auszufallen droht. Der USB-Anschluss hingegen erlaubt es, die Daten auch auf Rechnern wiederherzustellen, die nicht über einen externen SATA-Anschluss verfügen.

Wer lieber einen Festplatten-Wechselrahmen anstatt einer externen Festplatte verwendet, sollte zu einem trägerlosen Modell wie zum Beispiel dem IB-168 von RaidSonic für rund 30 Euro greifen. Bei den üblichen Wechselrahmen mit Trägern bekommt man oft schon nach wenigen Monaten keine Ersatzträger mehr, mit denen man weitere Backup-Festplatten einsetzen könnte.

Herausnehmbare Festplatten haben auch den Vorteil, dass sie nicht ständig laufen. Wer eine interne Festplatte für seine Sicherungskopien einsetzen oder die externe Festplatte ständig angeschlossen lassen will, sollte sich die Möglichkeiten bei [2] und [3] ansehen, um das Laufwerk schlafen zu legen, wenn es nicht unmittelbar gebraucht wird. Sofern man die Festplatte nicht gerade im Stundentakt hochfährt und wieder einschlafen lässt, verlängert man so ihre Lebensdauer.

## Backups per RAID

Wie lange ein System ausfallen darf, wenn einmal ein Defekt auftritt oder Daten versehentlich gelöscht werden, hat erhebliche Auswirkungen auf die anzuwendende Backup-Methode. Will man zum Beispiel bei einem Festplatten-Crash binnen weniger Minuten weiterarbeiten, ist eine 1:1-Kopie der Arbeitsfestplatte sehr hilfreich. Auf diese Weise entfällt die Wiederherstellung der gesicherten Daten,

da man die Arbeitsfestplatte bei einem Ausfall einfach durch die Backup-Festplatte ersetzt und unmittelbar weiterarbeiten kann.

Mit einem Hardware-RAID-Controller lässt sich diese Aufgabe relativ elegant lösen: Man schließt zwei gleich große Festplatten zu einem RAID-1-Verbund zusammen, sodass sämtliche Daten auf beiden Festplatten landen. Entfernt man nun die zweite Festplatte und bewahrt sie auf, entspricht dies einem Backup – sollte die Arbeitsfestplatte einmal kaputt gehen, ersetzt man sie einfach durch ihren Zwillingbruder und arbeitet weiter. Das Ganze funktioniert auch mit mehr als einer Backup-Festplatte, indem man für das nächste Backup einfach eine neue Festplatte anschließt und den RAID-Controller die Daten darauf spiegeln lässt.

Das Wiederherstellen einzelner Dateien ist mit einem solchen Hardware-RAID jedoch sehr umständlich: Sie müssten die Arbeitsfestplatte entnehmen, stattdessen eine der Backup-Festplatten als einziges Laufwerk einsetzen und dann am besten von einer Live-CD booten, um nicht durch den Systemstart Daten auf dem Backup-Laufwerk zu verändern. Zudem wird der RAID-Controller zum Single Point of Failure: Geht er kaputt, benötigen Sie gleichwertigen Ersatz, damit Sie überhaupt noch an Ihre Datensicherung herankommen können. Bei älteren Controller-Modellen mitunter ein schwieriges Unterfangen.

Für Privatanwender lohnt sich die Investition in einen Hardware-RAID-Controller nicht mehr, da aktuelle Mainboards schon vier bis acht SATA-Anschlüsse besitzen, die man unter Linux für den Aufbau eines Software-RAID verwenden kann. Eine Sonderrolle spielen IDE-Controller mit

zusätzlichen RAID-Funktionen, sogenannte Host- oder auch Fake-RAIDs, wie sie auf vielen aktuellen Mainboards eingesetzt werden. Bei diesen Controllern übernehmen die Treiber des jeweiligen Betriebssystems die Arbeit, die Daten auf den Festplatten zu verteilen, die Controller selbst enthalten nur noch die nötige Intelligenz, um das Betriebssystem zu laden. Der Artikel auf Seite 184 beschreibt die Besonderheiten im Umgang mit Linux. Da sie praktisch keine Vorteile gegenüber einem traditionellen Linux-Software-RAID bieten, sollte man besser auf solche Fake-RAIDs verzichten.

Ein Software-RAID ist gegenüber einem Hardware-RAID zwar weniger komfortabel, dafür aber sehr viel flexibler, da sich auch einzelne Partitionen und nicht nur ganze Festplatten in RAIDs umwandeln lassen. Auf diese Weise kann man zum Beispiel die Kopie der MP3-Sammlung auf dem Notebook in einem nicht gesicherten Teil unterbringen, während das Root- und Home-Verzeichnis auf eigenen Partitionen mit Hilfe des RAID gesichert werden.

Soll eine Linux-Distribution neu installiert werden, verwendet man am besten die Werkzeuge der jeweiligen Distribution, um eine Boot-Partition, eine Swap-Partition, die RAID-Partition vom Typ `fd` (Linux `raid autodetect`) und falls gewünscht weitere herkömmliche Linux-Partitionen für ungesicherte Daten anzulegen. Auf der Backup-Festplatte sind eine Partition in der Größe der Boot-Partition sowie eine weitere RAID-Partition mit der gleichen Größe der ersten erforderlich, wer möchte, kann zudem eine gleich große Swap-Partition anlegen – sollte aber in jedem Fall auf allen Festplatten die gleiche Reihenfolge der Partitionen verwenden. Nach der In-

**SATA-Wechselrahmen, die Festplatten ohne angeschraubten Träger aufnehmen, erleichtern das Handling ungemein.**



```

mid@mid-ct: ~ - Befehlsfenster - Konsole <2>
Sitzung Bearbeiten Ansicht Lesezeichen Einstellungen Hilfe

mid-ct:~# mdadm -D /dev/md0
/dev/md0:
  Version : 00.90
  Creation Time : Mon Sep 29 15:04:42 2008
  Raid Level : raid1
  Array Size : 2104384 (2.01 GiB 2.15 GB)
  Used Dev Size : 2104384 (2.01 GiB 2.15 GB)
  Raid Devices : 2
  Total Devices : 2
  Preferred Minor : 0
  Persistence : Superblock is persistent

  Update Time : Tue Sep 30 13:20:43 2008
  State : clean, degraded, recovering
  Active Devices : 1
  Working Devices : 2
  Failed Devices : 0
  Spare Devices : 1

  Rebuild Status : 20% complete

  UUID : 07f0bc82:554e8cdd:c3e61f40:1b5e9635 (local to host mid-ct)
  Events : 0.62

   Number Major Minor RaidDevice State
    0         8      33        0 active sync /dev/sdc1
    2         8      49        1 spare rebuilding /dev/sdd1
mid-ct:~#

```

Ob die Backup-Festplatte schon komplett aktualisiert ist, verrät mdadm.

Installation von Linux steht dann ein vollständiges Software-RAID-System zur Verfügung, dessen zweite Festplatte zu Backup-Zwecken entfernt und für Aktualisierungen kurzzeitig wieder eingebunden wird.

## Halbiertes Software-RAID

Aber auch bestehende Linux-Distributionen lassen sich entsprechend nachrüsten. Allerdings muss dazu meist die bestehende Partitionierung auf der ersten Festplatte komplett umgekrempelt werden, um eine Boot-Partition, eine Swap-Partition sowie eine RAID-Partition für das Linux-System bereitzustellen. Anstatt die Daten erst auszulagern und später auf die bisherige Arbeitsfestplatte zurückzukopieren, ist es bei zwei gleich großen Platten einfacher, die zweite Festplatte zur neuen Arbeitsfestplatte zu machen und alle Daten dorthin zu kopieren – geht bei der Konfiguration etwas schief, hat man noch immer die bisherige Arbeitsfestplatte in der Hinterhand. Dieses Szenario wird im nun folgenden Beispiel behandelt.

Die Umstellung sollten Sie nicht im laufenden Betrieb durchführen, sondern stattdessen den Rechner mit einer Live-Linux-Distribution wie zum Beispiel Knoppix booten. Zuerst partitionieren Sie die zukünftige Arbeitsfestplatte, indem Sie eine Boot- (/dev/sdb1), eine Swap-

(/dev/sdb2) und eine RAID-Partition (/dev/sdb5) anlegen. Anschließend starten Sie per mdadm das Software-RAID:

```
mdadm --create /dev/md0 --level=1 \
--raid-devices=2 /dev/sdb5 missing
```

Das Kommando legt das Software-RAID /dev/md0 an, bei dem es sich um ein RAID-1 mit zwei Devices handelt, wobei eines fehlt (missing) und eines die neu angelegte RAID-Partition /dev/sdb5 ist. Die Konfiguration des Software-RAID speichert das System im sogenannten RAID-Superblock ganz am Anfang der RAID-Partition – eine Konfigurationsdatei mit der Aufstellung der RAID-Partitionen ist daher überflüssig. Anschließend legen Sie mittels mke2fs auf dem Software-RAID, /dev/md0, und der Boot-Partition, /dev/sdb1, ein Ext3-Dateisystem an. Das Dateisystem des RAID mounten Sie zum Beispiel unter /media/md0, legen dort das Verzeichnis boot an und mounten dann die neue Boot-Partition unter /media/md0/boot. Anschließend kopieren Sie sämtliche Dateien Ihrer bisherigen Arbeitsfestplatte /dev/sda in das Verzeichnis /media/md0.

Nun fehlt noch die Konfiguration des Bootloaders Grub. Da die neue Arbeitsfestplatte derzeit das zweite Laufwerk im System ist, muss Grub auf dem MBR der zweiten Festplatte installiert werden. Später jedoch wird die neue Arbeitsfestplatte die erste Platte im System sein – dies

muss Grub mit dem device-Befehl mitgeteilt werden:

```
grub --config-file=/media/md0/boot/\
grub/menu.lst

device hd0 /dev/sdb
root (hd0,0)
setup (hd0)
quit
```

Nun schalten Sie den Rechner aus, entfernen die alte Arbeitsfestplatte und bauen statt ihrer die neue Arbeitsfestplatte als erste Platte des Systems ein. Startet die neue Arbeitsfestplatte problemlos Ihr Linux-System, können Sie die alte Festplatte nun als Backup-Medium verwenden. Doch dafür sind, genau wie bei allen weiteren Backup-Festplatten, die Sie einsetzen wollen, Vorbereitungen nötig.

Damit man später im Fehlerfall von einer Backup-Festplatte booten kann, benötigen auch diese eine Boot-Partition, der übrige Platz wird einer RAID-Partition vom Typ fd zugewiesen. Anschließend formatiert man die Boot-Partition, kopiert die Daten des Boot-Verzeichnisses der Arbeitsfestplatte dort hin und richtet Grub genauso ein, wie Sie es bereits für die neue Arbeitsfestplatte getan haben.

Jetzt können Sie die Backup-Festplatte zur Datensicherung verwenden und fügen sie dem RAID-Verbund hinzu, womit die Synchronisation von der Arbeitsfestplatte zur Backup-Festplatte automatisch startet:

```
mdadm /dev/md0 --add /dev/sdb5
```

Den Fortschritt der Synchronisierung können Sie mittels mdadm -D /dev/md0 beobachten. Ist die Backup-Festplatte auf dem aktuellen Stand, sollten noch die Dateisystempuffer geleert werden, bevor Sie die Backup-Festplatte wieder aus dem RAID-Verbund entfernen:

```
sync
mdadm /dev/md0 --fail /dev/sdb5 \
--remove /dev/sdb5
```

Sofern Sie über einen Hot-Swap-fähigen Wechselrahmen verfügen oder ein externes Laufwerk verwenden, können Sie die Festplatte nun im laufenden Betrieb entnehmen und haben damit Ihr Backup für Notzeiten zur Verfügung. Für ein neues Backup genügt es, die Festplatte anzuschließen, sie wieder in den RAID-Verbund aufzunehmen und nach Abschluss der Aktualisierung

vom Verbund zu trennen, bevor man die Festplatte wieder in den Schrank legt.

Wollen Sie den Inhalt der Backup-Festplatte kontrollieren, so können Sie sie jederzeit anschließen und mit dem Befehl

```
mdadm --assemble --run /dev/md1 \
/dev/sdb5
```

als zweites (unvollständiges) Software-RAID hinzufügen und unter dem Gerätenamen /dev/md1 mounten. Der Befehl mdadm --stop /dev/md1 entfernt das zweite RAID wieder und Sie können die Backup-Festplatte herausziehen.

## Datensicherung auf Dateibasis

Wer die Komplexität eines RAID scheut oder gar nicht das komplette Betriebssystem sichern möchte, weil er im Zweifel ohnehin neu installiert, statt das alte System weiterzuführen, dem sei Dirvish empfohlen. Dirvish verwendet rsync, um Daten zwischen zwei Orten abzugleichen – das können genauso zwei Festplatten sein wie zwei verschiedene Rechner. Das Programm erlaubt also auch, die Daten eines angemieteten Root-Servers zu Hause zu spiegeln.

Dirvish legt für jede neue Datensicherung ein neues Verzeichnis auf der Backup-Festplatte an. Der Clou von Dirvish ist jedoch, dass es Dateien, die sich seit dem letzten Backup nicht verändert haben, auch nicht erneut speichert. Lediglich beim ersten Backup-Durchlauf legt Dirvish auf der Sicherungsfestplatte sämtliche Dateien ab, bei weiteren Sicherungen legt Dirvish lediglich Hardlinks an, die auf die ursprünglich gesicherte Datei zeigen. Dirvish legt also ab der zweiten Datensicherung effektiv ein inkrementelles Backup an, durch die Hardlinks enthält aber jedes inkrementelle Backup den gesamten Datenbestand.

Mit der Einrichtung von Dirvish beschäftigt sich der Artikel aus [4] ausführlich. Bei der Verwendung mehrerer Festplatten als Backup-Medien sollte man trotz der Arbeitsweise von Dirvish stets zwei aufeinanderfolgende Backups auf unterschiedlichen Festplatten speichern. Das führt zwar dazu, dass das Backup länger dauert, als würde man die gleiche Festplatte mehrfach hintereinander benutzen, bei einem Defekt einer



Backup-Festplatte sind dann allerdings stets die Daten vom vorletzten Backup verfügbar und nicht etwa eine Sicherung aus vergangenem Monat, weil man da zuletzt eine andere Festplatte einsetzte.

Wenn Sie mit Dirvish sämtliche Dateien Ihrer Festplatte inklusive Betriebssystem sichern lassen, sollten Sie zusätzlich eine Datei mit den Partitionierungsdaten anlegen und im Backup speichern:

```
fdisk -l /dev/sda > /partitions
```

Sollten Sie es sich bei einem Festplatten-Crash einmal anders überlegen und doch nicht neu installieren wollen, hilft Ihnen die Datei dabei, die alte Partitionierung wiederherzustellen.

Für das Restore eines Dirvish-Backups eignet sich eine Live-Linux-CD wie zum Beispiel Knoppix oder auch Ubuntu: Sie booten von der Live-CD, schließen die Backup-Festplatte an, partitionieren falls nötig die neue Arbeitsfestplatte und mounten sie. Anschließend wechseln Sie auf der Backup-Festplatte in das Verzeichnis mit der letzten Datensicherung und kopieren einfach sämtliche dort vorgefundene Dateien und Verzeichnisse auf die Arbeitsfestplatte zurück. Damit ist die Wiederherstellung bereits vollständig.

Abschließend müssen Sie sich darum kümmern, dass die Arbeitsfestplatte wieder bootfähig wird. Dazu genügt es in der Regel, Grub im Live-Linux mit der gerade wiederhergestellten Bootloader-Konfiguration aufzurufen:

```
grub --config-file=/media/sda1/boot/z
                                menu.lst
root (hd0,0)
setup (hd0)
quit
```

Selbst bei unterschiedlichen Versionsständen von Grub auf der Live-CD und dem Betriebssystem klappt das Booten meist problemlos. Zur Sicherheit sollten Sie, wenn das wiederhergestellte System gestartet ist, Grub noch einmal in den MBR schreiben.

Klappt das Booten auf diese Weise nicht, müssen Sie versuchen, Grub per chroot von der Arbeitsfestplatte zu benutzen. Dazu mounten Sie im Live-Linux zunächst das Proc-Dateisystem an die entsprechende Stelle der Arbeitsfestplatte, wechseln dann

auf die Festplatte und installieren Grub:

```
mount -t proc proc /media/sda1/proc
chroot /media/sda1
grub --config-file=/boot/grub/menu.lst
root (hd0,0)
setup (hd0)
quit
exit
```

Auf diese Weise wird der Grub der Arbeitsfestplatte im MBR der Platte installiert und es sollte keine Versionsprobleme mehr geben.

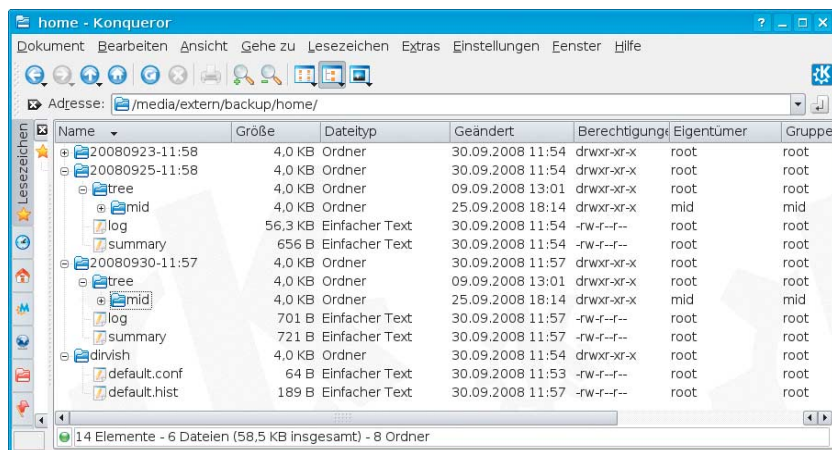
## Offene Dateien

Wer ein laufendes Betriebssystem sichern möchte, muss sich auch zwangsläufig mit dem Problem geöffneter Dateien und Änderungen während des Backups auseinandersetzen. Ruft zum Beispiel ein Mail-Programm ausgerechnet in dem Moment neue E-Mails ab, während das Mail-Verzeichnis gesichert wird, so landet schlimmstenfalls eine inkonsistente Mailbox-Datei oder ein inkonsistenter Mail-Index im Backup, die man bei einer Wiederherstellung erst neu aufbauen lassen muss.

Bei Servern ist die Situation sehr viel komplexer, weil es hier üblicherweise viele Dienste gibt, die Dateien offen halten oder während der Datensicherung den Inhalt einzelner Dateien ändern und dadurch Inkonsistenzen hervorrufen. Dies betrifft vor allem Mail-Server, die vor einem Backup sicherheitshalber abgeschaltet werden sollten. Dies ist gerade bei E-Mails noch vergleichsweise unproblematisch, da einliefernde Server es später erneut versuchen, falls der eigene Server einmal nicht erreichbar ist. Es gehen also keine E-Mails verloren.

Besonders kritisch ist die Sicherung von Datenbanken: Im laufenden Betrieb ist von außen meist nicht zu erkennen, ob der Zustand der Datenbankdateien auf der Festplatte konsistent ist oder nicht, zudem können bereits kleine Änderungen an der Datenbank während der Datensicherung dazu führen, dass eine Wiederinbetriebnahme nach einem Restore scheitert. Daher müssen Datenbanken vor dem Backup in jeden Fall in einen konsistenten Zustand überführt und dann gegen Veränderungen geschützt sein, bis die Datensicherung abgeschlossen ist. Die

Anzeige



Datenbank ist also bei jedem Backup für Minuten oder gar Stunden nicht benutzbar.

Bei MySQL gibt es mit mysqldump jedoch eine Alternative, sämtliche Tabellen aller Datenbanken in eine Textdatei zu exportieren, anstatt die binären Datenbankdateien zu speichern:

```
mysqldump -p -A --add-drop-database > backup.sql
```

Das Wiederherstellen der Datenbank ist ebenso einfach wie das Sichern und erfordert nur einen Befehl:

```
mysql < backup.sql
```

Die Sicherung mit mysqldump hat gleich zwei Nachteile: Sie verursacht eine sehr hohe Last auf dem Rechner, weil die Datenbank zunächst intern aufbereitet und in Klartext umgewandelt werden muss. Dies kann je nach Rechner und Datenbankgröße durchaus einige Minuten dauern. In der Zwischenzeit ist die Datenbank jedoch nicht gesperrt, sodass die Datensicherung später inkonsistent sein kann. Nur mit dem zusätzlichen Parameter `-x` werden alle Datenbanken gesperrt, bevor der Inhalt ausgelesen wird – doch das kommt einem Ausfall des Servers gleich.

Abhilfe aus dem Dilemma schafft die Master-Slave-Synchronisation von MySQL, eigentlich eine Cluster-Funktion. Dabei gibt es einen definierten Datenbankserver, der sämtliche Änderungen an allen Datenbanken protokolliert. Alle Datenbank-Slaves verfolgen dieses Protokoll und setzen die Befehle in ihrer Kopie der Datenbanken ebenfalls um. Auf diese Weise verfügen Master und alle Slaves über die gleichen Datenbestände, was üblicherweise dazu be-

nutzt wird, um Anfragen vieler Clients auf mehrere Rechner zu verteilen.

## MySQL im Doppel

Um nur die Datenbank konsistent sichern zu können genügt es, zwei Instanzen von MySQL auf dem gleichen Rechner zu starten und sie wie im Cluster-Szenario per Master-Slave-Synchronisation miteinander zu verbinden. Steht nun ein Backup an, wird die Slave-Instanz angehalten, womit sich auf der Festplatte ein konsistenter Zustand der Slave-Datenbank ergibt. Nach dem Backup startet man den MySQL-Slave einfach wieder, woraufhin er die zwischenzeitlichen Änderungen bei der Master-Instanz anhand des Protokolls nachzieht und nach wenigen Sekunden wieder den gleichen Datenbestand wie der Master besitzt. Bei einer Wiederherstellung verwendet man die Slave-Datenbank sowohl für den Master-Prozess als auch für den Slave.

Diese Methode hat den Vorteil, dass Benutzer von dem Backup nichts mitbekommen – es ist also nicht nötig, die Master-Datenbank für das Backup herunterzufahren oder gegen Schreibzugriffe zu schützen. Zudem wird der Rechner beim Backup nicht übermäßig belastet, wie es bei mysqldump der Fall ist. Die zweite MySQL-Instanz und das Protokoll kosten allerdings im laufenden Betrieb ein wenig Rechenleistung sowie den doppelten Festplattenplatz für die Datenbank – sofern der Rechner nicht ohnehin schon voll ausgelastet ist, fällt dies im praktischen Betrieb aber kaum auf.

Für die Einrichtung ist es erforderlich, die vorhandene MySQL-

Konfiguration aus `/etc/mysql` zu kopieren und dann die nachfolgend beschriebenen Änderungen an der Master- respektive Slave-Konfigurationsdatei vorzunehmen. Bei Master müssen in der Datei `my.cnf` folgende Zeilen ergänzt respektive die davorstehenden Kommentarzeichen entfernt werden:

```
server-id = 1
log_bin = /var/log/mysql/mysql-bin.log
expire_logs_days = 10
max_binlog_size = 100M
```

Damit wird der Standard-MySQL-Prozess beim nächsten Neustart angewiesen, sämtliche Veränderungen der Datenbank im Verzeichnis `/var/log/mysql` zu protokollieren. Dort bleiben sie entweder für zehn Tage oder bis das Log eine Gesamtgröße von 100 MByte übersteigt. Dabei muss die Gesamtgröße mindestens so hoch gewählt werden, dass MySQL in jedem Fall alle Veränderungen im Log speichern kann, die während eines Backups anfallen können. 100 MByte, der Standardwert, werden dafür in den meisten Fällen mehr als ausreichen.

Die Änderungen an der Konfigurationsdatei des Clients, sie heißt in den nachfolgenden Beispielen `my-backup.cnf`, sind etwas umfangreicher. Sie müssen in der Datei sämtliche Portnummern, Socket-Pfade und den Namen der PID-Datei so ändern, dass sie nicht mit denen der Master-Instanz kollidieren. Da später zur Steuerung der Slave-Instanz nur der Socket verwendet wird, können Sie den MySQL-Slave auch ganz ohne Netzwerkunterstützung konfigurieren. Auch die Server-ID und das Datenverzeichnis der Slave-Datenbank müssen angepasst werden, wir verwendeten für

**Gibt es auf einem Datenträger mehrere Backup-Generationen, benutzt Dirvish für unveränderte Dateien Hardlinks, um Platz zu sparen.**

die Beispiele das Verzeichnis `/var/lib/mysql-backup` und die Server-ID 2. Die Option `log-bin` darf für den Slave jedoch nicht gesetzt sein.

Starten Sie nun MySQL über das Init-Skript Ihrer Distribution neu. Anschließend rufen Sie das MySQL-Commandline-Tool `mysql` auf und loggen sich als Benutzer `root` ein. Zunächst verschaffen Sie dem Slave Zugang über eine beliebige Benutzerkennung (`backup`) und ein Passwort (`cttest`):

```
grant replication slave on *.* to 'backup'@localhost identified by 'cttest';
```

Dann legen Sie eine Kopie der vorhandenen Datenbank an. Dazu bringen Sie die Datenbankdateien in einen konsistenten Zustand und sperren MySQL für alle Veränderungen:

```
flush tables with read lock;
```

Während das Commandline-Tool weiterläuft, kopieren Sie von einem anderen Terminal aus das Datenverzeichnis von MySQL, meist `/var/lib/mysql`, nach `mysql-backup`. So startet der Slave mit dem gleichen Stand wie der Master. Anschließend rufen Sie im MySQL-Commandline-Tool den Befehl `show master status;` auf und notieren den Namen der Log-Datei sowie die aktuelle Schreibposition. Danach können Sie die Master-Datenbank per `unlock tables;` wieder zum Schreiben freigeben.

## Automatische Synchronisation

Jetzt ist der Zeitpunkt gekommen, das Init-Skript Ihrer Distribution so zu überarbeiten, dass der MySQL-Daemon `mysqld` nicht nur einmal, sondern ein zweites Mal mit dem Parameter `--defaults-file=/etc/mysql/my-backup.cnf` aufgerufen wird. Ob Sie das Skript gleich benutzen, um den Slave-MYSQL für den Abschluss der Einrichtung aufzurufen, oder den Daemon kurzerhand manuell aufrufen, bleibt Ihnen überlassen.

Läuft die zweite MySQL-Instanz, verwenden Sie wiederum das Commandline-Tool von MySQL zur Konfiguration. Damit es sich aber auch mit der zweiten Instanz verbindet, müssen Sie den Socket der Slave-Instanz als Parameter angeben:

```
mysql --socket=/var/run/mysql/mysql-2-backup.sock
```

Nun müssen Sie dem Slave die Zugangsdaten der Master-Datenbank übergeben, darunter auch den Dateinamen der Log-Datei sowie die Position, die Sie zuvor vom Master ermittelt haben:

```
change master to
  MASTER_HOST='localhost'
  MASTER_USER='backup'
  MASTER_PASSWORD='cttest'
  MASTER_LOG_FILE='mysql-bin.000001'
  MASTER_LOG_POS=13527;
slave start;
```

Diese Befehle sind nur ein einziges Mal, bei der ersten Initialisierung, erforderlich. Nachdem Sie die Synchronisation mittels `slave start` angestoßen haben, zieht die Slave-Instanz etwaige Veränderungen in der Datenbank seit dem Kopieren nach.

Vor jedem Backup schalten Sie die Replikationsfunktion des Slave ab und beenden die Slave-Instanz, etwa mit den Befehlen:

```
mysqladmin --socket=/var/run/mysql/
  mysqlbackup.sock slave stop
mysqladmin --socket=/var/run/mysql/
  mysqlbackup.sock shutdown
```

Alternativ zum Herunterfahren des Slave-MySQL können Sie im Commandline-Tool auch die Replikation abschalten und dann die Daten des Slave per `flush` auf die Festplatte schreiben lassen:

```
slave stop
flush tables
```

Der Vorteil dieser Variante ist, dass der MySQL-Slave weiterläuft, Sie also bei der Anpassung des Init-Skripts Ihrer Distribution nicht berücksichtigen müssen, den Slave-Prozess einzeln starten und anhalten zu können.

Beim Backup sollten Sie das Datenbankverzeichnis der Mas-

ter-Instanz sowie das Verzeichnis des Protokolls, also `/var/lib/mysql` und `/var/log/mysql`, gar nicht erst mitsichern. Besonders das Protokollverzeichnis wäre bei einer etwaigen Wiederherstellung brandgefährlich und könnte dazu führen, dass sich eine Inkonsistenz einschleicht, die man später kaum bemerken kann. Ist das Backup abgeschlossen, starten Sie den MySQL-Slave erneut oder stoßen mittels

```
mysqladmin --socket=/var/run/mysql/
  mysqlbackup.sock slave start
```

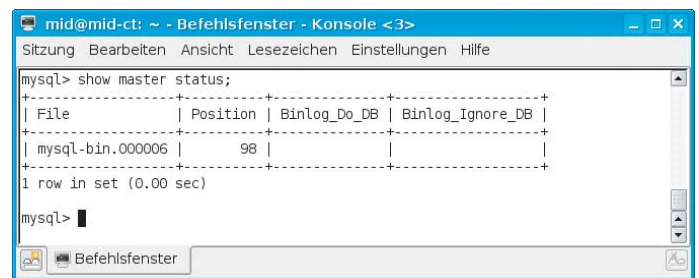
die Replikation wieder an, woraufhin der Slave automatisch die inzwischen aufgelaufenen Änderungen des Masters nachzieht.

Die spätere Wiederherstellung einer solchen Datenbank-sicherung ist nicht sonderlich komplex: Sie beenden sämtliche MySQL-Prozesse, entfernen die Protokolldateien und ersetzen dann das Datenverzeichnis des MySQL-Masters, also `/var/lib/mysql`, durch eine Kopie der Slave-Daten:

```
/etc/init.d/mysql stop
rm -rf /var/log/mysql/*
rm -rf /var/lib/mysql
cp -a /var/lib/mysql-backup /var/lib/mysql
```

Nun starten Sie beide Instanzen von MySQL wieder. Der Master wird seine Arbeit sofort aufnehmen und bedarf keiner weiteren Anpassungen. Sie müssen lediglich, wie bei der Ersteinrichtung, den Namen der Protokolldatei und die aktuelle Schreibposition per `show master status;` ermitteln.

Da die Protokolldateien entfernt wurden, müssen Sie dem Slave nun die neue Startposition



**Damit der MySQL-Slave weiß, ab wann er Änderungen in seiner Datenbank nachvollziehen soll, muss man nach dem Kopieren der Datenbank die Schreibposition des Master-Prozesses im Protokoll ermitteln.**

noch mitteilen. Keinesfalls dürfen Sie die alten Protokolldateien aufheben oder wiederherstellen und dann die Replikation anwerfen, denn dann würde der Slave versuchen, sämtliche Änderungen nachzuziehen, die beim Master zwischen dem Abschalten des Slave bis zum Zeitpunkt, an dem die Protokolldatei zufällig gesichert wurde, angefallen sind. Da die Protokolldatei im Zweifel einen inkonsistenten Zustand abbildet, würde die Slave-Datenbank dadurch beschädigt. Noch schlimmer ist, dass die Datenbasis von Master und Slave nicht mehr die gleiche wäre, der Slave aber sämtliche Änderungen des Masters weiterhin auf seinen eigenen Datenbestand anwenden würde. Da die Slave-Datenbank jedoch nie abgefragt, sondern stets nur gesichert wird, würden auch niemandem etwaige Fehler in der Datenbank auffallen – bis zum nächsten Restore.

Um die Synchronisation mit der neuen Protokolldatei wieder aufzunehmen, senden Sie dem Slave-MySQL über das Commandline-Tool folgende Befehle:

```
change master to
  MASTER_LOG_FILE='mysql-bin.000006'
  MASTER_LOG_POS=98;
slave start;
```

Selbstverständlich müssen Sie den Namen der Protokolldatei und die Startposition dem anpassen, was der MySQL-Master nach der Wiederherstellung ausgegeben hatte. Weitere Änderungen sind nicht nötig, der Slave setzt nun seine Arbeit fort und führt sämtliche Änderungen an der Master-Datenbank auch mit seinem eigenen Datenbestand durch, sodass Sie die Slave-Datenbank wie gehabt zu Backup-Zwecken verwenden können. (mid)

## Literatur

- [1] Mirko Dölle, Erste Hilfe, Daten retten und Dateisysteme reparieren mit Knoppix, c't 6/08, S. 168
- [2] USB-Festplatten schlafen legen, [www.nslu2-linux.org/wiki/FAQ/SpinDownUSBHarddisks](http://www.nslu2-linux.org/wiki/FAQ/SpinDownUSBHarddisks)
- [3] Festplatten zeitgesteuert abschalten, [hd-idle.sourceforge.net](http://hd-idle.sourceforge.net)
- [4] Jürgen Schmidt, Beruhigungsmittel, Backups für kleine Linux-Server, c't 7/06, S. 212

ct

Anzeige

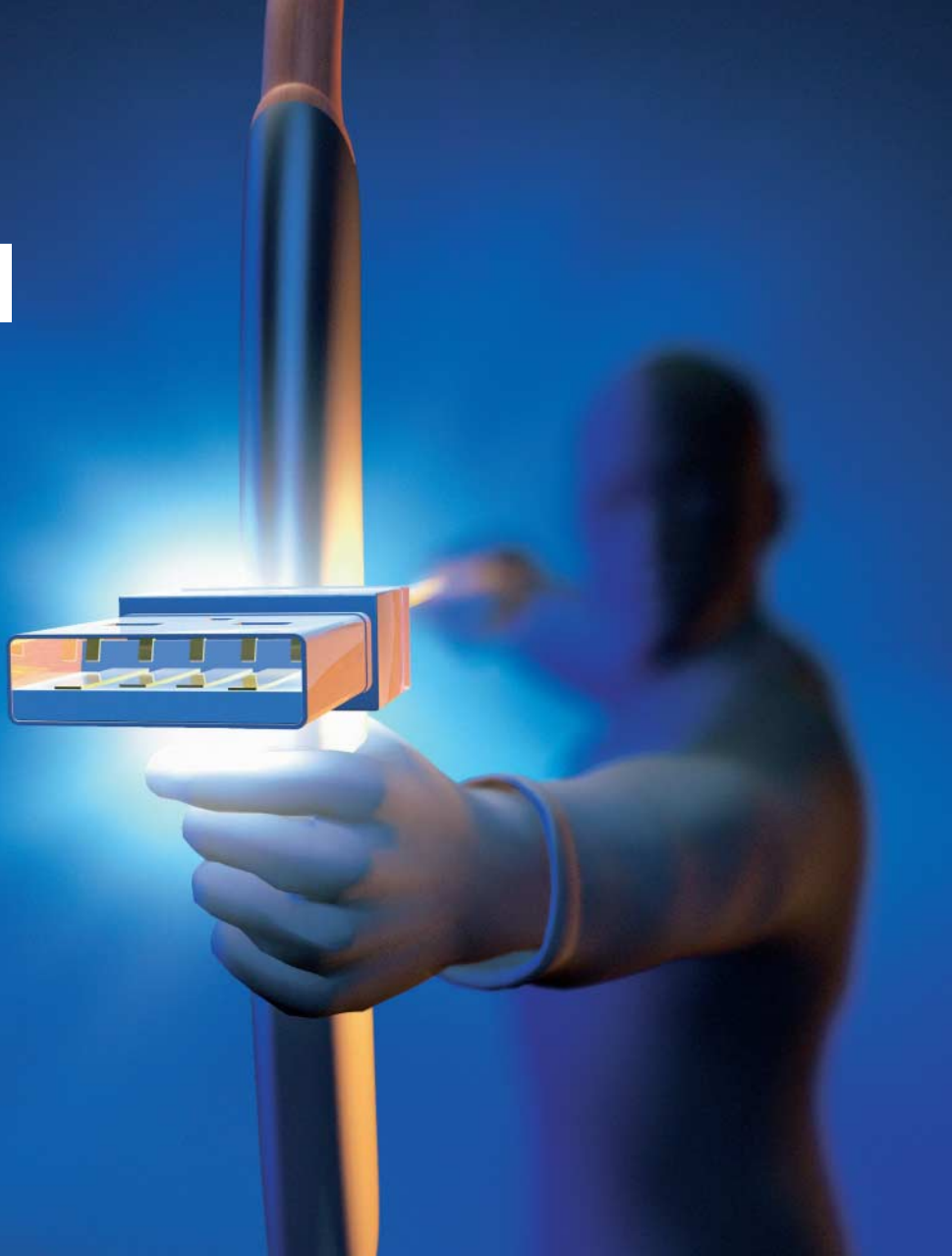


Benjamin Benz

# Pfeilschnell

## Die dritte USB-Generation liefert Transferraten von 300 MByte/s

USB ist weit verbreitet und so erfolgreich wie keine andere PC-Schnittstelle. Allerdings bremst USB 2.0 mittlerweile Festplatten aus und mit eSATA lauert ein schneller Konkurrent. c't zeigt schon vor der Veröffentlichung der Spezifikation von USB 3.0, wie Intel den Universal Serial Bus für die nächsten Jahre fit machen will.



Etwa 6 Milliarden USB-Geräte kommen rund um den Globus zum Einsatz, jährlich verkaufen Hunderte von Firmen 2,5 Milliarden weitere. USB hat sich als Standardanschluss für alle möglichen PC-Geräte, von Maus und Tastatur über Drucker und Scanner zu Kameras und Festplatten, aber auch für Skurriles wie Kaffeewärmer und Miniaturraketenwerfer durchgesetzt. Hubs verbinden selbst Notebooks mit nur wenigen USB-Ports mit reichlich Peripherie.

Rund 13 Jahre nach der Einführung hat USB fast die ganze PC-Welt erobert. Die ganze PC-Welt? Nein, die FireWire-Schnittstelle kämpft weiterhin um Marktanteile bei Camcordern und rüstet derzeit unter dem Label „S3200“ auf. eSATA wildert mit 300 MByte/s zumindest bei externen Festplatten im USB-Territorium. Währenddessen geht

dem vor acht Jahren mit USB 2.0 spezifizierten HighSpeed-Modus (HS) so langsam die Luft aus. Zumal von seiner Bruttotransferrate von 480 MBit/s in der Praxis selten mehr als 35 MByte/s übrig bleiben. Moderne Festplatten liefern bei der Konkurrenz vielmehr so viel – Tendenz steigend.

Das ruft wieder USB-Ziehvater Intel auf den Plan: Unter der Federführung des CPU-Herstellers läuft die Arbeit an USB 3.0 auf Hochtouren. Der neue SuperSpeed-Modus soll mit mindestens 300 MByte/s Nettotransferrate zur Konkurrenz aufschließen. Ein 27 GByte großer HD-Film ließe sich so – laut Intel – in weniger als anderthalb Minuten auf eine portable Festplatte schaufeln. Auf dem letzten IDF zeigten Intel-Techniker, dass sogar 350 bis 400 MByte/s drin sind.

Für die dritte USB-Generation hat sich das USB Implementers

Forum respektive die von Intel angeführte SuperSpeed USB 3.0 Promoter Group aber nicht nur höhere Transferraten auf die Fahnen geschrieben: Einerseits steht Stromsparen hoch im Kurs, andererseits bekommen externe Geräte endlich mehr als 500 mA Strom. Während die endgültige Spezifikation noch aussteht, haben wir Intels USB-Architekten einige interessante technische Details entlockt.

### Bestandsaufnahme

Bevor es in die Tiefen der USB-3.0-Neuerungen geht, fördert ein kurzer Blick auf die etablierten Vorgängergenerationen das Verständnis: Vor dreizehn Jahren trat USB 1.0 an, dem Schnittstellensalat aus RS-232, RS-485, LPT, PS/2 und Co. den Garaus zumauchen. Der Ansatz des Universal Serial Bus war so radikal und umfassend, dass er in den ersten

Jahren – auch in c't – als Useless Serial Bus abgetan wurde: USB verzichtet zugunsten von preiswerten Endgeräten auf Symmetrie. Alle Transfers initiiert der Host, von dem es auf dem ganzen Bus genau einen – in der Praxis meist den PC – gibt. Er übernimmt auch die Verwaltung aller Geräte. Am anderen Ende sitzen bis zu 127 Devices. Dazwischen können bis zu fünf Hubs hintereinanderhängen und viele Ports bereitstellen. So entsteht eine Pyramide mit dem Host an der Spitze.

Eindeutige Stecker machen die Verkabelung narrensicher: Um die Upstream-Richtung – beispielsweise zwischen PC und USB-Stick – kümmern sich Typ-A-Verbinder. Besitzt ein Gerät kein fest eingebautes Kabel oder USB-A-Stecker, so darf es eine Typ-B-Buchse anbieten. Neben der etwas klobigen regulären Ausführung, wie sie beispielsweise

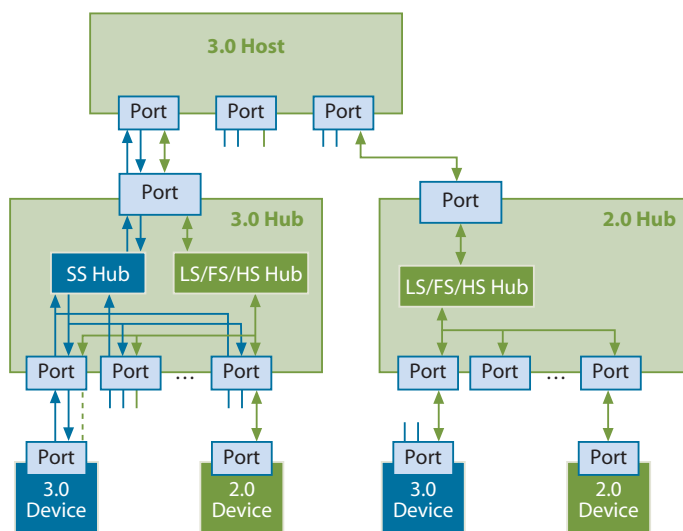


Drucker und Scanner verwenden, sieht die Spezifikation noch kompaktere Mini- und Micro-B-Versionen vor. Unabhängig vom Stecker muss ein Host (oder Hub) angeschlossene Geräte mit 100 mA Strom (bei 5 V) versorgen. Bis zu 500 mA kann er dem Gerät auf Anforderung liefern.

Neben den zwei Adern für die Stromversorgung gibt es nur zwei weitere für die Datenübertragung. Steuerleitungen, Hand-Shake-Verbindungen, Taktsignale und andere Alpträume aus RS-232- und LPT-Zeiten entfallen. Die Signale auf den beiden Leitungen beziehen sich nicht – wie bei früheren Schnittstellen – auf Masse, sondern werden differenziell übertragen. Damit heben sich viele Störungen – die auf beide Adern einwirken – bei der Differenzbildung wieder auf. Relativ lange Kabel trotz niedriger Signalpegel und hoher Datenraten sind der Lohn dieses Verfahrens.

So erreichen USB 1.0 und auch der nachgeschobene 1.1-Standard im Full-Speed-Modus bis zu 12 MBit/s mit klassischen CMOS-Spannungspegeln. Zum Vergleich: RS-232 kam – bei PC-Peripherie – nie wirklich über 115,2 KBit/s hinaus. USB 2.0 sollte unter allen Umständen mit denselben Kabeln und Steckverbindern auskommen wie USB 1.0. So mussten die Ingenieure ein paar Kröten schlucken, um 480 MBit/s zu erreichen: High-Speed-Übertragungen nutzen die beiden Leitungen D+ und D– völlig anders als die Full- und LowSpeed-Modi. Der Sender legt nicht mehr einen CMOS-Spannungspegel an, den der Empfänger auswertet, sondern er speist – je nach gewünschtem Signalpegel – entweder in die Datenleitungen D+ oder D– einen konstanten Strom ein. Damit fällt unabhängig von Leistungsverlusten immer dieselbe Signalspannung über dem Abschlusswiderstand (typischerweise 45 Ohm gegenüber Masse) des Empfängers ab.

USB-2.0-Geräte, -Hubs und -Hosts brauchen daher nicht nur einen doppelten Satz Transceiver, sondern müssen auch über ein trickreiches Protokoll (Chirping) aushandeln, welche sie davon nun gerade benutzen wollen. Kommen die HighSpeed-Transceiver zum Zuge, müssen sie zunächst einmal ihre Terminatoren zuschalten und die Pull-



**Hubs für USB 3.0 bestehen intern sowohl aus einem neuen Teil, der sich um die SuperSpeed-Verbindungen kümmert, als auch einem herkömmlichen USB-2.0-Hub.**

up-Widerstände abklemmen. Letztere markieren Full- und Low-Speed-Geräte. Besonders schwer haben es dabei die Hubs, da sie sowohl einen Up- als auch mehrere Downstream-Ports besitzen und im Zweifelsfall zwischen Low-, Full- und HighSpeed umsetzen müssen.

### Befreiungsschlag Light

Mit USB 3.0 verzehnfacht sich die Geschwindigkeit und mit steigenden Datenraten wächst auch die Störanfälligkeit. Die Entwickler haben sich daher entschlossen, die Signalisierung nochmals umzubauen. Allerdings verzichten sie diesmal auf eine weitere Umwidmung der bestehenden Kabel und Trick 17b beim „Chirpen“. Stattdessen sollen bis zu 5 GBit/s über zwei neue Aderpärchen flutschen: Per SSTX+ und SSTX– schickt der PC alias Host Daten zum Gerät (Device), SSRX+ und SSRX– kümmern sich um die Gegenrichtung. Leitungen für Steuersignale oder Takt gibt es auch weiterhin nicht. Dennoch benötigt ein

USB-3.0-Gerät nun drei Sätze Transceiver.

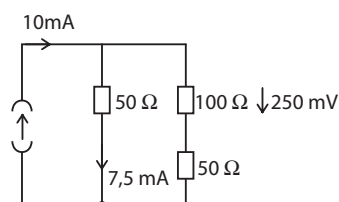
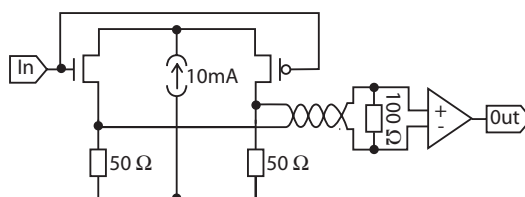
Diesmal haben die USB-Macher glücklicherweise nicht wieder versucht, das Rad neu zu erfinden, sondern greifen zu bei PCIe, SATA und Co. Bewährtem: Auf der Empfängerseite verbindet ein Widerstand (bei SATA 100 Ohm) die beiden Leitungen. Somit entsteht ein geschlossener Kreis, in den der Sender einen konstanten Strom einprägt. Der Empfänger misst die Spannung, die über seinem Widerstand abfällt. Je nach Flussrichtung des Stroms interpretiert er sie als logisch „0“ oder „1“. Anders als bei HighSpeed-USB fließt so durch beide Leitungen immer derselbe Strom. Störungen wirken auf beide Leitungen genau gleich und heben sich daher bei der Differenzbildung wieder auf. Zudem können Sender und Empfänger ihre Terminierung an die Leitungsqualität adaptiv anpassen und damit beispielsweise kleine Abweichung in der Impedanz des Kabels kompensieren – erst das ermöglicht sichere Übertragungen

bei hohen Taktfrequenzen. Bei PCI Express heißt dieser Vorgang „Link Training“, die SATA-Spezifikation bevorzugt die Begriffe „Matching“ oder „Calibrating“; abwarten, wie es bei USB 3.0 heißen wird.

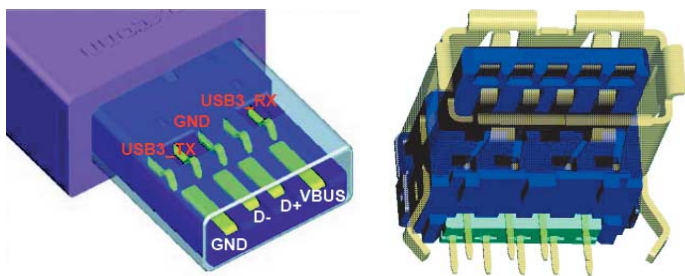
### Kontaktbörse

Die gute Nachricht gleich vorne weg: Obwohl USB 3.0 – anders als die zweite Version des Standards – neue Kabel und Steckverbinder vorsieht, steht Abwärtskompatibilität auch weiterhin hoch im Kurs. Alte Geräte sollen an neuen Ports funktionieren et vice versa. Allerdings erfordern neue Adern auch neue Stecker, denn die bisherigen haben keine freien Anschlüsse: Elegant mutet die Lösung für Upstream-Verbindungen an, also beispielsweise für die Verbindung zwischen USB-Stick und PC. Die fünf neuen Kontakte (4 × Daten und 1 × Masse) der Verbinder vom Typ A liegen in Bereichen, die bisher schnödes Plastik ausfüllte. Mechanisch passen alle Kombinationen aus Alt und Neu zusammen, es drohen keine Kurzschlüsse. Somit sollte auch weiterhin jeder USB-Stick an jedem Rechner funktionieren. Der SuperSpeed-Modus bleibt allerdings vollständigen Verbindungen vorbehalten.

Anders sieht es auf Geräteseite aus: Typ-B-Steckverbinder – egal ob in der regulären Ausführung, wie sie bei Druckern und Scannern zum Einsatz kommt, oder in der bei Kameras und Handys üblichen Mini-Version – fehlt der Platz für zusätzliche Pins. Daher bekommen Stecker und Buchsen jeweils einen Anbau. Somit passen alte Stecker in neue Buchsen, aber nicht umgekehrt. Kurzum: Mit einem vorhandenen USB-2.0-Kabel lässt sich jedes Gerät zumindest im HighSpeed-Modus betreiben, das neue und womöglich teure USB-3.0-Kabel eignet sich indes nicht für die Verbindung zum



**Bei SATA – dem Vorbild für USB 3.0 – treibt der Sender einen Strom durch die Leitung zum Empfänger, den dortigen Terminator, und wieder zurück. Damit heben sich Leitungsstörungen im Wesentlichen auf. Das Ersatzschaltbild (rechts) zeigt, dass der Sender damit die Signalspannung unabhängig von Leistungsverlusten über den Strom kontrollieren kann.**



In den wichtigsten Typ-A-Steckverbindern sitzen die fünf neuen Kontakte so, dass alte und neue Version zueinander kompatibel sind.

langsamen Uralt-Scanner. Die eher seltenen Micro-A-Verbinden, über die beispielsweise PDAs USB-Host-Ports anbieten, müssen ebenfalls die neuen Kontakte in einer Erweiterung unterbringen.

Auch wenn die Kabel alle acht Adern zu einem USB-Device führen, so darf es nicht gleichzeitig Super- und HighSpeed-Verbindungen eingehen. Es soll zuerst versuchen, sich auf seinen USB-3.0-Leitungen als SuperSpeed-Device zu melden. Scheitert dies, so dienen die alten Leitungen als Notlösung. Reine SuperSpeed-Geräte, die nichts mehr mit den alten Leitungen und Protokollen anfangen können, sieht die Spezifikation übrigens nicht vor.

Dennoch ließ USB-Entwickler Rahman Abdul Ismail von Intel gegenüber c't wenig Zweifel, dass er die Abwärtskompatibilität lediglich für „Legacy Support“ halte. Viel interessanter sind Vorbereitungen für künftige USB-Generationen oder zumindest -Erweiterungen: Die neuen USB-Steckverbinder enthalten reservierte Flächen, die später einmal optische Verbindungen aufnehmen sollen. Die USB-3.0-Spezifikation sieht noch keine optischen Kabel vor. Allerdings könnte der Vorsitzende der USB 3.0 Promoter Group, Jeff Ravencraft, sich vorstellen, dass es für solche bald einen Nachtrag gibt. Das Protokoll sei jedenfalls ausreichend unabhängig vom Medium. Somit ließen sich dann auch größere Strecken überbrücken, die maximale Kabellänge sinkt nämlich von 5 auf 3 Meter.

## Knotenpunkt

„Mir gehen die USB-Ports aus.“ – „Na dann häng' doch einfach 'nen Hub dazwischen.“ So leicht Anwender ihre USB-Infrastruktur erweitern können, so schwer

haben es die Hubs: Für USB 2.0 müssen sie mit jedem Gerät einzeln aushandeln, welchen Speed-Modus es versteht. Unter Umständen müssen sie danach zwischen einem HighSpeed-Link zum Host und langsamen USB-1.0-Verbindungen dolmetschen.

Ein USB-3.0-Hub besteht intern aus zwei weitgehend getrennten Blöcken: Ein herkömmlicher 2.0-Hub kümmert sich um USB-2.0-Geräte mit den alten Leitungen D+ und D-. Die USB-3.0-Adern verwaltet ein eigener SuperSpeed-Hub. Erst an den Ausgängen kommen alle Leitungen wieder auf einen gemeinsamen Steckverbinder. Für die Stromversorgung der Geräte verodert eine Logik schlicht für jeden Port die Wünsche alias Power-Indikatoren beider Teil-Hubs. SuperSpeed-Geräte dürfen im Low-Power-Modus nun 150 statt wie bisher 100 mA ziehen. Bewilligt der Hub oder Host ihre High-Power-Anfrage, sind bis zu 900 mA möglich. Vielleicht macht dies endlich den fehlerträchtigen Y-USB-Stromadaptoren den Garaus – sanktionieren wird auch die neue USB-Spezifikation ihre Verwendung glücklicherweise nicht.

Die oben erwähnte Einschränkung für USB-Devices gilt nicht für USB-Hubs. Gegenüber dem Host meldet sich der Hub sowohl als HighSpeed- als auch als

SuperSpeed-Gerät. Somit besteht keine Notwendigkeit, aufwendig zwischen HS- und SS-Paketen umzusetzen. Eine Mischform bilden Kombigeräte – wie eine USB-Tastatur mit integriertem Hub: Hier muss sich der Device-Teil auf einen Modus festlegen, wohingegen der Hub beide unterstützen soll.

## Polling ade?

Viel Schelte bezogen die bisherigen USB-Versionen für ihren strikten Polling-Ansatz: Der Host initiiert jede einzelne Transaktion, Devices warten, bis sie gefragt werden. Ist ein Device noch nicht bereit, muss der Host es später noch mal neu versuchen. Das verhindert zwar Kollisionen auf dem Bus, kostet aber Zeit.

Doch wie entledigt man sich solcher Beschränkungen, wenn alle darüber angesiedelten Protokollschichten damit rechnen, dass der Host ständig bei den Geräten nachfragt? USB 3.0 gibt den Geräten schlicht eine weitere Antwort an die Hand. Bisher konnten sie Datenpakete vom Host („out“) entweder mit „ACK“ annehmen oder per „NACK“ ablehnen. Leseanfragen („in“) beantworteten sie entweder mit den angeforderten Daten oder ebenfalls per „NACK“.

Nun können Devices – oder genauer einzelne Endpoints eines Gerätes – mit „Not Ready“ („NRDY“) melden, dass sie später Antworten (oder wieder Daten empfangen) wollen. So könnte beispielsweise eine Tastatur dem Host per „NRDY“ mitteilen, dass derzeit keine Benutzereingaben vorliegen, sie aber auf solche wartet. Der Host notiert das und lässt die Tastatur bis auf Weiteres in Ruhe. Sobald der Anwender eine Taste drückt, meldet sich die Tastatur mit einem „Endpoint Ready“ („ERDY“) zurück.

Da USB 3.0 getrennte Send- und Empfangsleitungen vorsieht,

muss das Gerät hierfür eben nicht auf eine Bus-Zuteilung vom Host (Token) warten. Empfangt der Host ein „ERDY“, fragt er brav – wie er das auch bei USB 2.0 tun würde – die Tastatur nach neuen Daten. Als Antwort erhält er die Benutzereingaben. Da die Host-Controller-Logik dies komplett übernimmt, bekommen darüberliegende Protokollschichten nichts davon mit. Sie glauben, dass der Host schlicht pollt, aber immer abschlägige Antworten erhält. So initiiert der Host nach wie vor alle Nutzdatentransfers und muss dennoch nicht mehr pollen.

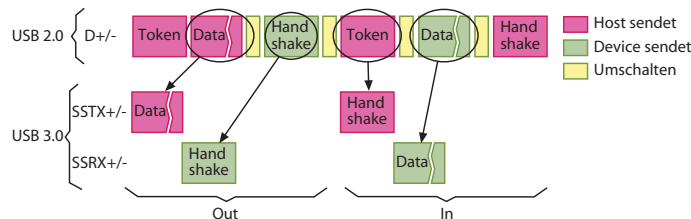
Damit die Puffer eines USB-Gerätes nicht überquellen, bis die erlösende Lese- oder Schreib-anfrage auf ein ERDY-Paket vom Host kommt, teilt das Gerät selbigem mit, welche Latenz es maximal verkraftet. Im Rahmen dieser Best Effort Latency Tolerance (BELT) darf der Host entscheiden, wann ihm der Transfer am besten passt. So kann er beispielsweise das Aufwachen aus einem Stromsparmodus ein wenig hinauszögern und dann mehrere Geräte kurz hintereinander bedienen. Die Geräte wiederum dürfen bis zu zweimal pro Sekunde ihren BELT anpassen. Dabei steigt mit sinkendem BELT-Wert die Performance, allerdings nehmen damit die Stromsparmöglichkeiten ab.

## Grüner Anstrich

Polling verschwendet bei USB 2.0 nicht nur Übertragungskapazitäten, sondern verhindert insbesondere Energiesparfunktionen: Da der Host ständig nachsehen muss, ob ein Gerät nicht vielleicht doch wieder neue Daten hat, müssen alle Links ständig aktiv sein. Würde der Host beispielsweise die Verbindung zu einem selten benutzten Kartenleser abklemmen, so könnte dieser nicht melden, wenn der Benutzer dann doch einmal eine Karte einsteckt.

Anders bei USB-3.0-Geräten: Verzögert ein Gerät die Antwort an den Host per „NRDY“, lässt er es erst mal in Ruhe. Dann kann das Gerät diesen Link in einen von mehreren Stromsparmodi schicken. Schlafen alle an einem Hub angeschlossenen Devices, so kann auch er seinen Upstream-Link in den Standby versetzen.

Das „FRDY“-Paket eines Gerätes reaktiviert dann Abschnitt für



Da USB 3.0 getrennte Adernpaare für das Senden und Empfangen vorsieht, entfallen Umschalten und Neusynchronisieren der Leitungen sowie ein Teil der Token.

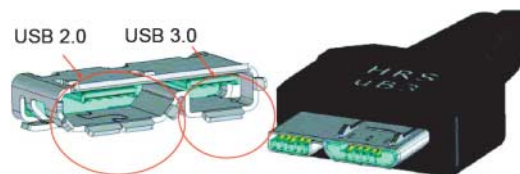
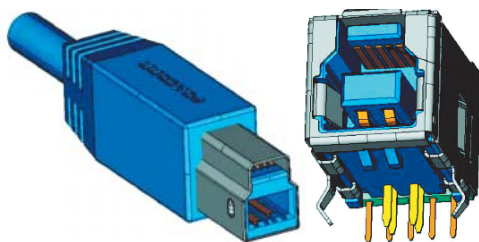
Abschnitt alle schlafenden Links bis hinauf zum Host. Erreicht ein solches Paket einen Hub, dessen Upstream-Port schläft, so puffert er es, bis die Verbindung wieder steht. Somit werden Stromsparszustände immer stromaufwärts propagiert. All diese Vorgänge blockieren den Host übrigens nicht, er kann sich derweil um andere Ports kümmern.

Möchte der Host ein Gerät erreichen, dessen Link schläft, so tritt eine weitere kleine Protokollerweiterung in Aktion: Ein Hub schickt die Anfrage dem Host zurück, setzt dabei aber das „Deferred“ (zu deutsch verzögert) Bit. So weiß dieser, dass es noch ein wenig dauern wird, bis er eine Antwort erhält. Unterdessen weckt der Hub den nächsten Link in Richtung Gerät und liefert dann die Anfrage aus – ebenfalls mit gesetztem Deferred Bit. Das Device beantwortet diese dann mit einem „FRDY“ und, voilà, die Verbindung steht wieder.

USB 3.0 sieht vier Sparmodi von „Operational“ (U0) bis „Suspend“ (U3) vor. Wachen Links aus dem U1 noch sehr schnell wieder auf, weil alle PLLs noch an sind, dürfen diese im U2 schon abgeschaltet werden. Eine Rückkehr von U3 kann indes sogar eine neue Abstimmung der Leitung erfordern und dauert folglich noch länger als eine aus U2.

## Tarnkappe

So radikal USB 3.0 Kabel, Stecker und die Signalisierung ändert, so dezent sind die Eingriffe auf höheren (Protokoll-)Schichten des USB-Frameworks. Das Device-Modell bleibt unverändert. Selbst die Deferred Requests passen in das etablierte Konzept; es bleibt bei den vier Transfertypen: Bulk, Isochronous, Interrupt und Control. Auch kommunizieren Treiber mit den „Endpoints“ einzelner Geräte weiterhin über logische Pipes. Dass es derer nun bis zu 480 (15 Endpoints pro Gerät  $\times$  zwei Richtungen  $\times$  16 Flows) statt bisher 32 gleichzeitig geben darf, kann ältere Software getrost ignorieren. Intel verspricht, dass auch bestehende USB-Treiber keiner Überarbeitung bedürfen. Dennoch dürfte für einige Geräteklassen eine Überarbeitung lohnen, beispielsweise, um ihnen das Stromsparen beizubringen oder Festplatten in den Genuss von Command Queuing kommen zu lassen.



Die Typ-B- und -Micro-B-Verbinder bieten keinen Platz für neue Pins und erhalten daher einen Anbau.

Auch wenn die maximale Transferrate steigt, so bleibt doch das klassische Zeitraster von Frames mit einer Dauer von 1 ms erhalten. Die schon mit USB 2.0 eingeführten Microframes teilen einen Frame in 125-Mikrosekundenhäppchen, weitere Verfeinerungen gibt es nicht. Nur muss der Host nicht mehr zu Beginn einer jeden Transaktion Token verschicken. Das Device beantwortet einen Lesezugriff schlicht mit Daten auf der RX-Leitungen oder quittiert das Schreiben mit einem Handshake-Paket (siehe Grafik). Der Wegfall der Tokens senkt die „turn around time“ eines (isochronen) Requests von 350 auf 200 ns. Auch andere USB-Relikte wie die Präambel – die bisher jedem einzelnen Paket vor-

ausgeht und den Bus synchronisiert – entfallen.

## Fazit

Auch wenn das USB-Konsortium in den nächsten Wochen oder Monaten die Spezifikationen finalisiert und veröffentlicht, erwartet Jeff Ravencraft erst für Mitte 2009 erste diskrete Host-Controller-Chips. Somit dürfte der für 2009 erwartete Nehalem-Chipsatz IlexPeak noch auf USB 2.0 setzen. Bei USB 2.0 dauerte es nach der Einführung von HighSpeed-Hosts Monate, bis passende Endgeräte verfügbar und bezahlbar waren. Noch mehr Zeit ließen sich die Hersteller mit den reichlich komplexen Hubs für USB 2.0. Auch wenn USB 3.0 nach dem Motto


„never touch a running system“ gestrickt ist und um einiges durchdachter wirkt als bei USB 2.0, dürften nach der Veröffentlichung der Spezifikation rund zwei Jahre ins Land ziehen, bevor SuperSpeed-USB-Sticks beim Discounter in der Quenelmeile liegen.

Bis dahin werden zumindest Festplatten die 300 MByte/s von SuperSpeed-USB schon fast ausschöpfen. SATA – und damit auch eSATA – dürfte dann schon in die dritte Generation gehen und 600 MByte/s wuppen.

USB 2.0 hat sich zum Standard für alle möglichen Peripheriegeräte gemausert, und eine Alternative zu USB 3.0 scheint derzeit nicht in Sicht: FireWire fristet ein Nischendasein, eSATA ist mit einem Punkt-zu-Punkt-Ansatz zwar für externe Festplatten nett, für vieles andere aber zu unflexibel. Zudem fehlt nach wie vor eine Stromversorgung für die Endgeräte – auch wenn hier eine Spezifikation in Vorbereitung ist. PC- und Gerätehersteller sowie Anwender müssen also wohl oder übel in den nächsten Jahren Schritt für Schritt ihre USB-Kabel und -Hubs umstellen, so sie denn von SuperSpeed-USB profitieren wollen.

Bleibt zu hoffen, dass der große und radikale Schritt von vier auf acht Adern, die Vollduplexübertragung und die SATA-ähnliche Technik in Zukunft auch USB sanftere Generationswechsel – wie beispielsweise bei SATA – erlauben. Eine Verzehnfachung der Transferrate hört sich zwar toll an, aber seit der Vorstellung von USB 2.0 sind auch acht Jahre verstrichen. Damit hinkt USB weit hinter Intels sonst heiligem Schrittmaß für Entwicklung – dem Moore'schen Gesetz – her. (bbe)

## Literatur

- [1] Harald Bögeholz, Schnelle Strippen, Die Technik von USB 2.0 im Vergleich zu FireWire, c't 15/01, S. 134 

## Namens- und sonstiges Gerangel

USB 1.0 trat an, um mit einem einheitlichen Standard Ordnung in den Schnittstellensalat der PC-Peripherie zu bringen. Offen, lizenzfrei – anders als FireWire – und universell sollte es zugehen. Dennoch entstanden zu Beginn zwei konkurrierende Implementationen für die Host Controller – spricht die PC-Seite. Intel und Via setzen auf das Universal Host Controller Interface (UHCI), die anderen Chiphersteller hingegen auf das Open Host Controller Interface (OHCI). Aus Anwendersicht unterscheiden sich beide kaum. Mit USB 2.0 kam dann das Enhanced Host Controller Interface (EHCI).

Für USB 3.0 hat Intel bereits einen ersten Entwurf einer Spezifikation für ein Extended Host Controller Interface (xHCI) vorgestellt. Einblick in diese erhalten bislang nur sogenannte „Contributors“. Auch wenn diesen Sommer Vorwürfe gegen Intel aufkamen, einige Hersteller – die nicht der SuperSpeed

USB 3.0 Promoters Group angehörten – auszuschließen, ist mittlerweile wieder Ruhe eingeleitet. Alle wichtigen Chiphersteller sind ohnehin auf die eine oder andere Weise mit dem USB Implementers Forum (USB IF) verhandelt und dürften damit kein Problem haben, als „Contributor“ aufzutreten. Öffentlich zugänglich wird die neue Spezifikation aber laut Jeff Ravencraft, dem Vorsitzenden der USB 3.0 Promoters Group, aber erst in den kommenden Monaten.

Die bisher insbesondere bei Billigherstellern beliebte Masche, ein Gerät mit „USB 2.0 konform“ zu bewerben, obwohl es nur ältere Geschwindigkeitsmodi beherrscht, dürfte sich mit USB 3.0 nicht so leicht wiederholen lassen: Die Macher der Spezifikation haben nach eigenen Angaben aus ihren Fehlern gelernt und schreiben in Zukunft vor, dass ein USB-3.0-Gerät den schnellstmöglichen Transfermodus anbieten muss.



## Bildperlensammelstelle

<http://ffffound.com>

**FFFFOUND!** ist ein Bookmark Manager für Bildfundstücke im Web. Die Nutzer des kostenlosen Dienstes scheinen dabei zu wesentlichen Teilen der künstlerisch/grafischen Szene zu entstammen. So finden sich in der Blog-artigen Gemeinschaftsliste fast ausschließlich einschlägige Abbildungen aus den Bereichen Design, Architektur, Kunst, Werbung et cetera.



Wer sich für ausgefallene, interessante oder auch einfach nur schöne Illustrationen, Gebäude, Kunstwerke oder Fotos interessiert, läuft Gefahr, sich in FFFFOUND! zu verlieren. Denn interessiert er sich für ein Bild und klickt darauf, so präsentiert der Dienst ihm weitere, etwa ähnliche oder thematisch verwandte Bilder, die ihm auch gefallen könnten. Darunter finden sich neben einer automatisch angefertigten Auswahl auch diejenigen Bilder, die Benutzer zuletzt gespeichert haben, welche das ursprüngliche Bild als Lesezeichen angelegt haben. (jo)

## Archiv des Gelöschten

<http://deletionpedia.dbatley.com>

[http://en.wikipedia.org/wiki/Deletionism\\_and\\_inclusionism\\_in\\_Wikipedia](http://en.wikipedia.org/wiki/Deletionism_and_inclusionism_in_Wikipedia)

Wie eine Gemeinschaft tickt, lässt sich an den Informationen ablesen, die sie für bewahrenswert erachtet und in Enzyklopädien wie der Wikipedia festhält. Wesentlich schärfer wird die Kontur, wenn man auch weiß, welche Informationen sie *nicht* für lexikonwürdig erachtet. Insofern bietet die **deletionpedia**, die die aus der englischsprachigen Wikipedia gelöschten Artikel sammelt, ein vielsagendes Abbild der aktuellen Auseinandersetzung zwischen den „Inklusionisten“ und den „Deletionisten“. Die Verfechter dieser zwei gegenläufigen Strömungen von Wikipedianern streiten für den Verbleib beziehungsweise die Löschung von kurzen, unreferenzierten oder nur mit Web-Quellen belegten Artikeln.

Wer die mehr als 60 000 Artikel der deletionpedia durchforsten will, findet sie unter anderem nach dem Datum der Löschung, nach der Anzahl der Editiervorgänge sowie der Länge des Zeitraums, den sie auf Wikipedia gelistet waren, sortiert vor. Sämtliche aus der Enzyklopädie gelöschten Artikel führt allerdings auch die deletionpedia nicht auf. So fehlen etwa Urheberrechtsverletzungen und beleidigende Beiträge. (jo)

## Formatwandler

<http://media-convert.com>

[www.zamzar.com](http://www.zamzar.com)

[www.webpdf.net](http://www.webpdf.net)

[www.youconvertit.com/convertfiles.aspx](http://www.youconvertit.com/convertfiles.aspx)

[www.pdfmenot.com](http://www.pdfmenot.com)

Praktisch, wenn man mit dem Organizer unterwegs E-Mails lesen und bearbeiten kann. Unpraktisch allerdings, wenn etwa der Geschäftspartner ein Datenblatt als PDF-Anhang mitschickt, mit dem der PDA nichts anfangen kann. Praktisch wiederum, dass es für solche Fälle Web-Dienste gibt, die online Dokumente in ein anderes Formular wandeln können. An dieser Stelle haben wir bereits einige davon vorgestellt, **Media Convert** etwa, **Zamzar** oder das **webPDF.portal**.

Als gute Ergänzung unterstützt **YouConvertit** weitere Grafikformate als Zielformate. Der Dienst ist wie die anderen kostenlos, verlangt aber die E-Mail-Adresse des Benutzers. Wer ganz schnell mal einen Blick in eine PDF-Datei werfen will, der kann sie bei **PdfMeNot** hochladen. Der Gratisdienst wandelt sie dann in eine Flash-Datei um, in der der Besucher komfortabel blättern kann. PdfMeNot eignet sich auch für im Web verlinkte Dokumente, für die Google keine HTML-Version bereitstellt. (jo)

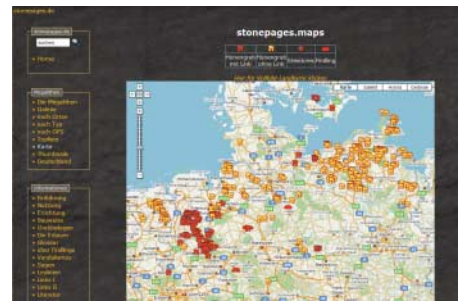


## Dicke Steine

[www.stonepages.de](http://www.stonepages.de)

<http://tw.strahlen.org/praehistorie.html>

Megalithen, Großstein- oder Hünengräber, Menhire, Dolmen: Zahlreiche Namen tragen die imposanten Zeugnisse aus der Vorzeit. Überraschend viele davon kann man auch in Deutschland besichtigen, vor allem in den nördlichen Bundesländern, sowie in den Nachbarstaaten Niederlande und Dänemark. Auf **stonepages.de** zeigt eine interaktive



Karte Megalith-Standorte, die umfangreiche Liste lässt sich aber auch nach (Bundes-)Ländern oder etwa Orten sortieren und es gibt sogar GPS-Koordinaten. Viele Zusatzinformationen und weiterführende Links machen Lust auf Ausflüge. Bei einigen Fundorten kommen – besonders bei Kindern – noch echte Entdeckergefühle auf, so unspektakulär liegen sie anscheinend vergessen in der Landschaft. Auch mancher Geo-Cache für eine Schnitzeljagd mit dem GPS-Empfänger findet sich bei den dicken Steinen.

Viele Fotos und ebenfalls oft GPS-Daten präsentiert die **Webseite von Thomas Witzke** alias Stollentroll, der sich auch sehr für Mineralien interessiert. Bezüglich der Megalithgräber und anderer prähistorischer Hot-Spots liefert er Informationen zu zehn deutschen Bundesländern und vor allem auch zu Standorten in der Bretagne und der Dordogne – hier finden sich bekannte Namen wie Carnac, Cro Magnon und Lascaux. (ciw)

## Elementarvideos

[www.periodicvideos.com](http://www.periodicvideos.com)

Eine Periodentabelle ist so ungefähr das Langweiligste der Welt; man beschäftigt sich eigentlich nur mit einer besonderen Leidenschaft für die Chemie freiwillig damit. Das muss nicht so sein, wie das Team um Professor Martyn Poliakoff von der Universität Nottingham und den Videojournalisten Brady Haran zeigt. In seiner Online-Periodentabelle hat es für jedes Element einen kurzen Film hinterlegt. Falls möglich, präsentiert **The Periodic Table of Videos** Elemente in Form und Farbe, und auch krachen und rauchen darf es, wenn zum Beispiel Natrium mit Wasser reagiert. Zwischengeschnitten vermittelt Professor Poliakoff aber auch chemische Grundlagen, zum Teil garniert mit persönlichen Anekdoten. Man merkt den Akteuren an, dass ihnen die Arbeit an den Clips Spaß gemacht hat. So lässt man sich gerne Grundwissen vermitteln. (jo)

Falls möglich, präsentiert **The Periodic Table of Videos** Elemente in Form und Farbe, und auch krachen und rauchen darf es, wenn zum Beispiel Natrium mit Wasser reagiert. Zwischengeschnitten vermittelt Professor Poliakoff aber auch chemische Grundlagen, zum Teil garniert mit persönlichen Anekdoten. Man merkt den Akteuren an, dass ihnen die Arbeit an den Clips Spaß gemacht hat. So lässt man sich gerne Grundwissen vermitteln. (jo)





Anzeige



Saarbrücken  
2008  
VDM Verlag  
Dr. Müller  
192 Seiten  
68 €  
ISBN 978-3-  
639-04060-9

Barbara Ondrisek

## Sicherheit elektronischer Wahlen

Eine Methode zur Bewertung und Optimierung der Sicherheit von E-Voting-Systemen

Die politische und wissenschaftliche Diskussion über die computerisierte Erfassung und Verarbeitung von Wählerstimmen (E-Voting) findet überwiegend in Zeitschriftenaufsätzen oder Sammelbänden von Konferenzvorträgen statt. Übersichtsdarstellungen gab es bisher kaum.

Diese Lücke versucht Barbara Ondriseks Buch zu schließen. Es gründet auf ihrer Dissertation an der TU Wien. Hier hat sie eine Methode zur Bewertung und Optimierung der Sicherheit von E-Voting-Systemen entwickelt.

In kritischer Distanz zum Thema weist sie auf die Risiken von Online-Wahlen hin, die durch die Sicherheitsprobleme im Internet entstehen: Phishing, Viren, Trojaner, Lauschangriffe, Malware, Spyware, Rückverfolgbarkeit, vor allem aber DDoS-Attacken, gegen die es beim jetzigen Stand der Technik noch keinen zufriedenstellenden Schutz gibt. Zudem sieht sie das Wahlgeheimnis bedroht.

Die größten Probleme beim E-Voting bestehen in der fehlenden Transparenz der elektronischen Stimmerfassung: Hat man die Stimme wirklich so, wie sie abgegeben worden ist, aufgenommen? Ondrisek bemängelt, dass sich mögliche Manipulationen kaum nachweisen lassen und weist auf die fehlende Kontrolle durch Wahlvorstände hin. Sie kritisiert „das blinde Vertrauen in die Soft- und Hardware und nicht zuletzt die Sicherheit des gesamten Systems“. Am Schluss lässt sie die Frage, ob das bestehende funktionierende Wahlverfahren überhaupt ersetzt werden soll, allerdings offen.

Das Buch liefert einen leicht lesbaren Überblick, der von den Wahlgrundsätzen über die verschiedenen Wahlsysteme und deren Sicherheitsrisiken bis zu Prüfverfahren und Zertifizierungen führt. Nicht nachvollziehbar ist der unverhältnismäßig hohe Preis. Er dürfte den Leserkreis überschaubar halten.  
(Richard Sietmann/fm)



Marburg 2008  
Schüren  
Verlag  
256 Seiten  
19,90 €  
ISBN 978-3-  
89472-539-6

Frank Magdans

## Game Generations

Spielerentwickler und Szenekenner erzählen, wie Computer- und Videospiele unsere Freunde wurden

Lara Croft und die Sims – das sind Namen, die auch Menschen kennen, denen die Computerspielszene sonst eher suspekt erscheint und die derlei Zeitvertreib nichts abgewinnen können. Ihnen möchte Frank Magdans mit seinem üppig bebilderten Buch diese Welt öffnen. Aber auch die vielen Spielbegeisterten sollen Gewinn aus seiner Darstellung ziehen, die von historischen Aspekten ausgehend auch einen Blick auf zukünftige Entwicklungsmöglichkeiten wirft.

Mit Riesenschritten ist es vorangegangen: Die erste Version des Spiels „Tennis for Two“ entstand 1958. Ein halbes Jahrhundert später ist man so weit, den Spieler über eine Kamera bei der Konsole Wii direkt ins Spielgeschehen zu integrieren. Eine Auflistung zeigt, wann in diesem gigantischen Markt welche Spiele publiziert worden sind.

Den Großteil seines Werkes reserviert Magdans für Interviews mit mehr als 40 Spielern: Von Al Acorn (Pong) über Ralph H. Baer (Odyssey), David Cox (Track & Field), Thomas Friedmann (Die Siedler), Brian Moriarty (Loom) bis hin zu Tommy Talarico (Prince of Persia) und Don Woods (Adventure).

Was in Deutschland fehle, seien Game-Designer, meint Thomas Friedmann. Die mittlerweile eingerichteten Studiengänge setzten zwar einen Anfang, seien aber noch nicht so weit gereift, dass sie mit der internationalen Konkurrenz Schritt halten könnten.

Hier entstand ein Buch, das sich an eine breite Leserschaft richtet. Sehr persönlich geschrieben und mit vielen Fotos versehen reizt es sicher manchen Noch-Nicht-Spieler, doch einmal eines der Produkte auszuprobieren und bestärkt hier und da einen Studiosus, in diesem Berufszweig sein Glück zu suchen. Eine Leseprobe steht unter [www.schueren-verlag.de](http://www.schueren-verlag.de).

(Horst-Joachim Hoffmann/fm)



Pöng 2008  
Franz Verlag  
159 Seiten  
16,95 €  
ISBN 978-3-  
7723-4116-8

Dieter Schulz

## Das inoffizielle Navi Geräte-Buch

Hier steht, was im Handbuch nicht steht ...

Dieter Schulz verspricht, mehr als nur eine erweiterte Anleitung für Navigationsgeräte zu geben. Er möchte einen Leitfaden für den bastelfreudigen Anwender vorlegen, der sein Navi zum Beispiel mit einem neuen Akku versehen, den GPS-Empfang verbessern oder die Lautstärke mit unkonventionellen Mitteln erhöhen will.

Das Versprechen, allgemein gültige Bastelanleitungen zu geben, kann Schulz nicht in allen Punkten halten. Weil er nur sieben Navi-Modelle behandelt, wird schon bei den ersten Anweisungen zum Öffnen einiger Geräte klar, dass manche der aufgeführten Wegweiser schon zu den alten Hüten gehören. Beispielsweise bietet der Navi-Hersteller TomTom mittlerweile die übernächste Navi-Generation an und hat deren Gehäuse völlig anders aufgebaut. Auch die anderen vorgestellten Gerätschaften sind entweder bereits vergriffen oder nur noch als Auslaufmodell zu erwerben.

Dabei halten es die meisten Hersteller wie TomTom: Mit einem neuen Modell kommt meist auch ein neues Gehäuse. Die Leseprobe auf den Seiten [www.franzis.de](http://www.franzis.de) enthält die Liste der besprochenen Geräte.

Schnell wird schon auf den ersten Seiten klar: Dieses Buch ist nichts für Laien, die lediglich über versteckte Menüpunkte im System aufgeklärt werden wollen. Es richtet sich vielmehr an Bastler, die den Lötkolben und die Bohrmaschine griffbereit stehen haben und auch vor Frickel-Lösungen nicht zurückschrecken, um das Letzte aus ihrem Navi herauszuholen. So kann ein geübter Bastler mit Hilfe dieser gut ausformulierten und reich bebilderten Anleitungen auch die meisten nicht explizit aufgeführten Geräte um nützliche Dinge wie etwa einen FM-Transmitter, eine externe GPS-Antenne oder einen leistungsstärkeren Akku erweitern – sofern ihn Gewährleistungs- und Garantieverlust dabei nicht schrecken.  
(dal)

Anzeige

# Fantasy-Cocktail, Riesendosis

Für ein erfolgreiches und beliebtes Spiel einen würdigen Nachfolger zu erschaffen ist keine leichte Aufgabe. Bleibt man zu eng am Original, erscheint die Neuauflage leicht als simpler Abklatsch. Wagt man sich dagegen zu weit auf neues Territorium, vermisst manch angestammter Fan das Vertraute. Da erscheint es besonders viel versprechend, das zu nehmen, was die meisten Freunde des Ursprungsspiels als besondere Vorzüge geschätzt haben, und in den Nachfolger einfach noch viel mehr davon hineinzupumpen. Das könnte sich das Ascaron-Team, das **Sacred 2 – Fallen Angel** entwickelte, gedacht haben – denn das großartige Sacred, das 2004 erschien, hat Action-Rollenspieler in vielerlei Hinsicht verwöhnt.

So bietet „Fallen Angel“ viel Gutes, bisweilen sogar des Guten etwas zu viel. Das beginnt bei der Spielwelt, deren Ausdehnung kräftig zugenommen hat. Mittlerweile benötigt eine Spielfigur zu Fuß rund vier Stunden von einem Ende des Kontinents, der als Schauplatz dient, zum anderen. Wie gewohnt legen Reittiere die Wege deutlich schneller zurück. Neben den gewöhnlichen gibt es spezielle, die man erst nach dem Lösen etlicher Aufgaben nutzen kann. Dafür dienen diese beson-

deren Tiere nicht nur der Fortbewegung, sondern man kann sie auch im Kampf einsetzen.

Dafür, dass eine Spielfigur nicht einfach ereignislos durch die Welt reist, sorgen Heerscharen von Monstern: Kobolde, Orks, Riesenspinnen und jede Menge weitere Kreaturen scheinen gemeinsam unter Lebensmüdigkeit zu leiden, denn sie werfen sich im Pulk selbst solchen Helden entgegen, die erkennbar alles niedermachen. Das eine oder andere Monster mag zwar kurzfristig das Weite suchen, um seine Wunden zu lecken, aber bereits nach wenigen Sekunden kehren selbst schwer verletzte Angreifer zurück, um sich den Gnadenstoß abzuholen. Zu allem Überflus wachsen die Unholde auch noch sehr schnell nach, sodass der Eindruck einer schier endlosen Karawane sterbewilliger Gegner entsteht. Den Entwicklern zufolge soll der erste Patch diesen Effekt abmildern.

Kräftig draufgelegt wurde auch bei den Missionen. In jeder Region, die der Spieler bereist, gibt es viele kleine Aufgaben zu bewältigen. Dabei spioniert er etwa Räuberbanden nach oder versucht, einen Koboldhauptide ausfindig zu machen. Unterwegs begegnet er dann weiteren Auftraggebern, die ihn für ihre Zwecke einspannen wollen. Sehr schnell läuft das Tagebuch, in dem das Programm die Aufträge übersichtlich verwaltet, geradezu über. Wie gut, dass man per Mausclick eine Aufgabe auswählen kann und dann sofort die Richtung zum nächsten Teilziel angezeigt bekommt. Auch die Übersichtskarte lässt die Missionsziele der verschiedenen Aufträge gut erkennen. Bei guter Planung kann der Spieler also mit einem Gang gleich mehrere Aufgaben abschließen, wenn die dazugehörigen Schauplätze dicht beieinander liegen.

Die Hintergrundgeschichte von Sacred 2 spielt 2000 Jahre vor



der des ursprünglichen Spiels. Es geht um T-Energie, eine Schöpfungskraft, die durch den Planeten fließt und plötzlich außer Kontrolle gerät. Schuld sind die Seraphim, die als himmlische Wächter eigentlich beauftragt waren, die T-Energie zu überwachen – leider haben sie diesen Job nicht ernst genug genommen. Die Folgen sind kaum zu übersehen: Geschöpfe, die über einen längeren Zeitraum mit der Energie in Berührung kommen, verändern sich. Diese mutierten Wesen sind ausgesprochen angriffslustig und meist erheblich gefährlicher als ihre gewöhnlichen Artgenossen. Der Spieler darf auswählen, ob er sich auf die Seite des Guten schlägt und die Welt wieder ins Gleichgewicht bringt, oder böse und egoistisch agiert und sich die T-Energie selbst zunutze macht. Allzu viel sollte man sich von der Geschichte aber nicht versprechen: Sie entwickelt sich nur sehr langsam und wer viele Nebenquests erledigt, kommt nur selten mit dem

Haupt Handlungsstrang in Berührung.

Von den sechs Heldenklassen sind nur zwei von vornherein auf einen der zwei Pfade festgelegt. Die bereits aus dem ersten Spiel bekannte Seraphim-Figur hat als ehemalige Wächterin der T-Energie nur die Möglichkeit, die Versäumnisse ihrer Rasse auszubügeln und sich für das Gute einzusetzen. Der Inquisitor hingegen ist ein Werkzeug des Bösen, der sowohl von seinen Fähigkeiten als auch vom Aussehen her an den Star-Wars-Imperator Palpatine erinnert. Bei den anderen vier Heldentypen – Dryade, Hochelfe, Schattenkrieger und Tempelwächter – darf der Spieler wählen, welchem Weg seine Figur folgt.

In visueller Hinsicht hat sich viel getan. Die detailfreudige Grafik reizt dazu, ins Geschehen hinzuzoomen, um etwa Monster aus nächster Nähe zu betrachten. Getreidehalme bewegen sich physikalisch korrekt, wenn jemand durch ein Feld läuft. Die Bewegungen der Helden sind flüssig und abwechslungsreich umgesetzt worden. Wenn man allerdings mehrere Angriffsarten zu einer Kombination zusammenfasst, werden die dazugehörigen Animationen einfach hintereinander abgespielt; man vermisst harmonische Übergänge.

Es empfiehlt sich sehr, den bereits erwähnten ersten Patch zu installieren – allein schon um die Stabilität des Spiels zu verbessern und unverhoffte Abstürze, die sich ansonsten bei längerem Spielen unweigerlich einstellen, zu verhindern.

(Nico Nowarra/psz)



## Sacred 2 – Fallen Angel

Vertrieb	Deep Silver, www.deepsilver.de
Betriebssystem	Windows 2000/XP, Vista
Hardwareanforderungen	2800-MHz-PC oder Mehrkern-System, 2 GByte RAM, 512-MByte-Grafik
Kopierschutz	SecuROM
Multiplayer	LAN/Internet (16; im LAN erlaubt ein Spiel exemplar Partien an zwei Rechnern gegeneinander)
spielbar ohne Administratorrechte	ja
Sprache	Deutsch
Grafik	⊕
Sound	○
Langzeitpaß	⊕
techn. Aspekte	⊖
USK-Einstufung	ab 16
Preis	45 €
⊕⊕ sehr gut ⊖ schlecht	⊕ gut ○ zufriedenstellend ⊖⊖ sehr schlecht



# Handliches Ballerpäckchen

Shooter-Freunde, die eine Vorliebe für aufwendige Landschaftsgrafik haben und außerdem gnadenlos leistungsfähige PC-Hardware besitzen, bilden typischerweise die Nutzergemeinde von Crysis.

Mit **Crysis Warhead** hat das von Electronic Arts übernommene Entwicklungsstudio Crytek so etwas wie einen kleinen Nachfol-

ger vorgelegt. Es handelt sich um ein eigenständig zu nutzendes Programm, aber mit seinen rund acht Stunden Spielzeit erscheint es eher als ein Add-on. Die Handlung ist zur selben Zeit angesiedelt wie die von Crysis, und Schauplatz des Geschehens ist die bereits bekannte geheimnisvolle kleine Insel – allerdings die bislang unbeachtete Seite davon. Der Hauptakteur heißt Psycho; auch er ist bereits zuvor aufgetaucht. Er hat die Aufgabe, einen verschwundenen Atomsprenkopf wieder herbeizuschaffen, bevor dieser den bösen Nordkoreanern in die Hände fällt.

Zum Glück verfügt Psycho über die gleiche wirkungsvolle Rüstung wie schon Crysis-Held Nomad. Wahlweise verschafft sie ihrem Träger ungeheure Kräfte, enorme Geschwindigkeit oder sie macht ihn unsichtbar. Für den Spieler bedeutet das eine Menge taktischer Möglichkeiten.



Getarnt umgeht er Straßensperren und rollt die dort postierten Truppen dann von hinten auf. Pfeilschnell hetzt er von Deckung zu Deckung, während er hinter sich Tretminen zurücklässt. Der verstärkte Wurfarm schließlich befördert Handgranaten fast bis zum Horizont.



In technischer Hinsicht gab es wenig zu ver-

bessern – allerdings ist es den Entwicklern gelungen, den enormen Hardwarehungers der Engine zu reduzieren. Für die höchste Detailstufe benötigt man zwar nach wie vor Spitzenhardware, aber bereits geringfügiges Entgegenkommen bei den Grafikeinstellungen belohnt das Spiel durch ruckelfreie Darstellung und zeigt dann immer noch beeindruckende Landschaften.

(Nico Nowarra/psz)

# Mit Schwert und Keule

Sie können einander einfach nicht ausstehen: die Armeen des Lichts und der Dunkelheit. Wo auch immer sie aufeinandertreffen, fliegen die Fetzen. Das gilt auch bei **Warhammer Online – Age of Reckoning**. Den Hintergrund dieses Online-Rollenspiels bildet das traditionsreiche Warhammer-Tischspielsystem.

Auf der guten Seite stehen Elfen, Zwerge und Menschen, auf der anderen Grünhäute, Chaos-Anhänger und Dunkel elfen. Der Spieler hat die freie Wahl, für wen er eintreten möchte. Die Auswahl der Kämpfertypen reicht von den eleganten Schwertmeistern der Elfen und den mystischen Runenpriestern über die furchteinflößenden Schwarzorks bis hin zu den gestaltwandelnden Chaos-Barbaren.

Über die typischen Elemente eines Fantasy-Rollenspiels hinaus bringt Warhammer ein eigenes Gepräge mit. Anders als etwa bei World of Warcraft gibt es öffentliche Quests: Missionen, die in einer bestimmten Region spielen und bei denen jeder Spieler helfen darf, auch ohne dass er dazu einer Gruppe angehören müsste. Am Ende einer solchen Questreihe werden die eifrigsten Helfer belohnt.

Das spielbestimmende Konzept ist der Kampf zwischen den beiden Fraktionen, bei dem die



Spieler gegeneinander antreten. Diese Auseinandersetzungen finden zum einen in speziellen Szenarien statt, für die man sich per Mausklick anmeldet. Zum anderen gibt es in jeder Spielregion abgetrennte Bereiche, in denen um die regionale Überlegenheit gestritten wird. Am Ende steht

man dann vielleicht sogar vor der Hauptstadt einer Fraktion. Mit diesen Kämpfen erschließt man sich besondere Gegenstände und später auch spezielle Fähigkeiten.

Wer über den Testmonat hinaus, der im Kaufpreis des Spiels enthalten ist, dabei bleiben möchte, muss dafür ein monatliches Abo-Entgelt von 12 Euro zahlen.

(Nico Nowarra/psz)



## Warhammer Online – Age of Reckoning

Vertrieb	Electronic Arts, www.electronicarts.de
Betriebssystem	Windows XP, Vista
Hardwareanforderungen	2800-MHz-PC oder Mehrkern-System, 2 GByte RAM, 256-MByte-Grafik
Kopierschutz	SecuROM
Multiplayer	Internet (serverabhängig)
spielbar ohne Administratorrechte	ja
Sprache	Deutsch
Grafik	⊕
Sound	⊕
Langzeitspaß	⊕
techn. Aspekte	○
USK-Einstufung	ab 12
Preis	50 € + Teilnahme-Entgelt

## Spiele-Notizen

Ein Patch mit der Versionsnummer 1.1 befreit das Militär-Actionspiel **Mercenaries 2** von einigen Bugs. Unter anderem soll die Darstellung künftig auch auf bisherigen Problem-Grafikkarten in HD-Qualität funktionieren. Den Entwicklern zufolge arbeitet nun auch die Regelung der Lautstärke mit der Maus reibungslos. Einen winzigen Nachteil hat das Update allerdings: Wer ein neues Profil anlegt, muss nun auf Leerzeichen im Spielnamen verzichten.

Die Online-Welt von **City of Heroes/Villains** verändert sich erneut. Das kostenlose Update Nummer 13 verschafft den Superhelden und -schurken Nebenjobs. Als Krankenpfleger, Akademiker oder Beamter können sie sich etwas hinzuverdienen. Je nach Arbeitgeber unterscheiden sich die Vergünstigungen, die man dadurch fürs Spiel erwirbt: Beamte erhalten mehr Einfluss, Akademiker mehr Bau-



materialien. Als neue Superkraft gibt es die Möglichkeit, Schilde einzusetzen. Außerdem lassen sich zwei Charaktere mit einem Stufenpakt aneinanderbinden. Das Ergebnis: Beide Spielfiguren steigen immer gleich schnell auf, unabhängig davon, welche häufiger aktiv ist.

Die Lebewesen-Simulation **Spore** hat zwar viel Lob für die Gestaltungsmöglichkeiten des Editors und auch für den Spielablauf im Weltraum-Modus erhalten, musste aber auch Schelte einstecken – einerseits für das verwendete Digital Rights Management, andererseits dafür, dass das Spiel insgesamt vielfach zu leicht erschien. Was den lässigen Schwierigkeitsgrad betrifft, schafft Patch 1.01 Abhilfe.

In den Einstellungen „Normal“ und „Schwer“ bietet **Spore** nun stärkere Herausforderungen. Zusätzlich haben die Entwickler an der Grafik gefeilt, damit die verschiedenen Planeten besser aussehen als zuvor. Bei dieser Gelegenheit wurde auch ein Bug beseitigt, der zu Abstürzen führen konnte, wenn wilde Kreaturen selbsttätig fremde Städte angriffen.

Die Erweiterung „The Shadow Odyssey“ soll das Online-Rollenspiel **Everquest 2** um ein ganzes Paket neuer Abenteuer bereichern. Sie wird nicht nur 20 weitere Zonen einführen, sondern gleich noch eine neue Gruppe mächtiger Zauberer sowie zwei neue Götter. Das Erweiterungspaket, das ab November für 35 Euro im Handel erhältlich sein soll, bringt außer den erwähnten Neuerungen alle bereits erschienenen Everquest-2-Add-ons sowie ein Starterset für das Online-Trading-



Card-Spiel „Legends of Norrath“ mit.

Wer sich als politischer Strategie bei **Europa Universalis 3** versucht und das Add-on „In Nomine“ installiert hat, wird sich über den aktuellen Patch 3.1 freuen. Dieser erlaubt es, mit Hilfe eines Spions mehr Aktionen als bisher auszuführen. Kämpfe können nun das Prestige nicht mehr unbegrenzt erhöhen; es wurde ein Höchstwert eingeführt. Wer sich mit Piraten oder Eingeborenen herumschlägt, erhält überhaupt kein Prestige mehr. Wer einen Freibeuter unterstützt, bekommt nun auch endlich seinen Anteil an dessen Beute.

[Soft-Link 0822222](http://www.zone-link.de)

## Im Rausch der Teile

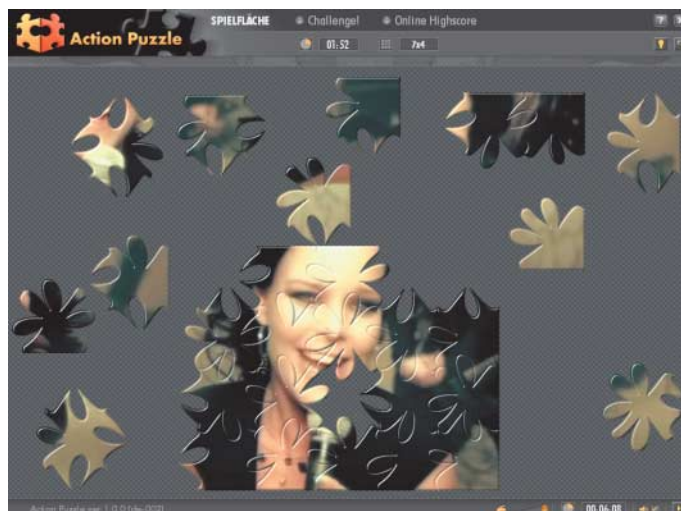
Puzzeln beruhigt die Nerven, sagen die einen – langweiliger Kram, sagen die anderen. Vielleicht liegt es daran, dass ein Puzzlespieler normalerweise mit Bauteilen umgeht, die einen ebenso statischen Charakter haben wie das angestrebte Ergebnis. Das ist bei ZoneLinks

Serie von **Action Puzzles** ganz anders – hier tragen die Puzzlesteine kein Teil eines stehenden Bildes, sondern einer virtuellen Filmleinwand. Dementsprechend quirlig geht es auf dem Bildschirm zu, und langweilig ist das Ganze auf gar keinen Fall.

Schon während des Hin- und Herschiebens bewegen sich die Filmfragmente auf den unregelmäßig geformten Teilen. Wie bei einem herkömmlichen Puzzle kann der Spieler zunächst nur vermuten, wie die Platzierung und die korrekte Ausrichtung der Bausteine wohl aussieht. Beim Drehen eines Teiles dreht sich das darauf sichtbare bewegte Bild mit. Je nachdem, was für eine Szene gerade abläuft, kann das den Zusammenbau entweder erheblich erleichtern oder für zusätzliche Verwirrung sorgen.

Besonders schnelle Erfolge werden mit Punkten belohnt. Eine Highscore-Liste im Internet erlaubt es, die eigenen Leistungen mit denen anderer Action-Puzzler zu vergleichen.

Die Anzahl der Teile, in welche die Filmfläche zerfällt, lässt sich einstellen. Anders als bei herkömmlichen Puzzles steigt



der Schwierigkeitsgrad jedoch nicht linear mit der Bausteinzahl an, vielmehr scheint er gewissermaßen zu explodieren. Schon 24 Teile sind eine anspruchsvolle Aufgabe – vor allem dann, wenn das Puzzle unter Zeitdruck gelöst werden muss.

ZoneLink hat die Serie mit drei Spielen gestartet, die sich nur durch das Thema der dargestellten Szenen unterscheiden. „Klassik“ bietet Filmchen aus Oper, Ballett und Konzert,

„Metal“ zeigt Rockvideos der härteren Tonart, und „Janosch“ liefert großen wie kleinen Tüftlern kindertaugliche Geschichten.

Wer mit der Gestalt der vorgefertigten Puzzleteile nicht zufrieden ist, kann mit einem beige-fügten Editor eigene herstellen. Allerdings werden auch die nur auf das mitgelieferte Filmmaterial angewendet, eigene Videos lassen sich leider nicht einbauen.

(Nico Nowarra/psz)

### Action Puzzle Klassik / Metal / Janosch

Vertrieb	ZoneLink/HMH, <a href="http://www.hmh.de">www.hmh.de</a>
Betriebssystem	Windows 2000/XP, Vista
Hardwareanforderungen	1400-MHz-PC oder Mehrkern-System, 512 MByte RAM, 64-MByte-Grafik
Kopierschutz	keiner
Multiplayer	nicht vorgesehen
spielbar ohne Administratorrechte	ja
Sprache	Deutsch
Grafik	○
Sound	⊕
Langzeitspaß	⊕
techn. Aspekte	○
USK-Einstufung	ohne Altersbeschränkung
Preis	je 10 €

Anzeige



## Überflieger

Nach Wipeout Pure und Pulse auf der PSP bringt **Wipeout HD** für die PS3 die rasanten Achterbahnfahrten nun auf den großen Bildschirm. Erstmals laufen die Rennen in Full-HD mit 1920 × 1080 Bildpunkten bei konstant 60 fps, die ein unvergleichliches Tempogefühl vermitteln. Sechs Strecken wurden von Pure und zwei weitere aus Pulse übernommen und grafisch auf Hochglanz poliert. Selbst Kennern der PSP-Versionen klappt der Unterkiefer herunter, wenn sie in „Sol 2“ auf einer riesigen Leinwand über Wolken rasen.



Damit Anfänger nicht immer die Bande touchieren, lässt sich in Wipeout HD eine dezente Lenkhilfe einschalten, die wie ein dickes Luftkissen zu den Seiten wirkt und Berührungen abfedert. Das hilft nicht nur ungeübten Freunden, gegen die man am Splitt-Screen eine schnelle Runde drehen kann. Denn der anfangs noch leichte Schwierigkeitsgrad zieht nach den ersten drei Rennklassen merklich an. Selbst geübte PSP-Piloten bekommen ab der vierten Rennstaffel gegen die

leichtesten Computergegner Schwierigkeiten. Die acht Strecken können auch in umgekehrter Richtung umrundet werden. Wer sich an den neun mitgelieferten Musiktracks satt gehört hat, kann auch eigene MP3-Stücke einbinden.

Prunkstück der neuen HD-Version ist der Zone-Modus, in dem man die Kurse möglichst ohne Bandenberührung umfahren muss, während der Gleiter unaufhaltsam beschleunigt. Mit jeder neuen Tempostufe wird

der Spieler von einer Farbwelle überspült, die die Strecke abwechselnd in Rot, Grün, Blau und Gelb taucht – ein unvergleichlicher Farben- und Temporausch. Man darf gespannt sein, ob jemals ein Spieler die Trophäe für 75 erfolgreich überstandene Zonen gewinnen wird, ohne anschließend an Wahrnehmungsstörungen zu leiden. (hag)

### Wipeout HD

Vertrieb	Sony Computer Entertainment
System	Playstation 3
Multiplayer	2 Splitt-Screen / 8 online
Sprache	Deutsch
USK-Einstufung	ab 12 Jahren
Preis	18 € (Playstation Network)

## Blutige Diamanten

Was treibt nur den Spieler als malariakranken Söldner nach Afrika, in ein Land, in dem der Bürgerkrieg zwischen den Clans der UFLL und der APR tobt? Es ist **Far Cry 2**, das – obwohl der Titel es suggeriert – keine Fortsetzung von Far Cry ist, sondern eine völlig neue Geschichte in einem anderen Szenario erzählt.

Statt einer linearen Handlung zu folgen, kann der Spieler das Krisengebiet wie in GTA frei er-

kunden – jedenfalls fasst: An wichtigen Straßenkreuzungen haben Clan-Mitglieder Sperren aufgestellt, durch die man mit dem Jeep brechen und sich durchschießen muss, wenn man zum nächsten Auftrag eilt. Zu den 33 Hauptmissionen kommen 40 Nebenaufträge hinzu. Mal bringt der Spieler im Auftrag der APR UFLL-Unterstützer um, mal für die UFLL APR-Sympathisanten. Letztlich soll er einen mysteriösen Waffenhändler finden, der mit billigen Waffen den Bürgerkrieg befeuert.

Im Vergleich zum ähnlich offen gestalteten GTA 4 vermisst man die kunstvoll verknüpften Erzählungsstränge, die skurrilen Charaktere und nicht zuletzt auch die Musik: In afrikanischen



Jeeps gibt es weder Radios noch Kassettendecks – dafür hat jede noch so abgewrackte Rostlaube ein topmodernes Navigationsgerät, das dem Spieler die nächsten Ziele zeigt.

Immer wieder muss sich der Spieler durch mannshohes Buschgras in bewaffnete Verteidigungsposten schleichen und zwischendurch mit dem Jeep

über holprige Feldwege oder mit dem Motorboot auf schlammigen Flüssen herumfahren. Das ist für einen mit 25 bis 50 Spielstunden geradezu epischen Ego-Shooter sehr solide; die knappen Missionsbeschreibungen und die kaum ausgearbeitete Story können allerdings nicht mit der üppigen Landschaft mithalten. (hag)

### Far Cry 2

Vertrieb	Ubisoft
Systeme	Xbox 360, PS3, PC
Multiplayer	16 LAN / 16 online
Sprache	Deutsch
USK-Einstufung	keine Jugendfreigabe
Preis	48 bis 73 € (ab 23. 10. 2008)

## Bodenoffensive

Ginge es nach Spielen wie „Gears of War“ oder „Halo“, dann ballern in 150 Jahren stets dieselben muskelbepackten Marines auf dieselben insektenartigen Aliens, die stets dieselbe grüne Gallenflüssigkeit verspritzen. Es ist fast so, als ob die

Spieldesigner alle auf das gleiche Grafikpaket zurückgreifen müssten, so wenig variieren sie ihre Zukunftsphantasien. Wer **Fracture** das erste Mal sieht, könnte meinen, es handle sich um eine Fortsetzung der vorgenannten Titel.

Doch die Entwickler von Day 1 haben für Lucas Arts die Kriegsfrenten etwas verschoben: Nicht Außerirdischen, sondern genetisch mutierten Weststaatlern muss der Spieler auf Seiten der atlantischen US-Allianz einheizen. Mit seiner Terraforming-Waffe lässt der Spieler explosionsartig Hügel wachsen oder

reißt Krater in den Boden. Die mutierten Weststaatlern sind äußerst zäh im Kampf und schießen mit tödlicher Präzision aus ihrer Deckung. Der Spieler muss taktisch geschickt Hügel zwischen sich und die Gegner pflanzen. Verschlaufen kann er aber auch hier nicht lange, denn die Gegner umzingeln ihn und werfen mit Granaten. So packend und explosiv wurden Schießereien zuvor selten inszeniert.

Die Missionen gehen nahtlos ineinander über. Hat sich der Spieler durch eine Produktionsanlage gekämpft, muss er unter Beschuss sofort wieder fliehen und sich in die nächste Schlacht stürzen. Dramaturgisch würde man sich aber an manchen Stel-

len ausführlichere Dialoge und Zwischensequenzen wünschen. Wenn man nach rund vier Spielstunden die Golden-Gate-Brücke sprengen muss, wird die Explosion nur in einer kurzen Rendersequenz gezeigt, ohne die Hintergründe genauer zu erklären. Etwas mehr Abwechslung hätte dem etwa acht- bis zehnstündigen Kampfgetümmel nicht geschadet. (hag)

### Fracture

Vertrieb	Activision
Systeme	Xbox 360, PS3
Multiplayer	12 online
Sprache	Deutsch
USK-Einstufung	ab 16 Jahren
Preis	70 €





Anzeige

## Asterix Brain Trainer

Atari  
www.atari.com/asterix  
Nintendo DS  
40 €  
ab ca. 8 Jahren

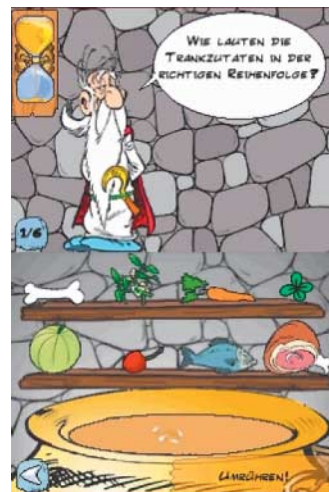
Gehirnjogging ist in, daher stehen Geschicklichkeits- und Knobelaufgaben zurzeit hoch im Kurs. Mit diesem NDS-Titel hat Atari den Denksport in das kleine gallische Dorf aus den Comics mit Asterix und Obelix verlegt. Der Spieler schlüpft in die Rolle von Grautvornix, dem Neffen des Dorfchefs Majestix. Der junge Mann aus Lutetia ist leider nicht besonders schlau. Die Dorfbewohner sollen ihn mit allerlei Aufgaben zu Merkfähigkeit, Orientierung und logischem Denken geistig fit machen. Asterix organisiert die Ausbildung und schickt den Spieler von einer Aufgabe zur nächsten.

Bei Miraculix, dem Druiden, gilt es beispielsweise, die richtigen Zutaten in den Zauberspruch zu werfen und dann mit exakt

vorgegebenen Stiftbewegungen umzuführen. Automatisch, der Schmied, hat Zeichnungen aus Ägypten, die allesamt zerrissen sind. Der Spieler muss sie auf Zeit wieder zusammenpuzzeln. Troubadix, der Barde, stimmt auf seiner Harfe ein Lied an, das der Spieler anschließend durch Zupfen der richtigen Saiten per Touchpen nachspielt. Bei Obelix heißt das erste Spiel selbstverständlich „Römer verhaufen“. Der

Spiele muss genau aufpassen, wenn Römer im hohen Bogen aus der Garnison fliegen und andere zur Verstärkung herbeieilen, um am Ende sagen zu können, wie viele Römer sich hinter dem Zaun verbergen – als Antwort tippt man auf das Steintäfelchen mit der richtigen römischen Zahl.

Nach einer vorgegebenen Anzahl von Aufgaben darf man zum ersten Mal zur Prüfung antreten, deren Pensum alle bereits geübten Spiele umfasst. Wenn Häuptling Majestix mit der Leistung zu-



frieden ist, geht es in die zweite Runde. In der Dorfansicht kann man stets erkennen, wo es etwas zu tun gibt: Blinkt ein Häuschen, so wartet eine bekannte Aufgabe, raucht der Schornstein, so hat sich der Bewohner eine neue Herausforderung ausgedacht.

Die Rahmenhandlung, die die gut 20 Mini-Spiele lose miteinander verbindet, ist zwar kaum der Rede wert, aber Fans der aufmüpfigen Gallier kommen dennoch auf ihre Kosten: In den gut verständlichen Spielbeschreibungen steckt der typische Witz der Asterix-und-Obelix-Hefte

und die Dialoge der Aufgaben erinnern an Szenen der Comics; auch die Grafik ist eng an die Vorlage angelehnt. Obwohl die Dorfbewohner dem Spieler überwiegend altbekannte Merk- und Reaktionsaufgaben präsentieren, ist für lang andauernden Spaß gesorgt, denn die drei Schwierigkeitsstufen unterscheiden sich deutlich voneinander. Dieser Braintrainer für Kids ist nichts weiter als eine umfangreiche Spielesammlung – er überzeugt jedoch mit seiner sorgfältigen Gestaltung und vielen liebevollen Details. (dwi)

## My Horse and Me

Atari  
www.atari.com  
DVD-ROM, Windows XP/Vista  
25 €  
ab ca. 10 Jahren

Eine märchenhafte Schneekugel ist die Steuerzentrale dieses Reitspiels: Durch Drehen bugsiert man den gewünschten Menüpunkt in die Bildmitte, um beispielsweise die Turnierplätze auszuwählen. Doch bevor es soweit ist, wählt man seine Spielfigur zunächst unter vier Mädchen- und zwei Jungenfiguren. Das eigene Pferd, das die Spieler aus vielen Farbvariationen erstellen können, braucht noch einen Namen,

und schließlich zeigt die magische Kugel ein Kleidungs- und Zubehörsortiment, das viele Reitfans sicher nicht einmal aus Geschäften kennen. Hier stehen verschiedenfarbige Sättel, gemusterte Satteldecken und sogar Reitkappen in unterschiedlichen Farben zur Auswahl.

Selbst das Putzen des Pferdes findet nicht etwa im Stall, sondern in der Schneekugel statt. Anders als in ähnlichen Spielen bleibt die Befindlichkeit von Pferd und Reiter konstant, sodass die sonst übliche Fürsorge weitgehend entfällt. Während der Übungen zu den Gangarten, dem Springtraining und bei kleinen Geschicklichkeitsspielen hilft eine freundliche Stimme aus dem Off mit Erklärungen. Die sieben Mini-Spiele, in denen die Spieler beispielsweise Schmet-

terlinge oder Sterne fangen, lockern das Einerlei aus Dressur- und Spring-Training auf. Im Modus „Freier Ritt“ können die Spieler zudem ohne Zeitdruck, Punkte und Korrektur über die Hindernisse setzen.

Jeder Trainingserfolg bringt mehr Kleidung, weiteres Zubehör und auch neue Turnieroptionen. Wer bei den virtuellen Wettkämpfen Bronze, Silber oder Gold holt, kann sich freuen, da die Steuerung der Pferde viel Übung erfordert – statt der behäbigen Tastatursteuerung wünschten wir uns die Möglichkeit, ein Gamepad zu nutzen, denn bei den realistisch simulierten Pferdebewegungen gestaltet es sich knifflig, die Tiere im vollen Galoppsschwing korrekt zu lenken.

Die ausgesprochen schöne Darstellung von Pferd, Reiter

und Reitplätzen ergänzen realistische Geräusche wie Pferdeschnauben, Hufgetrappel und Vogelzwitschern. Die aufwendige Grafik hat allerdings ihren Preis: Das Spiel belegt 2,5 GByte auf der Festplatte und benötigt stets einen Moment, um einen neuen Schauplatz zu laden, selbst wenn der Rechner über den empfohlenen Arbeitsspeicher von 1024 MByte und einen 2,0-GHz-Prozessor verfügt. Wer sich davon nicht stören lässt und auch keine vertiefende Einführung in das Dressur- und Springreiten erwartet, bekommt hier ein ansprechendes und abwechslungsreiches Spiel, das immerhin den Ehrgeiz anregt, zumal im Mehrspielermodus bis zu vier Reiter gegeneinander antreten können.

(Beate Barrein/dwi)



Anzeige



TEIL 1

# DATENSCHWUND

JAN ★ GARDEMANN







**M**ia bemerkte den fliegenden Spion, noch bevor sie ihn sah oder hörte. Eine leichte Unruhe unter den Labrats, die in dem alten Affenbrotbaum am Rand der Lichtung tollten, hatte ihr das Herannahen der Schwebekugel verraten. Es handelte sich um ein faustgroßes Ding mit Chamäleoneigenschaften, das man nur dann erkennen konnte, wenn man genau hinschaute. Welche Übertragungsgeräte in die Kugel eingefügt waren, darüber zerbrach sich Mia nicht den Kopf. Der unerlaubt in die Kolonie eingedrungene Spion würde sowie-so gleich aufhören zu existieren.

Mia legte die Hand auf die Zwillie am Hüftgürtel ihres Baumwollkleides, verharrte dann aber unschlüssig. Etwas machte sie stutzig: Wer immer die Schwebekugel geschickt hatte, hielt es nicht für nötig, ihr einen natürlichen Anschein zu verleihen, indem er sie wie einen Vogel oder ein großes Insekt schlingernd herumfliegen ließ. Stattdessen hielt die Kugel auf Kopfhöhe zielstrebig auf das niedrige Holzhaus zu, das Mia soeben verlassen hatte. Die Labrats hatten diese Behausung vor knapp fünfzehn Jahren aus Treibholz errichtet, nachdem sie Mia, die damals noch ein sechs Jahre altes Kind gewesen war, aus den Trümmern eines abgestürzten Jets geborgen hatten.

Angespannt beobachtete sie die Schwebekugel aus den Augenwinkeln: Sie sollte den Spion bemerken, so viel war sicher. Plötzlich verharrte die Kugel und strahlte nach oben hin ein kegelförmiges Gleißern aus.

Obwohl die Lichtung von der Sommer Sonne überflutet war, war die holographische Darstellung in dem Lichtkegel deutlich zu erkennen. Ein alter Mann schaute mit blassblauen Augen auf Mia herab. Sein hagerer Leib war in eine braune Robe gehüllt, die nicht weniger faltig und gegerbt aussah als die Haut des Mannes; er hatte die Arme verschränkt und barg die Hände unter weiten Ärmeln. Ein weißer Bart ließ das verhärmte Gesicht länglich und fahl erscheinen. Ergrautes, schütteres Haar stand in allen Richtungen vom Schädel ab.

Am auffälligsten aber war die Schnittstelle des Mannes. Der etwa fingerlange klaffende Spalt, der quer über die Stirn verlief, war am Wundrand mit changierenden Diamantsplittern versehen. Das Glitzern und Gleißern der

Edelsteine ließ die mattschwarze Kontaktplatte, die zwischen der geschlitzten Kopfhaut hervorschimmerte, wie ein Stück Nichts erscheinen, das aus dem Weltall herausgetrennt und in die Wunde eingefügt worden war. Die Schnittstelle ermöglichte dem Mann permanenten Zugriff auf das globusumspannende Netzwerk und somit auf alle Server und Datenbanken der Bytebarone. Die Diamantsplitter waren die effektivste Waffe gegen feindliche Schadprogramme, die Mia kannte.

„Entschuldige mein unangekündigtes Erscheinen, Schee“, tönte eine sonore Stimme aus der Richtung des Hologramms zu Mia herüber. „Da du nicht ans Netz angeschlossen bist, hätte ich die Labrats als Übermittler meiner Botschaft einsetzen müssen. Ich wollte dir mein Anliegen aber lieber persönlich vortragen.“

„Persönlich“, schnaufte Mia verächtlich. „Ich sehe nur ein Hologramm vor mir.“

„Es handelt sich um eine Echtzeitübertragung und nicht um eine Aufzeichnung“, stellte der Mann richtig. Er betrachtete Mias unversehrte Stirn interessiert. Offenbar hatte er noch nie zuvor einen erwachsenen Menschen ohne Schnittstelle gesehen.

Mia schüttelte trotzig den Kopf, so dass einige kastanienbraune Haarsträhnen in ihr Gesicht fielen und die Stirn vor der Optik der Schwebekugel verbargen.

„Nur wenige Menschen kennen den Namen, den die Labrats mir gegeben haben“, erwiderte sie in sachlichem Tonfall. Sie war nicht sonderlich darum bemüht, laut zu sprechen. Die akustischen Sensoren des Spions hätten ihre Worte auch dann aufgefangen, wenn sie nur geflüstert hätte. „Wenn du es darauf abgezielt hast, mich zu beeindrucken, Allgarta, muss ich dich enttäuschen. Du hast es nur meiner guten Laune zu verdanken, dass deine Schwebekugel nicht zerstört wurde – und ich habe auch nie ein Geheimnis aus meinem Kosenamen gemacht. Die Menschen kennen ihn nur deshalb nicht, weil es sie nicht interessiert. Ein Mädchen, das in der Labrat-Kolonie auf Madagaskar aufwuchs, ist für die Netzzivilisation nur von geringem Nutzen.“

„Daran könnte sich nun aber etwas ändern, Schee.“ Allgarta zählte zu den kuriosesten Persönlichkeiten auf der Erde; er war es gewohnt, dass man ihn erkannte.

Mia lächelte freudlos und strich das Haar wieder hinter ihr Ohr zurück. Dass ausgerechnet Allgarta, ein aus zahlreichen Wissenschaftler-Genen zusammengesetzter Klon, ihr eine Botschaft schickte, ließ sie vermuten, dass ihr beschauliches Leben in der Kolonie jetzt vorläufig vorbei war. Es musste sich um eine ernste Angelegenheit handeln, denn Allgarta war bekannt dafür, sich nicht mit Kleinigkeiten abzugeben. Warum er sich mit seinem Anliegen aber ausgerechnet an Mia wandte, war ihr schleierhaft. Sie war doch bloß

ist mir schnuppe, wenn Daten verloren gehen oder zerstört werden. Wenn du mich fragst, werden Informationen überbewertet. Ich bin mein Leben lang ohne das Netzwerk und die großen Datenhorte der Bytebarone ausgekommen.“

Allgarta lächelte nachsichtig. „Aber doch nur, weil die Labrats über Schnittstellen verfügen und dich mit allen Informationen versorgen, die du benötigst. Deine angebliche Unabhängigkeit von den Datenspeichern der Bytebarone existiert also gar nicht, Schee.“

„Sollten die Servertower und das Netz eines Tages aufhören zu existieren, werde ich auch nicht mehr auf die Informationen angewiesen sein, die sie für mich bereithalten“, behauptete Mia schnippisch.

Allgartas Gesichtsausdruck wurde wieder ernst. „Das Problem, von dem ich spreche, beschränkt sich leider nicht auf

die elektronischen Datenbanken.“ Er zog die

Hände unter den Tütenärmeln hervor und

tippte mit den Zeigefingern

gegen seine ergrauten Schläfen.

„Auch die ans Netz angeschlossenen Gehirne sind betroffen.“

Mia war sich einen Moment lang nicht sicher, ob sie in Anbetracht dieser Information besorgt oder belustigt sein sollte. Doch als sie die ganze Tragweite der Worte schließlich begriff, überkam sie ein starkes Unbehagen.

„Soll das etwa heißen, die Schnittstellenmenschen laufen Gefahr, ihr Wissen und ihre intimen Erinnerungen zu verlieren?“

Das Hologramm nickte bedächtig. „Der Verlust der in den Gehirnen abgespeicherten Informationen ist für die Nutzer zurzeit noch nicht spürbar, da nur periphere Daten verloren gehen. Darum weiß auch noch niemand von dieser Sache. Für Lebewesen wie die Labrats aber, die nur vergleichsweise geringe Mengen an Wissen in ihren Gehirnwindungen abgespeichert haben, wird der Verlust in wenigen Wochen verheerende Auswirkungen haben.“

Allgarta vollführte eine ausholende Geste, die die gesamte Lichtung umfasste. Dutzende Labrats hatten sich am Rand der Lichtung zusammengedrängt, um zu beobachten, was sich bei der Hütte zutrug. Unter den Nachwirkungen der Experimente, die an ihren Vorfahren durchgeführt worden waren – die hatten klären sollen, wie ein lebender Organismus die damals neuentwickelten Schnittstellen vertrug –, hatten sich die Ratten zu hochintelligenten Exemplaren entwickelt. Die Pfoten waren langen Greifklauen gewichen, die die Labrats geschickt einzusetzen vermochten, und auch ihre Sinne waren geschärft. Sie kauerten auf den Bäumen und witterten mit ihren Schnurrhaaren, als würden sie den Datenströmen nachspüren, die zwischen der Schwebe-

kugel und dem Netz hin- und herwechselten. Andere Labrats krochen zwischen den Büschen und dem hohen Gras umher und hatten die Ohren gespitzt, damit ihnen keines der Worte entging, die Schee, ihr Schützling, mit dem Hologramm wechselte.

„Die Labrats werden die ersten sein, die den fortschreitenden Datenverlust nachteilig zu spüren bekommen“, bekräftigte Allgarta noch einmal. „Die elektronischen Datenbanken und Speicher der Bytebarone werden von dem zerstörerischen Phänomen insgesamt jedoch viel stärker in Mitleidenschaft gezogen. Während wir uns unterhalten, gehen überall auf der Welt zahlreiche Terabytes verloren.“

„Wie lange geht das denn schon?“, wollte Mia wissen und verschränkte fröstelnd die Arme vor der Brust. Die Labrats in Gefahr zu wissen ließ ihren Magen zu einem tauben Klumpen zusammenschrumpfen.

„Die Bytebarone sind vor zwei Monaten das erste Mal auf Datenverluste in ihren Tovern aufmerksam geworden. Zur selben Zeit etwa registrierte ich in meinem Gehirn einen leichten Schwindel peripherer Erinnerungssequenzen.“

„Und wohin verschwinden die Daten? Sie können sich doch nicht einfach in Nichts auflösen. Ich dachte immer, Informationen würden sich entgegen der Materie, die immer die gleiche Masse behält, ständig potenzieren.“

„So ist es auch. Aus Ideen und Erkenntnissen erwachsen neue erfassbare Daten. Die ursprünglichen Informationen, auf denen diese Daten aufbauen, bleiben dabei größtenteils erhalten; sie gehen nicht vollständig in der Idee oder der Erkenntnis auf. Die Datenmenge wächst also beständig. Dass dies momentan nicht mehr der Fall ist, sondern im Gegenteil ein Schrumpfen der Datenaufhäufung verzeichnet wird, zeigt, wie ernst die Lage ist.“

Mit einem beklommenen Gefühl sah Mia zu den Labrats hinüber. Der einzige Dienst, mit dem sie diesen Geschöpfen ihre Rettung bisher hatte vergelten können, war, sie mit Materialien zu versorgen, die auf Madagaskar nicht zu haben waren. Die Krediteinheiten, die sie etwa zur Beschaffung von Kontaktplatten und neuronalen Datenleitern benötigte, verdiente sie sich damit, die Schwebekugeln von Touristen- oder Wissenschaftlergruppen durch die Tropenwälder und die Labrat-Kolonie zu führen. Eine Arbeit, die sie gerne verrichtete, die ihr jedoch stets das Gefühl gab, niemals eine Leistung erbringen zu können, die ein adäquates Gegenstück zur Rettung ihres Lebens darstellen könnte.

Sollte sich ihr jetzt eine Möglichkeit bieten, ihre Schuld bei den Labrats zu begleichen, indem sie das Bewusstsein dieser Geschöpfe davor bewahrte, durch Verlust der Erinnerungen wieder in den animalischen Sumpf zurückzusinken?

Sie wandte sich wieder dem Hologramm zu. „Mir ist noch immer nicht ganz klar, warum deine Wahl ausgerechnet auf mich fiel, Allgarta. Über Datenströme weiß ich genauso viel wie etwa ein Fisch über die che-

eine unbedeutende Person ohne Schnittstelle, die Madagaskar seit vielen Jahren nicht verlassen hatte.

„Was erwartest du von mir?“

„Die Integrität aller auf der Erde gespeicherten Daten ist bedroht“, erklärte Allgarta mit der leidenschaftslosen Stimme eines Wissenschaftlers, der einen Forschungsgegenstand mit dem Feuer seines Intellekts bis in den letzten Winkel hinein ausgeleuchtet und dabei seine Begeisterungsfähigkeit verbrannt hatte. „Daten und Informationen verschwinden auf geheimnisvolle Weise. Du wirst mir helfen, dieses Problem abzustellen.“

Mia lachte freudlos. „Und da kommst du ausgerechnet zu mir? Es

Anzeige



mische Zusammensetzung von Wasser. Außerdem bin ich vom Netz abgeschnitten. Wie also sollte ich etwas zur Lösung dieses Problems beitragen?"

„Die Bytebarone verdächtigen den jungen Baron Michael Croft, den Datenklau mit Hilfe seiner neuartigen, geostationären Server-tower initiiert zu haben“, erklärte Allgarta. „Für kommendes Wochenende ist aus diesem Grund eine Krisensitzung der Barone in Crofts Berliner Hauptquartier anberaumt. Ich fürchte jedoch, diese Männer erkennen den Ernst der Lage nicht. Dass auch alle ans Netz gekoppelten Gehirne beeinträchtigt werden, wissen sie vermutlich nicht einmal. Anstatt dem bedrohlichen Phänomen auf den Grund zu gehen, werden sie sich gegenseitig beschuldigen und Intrigen spinnen. Die Auseinandersetzung könnte in absehbarer Zeit wieder zu kriegerischen Handlungen führen und noch mehr Daten vernichten. Wir stehen am Rand einer Katastrophe, Schee.“

Mia presste zornig die Lippen aufeinander: Der Absturz des Jets vor fünfzehn Jahren war eine unmittelbare Begleiterscheinung des Krieges zwischen den Bytebaronen gewesen. Die Virusattacke auf einen Server hatte das östliche Flugleitsystem Zentralafrikas für einen kurzen Moment außer Betrieb gesetzt, was den Absturz des Jets ihrer Eltern zur Folge hatte. Mia überlebte die Katastrophe als einzige. Die Labrats zogen sie aus den brennenden Trümmern und pflegten sie gesund. Als sie dann erfuhr, wer für den Unfall und den Tod ihrer Eltern verantwortlich war, beschloss sie, bei den Labrats zu bleiben und sich niemals eine Kontaktplatte einpflanzen zu lassen, was für gewöhnlich nach dem achten Lebensjahr geschah.

„Ich soll die Bytebarone also zur Vernunft bringen und ihnen begreiflich machen, was auf dem Spiel steht“, fasste Mia nicht eben begeistert zusammen. „Sie vertrauen dir nicht, weil du ihre Dogmen schon oft im Namen der Wissenschaft missachtet hast, Allgarta. Deine Versuche, das Problem zu lösen, würden die Barone nur noch misstrauischer machen. Darum soll ich jetzt für dich die Kastanien aus dem Feuer holen.“ Mia grinste sardonisch. „Ich fürchte nur, dass man einer jungen Frau, die von den Abkömmlingen ehemaliger Laborratten aufgezogen wurde und sich weigert, eine Schnittstelle verpasst zu bekommen, noch viel weniger Gehör schenken wird als einem Wissenschaftler-Klon, der alle Menschen an Intelligenz so sehr übertrifft, dass ihnen sein Handeln immer rätselhaft und daher gefährlich erscheinen wird.“

Allgarta ließ die Hände wieder in den Tütenärmeln der Robe verschwinden und lächelte milde. „Es ist wichtig, dass ein Mensch ohne Schnittstelle in dieser Angelegenheit interveniert“, meinte er. „Nur so ist den Bytebaronen vielleicht begreiflich zu machen, dass nicht nur ihre Datentower in Gefahr schweben, sondern die ganze Menschheit. Wenn der Prozess der Datenminderung nicht gestoppt wird, werden die wenigen Menschen, die keine Schnittstelle besitzen, bald die einzigen sein, die ihr Wissen und

ihre Erinnerungen nicht verloren haben. Ich werde vielleicht etwas länger durchhalten, da mein Wissensschatz größer ist als der gewöhnlicher Menschen. Doch auch aus meinen Gehirnwindungen wird irgendwann die letzte Information verschwunden sein.“

Mia schüttelte sich unbehaglich. „Da soll mir noch einmal jemand sagen, es wäre dumm, auf eine Schnittstelle zu verzichten. Im Gegensatz zu dem Rest der Menschheit werde ich mich auch weiterhin an meinen Erinnerungen erfreuen, weil sie in meinem unversehrten Gehirnkasten sicher verwahrt sind.“

„Ich erachte es in der Tat nicht als besonders klug, freiwillig auf eine Schnittstelle zu verzichten und sich von dem kollektiven Wissenspool auszuschließen, Schee. Es gibt kaum Menschen, die so etwas tun“, erwiderte Allgarta ausweichend.

Mia schnaufte verächtlich. „Kommen wir lieber zum Thema zurück. Wie soll ich die Bytebarone dazu bringen, mich anzuhören?“

„Dir wird etwas einfallen“, zeigte das Hologramm sich zuversichtlich. „Ich werde dir einen Jet schicken, der dich nach Berlin fliegt.“

„Einen Jet?“, stieß Mia entsetzt hervor. „Du hast wohl vergessen, was das letzte Mal passierte, als ich in einem Jet saß: Die Maschine stürzte ab und meine Eltern starben. Ich war die einzige Überlebende, und wenn die Labrats nicht ...“

Mia brach entrüstet ab: Das Hologramm war abgeschaltet worden. Die Schwebekugel stieg steil dem Himmel entgegen und verschwand dann im gleißenden Sonnenlicht.

Auf dem Jethafen Tempelhof gelandet, hatte Mia es eilig, den kleinen Flieger wieder zu verlassen. Nach dem langen Flug fühlte sie sich unsicher auf den Beinen und stakste benommen durch die verwaiste Abfertigungshalle. Die Erfassungsgeräte an der Decke und in den Ecken surrten und klackten: Sie konnten Mia wegen der fehlenden Schnittstelle nicht identifizieren und richteten ihre Sensoren ständig neu aus, da die Programme von einer Fehlfunktion ausgingen. Die Geräusche verfolgten Mia wie ein gespenstisches Wispern durch die Gänge und Hallen und blieb erst hinter ihr zurück, als sie auf die Straße hinaustrat.

Während sie sich umsaß, verbrauchte ihre Wut auf Allgarta langsam wieder: Zu sehen, dass nicht nur Madagaskar davon profitierte, dass die Menschen vor fast einem Jahrhundert aufgehört hatten, die Umwelt permanent mit ihrer Gegenwart zu belästigen, war die gefährvolle Reise wert gewesen. Auch in Metropolen wie Berlin schien sich das Grün relativ ungestört ausbreiten zu können und beanspruchte nun Bereiche, die früher den Menschen vorbehalten gewesen waren.

„In welche Richtung muss ich gehen, Riecharda?“, fragte sie, an die Labrat gewandt, die in diesem Moment an ihrem Kleid emporkletterte. Wie jede Labrat, so verfügte auch Riecharda über eine Schnittstelle. Diese wurde den Tieren kurz nach der Geburt von

den Älteren in den unterirdischen Grotten der Kolonie eingefügt. Sie verliefen quer über die Schädelplatte von einem Ohransatz zum anderen und waren unter dem Kopffell so gut wie unsichtbar. Das Flugfeld hatte Riecharda über einen Entwässerungskanal verlassen. Weil es den Labrats verboten war, sich außerhalb ihrer Kolonie aufzuhalten, hatte Riecharda die Erfassungsgeräte der Berliner Einreisebehörde unbedingt umgehen müssen.

Sobald sie Mias Schulter erklommen hatte, stieß die Labrat ein paar Laute in der Rattensprache aus. Jeder andere hätte die Worte bloß für ein Pfeifen und Keckern gehalten. Nicht aber Mia. Sie konnte die Lingua der Labrats zwar nur bruchstückhaft sprechen, verstand dafür aber jedes Wort. Ähnlich verhielt es sich bei den Labrats. Ihre Kehlen und Stimmbänder waren nicht dazu ausgelegt, Worte in der Allgemeinsprache zu bilden, die damals zusammen mit den Schnittstellen auf der ganzen Welt eingeführt worden war. Aber sie verstanden, was Mia von sich gab.

„Folge der Allee zu deiner Rechten“, bedeuteten Riechardas Laute in die Allgemeinsprache übersetzt. Sie hatte aus dem Netz eine Straßenkarte herausgesucht und würde Mia nun bis an ihren Bestimmungsort führen.

Mia gehorchte und marschierte los. Sie hatte nur eine ungefähre Vorstellung davon, auf welche Weise die Labrats durch das Netz navigierten, das doch eigentlich für Menschen erschaffen worden war. Offenbar erleichterten die animalischen Instinkte ihnen die Orientierung in dem servergestützten Netz. Wie in der stofflichen Welt die Ritzen und Spalten, dienten den Labrats in den virtuellen Räumen kleine Fehlprogrammierungen als Schlupflöcher. Auf diese Weise gelangten sie in geschützte Bereiche, die dem normalen Nutzer versperrt blieben.

Mia, die sowohl die Einsamkeit des Madagassischen Regenwaldes als auch lange Fußmärsche gewohnt war, störte es nicht im mindesten, kilometerweit durch verlassene, baumbestandene Straßen zu schlendern und einsame Plätze zu überqueren, deren Belag von Kräutern und Baumsprosslingen gesprengt wurde. Sie spähte durch Torbögen in verwilderte Innenhöfe, lauschte dem Tschilpen der Vögel und dem Summen der Insekten. Hier und da war es den Pflanzen anzusehen, dass sie von Menschenhand am Wildwuchs gehindert wurden, doch im großen und ganzen schienen die Bewohner Berlins dem Eroberungsfeldzug der Flora kaum entgegenzuwirken.

Der Anblick der Pflanzen, die aus allen Ecken und Ritzen hervorwucherten, gab Mia ein Gefühl der Vertrautheit. Lediglich die sie umgebenden hohen Gebäude wirkten einschüchternd, wobei die alten Fassaden mit den verspielten Schnörkeln und Rosetten, die entfernt an Schlingpflanzen und Blüten erinnerten, es Mia fast vergessen ließen, dass in den hohen Bauten unzählige Menschen kauerten und im Geiste durch virtuelle Welten streiften.



Hin und wieder kreuzte ein unbemannter Lastengleiter Mias Weg. Die Fahrzeuge wichen ihr irritiert aus, drehten sich wie eine verwirrte Kompassnadel und surrten dann langsam wieder davon. Das Emblem des Bringdienstes, in dessen Auftrag der Gleiter die im Netz bestellten Waren von den vollautomatischen Fabriken zu den Nutzern transportierte, stellte die einzige Zier auf den weißlackierten Fahrzeugen dar.

Menschen bekam Mia so gut wie gar nicht zu Gesicht. Einmal glaubte sie, eine huschen-de Gestalt zu erspähen. Doch ehe Mia erkennen konnte, ob es sich um einen Mann oder eine Frau handelte, war die Gestalt auch schon um eine Hausecke verschwunden, sodass Mia sich gar nicht mehr sicher war, ob ihre Sinne ihr vielleicht nur einen Streich gespielt hatten. Hinter einem Fenster bemerkte sie wenig später das Gesicht eines Kindes. Als sie dem Jungen zuwinkte, erwiderte er den Gruß zögernd, als wäre er selber unschlüssig, ob Mia bloß eine Sinnestäuschung oder etwa ein Gespenst sei.

Seit die Schnittstellen eingeführt worden waren, gab es für die Nutzer immer weniger Gründe, die eigenen vier Wände zu verlassen. Gearbeitet wurde hauptsächlich in den virtuellen Fertigungsstätten der Programmschmieden; auch die Maschinen wurden aus der Ferne per Gedankensteuerung überwacht. Um etwa einen Freund zu treffen und gemeinsam ins Kino zu gehen, reichte es aus, über das Netz eine Nachricht an die Identitäts-Adresse eines Bekannten zu schicken, einen passenden Avatar zu wählen und sich dann gemeinsam in einen Videostrom zu werfen – so jedenfalls hatten die Labrats es Mia geschildert.

Sie schritt in der Mitte einer breiten Allee unter den weit ausladenden Ästen von Platanen einher, als ihr einfiel, dass Riecharda schon seit längerem keinen Laut mehr von sich gegeben hatte.

„Sind wir hier auch wirklich richtig?“, fragte sie die Labrat, die auf ihrer Schulter hockte und den nackten Schwanz um den Nacken der jungen Frau geschlungen hatte.

„Gehe weiter geradeaus. Wir sind nur noch etwa zweihundert Meter von Michael Crofts Palast entfernt.“

Wenig später trat Mia auf einen großen Platz hinaus. Am gegenüberliegenden Ende erhob sich ein hoher Palast, dessen Fassade gänzlich aus Spiegelsegmenten bestand. Als Portal diente dem Gebäude das Brandenburger Tor; die oberen Kanten der verspiegelten Fensterreihen waren schräg versetzt nach außen gekippt, sodass die Glasflächen auf die Quadriga gerichtet waren. Auf diese Weise war die gesamte Fassade des etwa zehn Stockwerke hohen Bauwerkes übersät mit der Rückansicht des Viergespanns, so dass für Mia der Eindruck entstand, eine ganze Batterie aus zweirädrigen Streitwagen würde von einer Herde grünspaniger Pferde in überstürzter Flucht gen Himmel gezogen.

„Die Symbolik, die diesem architektonischen Trick innewohnt, ist hoffentlich unfreiwillig“, bemerkte Mia in Hinblick auf die

Vorwürfe, die von den Bytebaronen gegen Michael Croft erhoben wurden. „Die Siegesgöttin in dem Streitwagen könnte mit den Daten gleichgesetzt werden, die durch eine geheimnisvolle Kraft, die von den Pferden verkörpert wird, in die Stratosphäre entführt werden“, erläuterte sie, nachdem Riecharda ihr mit einem Quieken bedeutet hatte, dass sie die Anspielung nicht verstanden hatte.

Wie Mia erst jetzt bemerkte, hatten sich vor den Säulen des Tores Menschen versammelt. Es handelte sich um schrill gekleidete Personen, über deren Köpfe ein ganzer Schwarm Schwebekugeln umherschwirrte. Die Männer und Frauen umstanden mehrere Gleiter, die vor dem Brandenburger Tor gelandet waren und von kräftigen Männern in dunklen Anzügen abgeschirmt wurden.

Bei den geckenhaften Gestalten handelte es sich um Reporter, wie Mia wusste. Sie hatten sich vor dem Palast eingefunden, um über die Zusammenkunft der Bytebarone zu berichten, die es sich nicht hatten nehmen lassen, persönlich zu diesem Treffen zu erscheinen.

„Wir kommen genau zur rechten Zeit“, meinte Mia in aufgeräumter Stimmung und hielt mit weit ausholenden Schritten auf die Reporter zu. Einige von ihnen sprachen mit sensationsheischender Stimme einen Bericht, der von den Schwebekugeln aufgenommen und direkt ins Netz geleitet wurde. Andere versuchten an den Wächtern vorbei den Bytebaronen, die ihren Gleitern soeben entstiegen waren, Fragen zuzurufen.

Da es aber die Art der Barone war, mit unentgeltlichen Informationen zu geizen, ignorierten sie die Reporter kurzerhand und schritten mit erhobenen Häuptern auf die mittlere Durchfahrt des Brandenburger Tores zu. Dem Anlass angemessen hatten sie sich in die schlichte, anthrazitfarbene Uniform der Technokraten gekleidet, deren einziges modisches Zugeständnis ein hoch aufgestellter Kragen darstellte, der mit dem Emblem der jeweiligen Netzagentur geschmückt war, der der Baron vorstand.

Mia hatte die Reporter erreicht und drängte sich zwischen sie. Als sie zum Tor spähte, sah sie im Schatten des Hauptganges einen jungen Mann stehen. Er trug einen weißen, eleganten Anzug. Sein langes, blondes Haar reichte bis auf die Schulterklappen herab, die mit einem goldenen Pferdekopf geschmückt waren: das Firmenemblem der von Michael Croft vor drei Jahren gegründeten Serveragentur MiCro. Die Schnittstelle auf der Stirn des Mannes war von sichelförmigem, in die Haut eingelassenem Perlmutter umrahmt und unterstrich das einnehmende Wesen, das dieser Mann ausstrahlte.

Noch nie zuvor war Mia einem so aufregend aussehenden Mann begegnet. Er mutete in ihren Augen fast wie ein Engel an, wobei seine kräftige, jugendliche Statur ihm zusätzlich einen leicht verwegenen Ausdruck verlieh.

„Das ist Michael Croft in Persona.“ Riecharda war Mias Interesse an dem jungen Mann

nicht entgangen, und so hatte sie im Netz sogleich nach ihm geforscht. „Zurzeit ist er unverheiratet“, setzte die Labrat noch verschmitzt hinzu.

Mia verdrehte die Augen; da sie den Zeitpunkt aber für günstig hielt, füllte sie ihre Lungen mit Luft und rief so laut sie konnte: „Im Namen aller Menschen ohne Schnittstelle verlange ich, an dem Treffen teilnehmen zu dürfen! Der Datenverlust geht auch diejenigen an, die das Netz verschmähen!“

Einige der Barone starrten im Gehen über die Schulter hinweg mürrisch zu Mia herüber. Doch dann wandten sie sich wieder ab und folgten den anderen Baronen.

Die Reaktion der Reporter fiel hingegen eindeutiger aus: Als handelte es sich bei Mia um eine Aussätzige, rückten sie von ihr ab und bedachten sie mit finsternen, ja sogar feindseligen Blicken.

Menschen ohne Schnittstelle in den Netzen zu erwähnen galt als unschicklich. Da die meisten Schwebekugeln die Geschehnisse auf dem Pariser Platz jedoch schon ins Netz eingespeist hatten, hatten die Nutzer der betreffenden Nachrichtenströme Mias Zwischenruf notgedrungen mitverfolgen müssen.

Zischelnd informierte Riecharda Mia darüber, mit welchen Konsequenzen die Reporter rechnen mussten, die diese Übertragung möglich gemacht hatten: Man würde sie persönlich für den finanziellen Verlust verantwortlich machen, der den Anbietern erwuchs, weil empörte Nutzer den Nachrichtenstrom verlassen hatten, um in einen anderen Kanal abzutauchen.

Es dauerte keine fünf Minuten, und Mia war mutterseelenallein auf dem Platz. Die Reporter hatten zusammen mit ihren Schwebekugeln rasch das Weite gesucht, während die Bytebarone in Begleitung der Wachen in dem Mittelgang des Brandenburger Tores verschwunden waren.

Mia seufzte entnervt und blickte sich ratlos um. „Das war ja wohl ein Reinfall“, meinte sie frustriert. „Allgarta hätte sich doch besser einen anderen Erfüllungsgehilfen suchen sollen!“

Noch während sie überlegte, was sie tun sollte, trat aus einem der Seitengänge plötzlich eine Gestalt hervor. Es handelte sich um einen Wachmann, und die grimmige Miene, die er zur Schau trug, mochte nichts Gutes verheißen. Im Stechschritt näherte er sich Mia und starrte sie finster an, als wollte er sie mit seinen Blicken festnageln.

Mia schaute dem Mann grimmig entgegen, schrie dann aber empört auf, als dieser sie hart am Ellenbogen packte. „Ich habe Befehl, dich zur Versammlung der Bytebarone zu geleiten.“ Der Mann grinste plötzlich. Es schien ihm Freude zu bereiten, Mia einen Schrecken eingejagt zu haben. „Würdest du über eine Schnittstelle verfügen, hätte Michael Croft dir diese Einladung per Netzbotschaft zukommen lassen.“

Anzeige

Anzeige

Anzeige



Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige



Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige



Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige



Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige



Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige



Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige



Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige



Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige



Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige



# In der nächsten **ct**

Heft 23/2008 erscheint am 27. Oktober 2008

ctmagazin.de



## Antiviren-Software

Die Hersteller von Antiviren-Software beteuern, sie hätten die Klagen der Anwender erhört: Die 2009er-Generation soll den Rechner weniger bremsen und trotzdem mehr Sicherheit bieten. c't testet, ob der Spagat gelungen ist.

## Günstige 24-Zöller

Full-HD-Auflösung, Digitaleingänge und genug Platz für zwei DIN-A4-Seiten nebeneinander – 24"-Monitore haben einiges zu bieten. Für die einstigen High-End-Schirme muss man kein Vermögen mehr ausgeben. Günstige Modelle ab 300 Euro im Test.

## Software im Browser

Ob im Büro, zu Hause oder im Internetcafé – Webdienste bieten von überall Zugriff auf die persönlichen Daten und liefern die gewohnte Anwendung gleich dazu. Die fühlt sich dank Web-Techniken wie Ajax und Flash an wie ein lokal installiertes Programm.

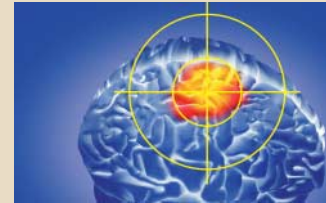
## Qualitäts-Notebooks

Die Notebooks der gehobenen Klasse punkten nicht nur mit leistungsfähigen Prozessoren und spieleauglichen Grafikchips, sondern immer häufiger sieht man auch Blu-ray-Unterstützung oder weitere interessante Details wie digitale Displayanschlüsse oder eSATA.

## Grafik-Leitfaden

Im Handel gibt es Grafikkarten von 25 bis weit über 500 Euro mit verschiedenen Grafikchips und Speichervarianten. c't gibt einen Überblick über die Leistungsfähigkeit bei Spielen sowie die Video- und 3D-Funktionen der letzten drei Generationen.

Das bringen

**Technology**  
DAS MALT- MAGAZIN FÜR INNOVATION  
**Review**


**Die Gedankenjäger:** Mit welchen Methoden Wissenschaftler unser Denken und Fühlen entschlüsseln.

**Wahlkampf im Web:** Barack Obama bedient das soziale Netz so virtuos wie kaum ein anderer.

Heft 11/2008 ab 16. Oktober am Kiosk

MAGAZIN FÜR PROFESSIONELLE  
INFORMATIONSTECHNIK

**Computer als Dolmetscher:** Maschinelle Übersetzung heute

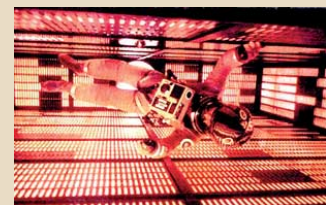
**Energie sparen:** Grüne Rechenzentren auf dem Vormarsch

**Spam bekämpfen:** Greylisting richtig einsetzen

Heft 11/2008 ab 16. Oktober am Kiosk

## TELEPOLIS

MAGAZIN DER NETZKULTUR



**Stefan Höltgen:** Geisterprozesse und Killerapplikationen – Der Computer im Film

**Jörg Auf dem Hövel:** Alte Pflanzen, neue Heilung? – Interview mit dem Experten für historische Pharmakologie Werner Dressendörfer

www.heise.de/tp

Änderungen vorbehalten

 **heise online** Ständiger Service auf **heise online** – [www.heise.de](http://www.heise.de)

**heise Foto:** Das Online-Magazin auf [www.heise-foto.de](http://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.

**heise resale:** Unter [www.heise-resale.de](http://www.heise-resale.de) erwarten Sie Meldungen über Technik- und Markttrends sowie Daten und Fakten aus dem Wirtschaftsleben, Produktvorstellungen, Personalmeldungen und eine Händlerdatenbank.

**c't-Schlagseite:** Auch den Cartoon gibt es online – [www.heise.de/ct/schlagseite](http://www.heise.de/ct/schlagseite)

