

Mit Stellenmarkt



ctmagazin.de

€ 3,30

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

16

21. 7. 2008

ct magazin für computer technik

Erstaunlich gut

Die Billig-Notebooks

Mit 15,4-Zoll-Display und DVD-Brenner ab 330 Euro

iPhone 3G

Router mit QoS

Handy-Software

MP3-Player mit viel Flash

Unterwasser-Kameras

Günstige LCD-Monitore

3D-Kino

Künstliches Sehen

VMs im Linux-Cluster

eBay nutzen mit Access

FPGA-Entwicklungsmodul

Linux auf Notebooks

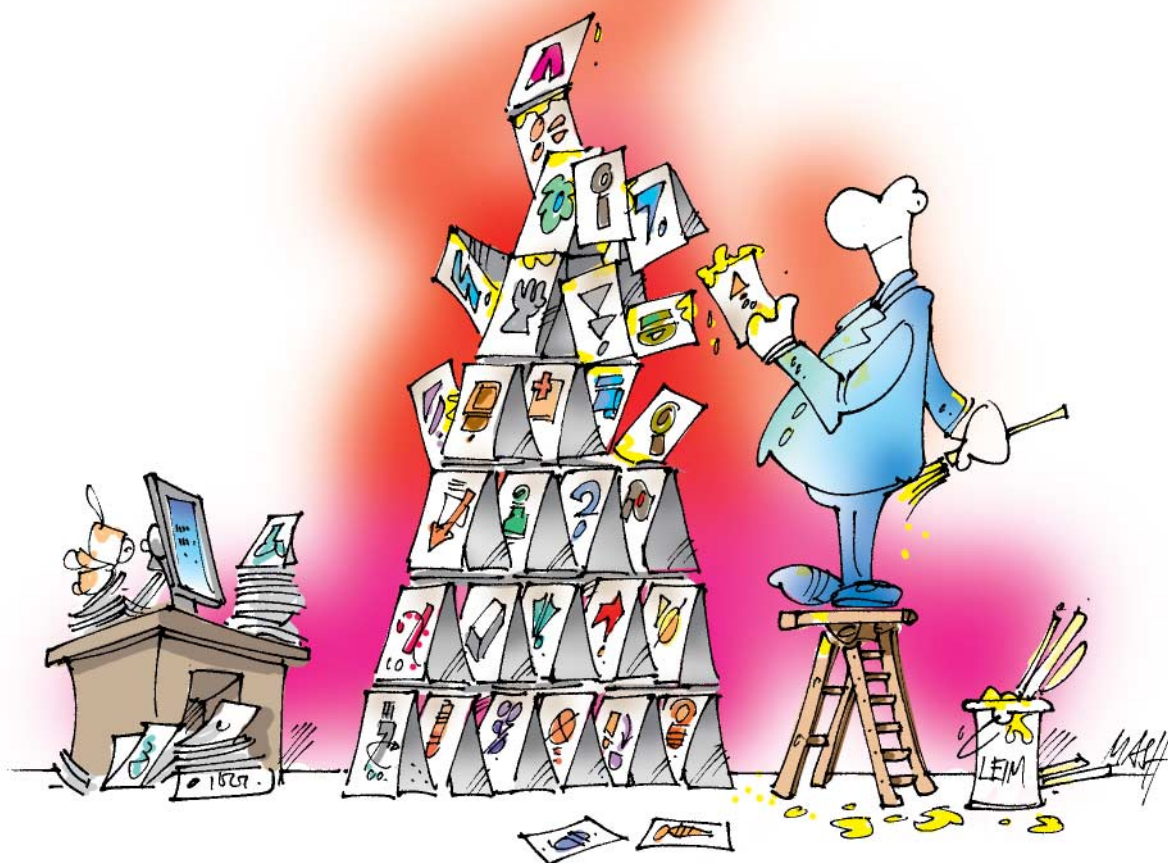
Ausfälle auch auf Archiv-DVDs

Daten für die Ewigkeit

Medien und Techniken für die Langzeitarchivierung



Anzeige



Eigendynamik

Nach Thomas Kuhns Theorie wissenschaftlicher Revolutionen verläuft Erkenntnisgewinn immer gleich. Ein einfaches Modell erklärt die beobachtete Welt: Norddeutschland ist flach, also ist es die ganze Welt. Reicht das Modell für weitere Beobachtungen nicht aus, wird es erweitert, gestützt und geflickt. Komplexe Mechanik treibt dann die Sterne an, am Horizont lauern See-Ungeheuer sowie tiefer Absturz und über allem thront Hausmeister Gott.

Irgendwann kommt der Punkt, da kein Flicken mehr hilft: Jemand fährt trotz Ungeheuerwarnung stur in eine Richtung, kommt aus der anderen zurück und bringt damit das windschiefe Kartenhaus zum Einsturz. Der radikale Paradigmenwechsel ist eingetreten. Ab sofort ist die Welt – zumindest für die Avantgarde – eine Kugel.

Leider ist Derartiges in der Software-Entwicklung nahezu ebenso selten wie im Welt-erklärungsgeschäft. Seit etlichen Jahren werden Klassiker wie Nero, Windows Media Player, Photoshop und viele andere nach dem Kartenhaus-Muster weiterentwickelt: Mit jedem Release bauen die Software-Schmieden neue Funktionen hinzu. Technik und Tools werden mitsamt deren Anbietern eingekauft und eingebaut. Photoshop besitzt plötzlich ein Extrahieren-Werkzeug, das komplett anders aussieht und weniger gut funktioniert als die anderen Werkzeuge.

Ob das neue Produkt tatsächlich besser ist als das alte, fragt niemand im Rausch der Neuigkeit. Office 2003 statt 2007, Nero 6 statt 8, Windows Media Player 6 statt 11? Brennprogramme besitzen Video-Player, Video-Player bekommen Web-Browser eingebaut und nahezu jede Software

versendet E-Mails. Unnötige Funktionen gibt es nicht, nur clevere Erweiterungen. Never feel complete!

Das Kartenhaus wird fortwährend größer, unübersichtlicher, unlogischer und ressourcenhungriger. Es stürzt allerdings nicht ein. Bei allen Nachteilen wie langwieriger Einarbeitung und langwierigem Programmstart bleibt der praxistaugliche Kern, und natürlich sind neue Funktionen häufig sinnvoll und praktisch. Der erfahrene Nutzer wird den Neubau schon verstehen. Lediglich der Neuling hat Probleme, das aus verschiedenen Bauperioden gewachsene Ganze zu überblicken.

Gut, dass manchmal doch Paradigmenwechsel eintreten. Mit Lightroom und anderen Vertretern der Zunft erwächst aus Raw-Konvertern mit eng umrissenem Daseinszweck mittlerweile eine neue Generation von Bildbearbeitungsprogrammen. In der Blüte ihrer Jugend präsentieren sie einen logisch aufgebauten Werkzeugkasten ohne Altlasten. Bald könnte diese Programmsparte die klassischen Bildbearbeitungswerkzeuge ablösen.

Es geht doch. Bleibt nur zu hoffen, dass die Hersteller anderer Programmkategorien über kurz oder lang ähnliche Verjüngungskuren schaffen, sonst sind die Nutzer künftiger Software-Generationen nicht zu beneiden.

André Kramer

Anzeige

Anzeige

aktuell

Prozessorgeflüster: SPARC mit vier Kernen	18
Embedded: Panel-PCs, HDMI-Tester, Mini-Mainboards	19
Hardware: 2,5"-Solid State Disks, Design-PC	20
PCI-Express-Erweiterungssystem für Server	21
Mac: Hackintosh, DVB-T-Empfänger für USB-Port	22
Notebook mit höhenverstellbarem Display	24
Mobile: Fotohandy mit Bildstabilisator	25
Netze: Funk-Router, PoE-Splitter, Core-Switches	26
Audio/Video: Olympia in HD, Blu-ray mit DigiRise	28
Linux: Kernel-Log, Gentoo 2008.0, OpenSuse Build	30
CAD: Strömungssimulation, 3D-Modelle rendern	32
Anwendungen: PDF, Statistik, GUI-Design, Noten-OCR	33
Peripherie: HP mit Canon-Technik, Monitore	34
IMAX-Kino: 2048 × 1080 Pixel statt 70 mm	35
Internet: 3D-Welten von Google, anonyme SIM-Karten	36
Open Access: Wissenschaftliche Texte kostenlos	38
Sicherheit: Angriff auf DNS, TrueCrypt 6.0	40
E-Voting: Wahlstift erhält Übergangszertifikat	41
Patentrecht: Peer Review als Zukunftsmodell	42
Verschlüsselnder USB-Stick: Unsicher trotz AES	44
Militärroboter scheitern an realistischen Aufgaben	45
Internet-Politik: „Google ist nicht das Problem“	48
Forschung: Hirn-Computer-Schnittstelle	50
RFID in der Intensivstation, schnelle Optoelektronik	51
Ausbildung: Grid-Seminare, Visualisierung	52
Medienpolitik: Bayern reguliert Web-Streaming	53

Magazin

Vorsicht, Kunde: Beamer sorgt für Verwirrung	70
3D-Kino: Stereoskopische Projektion neu aufgelegt	72
Künstliches Sehen auf dem Weg zur Marktreife	76
Langzeitarchivierung: Strategien, Formate, Medien	128
Displaynorm: ISO 9241-3xx der Realität angepasst	152
Recht: Widerruf beim Online-Shopping mit Tücken	154
Online: Websites aktuell	196
Bücher: Kommunikationspsychologie, HDR, Robotik	198
Story: Gedankenfresser 1.0 von Christian Weis	206

Software

Finanzverwaltung: Quicken 2009 mit Paypal-Support	58
HDR-Fotos aus Belichtungsreihen zusammensetzen	58
Raw-Konverter: Nikon Capture NX2	59
Projektmanagement: Gantt für MindManager	59
Datenanalyse: Origin rechnet und zeichnet	60
PDFs aufteilen und zusammenfügen mit PDFsam	60
Fenstermanager: Ion kachelt den Desktop	61
Mathematik: Numerik und Algebra mit Maple 12	68
Handy-Software für Web 2.0 und Internet	148



Die Billig-Notebooks

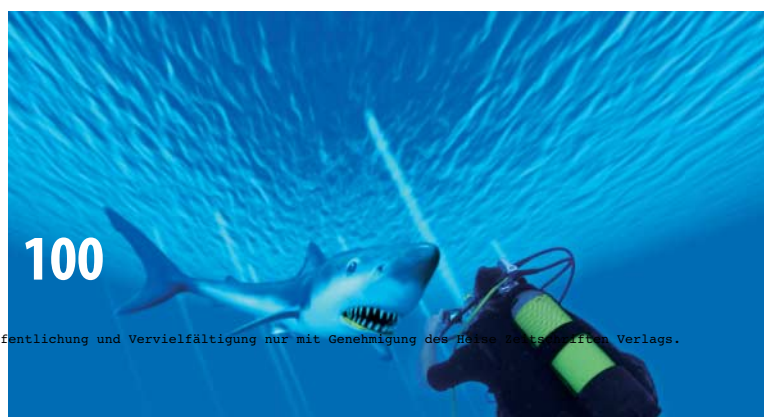
Vollwertige 15,4-Zoll-Notebooks bekommt man mittlerweile ab 330 Euro. Acht Modelle zeigen im Test, wie sie sich als Schreibmaschine, als Spielerechner oder Desktop-Ersatz schlagen – und wie gut Linux drauf läuft.

Billige Notebooks	84
Linux auf Notebooks	94

iPhone 3G	62	MP3-Player mit viel Flash	136
3D-Kino	72	Handy-Software	148
Künstliches Sehen	76	eBay nutzen mit Access	166
Günstige LCD-Monitore	106	FPGA-Entwicklungsmodul	186

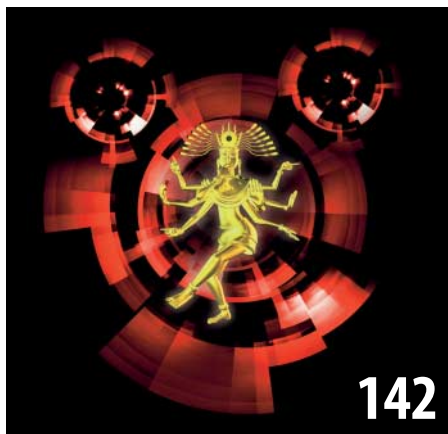
Unterwasser-Kameras

So manche kompakte Digitalkamera hauchte beim ersten Wasserkontakt oder beim Sturz auf der Skipiste schon ihr Leben aus. Anders robuste Outdoor-Kameras: Sie fotografieren bei Regen oder unter Wasser und selbst im Sandsturm bleibt der Zoom nicht stecken.



Router mit QoS

Verstopfen Downloads, Web-Videos und E-Mails den Internet-Zugang, kann das VoIP-Telefonat schon einmal ins Stocken geraten. Intelligente Router für kleine Arbeitsgruppen lassen Telefonaten den Vortritt und bremsen Surfer und File-Sharer.



VMs im Linux-Cluster

Fällt auch nur ein Serverdienst aus, liegt in vielen Firmen gleich der ganze Betrieb lahm. Die Linux-Software Conga verwandelt einen vorhandenen Server-Park in einen kostenlosen und hochverfügbaren Cluster aus virtuellen Xen-Servern, der Ausfälle locker wegsteckt.



Daten für die Ewigkeit

Familienfotos, Verträge, Projektunterlagen und Kaufmusik sollen noch in vielen Jahren lesbar sein. Doch das sind sie nur im richtigen Format, auf robusten Medien und mit einer ausgeklügelten Sicherungsstrategie.



DVD-Rohlinge im Langzeittest	116
Daten auf Festplatten archivieren	124
Medien und Techniken	128

Spiele: Devil May Cry 4, Bau AG	200
Spin Off 2, Patches und Erweiterungen	201
Konsolen: Spiele und Kochkurs für Nintendo DS	202
Kinder: Pflegesimulation, Deutsch-Lernprogramm	204

Hardware

Günstiger Scanfaxdrucker: Epson Stylus Color SX400	54
Öko-Handy: Nokia 3110 Evolve für Umwelt-Bewusste	55
Navigation: Nokia Maps 2.0 mit kostenlosen Karten	55
USB-Sticks mit 32 GByte ab 80 Euro	56
Prozessorkühler: Zaward Gyre für Intel und AMD	56
Audio-Recorder zeichnet Interviews und Musik auf	57
iPhone 3G jetzt mit UMTS und GPS	62
Spiele-Notebook mit abschaltbarem High-End-3D-Chip	64
Outdoor-Camcorder: Wasserfest und staubdicht	66
Billig-Notebooks der 15,4"-Klasse ab 330 Euro	84
Linux installieren und einrichten	94
Wasserfeste Digitalkameras für den Badeurlaub	100
Günstige LC-Displays im 5:4- und 16:10-Format	106
Langzeitarchivierung: DVD-Rohlinge im Langzeittest	116
Daten auf Festplatten archivieren	124
Centrino 2: Intels Notebook-Plattform	132
MP3-Spieler: 16 GByte Flash-Speicher und mehr	136
Breitband-Router mit Quality of Service	142

Know-how

Access-Programmierung: Anbindung an eBay	166
Build-Werkzeug: Ant baut nicht nur Java-Projekte	172
PC-Benchmark: BAPCo SYSmark 2007 Preview	192

Praxis

Hotline: Tipps und Tricks	158
FAQ: Camcorder	162
Windows Vista: Persönliche Ordner verschieben	164
Linux auf dem Aldi-Netbook	176
Hochverfügbare Cluster mit Conga einrichten	178
Überall-Editor: vi-Grundkenntnisse	184
c't-Lab: FPGA-Basisplatine	186

Ständige Rubriken

Editorial	3
Leserforum	10
Impressum	14
Schlagseite	17
Seminare	231
Stellenmarkt	232
Inserentenverzeichnis	241
Vorschau	242

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



Anzeige

Anzeige

XGA-Auflösung fehlt

Immer dabei, Mini-Notebook Medion Akoya Mini E1210, c't 15/08, S. 34

Sie haben ja den akoya-mini getestet, ist Ihnen dabei nicht aufgefallen, dass er den XGA-Standard (1024 × 768) für den externen Monitor NICHT unterstützt? Genau dieser Standard wird aber für so gut wie alle Beamer benötigt, und genau für diese wäre der akoya-mini wegen seiner hohen Portabilität hervorragend geeignet!

Prof. Dr.-Ing. Albrecht Linkohr

Weil uns vor allem die Bildqualität bei hohen Auflösungen interessiert – in diesem Fall 1280 × 1024 und 1680 × 1050 –, ist uns das Fehlen dieses Modus tatsächlich entgangen. Da auch die Installation eines neueren Treibers von den Intel-Webseiten nicht hilft, ist wohl davon auszugehen, dass die XGA-Auflösung zugunsten der Panel-Auflösung 1024 × 600 geopfert wurde. Laut unseren Informationen sucht Medion bereits nach Abhilfe.

Am Gehäuse sparen lohnt nicht

Titelthema „PCs der 200-Euro-Klasse“, c't 15/08, S. 92 ff.

Mit großem Interesse las ich den Artikel „Report: Billig-PC“. Was mich bei der Zusammenstellung eines 200- bis 300 Euro-PC störte, war der fehlende Hinweis, dass es sich bei der Auswahl mancher Komponenten nicht lohnt, nur auf den Preis zu schauen. Bestes Beispiel ist das Gehäuse: Hier lohnt es sich wirklich, zu einem hochwertigen und dann auch eben teureren Gehäuse zu greifen als das 15-Euro-Gehäuse im Test, denn gerade ein Gehäuse benutzt man gerne auch mal über Jahre und über mehrere Technik-Generationen hinweg. Anders als beispielsweise dem Netzteil droht einem PC-Gehäuse auch kein plötzlicher Defekt, wie es bei elektronischen Komponenten der Fall wäre. Deshalb darf das PC-Gehäuse gerne mal 50 Euro und mehr kosten.

Steffen Schmidt

Einseitig für AMD

Schlank und rank, Radeon HD 4800: AMD kontert Nvidia mit Preis-Leistungs-Offensive, c't 15/08, S. 54

Der Bericht ist einseitig für ATI. Das Einzige, womit ATI Nvidia schlägt, sind der Preis und

mit Abstrichen die Verlustleistung. Sie erwähnen unter anderem, dass ATI Geld einspart beim Speicherinterface. Dass der GDDR5-Speicher im Gegenzug aber teurer sein wird, ist nicht erwähnt. Weiter vergleichen Sie das ATI-Flaggschiff mit der kleinen Version der Nvidia-GT200-Serie. Vergleicht man die 4850 mit der GTX260, hat die GTX260 die Nase vorn. Weiter hinkt ja wohl auch der Vergleich der ATI 4870 X2 mit der GTX280: Hier treten zwei Kerne gegen einen an. Die Grafikkarten werden nur nach Preisklasse verglichen.

Gerhard Pfeifer

Wir halten den Vergleich ähnlich teurer Produkte nicht nur für zulässig, sondern für geboten, denn über den Preis beziehungsweise das Preis/Leistungsverhältnis entscheiden auch die meisten Käufer.

Begrenzte Bildermenge

Bilder per E-Mail, Der Next Base @Gallery empfängt und sendet Fotos per WLAN, c't 15/08, S. 61

Ich habe ein Problem mit dem digitalen Bilderrahmen Next Base Gallery 15. Auf diversen Flash-Medien (USB-Stick 4 GByte, SD-Karte 1 GByte, SD-Karte 2 GByte) habe ich meine Fotosammlung untergebracht. Damit sie komplett passt, habe ich sie auf die physikalische Auflösung des Rahmens von 800 × 600 Pixel heruntergerechnet, sodass ein JPG-Bild zwischen 70 und 150 KByte benötigt. Auf diese Weise passen mehrere tausend Bilder auf knapp 1 GByte Flash-Medium; bei mir sind das etwa 6900 Stück. Leider scheint der Bilderrahmen davon nur etwa 1500 anzuzeigen, und zwar sowohl bei der Dia-Show als auch in der Thumbnail-Übersicht. Diese Einschränkung ist für mich nicht akzeptabel – mein Ziel war, dass ich das, was ich auf meinem Notebook mit einem Diashow-Programm erreiche, auch auf einem digitalen Bilderrahmen erzielen kann. Eine Beschränkung der Anzahl ist in den Produkt-Infos nirgends beschrieben. Gibt es solch eine Beschränkung auch beim von Ihnen getesteten @Gallery-E-Mail?

Jürgen Kürsch

Eine Anfrage bei Next Base bestätigt, dass die beiden Modelle Gallery 15S und Gallery 15 nur maximal 1600 Bilder handhaben können. Der @Gallery-E-Mail kann hingegen auch mit mehreren tausend Digitalfotos umgehen. Bei unseren Tests mit etwa 5000 Bildern traten keine Probleme auf.

Minis sind alltagstauglich

Der große Mini, Asus Eee PC 900 mit größerem Display und Windows XP, c't 15/08, S. 68

Vor etwa 14 Tagen habe ich mir den Eee PC 900 gekauft. War der Grund für den Kauf zunächst der „Haben wollen“-Reflex, ist der kleine Asus mittlerweile ein ständiger Begleiter geworden, auf den ich nicht mehr verzichten möchte.

Grundsätzlich haben Sie Recht mit Ihrer Ansicht, der Eee ersetze kein Universal-Notebook. Diese Einschätzung relativiert sich jedoch schnell, wenn man den Eee PC wirklich nur für unterwegs nutzt und nicht als „Haupt-PC“. Ich benutze meine Computer für Büroarbeiten, zum Programmieren und zur Bildbearbeitung. Der Eee PC wurde mit XP-Professional ausgestattet, um ihn im Büronetzwerk betreiben zu können. Alle Aufgaben meistert der Eee PC halbwegs ordentlich, selbst die RAW-Konvertierung von Bildern ist nicht mit dramatischen Wartezeiten verbunden.

Die magere Ausstattung mit Wechselmedien kann man problemlos verschmerzen in einer Zeit, wo ein 8-GByte-USB-Stick für 19,99 Euro zu haben ist. Ebenso sind die 8 GByte Datenspeicher kein wirkliches Problem, wenn man den Kartenslot zusätzlich mit einer SD-Karte bestückt.

Ebenso unproblematisch ist das eingebaute WLAN. Die mageren Leistungswerte fallen beim Surfen nicht auf. In Anbetracht der Tatsache, dass es mittlerweile UMTS-Handys mit WLAN gibt, ist auch das Fehlen von Bluetooth eher undramatisch.

Der Eee PC dokumentiert auf eindrucksvolle Weise, mit wie wenig Computer man den Büroalltag bewältigen kann. Als mobiles Zusatzgerät zum Desktop kann er das klassische Notebook sehr wohl ersetzen. Ich werde die Erfahrungen mit dem „Spielzeug“ auf jeden Fall zum Anlass nehmen, die Gerätegruppe Nettop etwas genauer in Augenschein zu nehmen. Die lärmenden hässlichen Blechkisten nerven mich schon lange.

Frank Nerstheimer

Mit Außenantenne – schön wär's

Grüne Welle?, Ergebnisse des deutschen Mobilfunkforschungsprogramms, c't 15/08, S. 80

An der traurigen Realität geht ein Ratschlag des BfS zur Reduzierung der Mobilfunkstrahlung weitgehend vorbei: Wer nicht Mobiltelefone aus der „guten alten Zeit“ gebunkert hat, wird Probleme bekommen, zukünftig mit Außenantenne im Auto zu telefonieren. Fast kein aktuelles Handy hat mehr einen externen Antennenanschluss. Das eigentlich sinnvolle SIM-Access-Profile (SAP) gibt's fast nur (noch?) bei Nokia und dazu passende Freisprecheinrichtungen sind reichlich teuer. Da ein Auto i. d. R. länger als ein Handy hält, kann man sich heute eine SAP-Freisprechanlage ins Auto einbauen und hoffen, dass das neue Mobiltelefon auch in zwei Jahren noch damit funktioniert. Witzigerweise wird in der Bedienungsanleitung bei neueren Autos aber darauf hingewiesen, dass das Handy im Auto eine bestimmte Sendeleistung nicht überschreiten darf, da es sonst möglicherweise zu einer Fehlfunktion in der sensiblen Auto-Elektronik kommen kann. Fragt sich nur, wie das sichergestellt werden kann, wenn das Handy nicht mit einer Außenantenne zu betreiben ist!

Martin Sauer, Schwabach

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

Tut tut tut

Vorhang auf!, Zehn Hoster-Pakete mit PHP und Datenbank für den dynamischen Webauftritt, c't 15/08, S. 122

Der Artikel hinkt an einer Stelle gewaltig. Haben Sie einmal den Service der Hoster verglichen? Ich meine hier die Qualität des Services. Meine Erfahrungen bei 1&1, Strato, Host Europe etc.: Entweder wird man tausend Mal weiterverbunden, bekommt keine qualifizierte Antwort, bekommt bei drei Anrufen für das gleiche Problem drei völlig unterschiedliche Aussagen oder, wie es leider sehr oft bei 1&1 die Regel ist: Das olle Sprachsystem schmeißt einen grundlos aus der Leitung und man hört nur tut-tut-tut.

Tobias Heuken

Greylisting-Zwang

Soweit ich weiß werden alle Postfächer von All-inkl standardmäßig von einem Greylist-Filter geschützt, womit eigentlich die meisten Spam-Mails gefiltert werden. Das wurde mir von einem Mitarbeiter mitgeteilt, als ich mich gewundert habe, warum ich nach dem Umzug einer Domain von Privat Plus mit deaktiviertem Spamfilter zu Privat plötzlich kein Spam mehr erhalten habe. In den zwei kleinen Paketen ist Greylisting immer an, in den zwei „großen“ ist es optional.

Sebastian Mares

Tatsächlich lässt sich das Greylisting erst ab der Paketvariante Privat Plus über das Webmail-Frontend deaktivieren.

Kraftvoll

Frank Barknecht: Sound mit X, Audibearbeitung und Musikproduktion mit Linux, c't 15/08, S. 144

Mit Freude habe ich den Artikel über Audibearbeitung mit Linux gelesen, nutze ich doch das kraftvolle Gespann von Linux, Jack und Ardour bereits seit anderthalb Jahren. In meinem Musiker-Bekannteskreis haben inzwischen einige angefangen auf Open-Source umzusteigen, weil in diesem Arbeitsfeld die kommerziellen Produkte sehr teuer sind (gerade wenn man keine Einschränkungen in den Fähigkeiten der Programme haben möchte).

Eine Anmerkung: Nach meiner Erfahrung ist es durchaus für alle Audio-Anwendungen sinnvoll, eine Audiodistribution oder wenigstens einen Realtime-Kernel zu installieren. Ich benutze ein eher betagtes PC-System (Athlon XP 2000, 1 GByte RAM) und kann darauf nicht vernünftig mit Ardour arbeiten, wenn ich beispielsweise die Standardversion von OpenSuSE nutze. Ich habe mich nach ausführlichen Tests der Jacklab-Audiodistribution, OpenSuSE mit Realtime-Kernel und UbuntuStudio für letzteres entschieden, da die Handhabung von Ubuntu meiner Meinung nach am einfachsten ist. Außerdem ist es mit meiner Radeon-9550-Grafikkarte

unter Ubuntu möglich, trotz des gepatchten Kernels die wundervollen Effekte von Com-piz zu nutzen; dies war mir bisher unter OpenSuSE nicht möglich, da das Kompilieren des FGLRX-Treibers mit modifiziertem Kernel immer fehlschlug.

Jannis Decker

Server durchsuchen

Wer sucht, der findet, Desktop-Suchmaschine Windows Search 4.0 optimal nutzen, c't 15/08, S. 168

Erst mal Danke für den Artikel, der viele Punkte beleuchtet, die in der Hilfe unzureichend erklärt werden. Leider kam ein Punkt für meine Bedürfnisse zu kurz. Da ich einen Windows Home Server habe und alle meine Dateien auf diesem speichere, möchte ich sie dort indexieren und von meinem Client den Server-Index nutzen. Den Index-Ordner habe ich freigegeben. Aber wie trage ich im Client den Serverindex ein? Da der WHS kein Active Directory hat, kann man da wohl auch nicht mit Gruppenrichtlinien arbeiten, oder gibt es einen anderen Weg der Client-Konfiguration? In der Firma würde ich dies auch gern mit einem Server-Index einführen.

Kay Praag

Sie müssen den Index auf dem Client nicht explizit einbinden, es genügt, auf dem Server den indizierten Ordner freizugeben. Durchsucht ein Windows-Client, der ebenfalls die Version 4.0 installiert hat, diese Freigabe, befragt er automatisch den Server.

Windows 98SE in VMware einpacken

Späte Reue, Windows-98SE-Installation in die Neuzeit retten, c't 15/08, S. 188

Vielen Dank für den interessanten Artikel. Allerdings halte ich die Vorgehensweise für ein wenig übertrieben. In den meisten Fällen soll ein bestimmtes Programm (Magische-Börsenstrategie 2.0, Horoskope, die wirklich stimmen 97) weiterhin benutzt werden. Soll ich deshalb auf den Komfort und die Sicherheit der aktuellen Betriebssysteme verzichten?

Meine Vorgehensweise: VMWare Converter 3.0 kostenlos herunterladen und installieren (DOS, W95 und W98 Support ist experimentell, funktioniert aber!). Converter Image via Disk oder Netzwerk auf neuen Rechner übertragen. VMWare Player 2.0 auf neuem Rechner installieren (bzw. VMWare Fusion auf dem Mac). Image booten, Hardware mit Plug'n'Play-Erkennung aktualisieren, danach VMWare Tools für W98 installieren. Fertig!

USB-Ports, Sound und CD/DVD-ROMs können problemlos vom Host übernommen und Objekte via Drag'n'Drop zwischen den Maschinen verschoben werden. Lediglich für einen „Shared Folder“ bedarf es ein paar zusätzliche Zeilen in der *.vmx-Datei ...

Anzeige

Vielleicht wäre es möglich, den „W98-Traditionalisten“ diesen Weg zu empfehlen, weil durch fehlende Sicherheits-Updates diese alten Kisten zu permanenten Viren-Schleudern mutieren. Bei VMWare kann glücklicherweise zur Vermeidung die Netzwerkkarte durch einen einzigen Klick ein- und ausgeschaltet werden. Oder Moment, empfehlen Sie diese Strategie doch nicht, da wir sonst noch in ferner Zukunft Web-Seiten für den IE4 optimieren müssen.

Daniel Maiworm

Von Windows 98 auf 2000 statt XP

Vielleicht hilft hier und da der Umweg über Windows 2000. Ein Kollege brachte einen alten Dell-Latitude-Laptop mit Windows 98 in die Schule, um ihn hier per USB-WLAN-Stick noch als Surf-Station in einem nicht per Kabel erschlossenen Raum zu nutzen. Natürlich ein großes Fiasko, das WLAN-Modul war unter Windows 98 nicht zum Leben zu erwecken. Also Windows-2000-CD ins Laufwerk und schon wurde brav ein Update vorgeschlagen, das dann nach 2! Stunden korrekt beendet war, und nach Installation der Treiber lief auch der USB-WLAN-Stick. Aufgrund von Plattenplatz und Speicherausbau machte ein weiteres Update auf Windows XP keinen Sinn.

Christoff Pilz

Noch ein Tool

Innenausbau, Alte Notebooks mit neuen Komponenten aufmöbeln, c't 14/08, S. 88

Mein vier Jahre alter Acer Travelmate 660 hat nun nicht nur vier Mal mehr RAM und eine vierfach größere Festplatte, sondern auch ein neues WLAN-Modul, wodurch ich mein Heimnetzwerk endlich auf WPA (und 802.11g) umstellen konnte.

Die Migration auf die neue Platte (Windows XP Home mit SP2, FAT32, alte Platte 40 GByte, neue 160 GByte) hat weder mit MigrateEasy noch mit XXClone geklappt: Ich bekam immer ein „NTLDR not found“ beim Booten. Weder Windows-Reparatur-Konsole, fixmbr, fixboot noch die Tools von XXClone halfen. Erst das Spielen mit GPARTED hat das Problem gelöst.

Martin Vaupel

PS3 als Streaming-Client

Vernetzte Entertainer, Streaming-Clients für Audio und Video, c't 14/08, S. 114

Einen Client habe ich vermisst: die PS3. Da Sie in der Auswahl bis 400 Euro gegangen sind, hätten Sie diese auch aufführen können. Ich nutze sie, außer als Spielekonsole, in Verbindung mit einem kleinen NAS (Storagebird) als Client, um im Wohnzimmer Zugriff auf mein Musik- und Video-Archiv zu haben. Das funktioniert einwandfrei. Zudem werden die Funktionen der PS3 permanent ausgebaut.

Andreas Luft

Ergänzungen & Berichtigungen

Papiere in Uniform

PDF-Konverter für Büro- und private Zwecke, c't 15/08, S. 110

PDFCreator 0.9.5 läuft nicht nur unter Windows XP und Vista (wie in der Tabelle angegeben), sondern auch unter Windows 95, 98, ME, NT und 2003.

Vorhang auf!

Zehn Hoster-Pakete mit PHP und Datenbank für den dynamischen Webaufttritt, c't 15/08, S. 122

Beim Angebot WebPack M 2.0 von Host Europe bezieht sich die Beschränkung auf 25 MByte nicht wie angegeben auf die gesamte Account-Größe, sondern auf die Größe einer einzelnen E-Mail.

Schlüsselkompetenz

Webhosting-Pakete im Sicherheits-Check, c't 15/08, S. 130

In der Einzelbesprechung von Host Europe müsste die PHP-Version wie in der Tabelle angegeben 5.2.6 lauten. In der Tabelle trägt die SMTPS-Verschlüsselung von 1&1 die Fußnote 6 statt korrekterweise 8 „nur STARTTLS“.

Dauerbremse

Langsame Internetverbindungen simulieren mit WANem, c't 13/08, S. 116

In dem Skript, das die Startskripte anpasst, fehlt ein Punkt, sodass einige Netzwerkeinstellungen nicht automatisch gesetzt werden. Die korrigierte Fassung steht zum Download bereit.



c't special Linux 3/08

Vier Distributionen im Vergleich, c't special Linux 3/08, S. 54

In der Tabelle „Software-Ausstattung“ auf Seite 56 fehlt die Bezeichnung der Spalten. Die Namen der Spalten lauten: Fedora Core 9 / OpenSolaris 2008.05 / OpenSuse 11 / Ubuntu 8.04.

Startprozedur, c't special Linux 3/08, S. 74

In den Tabellen „Runlevel“ und „Init: Verzeichnisse und Dateien“ auf Seite 77 fehlen die Bezeichnungen der Spalten. Die Namen der Spalten lauten in beiden Tabellen: Linux Standard Base / Debian 4.0 (Etch) / OpenSuse 11 / Ubuntu 8.04.

Die korrigierten Tabellen sind als PDF-Dateien unter www.heise.de/kiosk/special/ct/08/05/korr.shtml erhältlich.

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 Briegele (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 Hilgefort (uh), Gerald Himmelein (ghi),
 Christian Hirsch (chh), Jan-Keno Janssen (jki), Nico Jurrán
 (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 (am), Carsten Meyer (cm), Frank
 Möcke (fm), Andrea Müller (amu), Florian Müssig (mue),
 Peter Nonhoff-Arps (pen), Rudolf Opitz (rop), Matthias
 Parbel (map), Stefan Porteck (spo), Peter Röbbke-Doerr (roe),
 Christiane Rütten (cr), Peter Schmitt (ps), Dr. Hans-Peter
 Schüller (hps), Hajo Schulz (hos), Johannes Schuster (jes),
 Rebecca Stolze (rst), Sven-Olaf Suhl (ssu), Andrea
 Trinkwalder (atr), Axel Vahldiek (avx), Karsten Violka (kav),
 Dorothee Wiegand (dwi), Andreas Wilkens (anw), Jörg
 Wirtgen (jow), Peter-Michael Ziegler (pmz), Dušan
 Živadinović (dz), Reinhold Zobel (rez)

Koordination: Martin Triadan (mat)

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

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

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

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

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

Ständige Mitarbeiter: Ralph Altmann, Manfred Bertuch,
 Jörg Birkelbach, Detlef Borchers, Lars Bremer, Matthias
 Carstens, Tobias Engler, Monika Emmert, Carsten Fabich,
 Noogie C. Kaufmann, Dr. M. Michael König, Stefan Krempl,
 Christoph Laue, Prof. Dr. Jörn Lovisich, Kai Mielke,
 Dr. Klaus Peck, 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 Conrades (-156)

Teamleitung Herstellung: Bianca Nagel (-456)

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

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

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

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

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

Für Abonnenten in der Schweiz Bestellung über:

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

Vertrieb Einzelverkauf:

MZV Moderner Zeitschriften Vertrieb GmbH & Co. KG,
 Breslauer Str. 5, 85386 Eching,
 Tel. 0 89/3 19 06-0, Fax 0 89/3 19 06-113
 E-Mail: mzv@mzv.de, Internet: www.mzv.de

c't erscheint 14-täglich

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

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

pc't im Internet

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

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

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

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

Software-Verzeichnis: ctmagazin.de/software

Treiber-Service: ctmagazin.de/treiber

Kontakt zur Redaktion

Bitte richten Sie Kommentare oder ergänzende **Fragen zu c't-
 Artikeln** direkt an das zuständige Mitglied der Redaktion. Wer
 zuständig ist, erkennen Sie am zwei- oder dreibuchstabigen
 Kürzel, das in Klammern am Ende jedes Artikeltextes steht.
 Den dazugehörigen Namen finden Sie im nebenstehenden
 Impressum. Die Kürzel dienen auch zur persönlichen 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 Redak-
 tion 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 Redak-
 tion in Kontakt treten. Wir leiten Ihren Brief gern weiter.

Abo-Service

Bestellungen, Adressänderungen, Lieferprobleme usw.:

Heise Zeitschriften Verlag

Kundenservice, Postfach 81 05 20, 70522 Stuttgart

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

E-Mail: abo@heise.de

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

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

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

c't-Recherche

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

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

c't-Krypto-Kampagne

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

Key-ID: DAFFB000

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

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

Key-ID: B3B2A12C

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

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



Anzeige

Anzeige



Andreas Stiller

Prozessorgeflüster

Von Jupiter und Babylon

Babylonische Sprachverwirrung rund um Larrabee hier, Kurs-Odysseen bei Nvidia und AMD da sowie neue vierköpfige Helden, die sich beim Sales&Distribution-Benchmark von SAP auszeichnen – es tut sich was.

Die Meldung im letzten Prozessorgeflüster, dass Intels Grafikprozessor Larrabee wohl auf altbekannten Pentium-Kernen aufbaut, hat offenbar recht viel Staub aufgewirbelt, jedenfalls in der angloamerikanischen Welt. So reimte man sich dort mit Hilfe von Babelfish irgendwie zusammen, Intel-Manager Pat Gelsinger hätte uns selbiges offiziell verraten oder zumindest der im Zusammenhang mit Larrabee erwähnte Cheftechnologe Justin Rattner – doch nichts von alledem, es waren natürlich die berüchtigten gut unterrichteten Kreise ...

Rattner wies jedoch darauf hin, dass nach der Veröffentlichung der Quartalsbilanz – die jetzt mit 9,47 Milliarden US-Dollar Umsatz und einer Gewinnsteigerung gegenüber dem Vorjahr von 25 Prozent auf 1,6 Milliarden Dollar über den Erwartungen lag – Anfang August der Schleier über Larrabee gelüftet werde. Doug Carmean, Chefarchitekt in der Visual Computing Group, und seine Crew halten dann auf der SIGGRAPH einen Vortrag über Larrabee: A Many-Core x86 Architecture for Visual Computing. Weitere Details wird man dann anschließend auf dem Intel Developer Forum in San Francisco und der Hot-Chips-Konferenz an der Stanford University erfahren.

Ein interessanter Hinweis zum Thema Pentium-Kern stammt von Jon „Hannibal“ Stokes von arstechnica.com. Er brachte das Pentagon mit ins Spiel. Intel habe das Design des Pentium-P54C ans amerikanische Militär verkauft, wo es weiterentwickelt, verbessert, verkleinert und „strahlengehärtet“ wurde. Einige Jahre später habe das Pentagon keinen Bedarf mehr dafür gehabt und es in der optimierten Fassung an Intel zurückverkauft. Nun, eins zu eins wird Intel das Design wohl kaum dem Larrabee einverleibt haben. Früheren, inoffiziellen Veröffentlichungen kann man entnehmen, dass der Larrabee-Kern mit vierfach simultanen Multithreading (SMT) arbeiten soll. Das passt gut, haben doch Carmean und viele seiner Leute früher am Pentium 4 mitentwickelt und somit reichlich Erfahrung mit Hyper-Threading.

Falling Stars

Speziallösungen wie CUDA – die Programmierungsumgebung für Nvidias GPUs – seien nur Fußnoten der Geschichte, hatte Gelsinger verkündet, um mit diesen Worten die heilige Kompatibilität zur Intel-Architektur zu predigen. Und kaum waren seine Worte verklungen, da begann Nvidias Aktienkurs einen kräftigen Sinkflug, der auch noch durch be-

fürchtete Reklamationskosten in Höhe von bis zu 200 Millionen US-Dollar verstärkt wurde, die zu früh versterbende Grafikchips in Notebooks verursachen könnten. Und mitten hinein kommt auch noch die Klage von Rambus, Nvidia habe zahlreiche Patente verletzt.

Immerhin hat Nvidia jetzt schon mal verkündet, SLI auch für die Nehalem-Desktop-Generation (Bloomfield) zu unterstützen. Ob die Firma auch Lizenzen für die neuen QuickPath-Interconnects (QPI) von Intel bekommen wird, ist aber noch offen.

Dem AMD/ATI-Mitbewerb geht's derweil auch nicht viel besser, der Kurs ist im Keller, als Patent-Wadenbeißer ist hier Opti kräftig am Werk und es wird immer deutlicher, dass AMD mit 5,4 Milliarden US-Dollar bei Weitem zu viel für die Übernahme von ATI bezahlt hat – dummerweise zum großen Teil in Cash und nicht in Aktien. Daher musste AMD ein weiteres Mal eine Abschreibung, diesmal in Höhe von 880 Millionen Dollar, für die offenbar überschätzte Handheld- und TV-Division von ATI bei der Börsenaufsichtsbehörde melden. Es zeichnet sich auch in der nächsten Quartalsbilanz wieder ein Verlust ab – wer weiß, ob CEO Hector Ruiz danach noch am Ruder bleibt.

Bei den Produkten indes sieht's inzwischen klar besser für AMD aus. Jetzt, wo mit gut einem Jahr Verspätung die Quad-Core-Opterons mit bis zu 2,5 GHz auf dem Markt sind, kann AMD in vielen Standard-Benchmarks punkten. So auch beim wichtigen Sales&Distribution-Benchmark von SAP bei den in dieser Szene beliebten Vierwege-Systemen. Hier vermochten die vier Opteron-Prozessoren 8360 im HP ProLiant DL585 G5 das Xeon-MP-Quartett (Tigerton) im IBM X3850 M2 knapp zu schlagen (20 120 zu 19 020 SAPs).

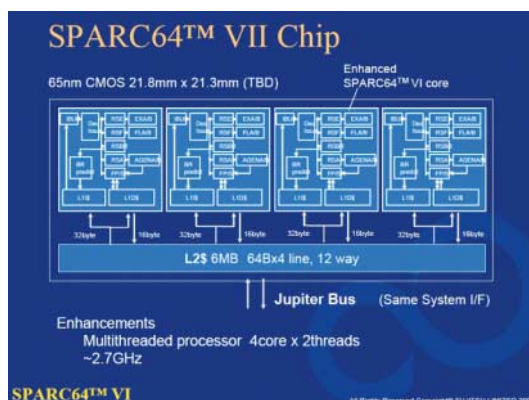
Rising Sun

Bei just diesen SAP-SD-Benchmarks meldete sich auch der Altmeister der Serverszene eindringlich zurück: Sun, jetzt zusammen mit Fujitsu aus dem Land der aufgehenden Sonne. Jedes System der gemeinsam vermarkteten Enterprise-Serie ist nun in der offiziellen SAP-Liste gleich zweimal verzeichnet, einmal unter Sun und ein weiteres Mal unter Fujit-

su. Bei den Zweisockel-Systemen dominieren mit weitem Abstand diejenigen mit Victoria-Falls-Prozessor (offiziell UltraSPARC T2 plus genannt) mit seinen acht Kernen und 64 Threads. Und nun kamen bei den dicken Eisen mit 64 und mehr Prozessoren die Enterprise-Server mit dem Dual-Core SPARC64 VI und brandneu auch mit dem Quad-Core SPARC64 VII (Codename Jupiter) hinzu. Der neue Quad-Core, hergestellt in Fujitsus 65-nm-Prozess, hat nicht nur doppelt so viele Kerne, sondern ist mit bis zu 2,7 GHz auch höher getaktet als sein Dual-Core-Vorgänger mit maximal 2,4 GHz – so was ist man ja von Debüts anderer Vierkerne-Prozessoren nicht unbedingt gewohnt. Die vier „Enhanced“ SPARC64-VI-Kerne müssen sich allerdings den mit 6 MByte gleich groß gebliebenen L2-Cache teilen. Trotzdem sollen Business-Applikationen gut 80 Prozent schneller laufen, wobei jeder Kern 44 Prozent weniger Energie verbrauchen soll als der noch in 90-nm-Technik gefertigte Kern des Dual-Core-Vorläufers.

Bei SAP haben Sun und Fujitsu zunächst Werte mit M9000-Server und 2,52-GHz-Prozessoren eingereicht, was bereits ausreicht, um den bisherigen Spitzenreiter IBM p595 mit 5-GHz-Power6 um gut zehn und das HP-Itanium-System Integrity Superdome SD64B um über 30 Prozent hinter sich zu lassen.

Noch besser soll die Bilanz beim High-Performance-Computing aussehen, wo Fujitsus Vierkerner gar doppelt so schnell sein soll wie sein Vorgänger. Die Serverallianz gibt für den M9000 eine Linpack-Leistung von 2,023 Teraflops an, womit er obige IBM p595 um Faktor 2 und HPs Itanium-System um Faktor 2,7 abhängt. Aus der Top500-Liste sind die letzten SPARC-Mohikaner ja gerade herausgefallen, aber das dürfte sich wohl bald wieder ändern. Fujitsu vertreibt in Japan bereits einen speziellen HPC-Knotenserver FX1 mit einem SPARC64 VII, 32 GByte Speicher, einer Festplatte und InfiniBand-Interconnect und die japanische Raumfahrtbehörde JAXA hat einen Supercomputer mit 3392 solcher FX1-Knoten geordert. Der würde mit 135 Teraflops Spitzenleistung Platz 12 der aktuellen Liste erreichen. Ja, das solare Imperium schlägt mit japanischer Hilfe wieder zurück. (as)



Fujitsus SPARC64 VII (Jupiter) mit vier Kernen und bis zu 2,7 GHz Takt will ganz vorne bei den Servern mitmischen – auch im High-Performance-Computing.

Panel-PC: Anfassen auch mit nassen Händen

Beim Panel-PC AFL-19B von IEI Electronics steckt die PC-Technik hinter dem 19"-Display. Das Display mit resistivem Touchscreen entspricht der Schutzklasse IP64 und verträgt somit Sprühwasser. Als Prozessoren bietet IEI einen Pentium M 1,6 GHz, einen Celeron M 1,5 GHz oder einen Athlon 64 X2 4000+ an. WLAN gehört zur Standardausstattung ebenso wie Bluetooth, eSATA, Gigabit-LAN und eingebaute Lautsprecher. Beim Massenspeicher hat der Kunde die Wahl zwi-

schen einer 2,5"-Notebookplatte und einer CompactFlash-Karte. Aus der AFL-Serie gibt es auch Panel-PCs mit 15"- und 17"-Displays. Statt ihn auf seinen Standfuß zu stellen, lässt sich der Rechner auch direkt an eine Wand schrauben. Eine Konfiguration mit 19"-Display, Pentium M 1,6 GHz, 512 MByte RAM, aber ohne Festplatte kostet bei ICP Deutschland rund 1600 Euro.

Die Firma Wincomm bietet indes einen Panel-PC mit riesigem 32"-Display und WXGA-Auflösung (1366 × 768 Punkte) für „Digital Signage“ an. Auf der Rückseite des WMS-32B-N1 befindet sich ein Einschub, in dem das PC-Innenleben steckt: Ein 945G-Chipsatz verbindet einen Core-2-Duo-Prozessor mit diversen Schnittstellen wie RS-232, USB, Gigabit-LAN und HD-Audio. Acht digitale Ein- und Ausgänge steuern direkt externe Elektronik. Als Massenspeicher kann man eine 2,5"-Festplatte in einen vibrationsgedämmten Rahmen oder eine CF-Karte einbauen. Aufrüsten lässt sich der Panel-PC über einen Mini-PCI-Steckplatz. Der PC kommt ohne Lüfter aus. (bbe)



Das Touchscreen-Display des Panel-PC AFL-19B kann man dank IP64-Schutz getrost auch mit nassen Fingern bedienen.

Spezifikation für Mini-Boards

Die soeben fertiggestellte Version 1.0 des Qseven-Standards beschreibt PC-Hauptplatinen mit 7 cm × 7 cm Grundfläche. Darauf finden spezielle Steckverbinder für moderne Schnittstellen wie PCIe (4 × x1), SATA, USB, HDA, I²C, HDMI und DisplayPort Platz. Legacy-Ports wie IDE, PCI und Co. kommen bei Qseven indes

nicht mehr vor. Als Massenspeicher lassen sich SD-Karten über ein SDIO-Interface anbinden. So kann man auch WLAN, Bluetooth oder RFID nachrüsten. Mit dem kompakten Format und einer einfachen 5-V-Spannungsversorgung sollen Qseven-Platinen insbesondere in mobilen Geräten Dienst tun. (bbe)



Einplatinen-Computer nach der Qseven-Spezifikation verzichten auf Legacy-Schnittstellen wie PCI und IDE. Dafür gibt es über spezielle MCM-Stecker moderne serielle Ports satt.

HDMI-Tester

Der HDMI-Handshake-Tester untersucht, ob HDMI-1.3-Signale dem Standard entsprechen. Dazu gehört unter anderem die Prüfung des Kopierschutzsignals HDCP, der EDID-Daten mit Angaben zu unterstützten Auflösungen und dem Fernsteuerungsprotokoll CEC. Zudem protokolliert

der HT-180 Bild- und Tonaussetzer. Der HT-180 hat ein kleines Display, das die wichtigsten Daten des Testvorgangs anzeigt. Mehr Informationen liefert eine PC-Software, die per USB mit dem HT-180 kommuniziert. Hy-line Computer Components vertreibt das Testgerät für rund 1800 US-Dollar. (bbe)



Der HT-180 analysiert HDMI-Signale und prüft, ob alle angeschlossenen Geräte standardkonform sind.

Mini-Atom-Platine

Advantech bietet mit dem SOM-5775 einen Einplatinenrechner im COM-Express-Micro-Format mit Intels Atom-CPU an. Die noch junge Micro-Version der COM-Express-Spezifikation reduziert die Platinenfläche von 12,5 cm ×

9,5 cm auf 9,5 cm × 9,5 cm. Neben dem fest eingelöteten Atom Z-500-Prozessor nimmt das Board ein SO-DIMM (DDR2-Speicher) auf und bietet acht USB-Ports, 100-MBit/s-LAN, PCIe und integrierte Grafik. Selbst unter Volllast begnügt sich das SOM-5775 mit gerade einmal 10 Watt. Auf der Advantech-Webseite taucht das SOM-5775 noch nicht auf. (bbe)



Die COM-Express-Micro-Platine SOM-5775 bringt alle wesentlichen Teile eines PC mit. Das Basis-Board muss nur noch die Schnittstellen nach außen führen und die Stromversorgung übernehmen.

Bluetooth-Winzing

Das Bluetooth-Modul PAN1310 von Panasonic misst nur 11,6 mm × 8,7 mm × 1,8 mm und lässt sich über eine serielle Schnittstelle (3,25 MBit/s) in bestehende Schaltungen integrieren. Allerdings bietet es nur den Bluetooth Lower Layer Stack (HCI). Das pinkompatible PAN1311 unterstützt auch die Bluetooth Profile SPP und HID.

PAN1321 fügt dem noch eine integrierte Antenne hinzu. Alle Module arbeiten nach der Bluetooth-Spezifikation 2.0+EDR. Da alle drei Module auf LGA-Gehäuse setzen, lassen sie sich nur im Reflow-Verfahren verlöten. Damit eignen sie sich kaum für Bastler. Einzelne Exemplare des PAN1310 kosten rund 65 US-Dollar. (bbe)

Leiser Kühler für Intel- und AMD-CPU's

Der japanische Kühlerhersteller Scythe legt seinen Ninja-Kühler neu auf. Im Vergleich zum Vorgänger besitzt die runderneuerte Version 2 einen vergrößerten Abstand zwischen den Heatpipes sowie mehr Lamellen, was zu einer besseren Kühlleistung führen soll. Nach Aussage des Herstellers konnte der Kühler bei Tests mit 25 °C Umgebungstemperatur passiv eine CPU mit 65 Watt TDP (Thermal Design

Power) und aktiv mit 130 Watt TDP kühlen. Der Ventilator rotiert beim Ninja 2 im Unterschied zum Vorgänger nur 1000 statt 1200 Mal pro Minute und soll daher etwas leiser arbeiten. Der 116 mm × 116 mm × 152 mm große Kühler bringt inklusive Lüfter ein Gewicht von 820 Gramm auf die Waage und besitzt Halterungen für die CPU-Fassungen Sockel 478 und LGA775 von Intel sowie Sockel 754, 939, 940 und



Sechs Heatpipes leiten die Prozessorwärme beim Scythe Ninja 2 zu den Lamellen ab.

AM2(+) von AMD. Der Scythe Ninja 2 ist ab sofort für 33 Euro erhältlich. (chh)

Erhöhte Ausfallraten bei einigen Nvidia-Grafikchips

Einige Notebooks, die mit einem DirectX-10-Grafikchip der vorletzten Nvidia-Generation bestückt sind, können von einem Lebensdauerproblem dieser Graphics Processing Units (GPUs) betroffen sein. Nvidia hat dazu bisher kaum Details veröffentlicht, rechnet aber mit 150 bis 200 Millionen US-Dollar Kosten für Gewährleistungsforderungen durch OEM-Hersteller, die die an ihre Kunden verkauften Geräte reparieren müssen.

Während der britische News-Dienst The Inquirer unter Berufung auf anonyme Quellen berichtet, dass potenziell auch Grafikkarten für Desktop-Rechner

betroffen sein könnten, die mit Nvidia-GPU-Varianten der 90-nm-Chips G84 und G86 bestückt sind, gibt es dafür bisher keine Anzeichen. Dann müssten nämlich Grafikkarten der Typen GeForce 8600, 8500 und ältere 8400-Karten gehäuft ausfallen. Anders sieht es bei manchen Notebooks mit GeForce 8400M und 8600M aus: Hewlett-Packard (HP) etwa hat für einige dieser Notebooks ein BIOS-Update veröffentlicht (siehe Soft-Link) und bietet in den USA und der EMEA-Region eine Garantieerweiterung nach Reparatur an. Einige Besitzer eines Dell XPS M1330 mit GeForce 8400M GS berichten

von Reparaturen, auch hier ist ein BIOS-Update erschienen. Anscheinend lässt sich durch bessere Kühlung des Grafikchips das Ausfallrisiko minimieren.

Nvidia-CEO Jen-Hsun Huang hatte in einer Meldung für Investoren am 2. Juli angedeutet, dass das Lebensdauerproblem nicht vom eigentlichen Grafikchip verursacht werde, sondern bei der Flip-Chip-Ball-Grid-Array-(FC-BGA)-Gehäusetechnik beziehungsweise der verwendeten Materialkombination zu suchen sei. Diese habe man bei aktuellen GPUs bereits verbessert. (ciw)

[Soft-Link 0816020](#)

Design-PC mit 22-Zoll-Monitor

Auf dem Intel Developer Forum im April letzten Jahres erhielt der Black Crystal bereits einen Preis für das beste Design eines Home Theater PC. Unter der Marke Averatec bietet der Notebook- und Desktop-PC-Hersteller TriGem den 45 Millimeter schmalen Rechner nun auch in Deutschland an. Im Inneren des kompakten PC stecken der Mobilprozessor Core 2 Duo T5450 mit 1,66 GHz Taktfrequenz und 2 MByte Level-2-Cache sowie 2 GByte Arbeitsspeicher und eine 320-GByte-Festplatte. In der Gehäusefront verbaut TriGem einen DVD-Brenner, einen 4-in-1-Kartenleser, Soundanschlüsse und zwei USB-Ports. Auf der Rückseite stehen drei weitere USB-Buchsen

sowie FireWire, GBit-LAN, S-Video und SPDIF bereit. Den Kontakt zu Funknetzwerken nimmt der Black Crystal über eine integrierte WLAN-MiniCard mit den Standards 802.11a/b/g auf.

Die Bilddaten übergibt die im GM965-Chipsatz integrierte GMA-X3100-Grafikeinheit per DVI an das 22"-Display mit 1680 × 1050 Pixeln Auflösung und einer maximalen Helligkeit von

300 cd/m². Ebenfalls im Lieferumfang enthalten sind eine kabellose Maus und eine Funk-Tastatur. Der Hersteller liefert den Komplett-PC mit Windows Vista Home Premium aus, will aber auch Treiber für Windows XP bereitstellen. Der Black Crystal ist bereits im Fachhandel lieferbar und kostet mit zwei Jahren Garantie inklusive Abhol- und Rückliefer-Service 1099 Euro. (chh)



TriGem verwendet beim Averatec Black Crystal teilweise Mobilkomponenten und kommt daher mit einem kompakten Gehäuse aus.

Billigere Solid-State-Disks im Anmarsch

Anfang Juli hatte die sonst eher für Übertakter-Speichermodule und Prozessorkühler bekannte US-Firma OCZ Technology Solid-State-Disks (SSDs) im 2,5-Zoll-Festplattenformat mit hohen Datentransferraten und vergleichsweise günstigen Preisen angekündigt, wollte aber noch keine konkreten Liefertermine nennen. Nun sind die ersten Varianten dieser mit Multi-Level-Cell-(MLC-) NAND-Flash-Speicherchips bestückten SSDs in den Offerten deutscher Online-Versandhändler aufgetaucht. Laut Preisvergleichs-Webseiten soll die 32-GByte-Version OCZSSD-21C32G für etwa 150 Euro zu haben sein, das 64-GByte-Modell für rund 230 Euro und die 128-GByte-Ausführung für 400 Euro.

OCZ spezifiziert für diese „Core“-Baureihe von Solid State Disks Datentransferraten von 120 bis 143 MByte/s beim Lesen und 80 bis 93 MByte/s beim Schreiben, die Latenzzeiten bei Zugriffen sollen unterhalb von 350 Mikrosekunden liegen. Die Produkte sind ausschließlich mit 3-Gbit/s-SATA-Interface lieferbar. Möglicherweise setzt OCZ bei diesen MLC-Flash-SSDs wie bei den SLC-Flash-Disks wieder auf den Zulieferer Samsung, der kürzlich das Anlaufen der Großserienfertigung solcher Produkte angekündigt hat. Allerdings nennt Samsung für diese mit 16-Gbit-NAND-Flash-Bauelementen bestückten Produkte lediglich Datentransferraten von 100 MByte/s (Lesen) und 80 MByte/s (Schreiben). Auch Intel will in diesen Monaten mit der Auslieferung von SSDs aus MLC-Flash-Chips des gemeinsam mit Micron betriebenen Joint Venture IM Flash Technologies beginnen und könnte damit ein potenzieller OCZ-Zulieferer sein.

Für unter 200 Euro bekommt man schnelle SATA-SSDs im 2,5-Zoll-Format mit SLC-Chips zurzeit auch von Mtron (angeblich 100/80 MByte/s), allerdings mit lediglich 16 GByte Kapazität. Im gleichen Preisbereich liefert Transcend die TS64GSSD25S-M mit 64 GByte und 116/43 MByte/s. Knapp über 200 Euro verlangen einige Händler für die 32-GByte-Version der SanDisk SATA 5000, die es auf 67/47 MByte/s bringen soll. (ciw)

PCI-Express-Erweiterungssystem

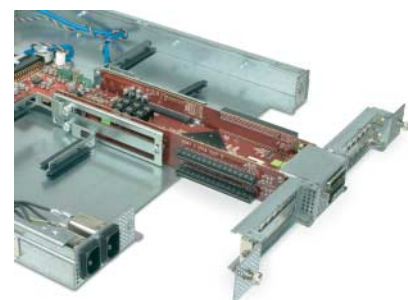
Die seit vielen Jahren im Bereich der PCI-, PCI-X- und PCI-Express-Erweiterungssysteme aktive US-Firma Magma stellt mit der ExpressBox⁴ ein flaches 1-HE-Einschubgehäuse für 19-Zoll-Racks vor, das bis zu vier PCIe-x16-Steckkarten aufnimmt. Diese kommunizieren allerdings lediglich über 8 PCIe-Lanes mit der Host-Interface-Karte, die in einem

PC oder Server steckt. Das mitgelieferte „iPass“-Verbindungskabel ist ein Meter lang, optional sind welche mit drei oder sieben Metern Länge zu haben.

Die ExpressBox⁴ ist mit zwei redundanten 250-Watt-Netzteilen für die Erweiterungskarten bestückt, die sich im laufenden Betrieb auswechseln lassen (PCIe HotSwap). Über eine Ethernet-

Schnittstelle ermöglicht die Box SNMP-Ferndiagnose. Mehrere Boxen lassen sich über Daisy-Chain-Verbindungen koppeln. Als Preis für die ExpressBox⁴ nennt der deutsche Importeur Wuntronic 3790 Euro. (ciw)

Die ExpressBox⁴ erweitert einen Rack-Server um vier PCIe-Steckplätze.



Hardware-Notizen

Nachdem AMD bereits Anfang Juli die Prozessorpreise gesenkt hat, erwartet man **Preissenkungen Ende Juli bei Intel**. Dann dürfte ein neuer Vierkern namens Core 2 Quad Q9400 mit 2,66 GHz Taktfrequenz und 2 × 3 MByte L2-Cache erscheinen, erwartet wird auch ein Core 2 Duo E7300. Nach Spekulationen will Intel später noch 45-nm-Prozessoren namens Pentium Dual-Core E5200 (2 MByte L2-Cache) und Core 2 Quad Q8200 (2 × 2 MByte L2-Cache) auf den Markt bringen.

Mit dem rund 70 Euro teuren Gigabyte GA-GC230D ist nach dem Intel D945GCLF ein weiteres billiges **Mini-ITX-Board mit Atom 230** im deutschen Einzelhandel aufgetaucht. Ohne Lüfter kommen angeblich die Atom-230-Boards MSI Wind Board und ECS 945GCT-D (V1.0) aus; Letzteres bietet einen PCIe-x1- und zwei DIMM-Slots.

Als Hardware-Basis für Hersteller von **Server-Appliances**, also vorkonfigurierten Geräten für spezielle Einsatzzwecke, bietet Dell den 1-HE-Rack-Einschub CR100 an. Technisch entspricht der Server mit einer CPU-Fassung und dem Intel-Chipsatz 3200 weitgehend dem PowerEdge R200.

Nachdem sich IBM und Platform Solutions, Inc. (PSI) jahrelang vor Gericht gestritten haben, hat nun **IBM PSI gekauft**. PSI verkauft mit Intel-Itanium-Prozessoren bestückte „System64“-Server, die über eine Emulationsschicht auch z/OS und OS/390 ausführen.

Anzeige

Hackintosh per Steckmodul

Für das EFI-X-Projekt, bei dem in einem USB-Dongle alles zum Betrieb von Mac OS X auf einem PC Notwendige untergebracht ist, wurden jetzt Preise und kompatible Hardware bekannt. Der in Niederkassel beheimatete Begründer, Wilhelm von Vnukov, bezifferte die Kosten auf 80 Euro. Bisher werden die Module offenbar nur in Bulgarien und Taiwan angeboten, und zwar als USB-Steckmodul für einen auf PC-Mainboards üblichen zweireihigen Pfostenstecker.

Nach dem Anstecken soll man Apples Mac OS X von einer originalen System-DVD installieren können und hat beim Start eine interaktive Systemauswahl zur Verfügung. Der Kernel oder andere Systembestandteile wür-

den dabei nicht gepatcht. Das Modul soll sich online aktualisieren lassen, für Mac OS X (ab 10.5) lasse sich die Systemaktualisierung bedenkenlos verwenden.

EFI-X unterstützt laut Kompatibilitätsliste bisher nur Intel-Core-Prozessoren, einige Mainboards von Gigabyte und wenige Grafikkarten – manche davon nur ab Mac OS X 10.5.2. Neben dem Modul für Desktop-PCs soll es demnächst auch Varianten für Notebooks und PCI-Slots geben.

Apples Lizenzbedingungen für das hauseigene Betriebssystem, die dessen Einsatz nur auf Apple-Hardware gestatten, gelten nach Meinung von Juristen in Deutschland nicht, da ein Kunde sie erst nach einem Kauf zu Gesicht bekommt. (adb)

Wachsende Marktanteile

Die Marktforscher von Net Applications haben ermittelt, dass der Anteil von Mac OS X beim Internetsurfen in zehn Monaten von 6 auf 7,9 Prozent angestiegen ist. Fast zwei Drittel der Macs sind solche mit Intel-CPU. 74 Prozent der Mac-Anwender sind mit Sa-

fari unterwegs, 24 Prozent mit Firefox. Der Anteil von Linux im Internet stieg im angegebenen Zeitraum von 0,47 auf 0,8 Prozent, während der von Windows von 93,1 auf 90,1 Prozent zurückging – davon entfiel weniger als ein Viertel auf Vista. (jes)

Mac-Ecke auf der CeBIT

Die Service- und Beratungsgesellschaft SBG|28 will in Zusammenarbeit mit der Deutschen Messe AG auf der CeBIT 2009 (3. bis 8. März) einen Gemeinschaftsstand zum Thema Business-Lösungen für den Mac schaffen. Auf mindestens 150 Quadratmetern sollen sich in erster Linie Selbstständige und IT-Entscheider aus kleinen und mittleren Unternehmen

über Mac-Lösungen für ihren Bedarf informieren können.

Projektleiter ist Ralf Hinnenberg, der bereits an der Organisation der MacLive Expo maßgeblich mitgearbeitet hat. Apple hat sich selbst aus den europäischen Mac-Messen wie in Paris oder London zurückgezogen, die Zukunft der Mac-Expo in Köln ist zur Zeit ungewiss. (jes)



Mac-Notizen

Sequence von App4Mac zeichnet neben Screenshots auch **Screenmovies**, Systemsounds und den ins Mac-Mikrofon gesprochenen Ton auf. Auch das Bild der iSight-Kamera lässt sich parallel aufnehmen. Sequence 1.0 kostet 12 Euro und verlangt Mac OS X 10.5.

Der Speichermedien spezialisierte Unternehmen Xtreme Mac für

neun Millionen US-Dollar übernommen. Es bietet **Zubehör für Macs**, iPods, das iPhone und Apple TV an.

ASH hat die Version 1.1.2 von Chessmaster 9000 für den Mac bereitgestellt. Das **Schachprogramm** läuft nun auch nativ auf Intel-Macs, stürzt auf neueren MacBooks nicht mehr ab und setzt mindestens Mac OS X 10.4 voraus.

DVB-T en miniature

Elgato hat mit dem EyeTV DTT Deluxe einen besonders kleinen TV-Receiver für die USB-Schnittstelle von Macs vorgestellt – er passt sogar in den etwas verstellten USB-Slot eines MacBook Air. Der DVB-T-Empfänger wird mit einer Teleskop-Stabantenne und einer mit Magnetfuß und abnehmbarem Saugnapf sowie einem Adapter für gewöhnliche Koaxialkabelstecker geliefert.

Außerdem gehören eine Fernbedienung und die Software EyeTV 3 mit Timeshift und Recorderfähigkeiten zur Ausstattung. Der EyeTV DTT Deluxe kostet 80 Euro und setzt mindestens einen G4-Prozessor, 512 MByte RAM, USB-2.0-Port und Mac OS X 10.4 voraus. Für HDTV in 720p oder 1080i benötigt der Mac einen Core-2-Duo-Prozessor. (jes)



Elgatos EyeTV DTT Deluxe ist ein besonders kleiner DVB-T-Empfänger.

Springer setzt auf Apple

Die Axel Springer AG will binnen fünf Jahren sämtliche Computerarbeitsplätze und Laptops auf Macs umstellen. Die Rede ist von 12 000 Rechnern in Deutschlands größtem Zeitungsverlag mit Zeitungen wie Bild, Welt und Computer Bild. Zum Einsatz kommen sämtliche Computer-Modelle einschließlich MacBook Air unter Mac OS X oder Windows XP/Vista sowie das iPhone.

In einer Videobotschaft an die Mitarbeiter begründete der Vorstands vorsitzende Dr. Mathias Döpfner die Entscheidung mit wirtschaftlichen Gründen wie

niedrigeren Support-Kosten, aber auch mit ästhetischen Gesichtspunkten: „Vielleicht gehen Sie ja morgens noch ein bisschen lieber an Ihren Schreibtisch, wenn demnächst ein Apple-Laptop darauf steht.“ Apple-Computer seien einfacher zu bedienen als alle anderen. Döpfner hofft außerdem, dass die Entscheidung den „kulturellen Wandel des Unternehmens beschleunigen wird“. In Europa wird Springer nach eigenen Angaben Apples größter Firmenkunde, weltweit der zweitgrößte nach Google. (jes)

Ermittlungen eingestellt

Das US-Justizministerium hat Berichten zufolge die Ermittlungen gegen Apple wegen rückdatierter Aktienoptionen eingestellt – ohne Klage zu erheben. Apple hatte sich wegen der Affäre von Finanzchef Fred Anderson und der Justiziarin Nancy Heinen getrennt. Gegen Letztere läuft noch ein Zivilverfahren, Anderson hatte sich außergerichtlich mit der Security and

Exchange Commission auf eine Zahlung über 3,5 Millionen Dollar geeinigt.

Unterdessen werfen die beiden Aktionäre Martin Vogel und Kenneth Mahoney Apple und seinem Führungspersonal Aktienbetrug wegen der Unregelmäßigkeiten bei der Rückdatierung vor und fordern Schadenersatz für den Wertverlust ihrer Aktien. (jes)

Anzeige

Consumer-Marke Studio von Dell

In Dells Consumer-Sortiment kommt zur Marke Inspiron jetzt Studio dazu. Das Design der Studio-Notebooks erinnert an XPS-Modelle wie das M1330 mit ähnlich ausladenden Scharnieren und einem Gehäuse in Keilform. In Zeiten, in denen das Innenleben der Notebooks oft sehr ähnlich ist, wollen die Hersteller mit dem Äußeren Akzente setzen. Graue Kisten sind passé, der Anwender darf aus vielen auffallenden Farben wählen. Die Studio-Notebooks sollen durchweg etwas besser ausgestattet sein als die günstige-

ren Inspiron-Modelle. Den Anfang machen die Serien Studio 15 und Studio 17, beide mit Slot-in-Laufwerk. Die Studio-15-Modelle haben ein 15,4-Zoll-Display, wobei drei Auflösungen zur Wahl stehen. Mit Chipsatz Intel Mobile PM965 und den dazugehörigen Core-2-Duo-Prozessoren bringt das Studio 15 zeitgemäße Rechenleistung mit. Die Grafikleistung des ATI Mobility Radeon HD 3450 genügt nur für die Einordnung als Low-End-Grafikchip, die Leistung liegt aber über der von Chipsatzgrafik. Wie üblich



Dells zweite Consumer-Marke Studio unterscheidet sich von den Inspirons im üppigeren Innenleben.

darf der Käufer das Notebook konfigurieren. Mit Core 2 Duo T5750 (2,0 GHz), 3 GByte RAM, mittlerer Display-Auflösung und 250-GByte-Festplatte kostet der Studio 15 bei einem Jahr Garantie 708 Euro inklusive Versand.

Die Studio-17-Serie besteht aus 17-Zoll-Notebooks, wählbar sind die Auflösungen 1440 × 900 und die Full-HD-taugliche 1920 × 1200. Alternativ zur Chipsatzgrafik X3100 bietet Dell den ATI Mobility Radeon HD 3650 an, der zur unteren Mittelklasse gehört: Viele Spiele laufen flüssig, detailreiche Kracher überfordern ihn. Mit Core 2 Duo T5750 (2,0 GHz), 2 GByte RAM, der kleineren Display-Auflösung und 250-GByte-Festplatte kostet der Studio 17 bei einem Jahr Garantie inklusive Versand ebenfalls 708 Euro. (jr)

Cell-Coprozessor im Qosmio

Als erster Hersteller baut Toshiba einen Cell-Prozessor zusätzlich zur Intel-CPU ein. Der Coprozessor heißt Quad Core HD und wird in den Multimedia-Notebooks Qosmio F50 und G50 stecken. Der Cell-Prozessor besteht

aus einem PowerPC-Kern sowie mehreren RISC-SIMD-Einheiten (SPE), die bei optimierter Programmierung den Großteil der Rechenarbeit übernehmen. Shibas Quad Core HD hat, wie der Name impliziert, nur vier SPEs,

zudem läuft er mit 1,5 GHz deutlich langsamer als etwa in der Playstation 3 (3,2 GHz).

Durch den geringeren Takt und eine Fertigung mit 65 nm Strukturbreite soll er allerdings deutlich weniger Energie als etwa in einer Playstation verbrauchen. Eine Desktop-Steckkarte mit dem Coprozessor verbraucht 10 bis 20 Watt, über die Abwärme der Notebook-Variante gibt es noch keine Angaben.

Toshiba will ihn in den Qosmio-Notebooks unter anderem zum De- und Encoding von HD-Videos nutzen. Warum der Zusatzchip das Dekodieren übernehmen soll, behält Toshiba für sich; ein aktueller Doppelkern-Prozessor reicht zusammen mit einem aktuellen Grafikchip von AMD oder Nvidia dafür aus.

Deutlich sinnvoller erscheint der Ansatz, den spezialisierten Chip als Coprozessor für Video-Encoding einzusetzen, denn damit tun sich normale Prozessoren schwer: Ein 8-Kern-x86-System, das schneller rechnet als dieser Cell, schafft beim Umwandeln von Full-HD-Videos vom MPEG-2- ins H.264-Format je nach Einstellungen nur drei Bilder pro Sekunde. Von Echtzeit ist das noch weit entfernt, und eigentlich will man ja sogar ein Vielfaches davon.

Über Preise und Ausstattungsdetails der Qosmio G50 und F50, die im dritten Quartal erscheinen sollen, hält sich Toshiba noch bedeckt; sie dürften aber mit Komponenten aus Intels kommender Mobilplattform Montevina (siehe S. 132) bestückt sein. (mue)



Im Qosmio G50 und F50 gesellt sich zur Intel-CPU ein Cell-Prozessor, der unter anderem Videos enkodieren soll.

Notebook mit höhenverstellbarem Display

Um ein ergonomischeres Arbeiten mit dem Laptop auf dem Schreibtisch zu erlauben, hat das Schweizer Unternehmen Dreamcom ein Notebook entwickelt, dessen 15,4-Zoll-Display bis zu 15 Zentimeter nach oben gleitet. Die Schiene, die das Display führt, verschwindet im Deckel, sie ist nur dann sichtbar, wenn die Display-Einheit ausgefahren ist. Die Dreamcom 10 genannte Serie wurde vor einigen Monaten vorgestellt, erste Modelle gibt es jetzt bei Distributoren wie Extracomputer und Händlern (Bechtle, Notebook.de).

Eine mitgelieferte Dockingstation passt an zwei Drehgelenken unter das Gehäuse. Sie kann zu-

sammen mit dem Notebook-Gehäuse eine Art Dach bilden und dadurch das Display noch weiter in die Höhe hieven. In dieser Position muss der Anwender eine externe Tastatur nutzen.

Mit 100° Blickbereich in vertikaler Richtung soll das 200 cd/m² helle Panel ergonomischer sein als die meisten anderen Notebook-Anzeigen. Mit 1680 × 1050 Punkten passt viel aufs Bild. Das Innenleben mit Core 2 Duo T7500 (2,2 GHz) und Mittelklasse-Grafikchip ATI Mobility Radeon HD 2600 geht flott zu Werke. Wem die Festplatte mit 160 GByte nicht ausreicht, kann die Docking-Einheit mit zwei weiteren 2,5-Zoll-Platten bestü-



Das Display im Dreamcom 10 gleitet um 15 Zentimeter nach oben, mit der Dockingstation sogar noch höher.



cken. Dort findet auch ein zweiter Akku Platz. Das Notebook wiegt 3,5 Kilogramm, ist rund vier Zentimeter dick und kostet 1948 Euro. Mit untergeschnall-

ter, drei Zentimeter dicker Dockingstation wiegt das Ensemble 4,7 Kilogramm, mit zwei Festplatten und dem zusätzlichen Akku etwa 5,3 Kilogramm. (jr)

T-Mobile vereinfacht UMTS-Tarifmodelle für mobiles Surfen

T-Mobile will mit einer neuen Tarifstruktur den Kunden die Auswahl von Datentarifen erleichtern. Statt wie bisher einen Grundtarif und eine Datenoption buchen zu müssen, brauchen Kunden ab August bei den jetzt vorgestellten Tarifen lediglich einmal zu klicken. Ein Telefonie-Vertrag ist für die Buchung der Datentarife nicht notwendig.

Beim Tarif web'n'walk Connect M können Kunden für monatlich 25 Euro 300 MByte Daten aus dem Internet laden, darüber hinaus gehende Nutzung kostet 49 Cent pro MByte. Unbegrenztes Volumen dürfen Kunden des Tarifs web'n'walk Connect L für 40 Euro verbrauchen – allerdings sinkt die Datenübertragungsrate nach dem Verbrauch von 5 GByte im Monat auf GPRS-Geschwindigkeit. Die Vertragslaufzeit beider Tarife liegt bei 24 Monaten, die Einrichtung kostet einmalig 25 Euro. Die bisher vermarkteten Tarife web'n'walk M und web'n'walk L bleiben für Altkunden weiter im Angebot; hier greift die Drosselung erst bei 10 GByte.

Den Upload-Beschleuniger HSPA hat T-Mobile nun in seinem gesamten UMTS-Netz eingebaut. Nach Angaben des Unternehmens soll die derzeitige Geschwindigkeit von 1,4 MBit/s noch in diesem Jahr auf 2 MBit/s erhöht werden. Seit Juni testet T-Mobile zudem in einem Pilotprojekt den Einsatz von Femtozellen zur besseren Netzabdeckung in Gebäuden. Diese persönlichen Mobilfunkstationen sollen mittels DSL-Leitung an das Internet angebunden werden. Befinden sich Handys in Femtonetz-Reichweite, buchen sie sich dort ein und nicht mehr beim Mobilfunkanbieter. Geräte, die die Größe eines DSL-Modems besitzen, sollen dafür in Kürze vermehrt verfügbar sein. T-Mobile hebt in diesem Zusammenhang eine komfortable Plug-and-Play-Installation hervor. Femtozellen brauchen im Gegensatz zu Picozellen keinen direkten Anschluss an den Backbone des Netzbetreibers, ein üblicher Internet-Zugang genügt, deshalb kommen Femtozellen durchaus auch für Privatanwender in Frage, nicht nur für Unternehmen. (II)

Günstiges Smartphone mit Windows Mobile

Ein Windows-Mobile-Smartphone für 140 Euro hat der Elektronik-Versender Pearl in seinen Katalog aufgenommen. Das Simvalley XP-25 kommt mit der nicht mehr ganz tafrischen Version 6.0 des Mobilbetriebssystems, einem 2,4-Zoll-Touchscreen (240 × 320 Pixel, 16 Bit Farbtiefe), einer 2-Megapixel-Kamera und Bluetooth 1.2.

Auf schnelles Internet müssen Käufer des Triband-Geräts jedoch verzichten: Das XP-25 unterstützt nur den langsamen Datendienst GPRS, UMTS und der GSM-Beschleuniger EDGE fehlen, selbst die WLAN-Anbindung fiel dem Preis zum Opfer. Ein 300-MHz-ARM-Prozessor treibt das Smartphone an, ihm zur Seite stehen 64 MByte RAM und 128 MByte ROM. Der Speicher lässt sich mittels microSD-

Karte um maximal 2 GByte erweitern. Das XP-25 wiegt 105 Gramm und hält nach Herstellerangaben mit einer Akkuladung 150 Stunden Bereitschaft durch, beim Dauertelefonieren ist nach vier Stunden Schluss. (II)



Das 140-Euro-Smartphone XP-25 mit Windows Mobile 6.0 surft nur mit GPRS.

Foto-Spezialist

Der koreanische Elektronik-Konzern LG stellt mit dem KC 550 ein Handy vor, das vor allem mit seinen Foto-Fähigkeiten punkten soll. Dafür integriert das KC 550 einen Bildsensor mit fünf Megapixeln und ein von Schneider-Kreuznach zertifiziertes Objektiv. Die Lichtempfindlichkeit ist bis hoch zu ISO 800 einstellbar, zur Vermeidung verwackelter Bilder soll ein Bildstabilisator dienen. Im Dunkeln hilft dem Fotografen die Beleuchtung der am häufigsten gebrauchten Kamera-Tasten.

Das KC 550 nimmt Videos im ungewöhnlichen Format 720 × 480 Pixel auf und spielt unter anderem DivX-Videos ab. Der Platz dafür ist jedoch arg beschränkt: Intern stehen nur 14 MByte zur Verfügung, die zur Erweiterung mögliche microSD-Karte darf maximal 2 GByte fassen.

Die Verbindung mit dem Internet erfolgt maximal mit EDGE-Geschwindigkeit. Telefonieren sollte mit dem Quadband-GSM-Gerät in den meisten Ländern funktionieren. Die maximale Sprechzeit beträgt 2,5

Stunden, im Standby soll es 270 Stunden durchhalten. Die Displaygröße beträgt 240 × 320 Pixel. Das KC 550 soll noch in diesem Monat zum Preis von 250 Euro ohne Vertrag auf den Markt kommen. (II)



Mit seinem Schneider-Kreuznach-Objektiv soll das KC550 auch Fotofreunde ansprechen.



Mobilfunk-Notizen

Netzbetreiber in Estland, Finnland und Thailand nutzen seit kurzem das **900-MHz-Band auch für UMTS-Dienste**. Die niedrigere Frequenz erlaubt eine größere Flächenabdeckung pro Mobilfunkzelle. In der europäischen Union dürfen im 900-MHz-Band zwar derzeit nur GSM-Dienste angeboten werden, doch steht eine Liberalisierung der Frequenzvergabeordnung derzeit im Raum.

Der Mobilfunk-Reseller Radicens senkt den Preis für seine unter dem Namen MoobiCent vermarktete **HSDPA-Flatrate auf 30 Euro** pro Monat. Die Mindestvertragslaufzeit für das im Vodafone-Netz realisierte Angebot liegt bei sechs Mona-

ten, der Preis gilt derzeit nur für Anmeldungen bis Ende August.

Merian bringt eine **Europa-Erweiterung** für seinen elektronischen Reiseführer, den Scout Navigator: Mit Hilfe von SD-Karten für je 30 Euro lässt sich der Reiseführer um touristische Informationen über Barcelona, Mallorca, Paris, Rom und die Toskana erweitern.

Basarsoft liefert **türkisches Kartenmaterial** mit Daten von 81 Städten und einer 250 000 Sonderziele umfassenden POI-Datenbank für Garmin-Navigationssysteme. Die Daten werden auf einer microSD-Karte ausgeliefert und kosten knapp 100 Euro.

Handy-Hotspot

Die Software Joikuspot verwandelt ein S60-Mobiltelefon (3rd Edition) mit WLAN in einen Hotspot, der WLAN-Geräte im Ad-hoc-Modus verbindet. Schon die kostenlose Light-Version bringt andere WLAN-Geräte unverschlüsselt oder per WEP über die Mobilfunk-Verbindung per HTTP und HTTPS ins Internet. Die nun vorgestellte Premium-Fassung transportiert weitere Protokolle für E-Mail, Instant Messenger, FTP, SSH und OpenVPN. Der Hersteller Joikusoft setzt dabei auf Anwendungen, die die Protokolle TCP, UDP oder ICMP nutzen.

VPN-Anwendungen über PPTP/GRE und IPSec beherrscht Joikuspot allerdings nicht.

In der Premiumfassung lassen sich das Aussehen, die Einstellungen für die WLAN-Basisstation und die Sprache der Software einstellen, eine sichere WLAN-Verschlüsselung gemäß WPA oder WPA2 fehlt der Hotspot-Software allerdings. Joikuspot Premium kostet im Online-Shop regulär 25 Euro – mit dem Einführungsrabatt spart man momentan 10 Euro (siehe Soft-Link). (rek)



Zwei Funkmodule für kleines Geld

Mit dem nur 74 Euro teuren Modell WZR-AGL300NH bringt Buffalo Technology einen Draft-N-WLAN-Router mit zwei Funkmodulen und Gigabit-Switch heraus. Dank der zwei Module kann man ein bestehendes Funknetz mit 11g- und Draft-n-Teilnehmern so umstellen, dass Letztere mit optimaler Geschwindigkeit funken können, ohne dass man Ersterer ersetzen muss: Das schnelle Modul funkt nach dem

Standardentwurf IEEE 802.11n (Draft N 2.0) mit bis zu 300 MBit/s brutto im 2,4-GHz oder 5-GHz-Band, das andere Modul indes nur im 2,4-GHz-Band gemäß 802.11b/g mit maximal 54 MBit/s brutto. Typischerweise läuft der Draft-N-Betrieb dann im weitgehend freien 5-GHz-Band, während die 802.11g-Clients im gewohnten 2,4-GHz-Bereich arbeiten. Außerdem kann das Gerät mehrere virtuelle Funkzellen (Multi-SSID) aufspannen. (ea)

Buffalos WZR-AGL300NH funkt doppelt: Ein Draft-N-Modul bedient schnelle Clients, das 11g-Teil langsamere WLAN-Teilnehmer nach dem aktuellen Standard.



PoE-Splitter für Gigabit-Ethernet

Der PoE-Splitter TPE-112GS von Trendnet versorgt nicht PoE-taugliche Geräte (Power over Ethernet) wie Access Points, Webcams oder Router über eine Entfernung von bis zu 100 Meter mit Strom. Diese Geräte dürfen gemäß des PoE-Standards IEEE 802.3af maximal 15,4 Watt umsetzen. Ein Schalter am Splitter stellt die Aus-

gangsspannung für die Endgeräte in vier Schritten zwischen 5 und 12 Volt ein. Das Netzwerk benötigt außerdem einen PoE-tauglichen Switch oder einen passenden Injektor, die den Strom in die Gigabit-Ethernet-Verkabelung einspeisen. Der TPE-112GS kostet knapp 23 Euro und ist ab sofort erhältlich. (rek)

Der PoE-Splitter TPE-112GS von Trendnet versorgt aus Gigabit-Ethernet-Leitungen Netzwerkgeräte mit Strom, die allein nicht PoE-tauglich sind.



Im Gestell PoE nachrüsten

Der eher bei Core Switches heimische Hersteller Foundry Networks erweitert zwei Gigabit-Switch-Serien für Arbeitsgruppen: Die ab 4945 US-Dollar erhältlichen FastIron-LS-Typen warten mit 24 (20 Twisted Pair, 4 SFP) und 48 Gigabit-Ports (44+4), zwei 10GBaseCX-Stacking-Ports sowie optionalem 10-Gigabit-Uplink (ein XFP-Modul) auf. Die ab 6045 US-Dollar verfügbare GS-Serie ist zudem vor Ort für Power-over-Ethernet (IEEE 802.3af) zur Versorgung von WLAN-Basisstationen oder IP-Telefonen erweiterbar. Beide Serien laufen mit dem Foundry-Betriebssystem IronWare und lassen sich im Stack unter einer IP-Adresse steuern.

Für IronWare auf den FastIron-Edge- und Super-Switch-Serien offeriert Foundry jetzt ein IPv6-Routing-Upgrade. Die Software läuft als Dual-Stack und bietet statisches Tunneling für IPv6-Routing über IPv4-Backbones. Das Upgrade kostet je nach Modell 5500 bis 12 100 US-Dollar. (ea)

Für IronWare auf den FastIron-Edge- und Super-Switch-Serien offeriert Foundry jetzt ein IPv6-Routing-Upgrade. Die Software läuft als Dual-Stack und bietet statisches Tunneling für IPv6-Routing über IPv4-Backbones. Das Upgrade kostet je nach Modell 5500 bis 12 100 US-Dollar. (ea)

Netzwerk-Notizen

Die aktuelle Beta-Version der **Firewall-Distribution** M0n0wall 1.3b13 baut am WAN-Port IPv6-in-IPv4-Tunnel über Tunnel-Broker auf und beherrscht IPv6 über PPPoE und PPTP-Verbindungen. M0n0wall setzt auf FreeBSD 6.x auf und benötigt erstmals mehr als acht MByte Speicherplatz.

Version 1.0.2 des Netzwerk-Analyzers **Wireshark** behebt einige Bugs. Außerdem bieten die Entwickler erstmals selbst ein Installationspaket für Mac OS X 10.5 an, das sie allerdings als „experimentell“ bezeichnen.

Der Bintec W500 von Funkwerk funkt WLAN-Daten gemäß IEEE 802.11g und erreicht per Channel-Bonding bis zu 108 MBit/s (brutto). Das Gerät arbeitet als **WLAN-AP, -Client, -Repeater oder Funkbrücke**. Dank des Wireless Distribution Systems (WDS) vergrößert das Gerät außerdem bestehende Funknetze. Der Bintec W500 kostet knapp 100 Euro.

Der knapp 800 Euro teure **Outdoor-Access-Point** NWA-3550 von Zyxel soll dank integrierter Heizung auch bei -40°C zuverlässig arbeiten. Das per Power-over-Ethernet fernspeisbare Ge-

rät arbeitet mit zwei Dual-Band-Funkmodulen simultan im 2,4- und 5-GHz-Band als Access Point, Bridge oder Repeater.

Allied Telesis bringt mit dem AT-9424T/POE einen **managebaren Layer-3-Gigabit-Switch mit Power-over-Ethernet** fürs Firmennetz heraus. Das Gerät stellt laut Datenblatt an allen Gigabit-Ethernet-Ports (20 Twisted Pair, 4 Combo) 15,4 Watt nach IEEE 802.3af bereit. Ein Endkundenpreis war noch nicht zu erfahren.

Netgear hat seinen zweiten **Open-Source-WLAN-Router**

WGR614L vorgestellt, der mit der Tomato Firmware oder DD-WRT arbeitet. Das bekannte Router-Betriebssystem OpenWRT soll in Kürze auf dem Gerät laufen. Im WGR614L steckt Broadcoms BCM5354 als Systemchip, der über 4 MByte Flash- sowie 16 MByte Arbeitsspeicher gebietet. Über eine interne und eine externe, nicht austauschbare Antenne funkt der Router mit maximal 54 MBit/s gemäß IEEE 802.11g. Der WGR614L ist ab sofort für knapp 60 Euro erhältlich.



Anzeige

Anixe zeigt Teile der Olympischen Spiele 2008 in HD

Pünktlich zu seinem zweijährigen Bestehen kündigte der frei empfangbare deutsche HDTV-Sender Anixe HD (www.anixehd.tv) an, den HDTV-Durchbruch in Deutschland durch die Übertragung von Teilen der 29. Olympischen Sommerspiele 2008 in Peking in HD-Qualität vorantreiben zu wollen. Vom 9. bis 24. August 2008 geht Anixe HD nach eigenen Angaben täglich um 19:45 Uhr mit insgesamt über 100 Stunden Olympiaprogramm auf Sendung. Übertragen wird ausschließlich in hochau aufgelösten Bildern im Format 1080i (Halbbilder mit 1920 × 1080 Bildpunkten), eine Simulcast-Ausstrahlung in SD findet nicht statt.

Der deutsche HDTV-Pionier hat sich Rechte an den Sportarten Mountainbiking, Reit-

sport, Bogenschießen, Triathlon, Segeln, Surfen und Marathon gesichert. Provider ASTRA Deutschland, über dessen Satelliten das Signal läuft (Orbitalposition 19,2° Ost, Transponder 75; Frequenz 11,9140 GHz; Horizontal; Symbolrate 27,5 MSymb/s; FEC 9/10), unterstützt Anixe HD im Rahmen des Olympia-Programms mit Promotion- und Marketingaktionen. Darüber hinaus steht Anixe HD nach eigener Darstellung noch in Verhandlungen mit weiteren Infrastrukturanbietern mit dem Ziel, eine Einspeisung noch vor den Olympischen Spielen zu realisieren. Bislang überträgt beispielsweise Kabel BW das Anixe-HD-Signal in seinem Kabelnetz, nicht aber Kabel Deutschland. Nutzer des IPTV-Angebots T-Home der Deutschen Telekom kön-

nen Anixe HD ebenfalls anschauen – allerdings nur, wenn sie einen VDSL-Anschluss besitzen.

Laut Emmanouil Lapidakis, Gründer von Anixe HD, kämpfe der Sender seit zwei Jahren „privat finanziert für die Verbreitung und Standardisierung von HD in Deutschland und Europa“, wobei die fehlende Reichweitenmessung die Partizipation am Werbemarkt jedoch erschwere. Mit Einkauf und Produktion von Olympia-Inhalten mit einem Euro-Etat im unteren siebenstelligen Bereich setze man nun ein Highlight für den TV-Zuschauer und ein Signal für den Durchbruch von Anixe HD in der Zusammenarbeit mit Media-Agenturen und Sponsoren. „Unsere Strategie beim Olympiaprogramm basiert nicht auf Reichweite, sondern auf Erstkontakt“, so Lapidakis. Man wolle so vielen Zuschauern wie möglich mit diesem Großevent das Thema HD schmackhaft machen. 700 000 Haushalte in Deutschland seien bereits „HD ready“. „Wir hoffen auf die Sympathie der Sponsoren und Vermarkter und deren Erkennen der Chance, unseren innovativen Weg zu begleiten“, so der Anixe-HD-Gründer weiter.

Anfang 2007 hatte das ZDF nach einem damaligen Bericht der Financial Times Deutschland zunächst angekündigt, die Olympischen Spiele 2008 in hochau aufgelösten Fernsehbildern übertragen und danach möglichst bald die „komplette Umstellung auf HDTV“ vollziehen zu wollen. Kurze Zeit später einigten sich ARD und ZDF jedoch darauf, das HDTV-Zeitalter beim öffentlich-rechtlichen Rundfunk erst 2010 beginnen zu lassen. Die beiden Sender wollen die genehmigten Mehreinnahmen bei den Rundfunkgebühren, die ab dem 1. Januar 2009 anfallen, dann auch vor allem für die HDTV-Einführung einsetzen. (nij)



Bislang beschränkte sich das Programmangebot von Anixe HD hauptsächlich auf die Ausstrahlung alter Serien sowie Fitness- und Teleshopping-Sendungen.

Chinesische Blu-ray Disc mit eigenem Audio-Format

Nach der Ankündigung einer eigenen chinesischen HD-DVD-Variante, die zu den olympischen Spielen eingeführt werden soll, hat nun auch die Blu-ray Disc Association (BDA) China als strategischen wichtigen Markt im Kampf um die globale HD-Disc-Hoheit ins Visier genommen. Wie weit die BDA der Regierung dafür entgegenkommt, zeigt die Mitteilung der Gruppe, dass das in China entwickelte Digital-Audio-Format DigiRise (DRA) gerade die erste Hürde auf dem Weg zur Aufnahme in die Spezifikation genommen habe. Laut Sumitaka Matsumura, Vorsitzender der „Chinese Task Force“ der BDA, seien nun noch einige wenige Schritte notwendig, um DRA in den Blu-ray-Standard zu integrieren.

„Die BDA ist in ihrem Streben, das bestmögliche Format zu schaffen, immer offen für neue Impulse“, meint Matsumura. Entwickler von DRA ist der staatseigene Konzern China Hualu Group. Auch bei der HD DVD

achtete die chinesische Regierung darauf, so wenig westliche Patente zu nutzen wie möglich, um teure Lizenzgebühren zu vermeiden. Bei der schließlich geschaffenen C-HD DVD-ROM war dies nur teilweise erfolgreich.

Weiterhin teilte die BDA mit, dass chinesische Hersteller ihre BD-ROM-Player ab sofort im eigenen Land bei CESI Technology zertifizieren lassen können, womit sich der Zeitraum von der Entwicklung bis zur Markteinführung eines Produkts drastisch verkürze. Sony DADC kündigte schließlich an, ab Dezember 2008 beziehungsweise Februar 2009 in China und Australien mit der Produktion von Blu-ray Discs (mit den Kapazitäten 25 und 50 GByte) zu beginnen. Laut DADC stünde die dafür notwendige Erweiterung der Produktionsstätte in Schanghai kurz vor ihrem Abschluss. Ziel sei es, ab dem Start monatlich 500 000 beziehungsweise 1 Million Scheiben herzustellen. Weitere Produktionslinien würden bei Bedarf installiert. (nij)

ORF testet interaktives Fernsehen

Im Rahmen des Versuchsprojekts „ORF interaktiv“ sollen 500 ausgewählte aonTV-Kunden der Telekom Austria während der Olympischen Spiele in Peking vom 8. bis 24. August 2008 dem Regisseur via Fernbedienung ein Feedback zur Programmauswahl sowie Wünsche mitteilen können. Ein Moderator wird durch das interaktive Angebot führen.

Koordiniert wird dieses EU-Projekt für intelligentes Fernsehen vom Fraunhofer-Institut für Intelligente Analyse- und Informationssysteme IAIS. Zusammen mit dem ORF sowie weiteren Partnern sollen neue interaktive Formate und Techniken mit finanzieller Unterstützung der Europäischen Kommission in Höhe von 12 Millionen Euro erforscht werden. Zu den Partnern gehören Salzburg Research, die Kunsthochschule für Medien Köln, Atos Origin, die Universität Bradford, die Universität Laibach (Slowenien), die Fachhochschule Köln und Pixelpark. (nij)

Niederländer sehen HDTV künftig in anderem Format

Nach Zuschauerprotesten über die Bildqualität der Übertragung der Fußball-Europameisterschaft 2008 hat sich der niederländische Broadcaster NPO entschieden, sein Programm künftig auch im Halbbildformat 1080i (mit 1920×1080 Bildpunkten) statt nur im Vollbildformat 720p (mit 1280×720 Pixel) anzubieten. Dies berichtet der Branchendienst Broadband TV news. Die niederländischen Kabelnetzbetreiber Ziggo und UPC sollen bereits angekündigt haben, auf 1080i zu wechseln. Experten vermuten, dass

der Satelliten-TV-Anbieter Canal Digitaal diesem Beispiel folgen wird.

Das auch von HD Suisse und ORF HD gewählte Ausstrahlungsformat 720p brachte bei der Übertragung der Fußball-EM nur Nachteile, da die Bilder im Format 1080i produziert wurden. Diese Kombination ist ungünstig: Bewegte Bilder sind nicht so scharf, wie sie bei echten 720p-Produktionen sein könnten, und die Detailauflösung bei statischen Bildern ist niedriger als bei einer 1080i-Ausstrahlung. (nij)

Ergonomisch und drahtlos

Mit dem „Wireless Laser Desktop 7000“ bringt Microsoft eine neue ergonomische Kombination aus Tastatur und Maus auf den Markt. Bei der Tastatur handelt es sich um ein Standard-Modell mit einer Reihe von fest belegten Sondertasten für die Multimediasteuerung, drei frei programmierbaren Touch-Feldern und dem üblichen Nummernblock auf der rechten Seite. Die Handballenaufklappung im vorderen Bereich ist gummiert, aber nicht gepolstert.

Um die Bedienung für 10-Finger-Schreiber etwas ergonomischer zu gestalten, sind die Tasten-Zeilen in gemäßigter Kreisform angeordnet. Der Clou sind aber die sowohl vorn als auch hinten einsteckbaren Schrägstellfüße, mit denen man die Tastatur-Ebene den eigenen Vorlieben entsprechend kippen kann. Damit kehrt Microsoft zu den Wurzeln

seiner Ergo-Tastaturen zurück. Drei AA-Batteriezellen versorgen die Tastatur mit Strom.

Die Maus ist ein 4-Tasten-Modell mit einem zusätzlichen Schalter unter dem Scrollrad. Die beiden Sondertasten sind auf der linken Schmalseite angeordnet und werden mit dem Daumen bedient. Microsofts Maussoftware gestattet eine Zuordnung dieser Tasten zu frei wählbaren Funktionen. Die Form der Maus ist unsymmetrisch und für Rechtshänder zugeschnitten. Zum Lieferumfang gehört eine AAA-Akkuzelle, die in der Maus verbleibt und bei Bedarf per Ladeschale in wenigen Stunden aufgeladen werden kann.

Mit einem USB-Dongle wird zwischen dem PC sowie Maus und Tastatur eine proprietäre Funkverbindung auf 2,4 GHz hergestellt. Der Straßenpreis des Sets liegt im Fachhandel bei etwa 75 Euro. (roe)



Die Kombination „Microsoft Wireless Laser Desktop 7000“ macht nicht nur auf dem Executive-Schreibtisch beim Chef, sondern auch bei der vielschreibenden Sekretärin einen guten Eindruck.

Mit Plastikfüßen kann man die Tastatur vorn oder hinten höher stellen; sie werden mit der kleinen Nase in die Führungslöcher eingesteckt und mit einer Drehung verriegelt.



Sendetermine

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



26. 7. 2008, 12.30 Uhr: Schnurers Multimediafahrrad Teil 4 – Die sturz sichere Montage des Fahrrad-Navis. Gefährlicher Begleiter – Ein Mobilfunkgerät explodiert beim Aufladen. Erbkrankheiten, Haarprobe, Kontoverbindung – Was Passanten unserem Datensammler so alles verraten. Wiederholungen:

26. 7., 13.30 Uhr, *Eins Plus*

28. 7., 11.30 Uhr, *RBB*

28. 7., 17.30 Uhr, *Eins Plus*

29. 7., 21.30 Uhr, *Eins Plus*

30. 7., 1.30 Uhr, *Eins Plus*

31. 7., 5.25 Uhr, *hr fernsehen*

31. 7., 5.30 Uhr, *Eins Plus*

1. 8., 9.20 Uhr, *hr fernsehen*

1. 8., 9.30 Uhr, *Eins Plus*

2. 8. 2008, 12.30 Uhr: Schnurers Multimediafahrrad Teil 5 – Die Routenplanung. Mühe allein genügt nicht – Schlechte Noten für den Notebookservice. Wiederholungen:

2. 8., 13.30 Uhr, *Eins Plus*

4. 8., 11.30 Uhr, *RBB*

4. 8., 17.30 Uhr, *Eins Plus*

5. 8., 21.30 Uhr, *Eins Plus*

6. 8., 1.30 Uhr, *Eins Plus*

7. 8., 5.25 Uhr, *hr fernsehen*

7. 8., 5.30 Uhr, *Eins Plus*

8. 8., 9.20 Uhr, *hr fernsehen*

8. 8., 9.30 Uhr, *Eins Plus*

Musikportal Last.fm entlohnt Künstler ohne Plattenvertrag

Last.fm, die Social-Networking-Site für Musikliebhaber, hat ihr „Artist Royalty“-Programm gestartet. Unabhängige Künstler ohne Vertrag mit einem Plattenlabel oder einer Verwertungsgesellschaft können nach einer Registrierung nun ihre Musik hochladen und kostenlos als Stream anbieten. Im Gegenzug sollen sie für jeden als „Free-on-Demand“ im Last.fm-Radio gespielten Song direkt von Last.fm eine Vergütung erhalten. Über deren Höhe machten die Betreiber des Musikportals keine Angaben. Laut Last.fm wurden bereits über 450 000 Songs hochgeladen. (vza)

Thorsten Leemhuis

Kernel-Log

Entwicklung von Linux 2.6.27 gestartet

Direkt nach der Freigabe von Kernel 2.6.26 integrierten die Entwickler die ersten Neuerungen für 2.6.27 – darunter das Debugging-Tool Ftrace und Alsa 1.0.17 sowie Änderungen rund um das Big Kernel Log und die Handhabung von Firmware. Torvalds stellte derweil klar, dass er nicht zum alten Entwicklungsmodell mit einer Unstable-Serie zurückwill.

Mitte Juli hat Linus Torvalds nach neun Vorabversionen schließlich den Linux-Kernel 2.6.26 freigegeben, nachdem er überraschenderweise nur wenige Tage vorher noch den USB-Kamera-Treiber `uvcvideo` aufgenommen hatte. Dadurch unterstützen Linux 2.6.26 und zukünftige, auf dieser Kernel-Version aufbauende Distributionen eine ganze Reihe von Kameras, die der USB Device Class Definition for Video Devices (kurz meist „USB video class“ oder UVC genannt) folgen; dazu zählen insbesondere viele der in neueren Note- und Netbooks verbauten Webcams.

Von der späten Aufnahme des nicht gerade kleinen Treibers abgesehen, hatten die Kernel-Entwickler aber wie vorgesehen alle größeren Änderungen in den ersten zwei bis drei Wochen der 2.6.26-Entwicklung integriert. Dazu zählen im Kernel-Log der c't bereits erwähnte Neuerungen wie der Kernel-Debugger `KGDB light` oder die Verbesserungen für KVM und WLAN. Diese und viele weitere Änderungen beschreibt auch ein Kernel-Log zu Linux 2.6.26 detailliert auf [heise open](http://heise.de/open/11) [1].

Linux 2.6.27

Kaum 24 Stunden nach der Freigabe von 2.6.26 integrierte Torvalds die ersten 2000 Patches für 2.6.27. Darunter fanden sich einige Änderungen, die einige Aufrufe des Big Kernel Lock (BKL) in den höheren Schichten des Kernels eliminieren oder weiter nach unten verlagern – also etwa aus den verschiedenen Treiber-Subsystemen in die Hardware-Treiber selbst. Diese sollen sich dann

möglichst individuell und nur wenn unbedingt nötig um die im Mehrprozessor-Betrieb unerlässliche Absicherung kritischer Codebereiche kümmern.

Durch das feiner abgestufte Locking soll der Kernel gerade auf Systemen mit vielen Prozessoren besser skalieren; aber auch auf Desktop-PCs dürften diese Änderungen ab und an Performance-Vorteile bieten. Langfristig wollen die Kernel-Entwickler das Big Kernel Lock komplett entfernen – die jetzt aufgenommenen Änderungen sind aber nur die ersten Schritte dieses Vorhabens, dessen Umsetzung wohl mehrere Monate oder Jahre in Anspruch nehmen dürfte.

Größere Änderungen gab es rund um die Handhabung der unter anderem von vielen LAN-, WLAN- und SCSI-Chips benötigten Firmware – die liegt dem Kernel für viele Hardware-Komponenten direkt bei und ist vielfach eng mit den Treibern verknüpft, die die Firmware vor der Inbetriebnahme in den Speicher des jeweiligen Chips hochladen.

Diese enge Verknüpfung beseitigten die Kernel-Entwickler, indem sie die Firmware in separate Dateien auslagerten. Die Treiber wurden parallel so verändert, dass sie die Firmware-Dateien mit Hilfe des dafür zuständigen und bereits seit längerem im Kernel enthaltenen Firmware-Loader aus der Initial-Ramdisk (`Initrd`) oder vom Root-Dateisystem nachladen. Weitere Patches sorgen ferner dafür, dass sich die selten als Open-Source entwickelte Firmware direkt an das Kernel-Image anschweißen lässt. Dadurch können nun auch in den Kernel einkompilierte und zum Bootvorgang nötige Treiber die Firmware über den Firmware-Loader anfordern, bevor der Kernel die `Initrd` oder das Root-Dateisystem einbindet.

All diese Änderungen sind aber nicht unumstritten und führten zu langen und heftigen Diskussionen – der Verwalter des Netzwerk-Subsystems sträubte sich etwa nachhaltig gegen die Patches, sodass Netzwerk-Treiber wie `tg3` oder `bnx2` auch weiterhin die Firmware direkt enthalten. Dadurch können Open-Source-Puristen und Linux-Distributionen bislang auch keinen universellen Kernel kompilieren, der zwar alle auf Firmware angewiesenen Treiber enthält, nicht aber die Firmware selbst – das war eine der treibenden Ideen hinter den Änderungen.

Für 2.6.27 integrierten die Entwickler indes wieder die SMP-nice genannten Änderung am noch jungen Completely Fair Scheduler (CFS) – die war ursprünglich schon für 2.6.26 vorgesehen, musste dann aber wegen Qualitätsmängeln vorübergehend wieder weichen. Neu dabei ist im Hauptentwick-

lerzweig das Debugging- und Test-Framework `Ftrace` (Function Tracer). Es unterstützt Linux- und System-Entwickler bei der Suche nach Code-Bereichen, in denen das System bei der Arbeit viel Zeit verbringt – diese Hot-Spots lassen sich dann gezielt optimieren, um Performance oder Reaktionsgeschwindigkeit zu steigern.

Die Entwickler des Alsa-Projekts hatten quasi parallel zu 2.6.26 die Version 1.0.17 der Alsa-Tools, -Bibliotheken und -Sound-Treiber freigegeben. Letztere integrierten die Kernel-Hacker dann gleich für 2.6.27 – darunter finden sich unter anderem eine größere Renovierung des Treibers `snd-azt3328` sowie zahlreiche neue ASoC (ALSA-System-on-Chip)-Treiber. Größere Umstrukturierungen gab es auch beim Code für den Direct Rendering Manager (DRM), damit sich der Code der für 2.6.27 oder 2.6.28 vorgesehenen GPU-Memory-Manager und das Kernel-based Modesetting besser integrieren lässt.

Linux 2008.7

Kurz nach der Freigabe von 2.6.26 fragte jemand auf der Linux-Kernel Mailing List (LKML), welche Änderungen denn zum Start einer 2.7-Entwicklerserie führen können. Torvalds erwiderte nur wenige Minuten später: Keine. Er wollte nicht zum alten Entwicklungsmodell mit einer Unstable-Serie (2.3, 2.5) zurück; die stete Weiterentwicklung in der 2.6-Serie sei so viel besser, dass es nicht einmal lohne, darüber nachzudenken.

Torvalds erwägt allerdings, das Nummerierungsschema anzupassen. Die Versionsangabe hinter 2.6 würde sonst immer größer werden, da keine Änderung einen Sprung auf 2.8 oder 3.0 rechtfertigen würde. Daher erwägt er, die Version ans Datum zu koppeln – so hätte 2.6.26 dann 2008.7 heißen können. Ausgereift wirken diese Überlegungen allerdings noch nicht. Vermutlich dürfte der Linux-Vater sich die nach seinem Einwurf entstehenden Diskussionen näher beobachten und anschließend genauer über ein neues Schema nachdenken. (thl)

Literatur

- [1] Feinschliff und Anbauten – Die wichtigsten Neuerungen von Linux 2.6.26: www.heise.de/open/artikel/110091



Die Linux-Version 2.6.26 bringt einen genetischen Treiber für USB-Video-Class-Kameras mit; solche finden sich häufig in neueren Note- und Netbooks.

Xandros schluckt Linspire

Der nordamerikanische Linux-Distributor Xandros hat überraschend den ebenfalls in Amerika beheimateten Distributor Linspire (ehemals Lindows) aufgekauft. Der 2007 abgelöste Linspire-CEO Kevin Carmony beschwert sich in seinem Blog darüber, dass offenbar nicht einmal die Linspire-Aktionäre über den bevorstehenden Deal informiert und auch nicht gefragt wurden – es habe keine entsprechende Aktionärsversammlung gegeben.

Die beiden Unternehmen weisen einige Gemeinsamkeiten auf, so sind ihre Distributionen vorwiegend auf Windows-Umsteiger ausgelegt, zudem haben Xandros und Linspire nach Novells Vorbild ein Abkommen mit Microsoft geschlossen, das unter anderem die Linux-Kunden vor Patentansprüchen aus Redmond schützt. Welche Bedingungen für die Übernahme vereinbart wurden und wie es weitergeht, ist noch nicht bekannt. (mid)

OpenSuse baut Pakete für alle

OpenSuse hat die Version 1.0 des Build Service veröffentlicht. Damit sollen Entwickler nicht nur Software-Pakete für OpenSuse automatisiert erzeugen können, sondern gleichzeitig für Debian, Fedora, Mandriva und diverse Ubuntu-Derivate.

Das Build-Framework verwaltet die Quellen und Patches für die einzelnen Distributionen und

enthält ein Server-Backend, das die Pakete für die verschiedenen Prozessor-Architekturen und -Plattformen erzeugt. Anschließend werden die Pakete auf Mirror-Servern für jedermann zum Download bereitgestellt. Novell verwendet die Plattform bereits seit einiger Zeit intern, um zum Beispiel die OpenSuse-Distribution zusammenzustellen. (mid)

Linux-Kongress sucht Vorträge

Für den 14. Linux-Kongress, der vom 7. bis 10. Oktober an der Universität Hamburg stattfindet, suchen die Organisatoren Vorträge und Tutorien. Noch bis 4. August können Interessenten Vorschläge über www.linux-kongress.org/2008/cfp.html einreichen, etwa zu den Themen Ker-

nel und Treiber, Netzwerk und Sicherheit, Virtualisierung, Storage- und Dateisysteme, Clustering sowie neue Entwicklungen im Bereich Office und Groupware. Am 18. August soll dann das offizielle Programm des diesjährigen Linux-Kongresses vorgestellt werden. (mid)

Gentoo 2008.0 erschienen

Das Gentoo-Projekt hat die Version 2008.0 fertiggestellt und bietet auf der Homepage neben dem Image einer Minimal-Installations-CD zusätzlich eine Live-CD an, die sich ebenfalls installieren lässt. Letztere musste aufgrund des sehr begrenzten Platzangebots von CDs abgespeckt werden, so kommt dort anstatt von Gnome der deutlich schlankere Xfce-Desktop zum Einsatz.

Gentoo unterscheidet sich von herkömmlichen Linux-Distributionen darin, dass während der Installation sämtliche Pro-

gramme aus den Quellen frisch übersetzt werden, womit die Distribution für das Zielsystem optimiert werden kann. Dazu lädt der Installer normalerweise die aktuellen Quellen aus dem Internet herunter, in Gentoo 2008.0 kann er jedoch alternativ auch die Daten von der CD installieren.

Auf die Live-DVD müssen Gentoo-Fans allerdings noch warten, aufgrund anhaltender Probleme wurde sie erst einmal zurückgestellt, um zunächst das normale Release freigeben zu können. (mid)

Anzeige

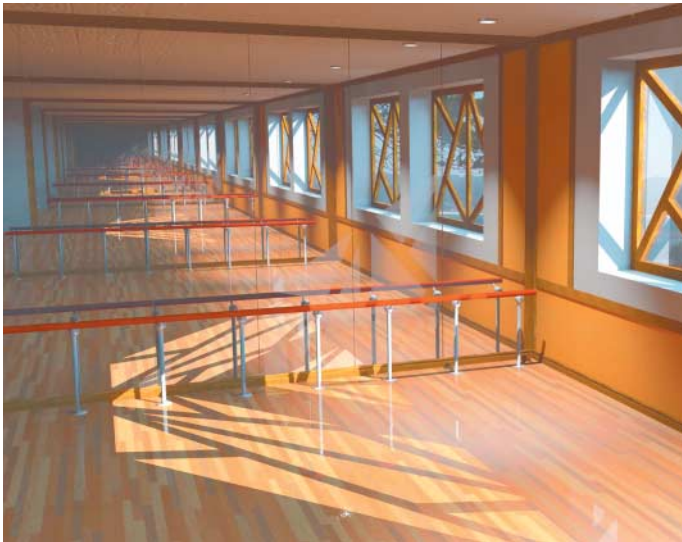
SketchUp-Renderer für Mac und PC

IDX Renditioner ist ein Render-Plug-in für Google SketchUp und SketchUp Pro ab 6.4, mit dem sich virtuelle Modelle bereits während der Konzeptphase fotorealistisch darstellen lassen. Renditioner soll professionelle Resultate liefern, dabei jedoch genauso leicht zu bedienen sein wie SketchUp selbst. Dies ermöglichen Presets wie die drei Rendermodi Preview, Design und Presentation. Die Presets lassen sich jedoch auch individuell konfigurieren und abspeichern. Ähnliches gilt für Szenengröße, Materialien und Texturen (Oberflächen) sowie für Lichtquellen (Punkt, Lichtkegel und Sonne) und Leuchtmittel wie Metalldampf- und Leuchtstofflampen bis hin zu Hintergrün-

den für die passive Beleuchtung (Global Illumination).

Die maximale Bildgröße von 16 Megapixel erlaubt auch größere Ausdrucke. Renditioner läuft unter Windows XP/Vista und Mac OS X ab 10.4 (PowerPC und Intel). Der Hersteller empfiehlt 1 GByte Speicher; Multi-core-Computer mit bis zu acht Kernen sollen die Performance ebenfalls steigern. Die Software lässt sich bei der IMSI-Tochter IDX Design herunterladen und kostet umgerechnet rund 150 Euro; eine Testversion ist dort ebenfalls verfügbar. Die deutsche Version mit Handbuch soll bis Ende Juli über die IMSI-Site erhältlich sein. (Harald Vogel/pen)

 **Soft-Link 0816032**



IDX Renditioner liefert ansprechende Präsentationen mit beliebig vielen Reflexionen, aktiven und passiven Lichtquellen.

Neue Einsicht ins komplexe Produkt

PTC stellt ProductView 9.1 vor, eine Familie von Visualisierungstools, welche die Zusammenarbeit in der virtuellen Konstruktion verbessern sollen. Besonders interessant ist laut PTC die Skalierbarkeit: Von der einfachen 3D-Ansicht bis hin zum Digital Mockup (DMU), der interaktiven Darstellung beispielsweise eines kompletten Verkehrsflugzeugs mit mehreren Millionen Bauteilen zieht ProductView automatisch die 3D-Daten und Metainformationen aus dem Windchill-Datenstrom (PDM) zusammen; Modelle aus allen größeren

MCAD-Anwendungen soll man direkt betrachten können.

Die neue Unterstützung des Pro STEP IDX-Standards (Interdomain Design Exchange) soll auch bidirektionale Designänderungen zwischen MCAD und ECAD ermöglichen. PTC hat den 3D-Betrachter laut eigenen Angaben auf eine besonders hohe Performance getrimmt; mit zusätzlichen SDKs bindet man PV-Objekte in Web-, Java- und Office-Anwendungen ein. ProductView wird voraussichtlich ab September erhältlich sein (www.ptc.de). (Harald Vogel/pen)



CAD-Notizen

Vom 22. Juli bis 18. September bietet PTC kostenlose, halbtägige Seminare zum Thema **Explizites Modellieren mit Co-Create** an. Das Seminar findet jeweils in Augsburg, Winterthur (Schweiz), Hamburg und Potsdam statt. Der Hersteller wünscht eine Anmeldung unter www.ptc.com/training-events/industry-seminars.

Eingeschriebene Studenten erhalten das Geographische Informationssystem (GIS) **Autodesk AutoCAD Map 3D 2009** künftig kostenlos und in deutscher Sprache bei www.students.autodesk.de. Die Studentenversion ist identisch mit der Kaufversion; Tutorials stellt die Community registrierten Anwendern kostenlos zur Verfügung.

Fließend optimiert, numerisch versendet

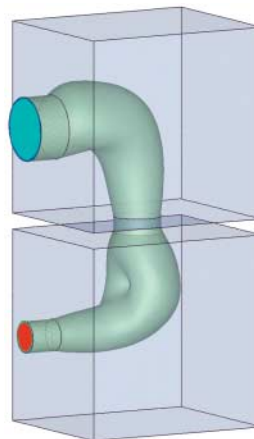
Die Software Tosca Fluid 1.0 von FE-Design optimiert Bauteile, die von gasförmigen oder flüssigen Medien durchströmt werden (Innen- oder Kanalströmung). Das Ziel einer Optimierung ist eine homogene Strömung, die keinerlei Wirbel, Ablösungen oder Rückströmungen aufweist und so das Bauteil unter minimalem Druck- und Energieverlust passiert; als Nebeneffekt entstehen besonders geräuscharme Komponenten.

Fluid beginnt mit einem Bauteil aus einfachen Quadern; einzige Randbedingungen sind Ein- und Ausgänge sowie die Strömung selbst. In einem Vorbereitungsprozess bestimmt das Programm die Hauptstromrichtungen und damit auch die Rezirkulationsgebiete. Im Optimierungsprozess werden diese Volumina dann nach und nach versendet, das heißt: für die Strömung gesperrt. Übrig bleibt der ideale Strömungskanal (minus Wandreibung), den man als 3D-Designvorschlag an die Konstruktionsabteilung übergeben kann.

Fluid basiert auf einer Hausanwendung des Automobilkon-

zerns Daimler. Sie soll sich für beliebig komplexe, vorrangig bionisch anmutende Formen in der Optimierung von Abgas- und Klimaanlage, Reinluft- und Kühlkanälen eignen. Allerdings lässt sich die Software auf beliebige durchströmte Bauteile erweitern, für die Druckverlust oder Geräuscentwicklung sensitive Größen sind, etwa in der Kraftwerk- und Verfahrenstechnik, bei Raumbelüftung und Rauchführung, selbst bei Formfüllungs- und Gussvorgängen.

Die Iteration verläuft in einem einzigen Arbeitsgang. Dabei berücksichtigt sie empirisch erworbene Regeln, was besonders rasch zum Ergebnis führen soll. Die Software kommuniziert über gängige 3D-Austauschformate wie IGES, STEP und VDA mit anderen CAD Programmen. Als CFD-Solver kann man bislang nur Star-CD V4 einsetzen, die Integration von Fluent und dem OpenSource-Projekt OpenFOAM ist jedoch in Vorbereitung. Die Hardware kann aus (Mehrkern-) PCs oder PC-Clustern auf Intel-/AMD-Basis (64 Bit) bestehen und exklusiv mit Linux Suse 9, Kernel 2.4.21, glibc-2.3.2 und kompatiblen Distributionen gefahren werden. (Harald Vogel/pen)



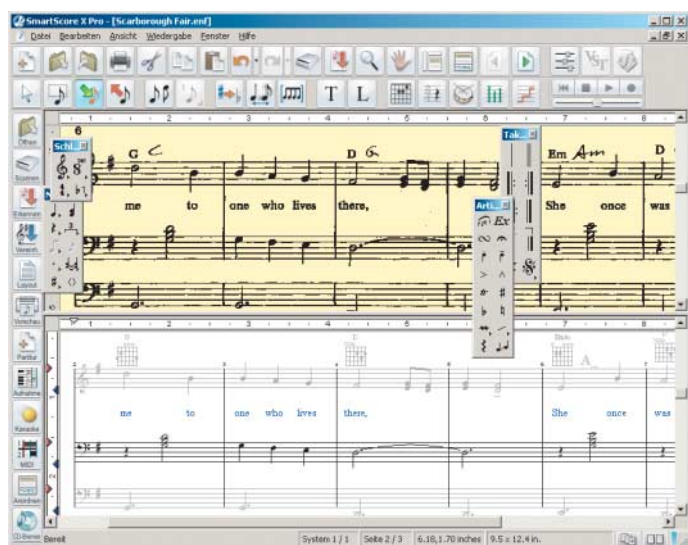
Eine typische Aufgabe für Tosca Fluid: Strömungs-optimierte Ausführung eines 180°-Krümmers mit Stromliniendarstellung; der Eingang liegt unten. Die Kuben stellen den ursprünglichen Bauraum dar.



Noten-OCR

Mit SmartScore X bietet der amerikanische Hersteller Musiktek ein OCR-Programm an, das Notensatz in Partituren mit bis zu 32 Systemen erkennt. Es soll musikalische Sonderzeichen wie Bögen, X-tolen und Dynamikangaben besser einlesen als der Vorgänger. Neu im Vokabular sind mehrtaktige Pausenzeichen sowie Oktavierungs- und Faulenzeichen. Perkussionssysteme ordnet es automatisch der MIDI-Drum-Tabelle zu. Für die Texterkennung liefert der Vertrieb Klemm Music ein deutsches Wörterbuch. SmartScore

erkennt Gitarrentabulaturen und konvertiert zwischen Tabulatur und Noten. Für die Wiedergabe unterstützt das Programm VST- und AU-Soundbibliotheken. Die Ergebnisse lassen sich bearbeiten oder dem Notensatzprogramm Finale übergeben. SmartScore steht für Windows und Mac OS X zur Verfügung. Die Professional-Version kostet 400 Euro (Upgrade 130 Euro). Die auf drei Systeme begrenzte Songbook-Edition ist für 200 Euro zu haben; die Editionen Piano, Guitar und MIDI kosten jeweils 80 Euro. (akr)



SmartScore X erkennt komplette Partituren, aber auch die Noten von Gitarren- und Gesangsstimmen inklusive Akkordbildern und Text.

Saubere Statistik

Für sein Analysepaket Statistica 8 hat Statsoft eine Erweiterung namens ETL (Extraction, Transformation, Load) herausgebracht, die sich um Übernahme und Aufbereitung von Daten für statistische Analysen kümmert. Beispielsweise soll sie nach genau dokumentierten Verfahren Stichproben entnehmen und Daten aus verschiedenen Quellen nach-

vollziehbar synchronisieren können. Das Paket ist für Unternehmen gedacht und kostet ab etwa 15 000 Euro. ETL-Module in dieser Preisklasse sind im Bereich kaufmännischer Unternehmenssoftware durchaus verbreitet, mit der Spezialisierung auf anschließende Prozessdaten-Auswertungen betritt Statsoft jedoch Neuland. (hps)

Daten auswerten

Das Programm QlikView analysiert betriebswirtschaftliche Daten und stellt daraus Berichte zusammen. Version 8.5 kann zwei oder mehr Daten-Populationen miteinander vergleichen, etwa Umsatzzahlen für verschiedene

Vetriebsgebiete. QlikView-Analysen sollen sich per Drag & Drop in Office-Programmen und dank verbesserter AJAX- und Java-Unterstützung im Intranet darstellen lassen. Die Einzelplatzlizenz ist ab etwa 500 Euro zu haben. (hps)

PDF ist ISO-Standard

PDF-Erfinder Adobe hat die Zukunft des Portable Document Format in die Hände der ISO gelegt: Das universelle Austauschformat, das sich nicht zuletzt aufgrund seiner offengelegten Spezifikation bereits als Quasi-Standard etabliert hatte, trägt jetzt die ISO-International-Standard-Nummer 32000-1. Damit muss der ehemalige Besitzer Adobe Vorschläge zur Erweiterung des Standards bei der ISO einreichen wie jede andere Firma auch. Laut Firmensprecher Peter Körner gibt der Konzern die Kontrolle über PDF ab, um „ein Versprechen auf die Dauerhaftigkeit und Zu-

kunfts-fähigkeit“ des Formats zu geben. Zudem sei dieser Schritt notwendig gewesen, um die bereits existierenden Druck- und Archivierungsstandards PDF/X und PDF/A zu stützen.

Doch all seine Kronjuwelen hat Adobe der ISO natürlich nicht geschenkt. Nach wie vor hält die Firma mit Acrobat den De-facto-Standard zu PDF-Erzeugung sowie mit dem Adobe Reader den De-facto-Standard zur Anzeige der Dokumente in den Händen – Konkurrenz mit einer ähnlich marktbeherrschenden Kombination ist derzeit nicht in Sicht. (atr)

Kreativ-Paket für Web und Desktop

Expression Studio von Microsoft richtet sich an Designer und Entwickler von interaktiven Bedienoberflächen und Webseiten. Version 2 ist in Deutsch erhältlich und enthält einen GUI-Designer, einen Web-Editor, eine Medienverwaltung, einen einfachen Video-Editor und -Encoder sowie einen Vektorzeichner. Für die Code-Entwicklung legt Microsoft Visual Studio 2008 Standard bei. Der Funktionsumfang der einzelnen Anwendungen entspricht dem der letzten Beta-Ausgabe von Expression Studio, die wir

für c't 10/08, Seite 72, getestet haben.

Das Paket kostet etwa 800 Euro, als Upgrade rund 400 Euro – wer Version 1 nach dem 24. Februar gekauft hat, bezahlt nichts. Bis auf den Vektorzeichner Expression Design sind alle Anwendungen auch einzeln erhältlich. Für den Einsatz in Agenturen bietet Microsoft ein Software- und Support-Abonnement namens Expression Professional Subscription an. (pek)

 **Soft-Link 0816033**



Anwendungs-Notizen

Adobe hat den **PDF-Betrachter** Adobe Reader 9 für Windows und Mac OS X zum Download bereitgestellt. Linuxer müssen sich noch mit der Vorversion 8.1.2 begnügen.

Der **Vektorzeichner** Serif DrawPlus X2 ist fast ein Jahr nach Veröffentlichung der englischen Fassung auf Deutsch erhältlich und kostet als Download 100 Euro.

Blackberry-Besitzer können Schnappschüsse von der Kamera ihres **Smartphones** per kostenlosem Flickr-Client auf die Server der **Online-Foto-Community** hochladen. Blackberrys mit eingebautem GPS sollen dem Bild auf Wunsch auch die geographischen Koordinaten hinzufügen können.

Das Text Extraction Toolkit (TET) PDF IFilter der PDFlib GmbH extrahiert **Text und Metadaten aus PDF-Dokumenten**. Zusammen mit Programmen, die Microsofts IFilter-Schnittstelle unterstützen – etwa SharePoint oder SQL Server – lässt sich damit ein Volltextindex für PDF-Archive erstellen.

Die **freie Bürosuite** OpenOffice 3.0 geht für Windows, Linux und Mac OS X (nur Intel-Prozessoren) in die zweite Testrunde. Gegenüber der im Mai veröffentlichten ersten Vorversion bringt die Beta 2 keine neuen Funktionen mit. Die finale Version soll im September erscheinen.

 **Soft-Link 0816033**

Erste Monitore im 16:9-Format

Bislang war Monitor- und Notebook-Displays das 16:10-Breitformat vorbehalten, da sie so die PC-üblichen Auflösungen wie WXGA pixelgenau wiedergeben können. Doch weil die großen LCD-Fabriken auf die Fertigung von Fernseh-Panels mit 16:9-Format optimiert sind, kommen nun auch 16:9-formatige Displays für Monitore und Notebooks auf den Markt. So stellt BenQ nun seine ersten drei Monitore mit dem videospezifischen Breitformat vor.

Der 21,5-zöllige E2200HD nutzt 1920 × 1080 Pixel, was der vollen HD-Auflösung entspricht. So kann der Monitor HD-Signale von Receivern und Blu-ray-Playern pixelgenau und ohne schmale Ränder wiedergeben. Mit 103 dpi liegt die Pixeldichte des in schwarzer Klavierlackoptik gehal-

tenen Monitors 14 Prozent über der herkömmlicher 22-Zöller mit 1680 × 1050 Bildpunkten (90 dpi). Als Eckdaten nennt der Hersteller eine Reaktionszeit von zwei Millisekunden (grey-to-grey) und einen dynamischen Kontrast von 10 000:1. Der Monitor besitzt einen DVI- und einen HDMI-Eingang jeweils mit HDCP-Unterstützung, Stereolautsprecher und einen Kopfhöreranschluss.

Als 16:9-Monitore mit 24 Zoll Diagonale – die E-Variante in glänzend Schwarz und das M-Modell in glänzend Weiß – präsentiert BenQ den E2400HD und den M2400HD. Ihre Ausstattung gleicht dem 21,5"-Gerät, die M-Serie integriert zusätzlich eine 2-MPixel-Webcam. Die Geräte sollen ab September erhältlich sein, Preise nannte der Hersteller noch nicht. (uk)



Multimedia-Monitor mit 16:9-Format: BenQs 24-zölliger M2400HD zeigt HDTV-Signale schirmfüllend und ohne Trauerrand.

HP-Tintendrucker mit Canon-Technik

Im Photosmart D5460 wird – eine Premiere für HP – erstmals ein herausnehmbarer, fotolithografisch hergestellter Druckkopf für fünf Einzeltinten stecken: Neben Cyan, Magenta und Gelb kommt ein Fotoschwarz und ein pigmentiertes Textschwarz zum Einsatz. Der Druckkopf kann Tintentröpfchen von 1,3 Picoliter Volumen erzeugen, parallel gibt es auch Düsenreihen für 5,2-Picoliter-Tröpfchen. Die Patronen bringen einen Chip mit, der den Füllstand auf der Kartusche speichert. HP will unterschiedliche

Füllmengen anbieten: Die Standard-Farbpatronen 364 zum Preis von 8 Euro sollen für 300 Normseiten nach ISO 24711 ausreichen, als 364 XL für 15 Euro wird eine Reichweite von 750 Seiten angegeben. Das normale Schwarz kostet 9 Euro und reicht für 250 Seiten, während die XL-Ausgabe (25 Euro) 800 Seiten durchhalten soll. Das entspräche ISO-Seitenpreisen von 11,6 und 9,1 Cent. Für 36 Euro erhält man ein „Photo Value Pack“ mit 150 Blatt 10×15-Advanced-Photopaper und dafür laut HP ausrei-



Die mit einem Chip versehenen HP-364-Patronen ähneln vom Prinzip den Tintenbehältern bei Canons Pixma-Reihe.

chenden Tinten, sodass man ein Foto zum Preis von 24 Cent drucken können soll. Mit Hilfe des im Drucker zu parkenden Schlittens kann man auch CDs und DVDs mit spezieller Oberfläche in Fotoqualität bedrucken. Für 10×15-Papier steht ein separates Fach bereit, das bei Bedarf automatisch per Motor in Position gebracht wird.

Bei näherer Betrachtung des Druckkopfes fällt die außergewöhnliche Ähnlichkeit zur Pixma-Serie von Canon auf, auch wenn HP dies nicht offen kommuniziert. Canon gibt zwar etwas andere Tröpfchengrößen an und verkauft auch keine niedriger befüllten Patronen, die Technik mit fünf Tinten, pigmentiertem Textschwarz und separaten 1-Picoliter-Düsen findet sich aber hier genauso. HP übernimmt bei seinen Lasermodellen das Druckwerk auch von Canon.

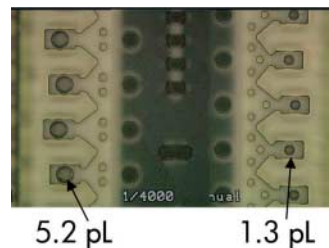
Der Photosmart D5460 soll ab 15. August für 100 Euro zu haben sein, ähnlich viel kostet ein Canon Pixma iP4500. Im Unterschied zu diesem kommt er allerdings mit weniger Tinte, ohne zweites Papierfach und ohne Duplexfähigkeiten in den

Handel. HP spricht von neuen Vivera-Tinten im D5460, doch was der Hersteller genau verwendet, kann wohl erst ein Test klären. Es könnte sich zum Beispiel um von Canon übernommene Rezepturen handeln oder eine Variante der in Sachen Lichtbeständigkeit sehr viel besseren bisherigen HP-Vivera-Tinten.

Ansonsten bringt der D5460 die übliche Photosmart-Software, eine USB-2.0-Schnittstelle, diverse Kartenslots und ein 1,5-Zoll-Farbdisplay zur Bildauswahl mit. HP legt Treiber für Windows XP und Vista sowie für Mac OS X ab 10.3 bei. (jes)



Der Photosmart D5460 ist HPs erster Tintendrucker mit fünf Einzeltinten und Tröpfchengrößen von nur 1,3 Picolitern.



Für die dunklen Farben existieren (wie bei Canon) zwei Düsenreihen, aus denen Tröpfchen unterschiedlicher Größe gefeuert werden.

Günstiges LCD mit RGB-LED-Backlight

Nachdem Samsung, NEC, HP und Acer bereits seit einiger Zeit LC-Displays mit roten, grünen und blauen Leuchtdioden für die Hintergrundbeleuchtung im Programm haben, wagt nun auch Viewsonic den Sprung aufs LED-Parkett. Dank des schärfer abgegrenzten Farbspektrums der RGB-Leuchtdio-

den zeigt auch der VLED221wm sehr satte Grundfarben an. Laut Hersteller deckt das Display 118 Prozent des NTSC-Farbraums ab.

Mit dem 22"-LCD richtet sich Viewsonic jedoch nicht nur an Profianwender mit prall gefüllter Brieftasche: Mit 470 Euro kostet der VLED221wm nicht einmal

halb so viel wie andere Monitore mit RGB-LED-Hintergrundbeleuchtung. Anders als bei Profischirmen üblich, setzt Viewsonic allerdings nicht auf blickwinkelstabile VA- oder IPS-Technik, sondern verbaut ein TN-Panel mit einer Auflösung von 1680 × 1050 Bildpunkten. Dem günstigen Preis steht also eine

stärkere Winkelabhängigkeit gegenüber.

Den statischen Kontrast beziffert der Hersteller mit 1000:1. Zwischen aufeinanderfolgenden Bildern soll der Monitor einen dynamischen Kontrast von 12 000:1 erreichen. Der VLED221wm ist ab sofort im Handel erhältlich. (spo)

IMAX wird digital: Hausmannskost statt High-End

Die für ihre hochauflösenden Projektionen bekannte IMAX Corporation setzt künftig auf digitale Kinotechnik: Langfristig sollen alle mit IMAX-Equipment ausgestatteten Kinosäle mit Digitalprojektoren bestückt werden. Die ersten drei digitalen IMAX-Kinos (eines in Baltimore, zwei in Washington) nehmen in diesem Monat den Betrieb auf, zwei weitere folgen im August.

Bislang ging man in Fachkreisen davon aus, dass die Kanadier Projektoren mit 4K-Auflösung (4096 × 2160 Pixel) einsetzen würden – doch statt auf High-End-Technik setzt man auf Hausmannskost: IMAX will Kino-Beamer mit 3-Chip-DLP-Technik und einer Auflösung von 2K (2048 × 1080 Pixel) installieren. Das ist dieselbe Geräteklasse, die auch bei den allermeisten konventionellen Digitalkinoinstallationen zum Einsatz kommt. Auch Full-HD-Heimkino-Beamer schaffen mit ihren 1920 × 1080 Bildpunkten knapp 2K-Auflösung.

Experten wundern sich über die IMAX-Pläne: war die extrem hohe Auflösung doch das Allein-

stellungsmerkmal der Edelkinos. Die Bildfläche des bislang verwendeten analogen 70-mm-IMAX-Formats (15 Perforationslöcher pro Bild, horizontal geführt) ist rund zehnmal größer als die eines konventionellen 35-mm-Films (vertikal geführt, 4 Perforationslöcher). Außerdem nutzen die meisten IMAX-Kinos einen anderen Aufbau als normale Kinosäle: Die gigantischen Leinwände erstrecken sich meist über die komplette Vorderwand des Kinosaals, wodurch das Bild über das gesamte Blickfeld reicht. Einige IMAX-Kinos setzen auf Kuppeln als bis zu 1000 Quadratmeter große Projektionsflächen.

Zudem bieten IMAX-Kinos eine hellere Projektion als konventionelle Lichtspielhäuser. Zumindest dieses Unterscheidungsmerkmal will die IMAX Corporation auch in die digitale Welt überführen: Beim digitalen IMAX-Kino werden zwei 2K-Projektoren parallel eingesetzt und die Bilder überlagert projiziert. Dadurch soll das Bild heller und brillanter wirken als bei der Projektion mit einem einzelnen

Kino-Beamer. Zudem setzt IMAX ein eigenes Bildoptimierungsverfahren ein. Wie dieses jedoch genau funktionieren soll, ist bislang noch unklar.

Der von den Kanadiern propagierte Helligkeitsvorteil erweist sich bei genauerem Hinsehen ohnehin als schlichte Notwendigkeit. Viele IMAX-Kinos zeigen fast ausschließlich 3D-Material (so auch drei der fünf IMAX-Kinos in Deutschland) – und bei stereoskopischer Projektion geht durch Polarisatoren oder Shutterbrillen mindestens die Hälfte des Lichts verloren, weshalb man die großen IMAX-Leinwände mit einem einzelnen Projektor wohl nur ungenügend ausleuchten könnte (siehe auch S. 72).

Ohne Zweifel bietet die Digitalisierung immenses Einsparungspotenzial: Eine 40-minütige IMAX-70-mm-Filmkopie kostet rund 20 000 US-Dollar. Bei einem 3D-Film ist es sogar doppelt so viel, da man für jedes Auge eine separate Kopie benötigt. Digitale IMAX-Filme können dagegen auf einer handelsüb-

lichen Festplatte statt auf riesigen Filmrollen ausgeliefert werden. Das Unternehmen hofft, dass durch die kostengünstigere Technik mehr Kinobetreiber die Einrichtung eines IMAX-Saals innerhalb ihrer Kinos schmackhaft gemacht werden kann.

Insgesamt gibt es 298 IMAX-Kinos in 40 Ländern. Hierzulande kann man IMAX-Filme in Berlin, Sinsheim (beides Flachleinwände), im Phantasialand Brühl, in Speyer (beides Kuppel) sowie in Nürnberg (Kuppel und Flachleinwand) bewundern – (noch) in analoger Projektion. (jkj)

Riesiger Unterschied: Das konventionelle 35-mm-Filmformat (rechts) ist im Vergleich zum IMAX-70-mm-Format (links) wesentlich schmäler, zudem sind die Bilder horizontal statt vertikal angeordnet. Resultat: Das IMAX-Format bietet rund zehnmal mehr Bildinformationen. Nun will IMAX auf digitale Projektion mit nur 2K-Auflösung umsteigen.



Virtuelle 3D-Welt von Google

Google hat ein eigenes Second-Live-Derivat namens „Lively“ gestartet. Anders als das Vorbild soll die virtuelle Welt eng mit dem Web verzahnt werden. Lively-Räume lassen sich problemlos in Webauftritte integrieren. Gadgets sollen Lively auch in MySpace oder Facebook integrierbar machen. Innerhalb der virtuellen Welt lassen sich Bildschirme mit Inhalten des Google-Dienstes YouTube installieren und Fotos in Bilderrahmen anzeigen.

Die neue Welt steht derzeit allerdings nur Nutzern von Windows XP und Vista offen, die als Browser eine neuere Version von Internet Explorer oder Firefox nutzen. Ganz so schick wie das Original ist das Google-Produkt dabei nicht: Bei Lively marschiert man nicht durch die Welt, sondern bewegt sich mit Pfeiltasten und der Maus. (akr)

 **Soft-Link 0816036**



Wer aktuelle Computerspiele kennt, fühlt sich bei der Grafik von Lively um Jahre in die Vergangenheit zurückversetzt.

Abmahnung gegen Verkauf anonymer SIM-Karten

Der Mobilfunkanbieter T-Mobile hat den Betreiber des Online-Shops Simonym.com, Norbert Auler, abgemahnt. Auler verkaufte SIM-Karten, die auf einen Dritten registriert sind. Der Mobilfunkanbieter kann bei solchen Anschlüssen nur noch den ungefähren Standort und die angerufenen Nummern feststellen, der tatsächliche Nutzer aber bleibt anonym, denn er ist mit dem registrierten nicht identisch.

Für T-Mobile liegt ein Verstoß gegen die allgemeinen Geschäftsbedingungen für den Kauf von Prepaid-SIM-Karten vor. Demzufolge sind die Käufer verpflichtet, die Änderung der persönlichen Daten unverzüglich anzuzeigen. Es sei wettbewerbswidrig, die Vorleistungen von T-Mobile durch „Täuschung“ zu erlangen.

Vertreibern und Nutzern anonymer SIM-Karten droht aber

noch von anderer Seite Unge- mach: Nach §111 TKG sind Anbieter von Prepaid-Produkten verpflichtet, die persönlichen Daten der Nutzer zu erheben und zu speichern.

Erst im Februar hatte die Bundesnetzagentur in einer Amtsblattmitteilung angekündigt, dass sie das verstärkt kontrollieren werde. Es sei auch im Hinblick auf einen fairen Wettbewerb nicht hinzunehmen, dass sich einige Anbieter den Aufwand sparten, mahnte die Behörde. Vor einigen Jahren hatte O2 bei der Datenerhebung gepatzt und war der Bundesnetzagentur aufgefallen. Das Unternehmen forderte daraufhin alle betroffenen Kunden per SMS zu einer Nachregistrierung unter Vorlage des Ausweises auf. Erfolgte die nicht innerhalb einer gesetzten Frist, wurde die SIM-Karte deaktiviert. (uma)

Gerichtsurteil verneint Störerhaftung für den Betreiber eines offenen WLAN

Das juristische Tauziehen um die Verantwortung des Betreibers eines offenen WLAN geht weiter. Das Oberlandesgericht Frankfurt entschied nun entgegen der Vorinstanz und zwei Entscheidungen des Landgerichts Hamburg, dass eine uneingeschränkte Störerhaftung des WLAN-Betreibers zu weit gehe, auch wenn ein Teil der Rechtsprechung eine anlassunabhängige Überwachungspflicht des Anschlussinhabers annehme, etwa für Familienangehörige.

Nur wenn ein WLAN-Betreiber Anhaltspunkte für rechtswidrige Handlungen Dritter bekannt seien, bestünde eine Prüfungspflicht. Und nur wenn diese verletzt werde, greife die Störerhaftung. Der Klage des Rechteinha-

bers erteilte das Gericht damit eine Abfuhr.

In dem Fall ging es um Urheberrechtsverletzungen in Tauschbörsen. Zum fraglichen Zeitpunkt war der Anschlussinhaber in Urlaub und hatte das WLAN-Gerät offenbar eingeschaltet gelassen. Mit dem Argument, es sei allgemein bekannt, dass sich Dritte über einen fremden WLAN-Anschluss Zugang zum Internet verschaffen könnten, konnte sich die Musikindustrie in diesem Verfahren nicht durchsetzen. Das letzte Wort ist damit aber noch lange nicht gesprochen; das Urteil ist noch nicht rechtskräftig und ein letztinstanzliches Urteil zu diesem Thema, das immer wieder Gerichte beschäftigt, steht noch aus.

(Dr. Marc Störing/uma)

Freie Suche bei Yahoo

Der Suchmaschinenbetreiber Yahoo erlaubt jedem Nutzer, den Yahoo-Index für eigene Suchanwendungen zu nutzen. Das Projekt läuft unter dem Namen „Build your Own Search Service (BOSS)“, auf deutsch „baue deinen eigenen Suchdienst“. Neu ist die Idee nicht, auch bei Google, Microsoft, Eurekster und Rollyo kann man seinen eigenen Suchdienst zusammenklicken. Bei Yahoo indessen bestehen anders als bei den Konkurrenten fast keine Einschränkungen beim Zugriff auf den Index.

Yahoo begrenzt die Zahl der täglichen Anfragen nicht, die

Nutzer können die Ergebnisse nach eigenem Gusto sortieren, mit anderen Inhalten mischen und sich in der gewünschten Weise präsentieren lassen. Yahoo behält sich aber das Recht vor, Werbung in die Suchergebnisse einzublenden. Zum Start des Dienstes haben die Anwender Zugriff auf den Web-, News- und Bilder-Index. Yahoo will in den kommenden Monaten noch eine Plattform nachreichen, mit der Partner an den Erlösen partizipieren können. (uma)

 **Soft-Link 0816036**



Den Suchanwendungen, die BOSS nutzen, ist nicht anzusehen, dass ihre Daten aus dem Index von Yahoo stammen.

Anzeige

Richard Sietmann

Artikelbeschleunigung

Neuer Schub für Open Access vom CERN

Die Inbetriebnahme des neuen Teilchenbeschleunigers beim CERN wird auch zum Startsignal für neue Wege in der Forschungskommunikation: Erstmals strebt eine wissenschaftliche Disziplin geschlossen den Umstieg auf Veröffentlichungen in Open-Access-Zeitschriften an.

Die Elementarteilchen-Physiker sind eine verschworene Gemeinde von weltweit rund 20 000 Wissenschaftlern, die sich als Vorreiter der Erkenntnis dessen verstehen, was die Welt im Innersten zusammenhält. Ganz gewiss eine Vorreiterrolle haben sie in der wissenschaftlichen Kommunikation: Als Spin-off der weltweiten Zusammenarbeit entstand Anfang der 90er Jahre am Europäischen Labor für Hochenergiephysik CERN das Hypertext-Transferprotokoll HTTP – die Grundlage des World Wide Web. Die Teilchenphysiker waren auch die ersten, die systematisch Vorabdrucke ihrer Manuskripte auf den für alle frei zugänglichen Preprint-Server arXiv.org legten, weil ihnen die Zeit von sechs bis zwölf Monaten bis zum Erscheinen des gedruckten Artikels in einer Zeitschrift zu lange dauerte. Nun machen sie sich daran, das wissenschaftliche Publikationswesen vollends auf den Kopf zu stellen: Erstmals will eine komplette Wissenschaftsdisziplin ihre Forschungsergebnisse für jedermann kostenfrei zugänglich in elektronischen Zeitschriften veröffentlichen.

Zugang zu unseren Veröffentlichungen beinhalten; darüber hinaus fordern wir alle Mitglieder auf, ihre Paper nach den Prinzipien des Open-Access-Leitbilds in leicht zugänglichen Zeitschriften zu veröffentlichen“, heißt es in einer gemeinsamen Erklärung der vier Kollaborationen ALICE, ATLAS, CMS und LHCb, in denen rund 5000 Wissenschaftler den Großbeschleuniger für ihre Experimente nutzen.

„Gedruckte Zeitschriften verlieren ihre Jahrhunderte alte Rolle als Vehikel der akademischen Kommunikation“, beschreibt DESY-Forschungsdirektor Rolf-Dieter Heuer, der im Januar die Leitung des CERN in Genf übernimmt, den Wandel; „nach Preprints, arXiv und dem Web sind Open-Access-Journale eine natürliche Fortsetzung der Entwicklung.“ Zwar sind rund 90 Prozent der Manuskripte aller HEP-Veröffentlichungen über Preprint-Server wie arXiv bereits frei zugänglich; gleichwohl besteht unter den Hochenergiephysikern weitgehend Konsens, dass solche Server allein die Funktion von Zeitschriften nicht ersetzen können. „Besonders im

Kontext der Begutachtung wissenschaftlicher Leistungen einzelner Wissenschaftler oder Forschungsinstitute werden traditionelle Zeitschriften auch im Internetzeitalter nach wie vor als unverzichtbar angesehen“, verweist die Physikerin Annette Holtkamp vom DESY auf das bislang von den Zeitschriften organisierte ‚Peer-Review‘ zur Qualitätskontrolle der Veröffentlichungen.

SCOAP3

Diese Funktion sollen sie auch weiterhin erbringen, nur werden sie sich dazu nicht mehr aus dem Verkauf von Abos an Bibliotheken und Institute finanzieren müssen, sondern es künftig nach dem von einer CERN-Arbeitsgruppe unter der Leitung des Physikers Rüdiger Voss erarbeiteten Modell mit einem einzigen Vertragspartner zu tun haben, dem „Sponsoring Consortium for Open Access Publishing in Particle Physics“ (SCOAP3). „Das Konsortium sponsert die HEP-Publikationen und macht sie durch die Umwidmung von Subskriptionsgebühren zu Open Access“, bringt Heuer das

Konzept auf den Punkt. Für die Verlage ebenso wie für die Abnehmer wird die Umstellung damit zu einem Nullsummenspiel – die einen beziehen die Erlöse künftig von dem Konsortium, die bisherigen institutionellen Abonnenten wiederum holen ihren Beitragsanteil zur Finanzierung von SCOAP3 bei den eingesparten Zeitschriftenabos wieder herein.

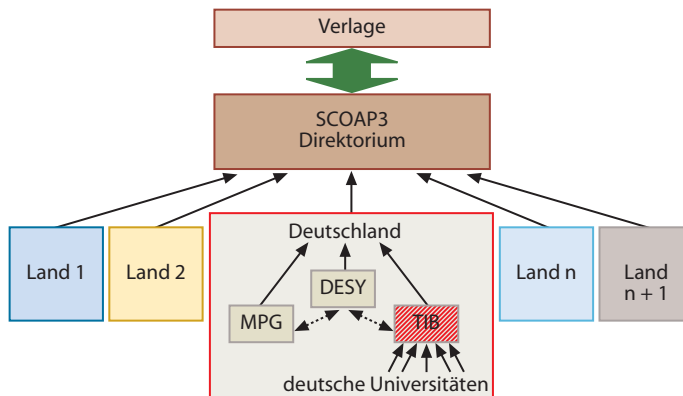
Bei den Teilchenphysikern ist die Publikationslandschaft überschaubar: Zwei Drittel aller relevanten Veröffentlichungen erscheinen in sieben Zeitschriften, die von vier Verlagen – APS, Elsevier, IOP, Springer – herausgegeben werden. Nach den Angaben der meisten Verlage bewegen sich die Kosten des Peer-Review, der Redaktionsarbeit, der elektronischen Publikation und der Archivierung eines Beitrags zwischen 1000 und 2000 Euro; weltweit erscheinen jährlich zwischen 5000 und 10 000 Veröffentlichungen. „Die Idee mit SCOAP3 ist“, erläutert Projektleiter Salvatore Mele vom CERN, „für die Dienstleistungen zu zahlen.“

Etwas schwieriger wird es, weltweit die bisherigen Abnehmer zusammenzubringen. Das SCOAP3-Konsortium wird sich im wesentlichen aus Förderorganisationen, Forschungsinstituten und Bibliotheken zusammensetzen. Zur Finanzierung hatte die Voss-Arbeitsgruppe einen Verteilungsschlüssel vorgeschlagen, wonach sich der Beitrag jedes Landes entsprechend der Zahl seiner wissenschaftlichen Publikationen pro Jahr bestimmt. Der Löwenanteil von einem Viertel entfiel danach auf die USA, an zweiter Stelle würde Deutschland rund neun Prozent beitragen, gefolgt von Japan, Italien und England mit jeweils rund sieben Prozent sowie weiteren 20 Ländern mit entsprechend kleineren Beiträgen. Für Entwicklungsländer gibt es einen Abschlag. „Das Modell ist sehr vielversprechend, wird aber nur funktionieren, wenn jedes Land, das zur HEP-Forschung beiträgt, mit an Bord ist“, erklärt Heuer. Die Gesamtkosten schätzt er auf maximal zehn Millionen Euro jährlich.

In ihren Großexperimenten haben die Teilchenphysiker bereits reichlich Erfahrungen mit der Organisation internationaler Partnerschaften gesammelt: Beim ATLAS-Experiment bei-

Natürliche Entwicklung

Wenn im Spätsommer der knapp 4 Milliarden Euro teure Large Hadron Collider (LHC) am CERN den Forschungsbetrieb aufnimmt – Ende Juli sollen die ersten Protonenstrahlen gegenläufig in der Anlage kreisen, die offizielle Eröffnung ist auf den 21. Oktober angesetzt –, dann wird dies auch das Startsignal für die Umstellung der Veröffentlichungspraxis in der Hochenergiephysik (HEP) auf „Open Access“ sein. „Wir befürworten nachdrücklich das elektronische Publizieren unserer Veröffentlichungen und unterstützen die Prinzipien des Open Access, die für jeden den freien



Den deutschen Beitrag zum SCOAP3-Konsortium bringen das DESY, die Max-Planck-Gesellschaft und die Universitäten – koordiniert von der Technischen Informationsbibliothek (TIB) Hannover – auf.

Quelle: M. Brammer/TIB



Die Teilchenphysiker haben Erfahrungen mit Großprojekten: Insgesamt 1232 supra-leitende Magneten zwingen den Teilchenstrom auf den 27 Kilometer langen Rundkurs durch den Ringtunnel des Large Hadron Collider am CERN.

von Artikeln über ein einfaches Web-Interface aufbringen würden, gaben 81 Prozent der Forscher mehr als 30 Minuten pro Woche an; lediglich 19 Prozent sahen in dem Tagging keinen Dienst an der Community und lehnten es völlig ab – das Verhältnis zwischen Zustimmung und Ablehnung dieses Kommunikationskanals zur Kategorisierung der Arbeiten anderer blieb in allen Altersgruppen nahezu gleich.

Speerspitze

Nicht zuletzt als Reaktion auf die Umfrage unterzeichneten die Spitzen des CERN, DESY, Fermilab und SLAC im Mai eine förmliche Übereinkunft zur Entwicklung einer gemeinsamen Informationsplattform der nächsten Generation. Derzeit stützen sich die Teilchenphysiker bei ihren Recherchen im wesentlichen auf vier Datenbanken:

- den Preprint-Server arXiv, auf dem sich derzeit knapp 480 000 Manuskripte der Physik, Mathematik, Informatik, Quantitativen Biologie und der Statistik befinden;
- das Stanford Public Information Retrieval System (SPIRES), in dem rund 600 000 Zeitschriftenveröffentlichungen, Preprints und Tagungsberichte der Hochenergiephysik katalogisiert sind;

spielsweise, einem der vier Detektoren des LHC, steuern 50 Förder-einrichtungen die gesamten Baukosten in Höhe von 400 Millionen Euro bei und für den Bau mussten rund tausend Verträge mit Zulieferern abgeschlossen werden – da muten das SCOAP3-Volumen von 10 Millionen Euro und einem Dutzend Verträge mit Verlegern vergleichsweise bescheiden an. Hierzulande werden das DESY, die MPG und für die deutschen Universitäten die Technische Informationsbibliothek (TIB) in Hannover gemeinsam die Finanzierung des deutschen Anteils sicherstellen. In den USA müssen dagegen einige Dutzend Forschungsorganisationen ins Boot geholt werden; dort haben bereits 24 Partner ihre Beteiligung erklärt.

Wunschliste der Forscher

Einer Umfrage zufolge, die Mele gemeinsam mit Kollegen von den international führenden HEP-Forschungszentren DESY, dem Fermilab und dem SLAC durchführte [1], gehen die Ansprüche an die wissenschaftliche Kommunikation jedoch sehr viel weiter. Drei Viertel unter den mehr als 2000 Wissenschaftlern, die sich an der Befragung beteiligten, sehen die wissenschaftliche Kommunikation vor einem tiefgreifenden Wandel und erwarten innerhalb der nächsten fünf Jahre „einige“ oder „erhebliche“ Veränderungen in der Informationsversorgung und -beschaffung.

Der Compact Muon Solenoid (CMS für die Suche nach dem Higgs-Boson) – hier bei der Montage – ist einer von vier Teilchendetektoren am LHC.

Unmittelbare Verbesserungen für ihre Arbeit erwarten mehr als 90 Prozent in erster Linie von der zusammenfassenden Verlinkung aller auf ein bestimmtes Forschungsergebnis bezogenen Arbeiten und Quellen – wie beispielsweise technischen Laborberichten, Präsentationen, Vorträgen, Kommentaren oder Zitationen. Ebenso viele sahen in der stärkeren Zentralisierung der unterschiedlichen Informationszugänge auf ein Fachportal als „One-Stop Shop“ eine Erleichterung des fachlichen Retrievals. Weit oben in der Wunschliste der Forscher stehen smartere Suchwerkzeuge – zum Beispiel nach thematisch verwandten Arbeiten – sowie die Möglichkeit, in den Veröffentlichungen per Mausklick die Daten hinter den Grafiken und die Computerprogramme zu komplexen Gleichungen erschließen zu können.

Die Umfrage förderte auch zutage, dass die Social Networking Tools des Web 2.0 unabhängig vom Alter der Forscher auf hohe Akzeptanz stoßen. Auf die Frage, wie viel Zeit sie für das Tagging



- den CERN Document Server (CDS) mit fast einer Million Datensätzen zu Volltexten und Verweisen;
- die Joint Accelerator Conference Website (JACoW) mit rund 50 000 Konferenzbeiträgen.

Im ersten Schritt wollen die vier Großforschungseinrichtungen nun ein gemeinsames Retrievalsystem für die Veröffentlichungen und die sogenannte „Graue Literatur“ von Preprints, Konferenzvorträgen und Dissertationen schaffen. Dazu sollen die heterogenen Datenbestände von SPIRES und CDS zusammengeführt und unter einer gemeinsamen Oberfläche erschließbar gemacht werden. Das Fundament der neuen, INSPIRE getauften Plattform wird das am CERN entwickelte und auf Open-Source-Software beruhende digitale Bibliothekssystem Invenio bilden. Nach der Integration der Datenbanken und Repositorien werden in INSPIRE der gesamte Bestand der weltweiten HEP-Literatur mit Metadaten erfasst und die Open-Access-Veröffentlichungen im Volltext erschließbar sein. Anschließend soll das System dann schrittweise um neue Funktionen erweitert werden, wie beispielsweise Data-Mining-Anwendungen und Zitationsanalysen zur Wirkung von Veröffentlichungen, aber auch Web-2.0-Tools zur Interaktion und Kooperation in fachspezifischen Nutzergruppen.

So viel ist gewiss: Was bei den Teilchenphysikern funktioniert, funktioniert dann auch anderswo. Doch ob es gelingt, das Mitmach-Internet in den Mainstream der Forschungskommunikation zu holen und mit INSPIRE die Community zur Mitwirkung – etwa an neuen Formen des Peer-Review – zu inspirieren, bleibt selbst für die Beteiligten eine spannende Frage. Der designierte CERN-Chef betrachtet es als ein weiteres Experiment. „Die Hochenergiephysik ist ein ideales Testbed für Innovationen“, meint Rolf-Dieter Heuer und betont, „wir brauchen den Zugang zur gesamten Information, die Qualitätssicherung zu vernünftigen Kosten, und moderne Informationswerkzeuge.“ Aber das gilt eigentlich für alle Disziplinen. (jk)

Literatur

- [1] Information Resources in High-Energy Physics (2008): arxiv.org/pdf/0804.2701

Microsoft patch

Der Software-Konzern hat zum Patchday Lücken im Windows Explorer, SQL Server und im Exchange Server geschlossen. Die Explorer-Lücke betrifft nur Windows Vista und Server 2008. Durch speziell präparierte Suchdateien kann ein Rechner mit Schadsoftware infiziert werden. Im Microsoft SQL Server schließt ein Update gleich vier Lücken. Betroffen sind die Versionen 7, 2000 und 2005 sowie Windows Server 2003/2008. Die Fehler führen unter anderem zum Zugriff mit höheren Rechten. Im Web-Frontend Outlook Web Access haben die Redmonder zudem zwei Cross-Site-Scripting-Lücken beseitigt.

Microsoft löste das unten beschriebene DNS-Problem in seinen Betriebssystemen mit einem Patch, der dafür sorgt, dass der UDP-Quell-Port von DNS-Anfragen zufällig gewählt wird. Allerdings blockierte anschließend

unter anderem Checkpoints Personal Firewall ZoneAlarm den Weg ins Internet. Mit einem Update für ZoneAlarm konnte Checkpoint die Blockade aber beseitigen (siehe Soft-Link). Des Weiteren verhindert Microsofts Patch, dass ein antwortender DNS-Server zusätzliche, ungefragte Antworten liefern kann, die der Empfänger fälschlicherweise auswertet und speichert.

Darüber hinaus musste Microsoft Updates bereitstellen, um Patch-Blockaden des WSUS 3.0 in Zusammenhang mit Office 2003 auf Windows-Clients sowie dem System Center Configuration Manager 2007 zu lösen. Ungepatcht blieben indes immer noch die kritischen Sicherheitsprobleme des Internet Explorer im Umgang mit Domänengrenzen, ein Fehler im ActiveX-Control zur Darstellung von Access-Datenbanken sowie eine Lücke in Office Word 2002 SP3. (ju)

DNS-Sicherheitsproblem gefährdet Internet

Der Sicherheitsexperte Dan Kaminsky hat eine Methode entdeckt, um DNS-Cache-Poisoning im Internet effektiver als bisher bekannt umzusetzen. Gelingt es einem Angreifer, in einen solchen Cache falsche Adressen einzuschleusen, könnte er damit beliebige Netzwerkverbindungen so umleiten, dass sie auf Systemen unter seiner Kontrolle landen. Damit wären ungeheure Phish-Züge möglich, bei denen im großen Stil Passwörter, Kreditkartendaten oder auch Zugangsdaten zum Online-Banking geklaut würden.

Bislang gibt es keine detaillierten Informationen über Kaminskys Entdeckungen, auch die Berichte diverser betroffener namhafter Hersteller wie Cisco, Juniper, Microsoft und das ISC (BIND) und nationaler CERTs wie des US-CERTs lassen offen, wie der Angriff genau funktioniert. Laut US-CERT beruht er aber auf einer Kombination mehrerer Probleme, die nichts mit der jeweiligen Implementierung zu tun haben, sondern auf Designfehler im DNS selbst zurückzuführen sind.

Zu den Fehlern gehört, dass sich durch mehrere simultane Anfragen so viele Transaktions-IDs belegen lassen, dass sich die Zahl der erforderlichen Pakete

eines Angreifers für eine 50-prozentige Trefferchance auf eine richtige ID erheblich reduziert. Darüber hinaus nutzen viele Produkte ein und denselben Quell-Port für ihre Namensanfragen, statt ihn dynamisch zu wechseln und Angriffe so zu erschweren. Mit ihren Patches sorgen die Hersteller nun dafür, dass der Client den Quell-Port für jede Anfrage zufällig wählt.

Kaminsky hat die Hersteller bereits Anfang dieses Jahres über die Schwachstelle informiert, die seit März an einer koordinierten Lösung arbeiteten, um zeitgleich ihre Patches am 8. Juli 2008 vorzulegen. Anwender sollten die Patches so bald wie möglich installieren, ohne dabei in Panik zu verfallen. Kaminsky will die Details zu dem Problem erst im August auf der Black-Hat-Konferenz präsentieren.

Langfristig dürfte etwa nach Meinung des BSI nur die Erweiterung DNSSEC Abhilfe gegen Angriffe auf DNS schaffen, bei der die Authentizität eines Servers über digitale Signaturen verifiziert wird. Eine Einführung in DNSSEC ist in der c't-Ausgabe 14/08, Seite 202 zu finden. Noch fehlt für DNSSEC aber die Infrastruktur und eine Einigung auf einen Schlüsselwächter. (dab)



Sicherheits-Notizen

Der Instant-Messaging-Client **Pidgin** weist mehrere Integer Overflows auf, durch die ein Angreifer Code in ein System schleusen und starten kann. Ein Update behebt die Fehler.

Mit der neuen Version 2.0.0.15 des Web-Browsers **Firefox** beseitigt das Mozilla-Team insgesamt zwölf Sicherheitsprobleme, von denen insgesamt fünf als kritisch eingestuft wurden.

Opera hat mit Version 9.51 seines Browsers für Windows, Mac OS, Linux, FreeBSD und Solaris mindestens eine kritische Lücke geschlossen.

Version 1.0.2 des Netzwerk-analysators **Wireshark** behebt einen Fehler, der zum Absturz bei der Analyse von Paketen führen kann.

 Soft-Link 0816040

Apple patcht

Mit Mac OS X 10.5.4 schließt Apple Sicherheitslücken und will die Performance und Stabilität verbessern. Zu den ausgebesserten Schwachstellen zählen Fehler im Alias-Manager, c++filt, mount, net-snmp, Tomcat, Ruby, Samba, WebKit und im VPN. Durch einige der Fehler war es laut Hersteller möglich, Code in ein System zu schleusen und zu starten. Ein weiteres Update für

die Settop-Box Apple TV beseitigte sechs Gelegenheiten, mittels manipulierter Filme oder Bilder das Gerät zu kapern.

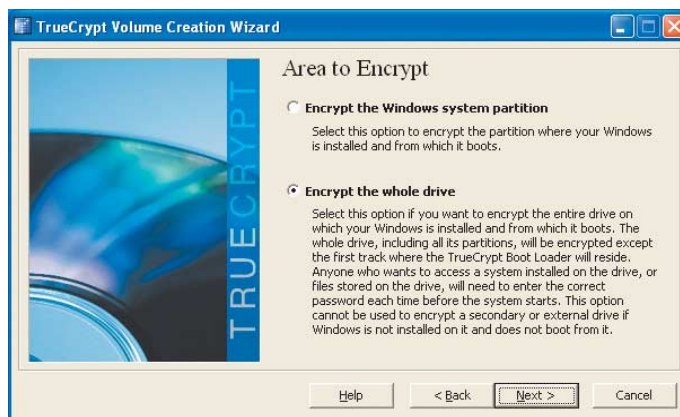
Schließlich hat Apple nach mehreren Monaten der Update-Abstinenz für das iPhone das Update auf 2.0 veröffentlicht, das dreizehn Lücken schloss. Die meisten der Fehler fanden sich in der mobilen Version des Web-Browsers Safari und WebKit. (dab)

TrueCrypt versteckt Volumes unter Linux

Die freigegebene Version 6.0a beherrscht nun auch unter Linux und Mac OS X das Erzeugen und Nutzen von versteckten „Volumes“. Unter Windows Windows XP, Vista, Server 2003 und 2008 ist es sogar möglich, komplette Betriebssysteme zu verschlüsseln und so zu verstecken, dass nach Angabe der Entwickler nicht einmal ihre Existenz bewiesen werden kann. Unter Vista und Windows 2008 soll

sich zudem die gesamte Platte verschlüsseln lassen, auch wenn sie erweiterte oder logische Partitionen enthält. Außerdem gibt es in der neuen Version einige weitere neue Features und Fehlerbereinigungen, darüber hinaus soll sie durch Parallelisierung auf Multi-Core-Prozessoren wesentlich schneller arbeiten. (je/dab)

 Soft-Link 0816040



Enthält die Platte erweiterte Partitionen, so lässt sie sich mit TrueCrypt nur unter Windows Vista vollständig verschlüsseln.

Richard Sietmann

Wahlstift mit Kurz-Zertifikat

Eine nachträgliche Sicherheitsbescheinigung fürs elektronische Wählen

Dem digitalen Wahlstiftsystem, das der Hamburger Senat zur Erfassung und Zählung der Wählerstimmen bei der Bürgerschaftswahl am 24. Februar 2008 einsetzen wollte, ist das für die Zulassung erforderliche Sicherheitszertifikat erst im Juni 2008 erteilt worden – fast vier Monate nach dem vorgesehenen Einsatzdatum und dies auch nur für 19 Tage.

Das Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik (BSI) bescheinigte am 11. Juni den Herstellern Diagramm Halbach GmbH & Co. KG und WRS Softwareentwicklung GmbH, dass ihr System „dotVote“ nach der internationalen Sicherheitsnorm der Common Criteria (CC, alias ISO/IEC 15408:2005) konform zu dem für die Stimmabgabe mit einem Wahlstift aufgestellten Schutzprofil ist. Zugleich befristete das Bundesamt aber die Gültigkeit des Zertifikats bis zum 30. Juni 2008.

Das Schutzprofil – ein Katalog von Sicherheitsanforderungen aus Anwendersicht – hatte Hamburgs Innenbehörde eigens am Deutschen Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz (DFKI) entwickeln und im März 2007 vom BSI als CC-konform zertifizieren lassen. Die Common Criteria legen abstrakt die Mechanismen fest, nach denen Produkten mit abgestuften Prüftiefen von EAL1 („einfache Funktionalitätstests“) bis EAL7 („formal-logische Verifizierung“) die Vertrauenswürdigkeit attestiert werden kann; die Evaluierung konkreter Produkte erfolgt dann anhand der von Schutzprofilen vorgegebenen Sicherheitsziele.

Weltweit war dies das erste Mal, dass die IT-Sicherheit eines E-Voting-Systems auf der Grundlage der Common Criteria geprüft werden sollte. Deshalb hatte das BSI, anders als sonst üblich, die Gültigkeit des Zertifikats für das Schutzprofil vorsichtshalber auf den einen Wahlgang beschränkt und bis zum 30. Juni 2008 befristet. Daran war das Amt dann gebunden: Da die Produktzertifizierung wiederum ein gültiges Schutzprofilzertifikat voraussetzt, konnte das BSI die Konformität des „dotVote“-Systems ebenfalls nur bis Ende Juni bescheinigen.

Bei der entscheidenden Sitzung des Verfassungsausschusses der Bürgerschaft am 9. November 2007 war die „dotVote“-Zertifizierung noch nicht abgeschlossen. Dies sowie die fortbestehenden Sicherheitsbedenken der angehörten Experten hatten dazu geführt, dass die Fraktionsspitzen der drei seinerzeit in der Bürgerschaft vertretenen Parteien CDU, SPD und GAL das Experiment der flächendeckenden Stimmabgabe mit dem Wahlstift abbliesen [1]. Damit war auch der Termindruck für die Konformitätsprüfung entfallen; sie wurde anschließend zwar

weiter betrieben, kam aber erst Mitte Juni zum Abschluss.

„Die Befristung ändert ja nichts daran, dass das Produkt die gesamten Sicherheitsprüfungen positiv bestanden hat“, betont Verkaufsleiter Jürgen Dreesen von Diagramm Halbach. Nur könne man es jetzt nicht mehr mit einem BSI-Zertifikat vertreiben. „Das könnte nur im Sinne einer Re-Zertifizierung passieren, und dem muss die Erstellung eines neuen Schutzprofils vorausgehen“.

Hamburg sieht derzeit allerdings keinen Anlass, auf eine Erneuerung des Schutzprofil-Zertifikats hinzuwirken. Den Hansestädtern steht parallel zur Bundestagswahl im September 2009 ein Volksentscheid über ein neues Wahlrecht ins Haus. „Im Augenblick wissen wir nicht, ob wir in vier Jahren vielleicht ein ganz anderes Wahlrecht haben, das den Einsatz des digitalen Wahlstifts nicht so zwingend erforderlich macht“, war aus der Innenbehörde zu erfahren.

„Es ist im Moment nicht so ganz klar, wie es weitergehen wird“, konzidiert Dreesen. Konkrete Pläne zum Einsatz von „dotVote“ anderswo gäbe es derzeit nicht; „das digitale Wahlstiftsystem ist ganz gezielt auf Hamburg hin entwickelt worden“.

Alles blickt nun gespannt nach Karlsruhe. Es wird allgemein erwartet, dass sich das Bundesverfassungsgericht in der noch ausstehenden Entscheidung über die Verwendung von Nedap-Wahlcomputern bei der Bundestagswahl 2005 grundsätzlich zum Verlust der Transparenz und Nachvollziehbarkeit des Wahlergebnisses bei der elektronischen Stimmerfassung mit Wahlcomputern äußern wird. (jk)

Literatur

[1] Vertrauensfrage, Grundlegende Bedenken gegen elektronische Wahlsysteme, c't 26/07, S. 80



Der elektronische Wahlstift sollte zumindest die Ermittlung vorläufiger Ergebnisse bei der Wahl zur Hamburger Bürgerschaft erleichtern. Wegen Sicherheitsbedenken kam er aber gar nicht mehr zum Einsatz.

Anzeige

Richard Sietmann

Patentamt 2.0

Erste Erfahrungen mit dem Peer Review von Patentanmeldungen in den USA

Das „Crowdsourcing“, die Einbeziehung externen Sachverständigen, bildete den Leitgedanken eines Pilotprojekts, den das US-amerikanische Patentamt im Juni 2007 startete. Inzwischen liegen die ersten Erfahrungen vor. Auch andere Patentämter liebäugeln mit dem Modell des „Social Networking“ zur Qualitätssicherung.

Wegen der Erteilung von Trialpatenten steht das US Patent and Trademark Office (USPTO) schon seit geraumer Zeit in der Kritik. Vor einem Jahr begann es deshalb in Zusammenarbeit mit der New York Law School einen Pilotversuch zur Öffnung des Prüfverfahrens von Schutzrechtsanmeldungen. Die Frage war, wie sich mit Hilfe von Web-2.0-Techniken externer Sachverständigen einbinden und so die Qualität der Patenterteilungen verbessern lässt.

Zu häufig war den überlasteten Prüfern vorgeworfen worden, bei der Beurteilung der Neuheit einer Erfindung lediglich den in den Patentdatenbanken beschriebenen Stand der Technik heranzuziehen, jedoch nur selten zu recherchieren, ob die zugrunde liegende Idee nicht schon längst praktiziert wird oder in der wissenschaftlich-technischen Literatur veröffentlicht wurde.

„Wir glauben, dass in der heutigen vernetzten Welt die Weisheit eines größeren Kreises von Experten – nicht nur die des Prüfers und des Antragstellers – auf erschwingliche und handhabbare Weise mobilisiert werden kann“, meint Beth Noveck von der New York Law School, die das „Peer to Patent“ genannte Projekt initiierte. Unterstützt wird es durch zwei Stiftungen und Firmen wie CA, General Electric, HP, IBM, Microsoft und Red Hat, die insgesamt eine Million Dollar beisteuerten.

Community Patent Review

Peer to Patent öffnet die erste Phase der Prüfung von US-Pa-

tentanmeldungen vier Monate lang für Einwendungen Dritter. Über die Webseite www.peerto-patent.org kann jeder die dort eingestellten Anträge auf Erfindungsschutz in der Kategorie TC2100 (Computer Architecture, Software, Information Security) einsehen, auf einem Wiki die Neuheit gegenüber dem Stand der Technik – das bei Software-Patenten besonders oft umstrittene Kriterium – kommentieren und auf „Prior Art“, also bereits

einschlägig bekannte Verfahren und Methoden, verweisen.

Außer der Anmeldung unter einer gültigen E-Mail-Adresse ist die Teilnahme an keine Voraussetzungen gebunden; zum Experten ernannt man sich selbst, wird dann aber anhand der Beiträge durch die anderen bewertet. Die Diskussion und Evaluation unter den teilnehmenden Experten sorgt in Verbindung mit einem Rankingsystem dafür, dass die auf größte Zustimmung stoßenden Einwendungen an die Spitze gelangen. Die Top Ten werden dann dem Sachbearbeiter im Patentamt übermittelt.

Gute Beteiligung

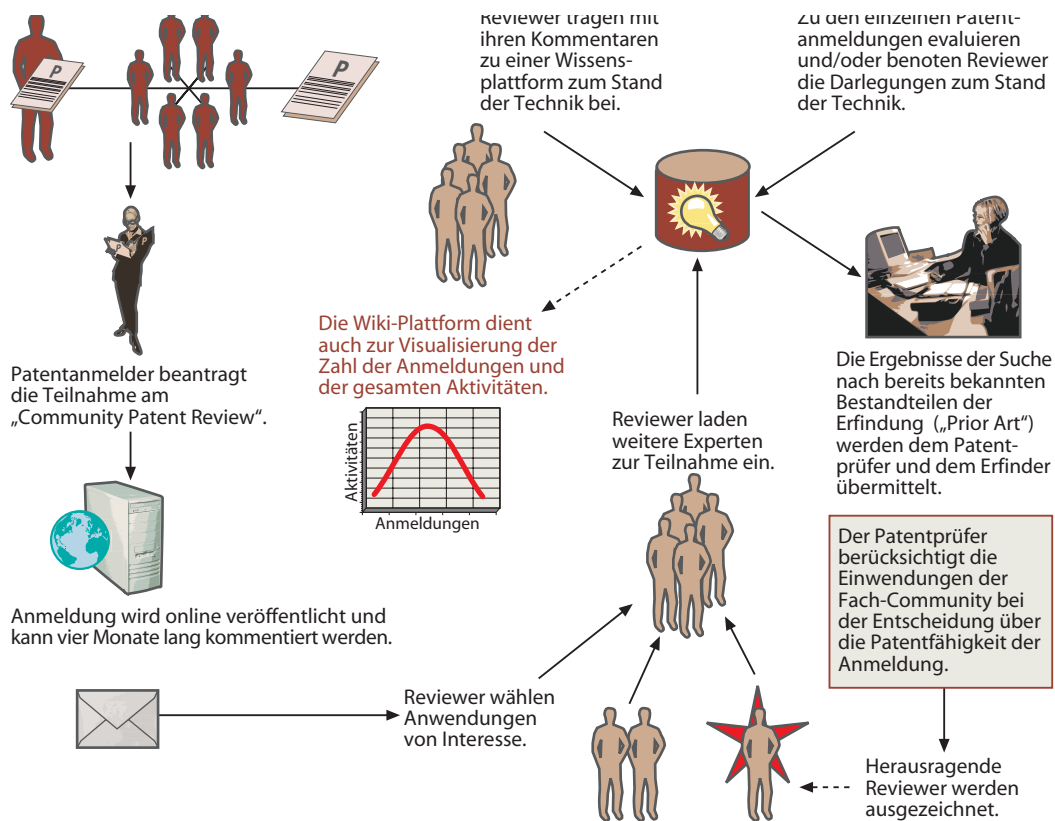
Im ersten Jahr, so ist dem jetzt veröffentlichten Projektbericht zu entnehmen, riefen jedoch nur zwei Patentanmeldungen mehr als zehn Einwendungen hervor; der Spitzenwert lag bei 15 und der Durchschnitt bei etwas mehr als vier pro Anmeldung. Dagegen registriert das USPTO sonst jeweils nur in 500 Patentverfahren einen Einspruch von dritter Seite.

„Die schiere Menge der Hinweise auf den Stand der Technik

zeigt, dass sich die Leute aktiv in dem Pilotversuch engagierten“, berichtet der Geschäftsführer des Center for Patent Innovation an der New York Law School, der vormalige Red-Hat-Manager Mark Webbink. „Besonders erfreut sind wir über die gute Beteiligung von Leuten außerhalb der USA, wie beispielsweise aus England, Kanada, Europa, und sogar aus Japan.“

Insgesamt ließen sich 2092 Reviewer registrieren, von denen allerdings nur 365 wirklich aktiv teilnahmen – und die laut Befragung durchschnittlich sechs Stunden in das Peer Review investierten. Von ihnen kamen zu den 40 Patentanmeldungen des Pilotversuchs 173 konkrete Hinweise, welche die Neuheit der Erfindung oder von Teilen des Schutzanspruchs in Frage stellten. In neun von 23 bereits entschiedenen Fällen stützten die Prüfer die Ablehnung des Schutzanspruchs auf solche Hinweise.

Während elf Prozent der registrierten Teilnehmer aus dem akademischen Bereich kommen, handelt es sich bei den aktiven Reviewern zum überwiegenden Teil um Mitarbeiter von Firmen.



Beim Peer-to-Patent-Konzept können externe Experten vier Monate lang Entscheidungshilfen in einen Patentprüfungsprozess einbringen.

Mehr als ein Viertel, nämlich 104, outete sich als IBM-Angehörige – „Big Blue“ hatte eigens mit einem Schulungsprogramm zur Teilnahme ermuntert und steuerte selbst auch neun Patentanträge zu dem Pilotversuch bei.

Beschleunigtes Verfahren

Ein Anreiz für die Anmelder liegt in dem beschleunigten Verfahren: Wer sich mit der Vorabveröffentlichung seines Antrags gleich beim Einreichen einverstanden erklärt, kommt beim USPTO auf die Überholspur und kann die Prüfung in sieben statt der sonst durchschnittlich benötigten 44 Monate durchlaufen; zudem verringert die öffentliche Durchleuchtung für ihn das Risiko, dass spätere Einsprüche oder Nichtigkeitsklagen gegen ein erteiltes Patent Erfolg haben könnten. Zur Beteiligung als Reviewer wiederum motiviert in erster Linie das Wettbewerbsinteresse: Firmen, die bestimmte Funktionen einer Erfindung

selbst nutzen wollen, bietet sich auf diese Weise die Gelegenheit, den Patentschutz frühzeitig zu verhindern. Der Projektphilosophie zufolge bedeutet das eine Win-Win-Situation für alle Beteiligten, einschließlich der USPTO-Mitarbeiter: Drei Viertel der befragten Prüfer würden dem Projektbericht zufolge Peer to Patent als regulären Dienst zur Unterstützung ihrer Arbeit begrüßen.

Peer to Patent ist nicht das erste Projekt zum „Crowdsourcing“ von Patenteinsprüchen. Schon 2000 rief Amazon-Gründer Jeff Bezos „BountyQuest“ ins Leben, das Preise (Bounties) in Höhe von mehreren tausend Dollar auslobte, wenn Informanten Belege brachten, dass sich ein Patent auf längst bekanntes Wissen stützte; mangels Beteiligung wurde es 2003 allerdings wieder aufgegeben. Auch „Open Source as Prior Art“ (OSAPA) der Linux Foundation und „WikiPatents“ versuchen, durch Hinweise aus der Öffentlichkeit zum Stand der Technik

auf die Patenterteilung Einfluss zu nehmen. Allerdings ist Peer to Patent das erste Vorhaben, an dem sich das USPTO selbst beteiligt und durch das Einwendungen schon unmittelbar im Prüfverfahren erhoben werden können, nicht erst, wenn das Schutzrecht womöglich bereits erteilt ist.

Zukunftsmodell

Ob das öffentliche Peer Review der Anmeldungen auf das gesamte US-Patentsystem übertragen wird, ist noch offen. Das ursprünglich auf ein Jahr befristete Projekt soll jedenfalls erst einmal fortgesetzt und auf Patentanträge für Geschäftsmodelle erweitert werden. Unterdessen interessieren sich bereits andere Länder für das Modell. Das japanische Patentamt JPO begann Mitte dieses Jahres mit der Erprobung des Community Patent Review und das UK Intellectual Property Office (IPO) hat ebenfalls angekündigt, „einen Pilotversuch zur erweiterten und zu-

gänglicheren Intervention Dritter im Patenterteilungsverfahren auf der Grundlage der ‚Community Patent Review‘-Prinzipien in den USA“ durchführen zu wollen; das britische Patentamt folgt damit den Empfehlungen des Gowers-Reports zur Reform des Systems zum Schutz geistiger Eigentumsrechte.

Im Europäischen Patentamt wartet man zunächst noch ab, weil im Unterschied zu den USA in Europa durch die allgemeine Offenlegungspflicht 18 Monate nach dem Eingang der Anmeldung der Grundgedanke der öffentlichen Beteiligung schon realisiert ist und im Moment noch nicht erkennbar sei, ob die Web-2.0-Techniken hierauf wirklich einen substanziellen Effekt haben. Dagegen sieht die Denkfabrik der Brüsseler EU-Kommission, das europäische Joint Research Center (JRC), in Peer to Patent sogar ein Paradebeispiel, wie Web-2.0-Techniken wissensintensive Regulierungsaktivitäten staatlicher Behörden unterstützen können. (pmz)

Anzeige

Philippe Oechslin

Verpfuschte Sicherheit

USB-Stick mit Hardware-AES-Verschlüsselung

Zertifizierung hin, 256-Bit-AES her – die beste Verschlüsselung nützt nichts, wenn eine nachträglich angestrickte Zusatzfunktion das Passwort preisgibt.

Bei diesem Test der Objectif Sécurité ging es nicht um einen USB-Stick mit ein bisschen Sicherheit für Dummies. Die bereits letztes Jahr in c't kurz vorgestellten Stealth MXP Sticks von MXI Security können immerhin mit einer FIPS-140-2-Zertifizierung aufwarten [1]. Und das bedeutet, dass sie das US-amerikanische National Institute of Standards and Technology (NIST) nach ausgiebigen Tests als sicher für den Einsatz in Bundesbehörden erklärt hat [2].

Schon der erste Eindruck bestätigt: Hier waren keine Anfänger am Werk. Die Stealth MXP Sticks haben einen eigenen Prozessor und einen FPGA-Chip, der AES-Verschlüsselung in Hardware umsetzt und sich gegen Auslesen der Programmierung sperren lässt (Actel ProASIC 3 A3P250). Die Markierung des Prozessors und eines Speicherbausteins sind weggekratzt, um Reverse Engineering zu erschweren. Optional kommt noch ein Fingerabdruckleser hinzu.

Verschlüsselt

Wenn man den Stick einsteckt, sieht man zunächst nur eine Partition, die man lesen und sogar beschreiben kann. Sie wird allerdings bei jedem Einstecken wieder auf den Originalzustand zurückgesetzt, was einen Angriff mit trojanisierten Programmen verhindert. Das dort abgelegte Programm namens Start.exe prä-

sentiert einen Login-Dialog für Benutzernamen und Passwort. Nach der erfolgreichen Anmeldung erscheint ein zweites Laufwerk, dessen Inhalt der Stick laut FIPS-Prüfprotokoll mit AES-256 transparent ver- und entschlüsselt.

Die Authentifizierung via Fingerabdruck erfordert kein Programm; man fährt mit dem Finger einfach über den Abdruckleser. Dies funktioniert somit auch unter Linux oder sogar am Autoradio. Für die Verwaltung des Sticks ist man jedoch auf Windows-Software angewiesen.

Unsere Analyse im Debugger zeigte, dass die Kommunikation zwischen der Software und dem Prozessor auf dem Stick über den USB-Port ebenfalls verschlüsselt erfolgt. Sie ergab beispielsweise, dass die Funktion `SSD_AuthenticatePassword` eine Anfrage an den Stick zunächst mit `SSD_MSG_Encode` vorbereitet, dann mit `CipherSession::encrypt` verschlüsselt und schließlich via `Stealth_DeviceCom::SendRequest` sendet. Die Überprüfung des Passworts und auch von Fingerabdrücken erfolgt also offenbar wie im Zertifizierungsprofil festgelegt auf dem Stick und nicht im PC, wo sie angreifbar wäre.

An diesem Punkt hätten wir – beeindruckt von so viel Sicherheit und offiziellen Zertifizierungen – den Test beinahe abgebrochen. Doch bei einem abschließenden Blick auf die Daten auf dem Heap entdeckten wir dort den Klartext-String



Der MXI Stealth gibt seinen Inhalt erst nach einer Anmeldung mit Passwort oder Fingerabdruck preis.

„PwdHashes“. Dahinter folgten 40 Bytes mit Daten, in die zwei SHA-1-Hashes genau hineinpassen würden. Ein schneller Test mit dem Passwort „test1234“ ergab tatsächlich, dass sich die Datenstruktur um weitere 20 Bytes verlängerte – nämlich um den SHA-1-Hash unseres Testpassworts. Bingo!

Verschüsselt

Offenbar hatten die Entwickler nachträglich eine Zusatzfunktion in die Software eingebaut, die das Wiederverwenden von bereits einmal genutzten Passwörtern verhindern soll. Das ist eine in Firmenumgebungen oft geforderte Sicherheitsmaßnahme, deren realer Nutzen allerdings umstritten ist. Bei der Implementierung dieser Funktion ist den Entwicklern gleich eine ganze Reihe von Fehlern unterlaufen, die schlussendlich dann tatsächlich zum Klartextpasswort für den Zugang zum USB-Stick führten.

Wie das Fehlen von spezifischer USB-Kommunikation beweist, findet der Vergleich mit den bereits benutzten Passwörtern auf dem PC und nicht auf dem Stick statt – Fehler eins. Dazu holt sich die Software die Liste von Hashes aus einem Speicherbereich auf dem Stick. Als wir den Stick an einen zweiten, bis dahin nicht benutzten PC ansteckten und das Login-Programm starteten, fanden wir die Hashes auch dort. Das bedeutet, dass der Speicherbereich mit den Hashes – Fehler zwei – auch ganz ohne Anmeldung lesbar ist. Praktischerweise holt die Anmeldesoftware die Passwort-Hashes bereits

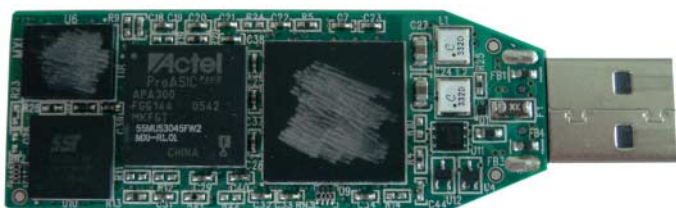
beim Start. So genügt es, den aktiven Prozess mit einem Debugger anzuzapfen, um sie zu extrahieren.

Und da kommt der endgültig fatale, dritte Fehler: Diese Hashes sind ungesalzen. Derartige Hashes lassen sich mit passenden Rainbow-Tabellen recht einfach knacken. Selbst bei einem achtstelligen Passwort aus Zahlen und Buchstaben dauerte das gerade mal 15 Minuten. Ein zusätzliches Salt hätte zumindest diesen Angriff unmöglich gemacht [3].

Wie der Hersteller bestätigte, wurde diese Zusatzfunktion erst im Nachhinein für die Enterprise-Version entwickelt. Sie untergräbt für einen eher fragwürdigen Sicherheitsgewinn das aufwendige Sicherheitskonzept des USB-Sticks. MXI Security konnte das Problem mit Hilfe unserer Beschreibung nachvollziehen. Die Firma reagierte innerhalb einer Woche mit einem Sicherheitsbulletin und einer aktualisierten Software-Version Access-Enterprise 3.1 [4]. Ein kurzer Nachtest ergab, dass diese zumindest keine ungesalzenen Hashes mehr verwendet. (ju)

Literatur

- [1] Christiane Rütten, Datenbunker, c't 14/07, S. 61
- [2] Geprüfte FIPS-Policy: <http://csrc.nist.gov/groups/STM/cmvp/documents/140-1/140sp/140sp748.pdf>
- [3] Karsten Nohl, Kunterbunte Schlüsselraten, Von Wörterbüchern und Regenbögen, c't 15/08, S. 190
- [4] Security-Bulletin von MXI Security: www.mxisecurity.com/?p=faq&i=access



Der FPGA-Chip von Actel übernimmt die Hardware-Verschlüsselung.

Dr. Hans-Arthur Marsiske

Mehr Autonomie gesucht

Bei der militärischen Elrob scheiterten viele Teilnehmer an den realistischen Aufgaben

Universitäten hatten klar die Nase vorn bei der Leistungsschau für Militärroboter Elrob Anfang Juli in Hammelburg. Die Industrieteams schienen dagegen überwiegend auf dem Stand von vor zwei Jahren stehengeblieben zu sein.

Hervorgegangen aus einem Nato-Workshop zu kurzfristig realisierbaren Militärrobotern im September 2004, zeigen beim European Land-robot Trial – kurz: „die Elrob“ – seit 2006 jährlich wechselnd militärische und zivile Roboter ihre Fähigkeiten im Gelände. Gegenüber der ersten militärischen Elrob vor zwei Jahren hatte sich in diesem Jahr die Zielsetzung geändert. „Beim ersten Mal ging es zunächst um eine Marktsichtung“, sagte der stellvertretende Inspekteur des Heeres, Generalleutnant Günter Weiler, bei einer Pressekonferenz zur Eröffnung. „Wir wollten wissen, was es gibt und was möglich ist. Diesmal wollen wir zielgerichteter vorgehen und haben daher im Vorfeld unseren Bedarf formuliert und an die Firmen

weitergegeben.“ Als Schwerpunkte der diesjährigen Leistungsschau nannte Weiler „Aufklärung, Sicherung, Transport und Kampfmittelabwehr“.

Die Latte der Anforderungen lag gegenüber 2006 deutlich höher. Insbesondere war von vornherein immer wieder betont worden, dass die verschiedenen Aufgaben ohne zumindest teilautonome Fähigkeiten der Roboter kaum befriedigend gelöst werden könnten. Dem wissenschaftlichen Leiter der Elrob Frank E. Schneider von der Forschungsgesellschaft für Angewandte Naturwissenschaften (FGAN) zufolge war dieser Druck in Richtung Autonomie auch ein erklärter Wunsch der teilnehmenden Teams.

Dabei blieb die Elrob ihrer Leitlinie treu, realistische Einsatzszenarien in natürlicher Umgebung zu formulieren. Wie bei einem echten Einsatz ging es in erster Linie darum, eine Mission zu erfüllen. Ob die Roboter dafür ferngesteuert wurden oder autonom agierten, war zunächst einmal egal. Allerdings war es fraglich, inwieweit auf dem hügeligen und teilweise bewaldeten Übungsgelände der Infanterieschule Hammelburg die für die Fernsteuerung erforder-

liche stabile Funkverbindung gewährleistet werden konnte.

Aufklärungsmissionen und Transporte

Angeichts dieser seit langem bekannten Vorgaben war es erstaunlich, dass von den 25 teilnehmenden Teams nur die Universitäten Kaiserslautern und Freiburg komplett autonome Roboter ins Rennen schickten. „Ravon“ aus Kaiserslautern trat gleich am ersten Tag beim Aufklärungsparcours an. Er fuhr zwar langsam und teilweise in Schlangenlinien, erreichte aber sowohl am Tag als auch bei Nacht das Zielgelände. Das gelang sonst nur dem ferngesteuerten Panzer „Wiesel 2 digital“ der Firma Rheinmetall sowie der fliegenden Aufklärungsdrohne „AirRobot“.

Beim Aufklärungsparcours ging es darum, ein auf der Landkarte durch einen Kreis markiertes Gelände zu erkunden, von besonders markierten Objekten Fotos zu machen, ihre Position zu bestimmen und die Daten an die Kontrollstation zu übermitteln. Die Teams konnten wählen, ob sie die Mission aus einer Entfernung von 500, 1000 oder 3000 Metern durchführen wollten. Die Startposition war unbekannt

und musste zunächst selbst ermittelt werden. Dank GPS war das in der Regel kein Problem. Das Zeitlimit betrug inklusive Setup 45 Minuten.

Auch das Team der Universität Hannover machte bei diesem Szenario eine sehr gute Figur. Am Tag erreichte deren Fahrzeug „RTS-Hanna“ aus 1000 Metern Entfernung sicher das Zielgelände, fand jedoch das Eingangstor nicht. Dennoch gelang es, von außen durch den Maschendrahtzaun eins der markierten Objekte zu fotografieren. Das hätten die Hannoveraner sicherlich auch bei Nacht geschafft, hätten sie sich nicht entschieden, diesmal die 3000-Meter-Distanz zu wagen. Der teilautonom fahrende Roboter schaffte immerhin 2500 Meter. „An diesem Punkt ging der Funkkontakt verloren, sodass das Fahrzeug selbstständig wieder zurückfuhr, um den Kontakt wiederherzustellen“, sagt Teamchef Bernardo Wagner. „Aus diesem Grund wurden nur 2000 Meter gewertet.“

Für die Fernsteuerung des Kawasaki Mule 3010 ist eine Übertragungsrate von lediglich 19,2 Kilobit pro Sekunde erforderlich. „Pro Sekunde werden vier Datenpakete von 30 mal 24 Pixel übertragen“, erläutert Teammitglied



Der ferngelenkte Panzer „Wiesel 2 digital“ der Firma Rheinmetall erreichte beim Aufklärungsszenario das Zielgelände – was nicht allen gelang.



Bei der 20 Kilometer langen Konvoifahrt folgte RTS-Hanna von der Universität Hannover (Mitte) autonom dem Führungsfahrzeug bis zum Ziel.



Die Patrouille und Überprüfung verdächtiger Personen beim Szenario „Camp Security“ lief meist noch ferngesteuert wie hier bei „Mörri“ von der finnischen University of Oulu (rechts) und dem Telemax von Telerob.

Marko Reimer. „Das genügt dem Operator zumeist, um sich zu orientieren.“ Für ein schärferes Kamerabild muss das Fahrzeug, das außerdem über zwei Laserscanner verfügt, gegebenenfalls etwas länger stehenbleiben. Der Operator bestimmt anhand der übermittelten Daten den nächsten Wegpunkt als GPS-Koordinate. Möglichen Hindernissen auf dem Weg dorthin weicht RTS-Hanna selbstständig aus.

Bei den Transportszenarien zeigten Universitätsteams ebenfalls die besten Leistungen. Nach 20 Kilometern Konvoifahrt, bei der das Roboterfahrzeug dem Führungsfahrzeug automatisch folgen musste, stieg Matthias Hentschel von der Universität Hannover mit strahlenden Augen aus und berichtete begeistert, wie sich RTS-Hanna zeitweise nur auf zwei Rädern über die holprige Strecke bewegt hätte.

Der hannoversche Roboter orientierte sich an Reflektoren, die am Heck des Führungsfahrzeugs befestigt waren. „Mucar-3“ von der Universität der Bundeswehr München wiederum brauchte gar keine speziellen Markierungen, sondern erkannte die Form des vorausfahrenden Fahrzeugs. Das klappte auf der unebenen Piste nicht immer. „Ein paar Mal sprang das System auf einmal aufs Gras oder einen Busch“, sagte Teammitglied André Müller unmittelbar nach der Fahrt. „Ich kann es noch nicht erklären. Wahrscheinlich stimmen die Filtereinstellungen nicht ganz.“ Alles in allem wirkte Müller mit der Leistung aber sehr

zufrieden: „Wir wissen jetzt genauer, woran wir weiter arbeiten müssen.“

Eine weitere Transportaufgabe lief unter der Bezeichnung „Mule“ und bestand darin, eine Last von 30 Kilogramm möglichst oft zwischen zwei Punkten hin- und herzutransportieren. Um hierbei teilnehmen zu können, hatte sich das Team der Universität Oulu (Finnland) für seinen sechsrädrigen Roboter „Mörri“ extra noch einen Anhänger beschafft. Es hatte sich gezeigt, dass die eigene Ladefläche des 90 Zentimeter langen Fahrzeugs für die vorgesehene Traglast zu klein war. Der bis zu 40 km/h schnelle, elektrisch betriebene Roboter kam einmal zurück zum Ausgangspunkt, doch während der nächsten Runde versagte die Anhängerkupplung. Der Versuch, den Anhänger durch Zurückstoßen wieder anzukoppeln, schlug fehl. Dann streikte wegen Überhitzung auch der Motor. Die

schwarze Farbe erwies sich angesichts der intensiven Sonneneinstrahlung als schlechte Wahl. Mörri musste auf seinem eigenen Anhänger von einem Menschen zurückgebracht werden.

Roboter auf Patrouille

Die Enttäuschung hielt sich bei den Finnen gleichwohl in Grenzen, denn es gelang ihnen, den Roboter in kürzester Zeit wieder flott zu machen. „Das modulare Design hat sich bewährt“, sagte Teamleiter Juha Rönning sichtlich zufrieden. So zeigte sich Mörri am letzten Tag der Leistungsschau beim Szenario „Camp Security“ wieder in Bestform.

Bei dieser Aufgabenstellung ging es darum, mit Hilfe von Robotern, gesteuert von maximal zwei Operateuren, ein etwa 80 Meter mal 80 Meter großes Gelände mit mehreren Gebäuden zu bewachen. Die Roboter sollten Eindringlinge erkennen, ihre

Position bestimmen, die Legitimation überprüfen und sie gegebenenfalls verfolgen. Wiederum war es ein Universitätsteam, das die Vorgaben der Veranstalter ernst nahm und einen autonomen Roboter in die Arena schickte. Alexander Kleiner und seine Mitarbeiter von der Universität Freiburg hatten für das Team der Firma Telerob einen „Telemax“-Roboter mit zusätzlicher Intelligenz ausgestattet, die es ihm erlaubt, selbstständig eine Überwachungsposition anzusteuern und in den Bildern seiner drei Videokameras Bewegungen zu erkennen. Der autonome Telemax postierte sich in der Mitte des Geländes, während ein vom Telerob-Mitarbeiter Andreas Ciossek ferngesteuerter Telemax die versteckteren Winkel kontrollierte. In einem Video (www.informatik.uni-freiburg.de/~kleiner/videos.html), das die Perspektive der Roboterkamera zeigt, ist tatsächlich die Detektion einer Bewegung hinter einem Fenster zu erkennen. Von der Zuschauertribüne aus war allerdings auch zu sehen, wie zwei Männer das Gelände überquerten, offenbar ohne vom Roboter wahrgenommen zu werden.

Dem ferngelenkten Mörri aus Finnland hingegen gelang eine hohe Erkennungsrate. Dafür war nicht nur die große Beweglichkeit des Roboters verantwortlich, sondern auch der Mensch an der Steuerkonsole. „Der Operator ist gefahren wie ein Henker“, kommentierte Elrob-Leiter Schneider die Leistung. Damit benannte er einen interessanten Aspekt der diesjährigen Elrob: Die heraus-



Begleitet von einem menschlichen Aufpasser und beobachtet von einer Wärmebildkamera rollt der Roboter „Ravon“ der Universität Kaiserslautern beim nächtlichen Aufklärungsszenario langsam, aber sicher dem Ziel entgegen.



Beim Schaulaufen zur Eröffnung der Elrob zeigten die Organisatoren auch ihren eigenen, an der FGAN entwickelten Roboter, der ansonsten aber nicht an der Leistungsschau teilnahm.

ragenden Leistungen wurden von Menschen erbracht.

So berichtete ein Mitglied des French Teams, wie beim Bombenentschärfen, das unter Ausschluss der Öffentlichkeit stattfand, ein mit dem Zünder verbundener Draht nur vom menschlichen Bediener erkannt wurde. Bei der nächtlichen Aufklärungsübung erwarb sich vor allem der Bediener der Wärmebildkamera im Fennek-Spähwagen den Respekt der Zuschauer. Ihm gelang es, den in mehreren hundert Metern Entfernung startenden AirRobot mit der Kamera zu verfolgen, obwohl er sich anfangs nur mit wenigen Pixeln in dem verwaschenen Bild abzeichnete. Und dass der für solche Aufgaben eigentlich gar nicht konstruierte Telemax es bei diesem Szenario im dritten Anlauf dann doch noch bis ins Zielgebiet schaffte und zwei von drei Objekten identifizierte, war ebenfalls ganz wesentlich der Virtuosität seines Lenkers Ciossek zu verdanken.

Zukunft der Elrob

Damit Roboter den Menschen tatsächlich entlasten, müssten sie allerdings alles Notwendige ohne Hilfe erkennen können. Wie die Entwicklung der dafür erforderlichen autonomen Funktionen in Zukunft noch stärker motiviert werden kann, darüber denken die Elrob-Veranstalter jetzt nach. „Es wird wohl etwas am Qualifikationsverfahren für die Elrob geändert werden müssen“, sagt Schneider. Möglicherweise wird zukünftig die Einreichung ausführlicher technischer Beschreibungen oder von Videos verlangt.

Die Veranstaltung insgesamt wird von den Organisatoren gleichwohl als Erfolg gewertet. „Bei der Ausarbeitung der Szenarien war uns klar, dass die meisten sie nicht schaffen würden“, sagte Schneider. „Wir haben damit die nicht innovativen Systeme herausgefiltert und wissen jetzt besser, wo wir stehen.“ Die Universitätsteams sehen das ähnlich. Sie freuten sich über die einzigartige Möglichkeit, ihre Systeme zu testen und den damit verbundenen Erkenntnisgewinn. Als Konsequenz dürfte die Bundeswehrführung zukünftig ein stärkeres Augenmerk auf die Universitäten haben, die bei der ersten militärischen Elrob vor zwei Jahren von den Industrieteams noch mit ziemlicher Geringschätzung bedacht worden waren. Die Elrob bekommt damit eine ähnliche Funktion wie die Grand Challenges der US-Militärforschungsbehörde Darpa, die recht erfolgreich das kreative Potenzial der Universitäten angezapft haben. Die Präsenz internationaler Beobachter aus den USA, Singapur, Israel und zahlreichen europäischen, gerade auch osteuropäischen Ländern zeigt, dass sich die Veranstaltung recht schnell etabliert hat.

Mit welchen neuen Regeln auch immer, die nächste militärische Elrob im Jahr 2010 wird daher auf jeden Fall stattfinden. Das entschied Heeresamtschef Generalmajor Wolf-Joachim Clauß nach einem Rundgang am letzten Tag der Veranstaltung. Zuvor wird es aber im kommenden Jahr in Rynia bei Warschau zunächst wieder eine Elrob mit ziviler Ausrichtung geben. (anm)

Anzeige

Frank Puscher

Google ist nicht das Problem

Internet-Philosoph David Weinberger über die Angst vor Kontrolle, das Ende des Informations-Zeitalters und das Danach

Der Co-Autor des legendären Cluetrain-Manifests macht sich stark für ein chaotisches, unreguliertes Web, das der Kontrolle durch die Nutzer überlassen wird. Nur die Freiheit, die soll gesetzlich geregelt werden.

c't: Herr Weinberger, Sie sprechen derzeit sehr viel von Angst, Kontrollverlust und dem Mangel an Experimentierfreude bei der Web-Entwicklung. Ist das nicht zu schwarz gemalt?

David Weinberger: Ganz und gar nicht. Wenn wir nicht aufpassen, dann rutschen wir ab in ein ganz düsteres Online-Zeitalter. Dann werden die Access-Provider kontrollieren, was wir im Netz sehen und was nicht. Sie werden bestimmen, welche Inhalte wichtiger sind als andere. In den USA haben wir bereits eine Kartell-Situation. Selbst die Politik schreit fortwährend nach „Kontrolle über das Internet“.

Ja, ich habe Angst. Angst davor, dass wir uns das kaputt machen, was wir in den glorreichen letzten 15 Jahren aufgebaut haben. Und das ist nicht weniger als das größte Gemeinschaftsprojekt, das die Menschheit je auf die Beine gestellt hat. Und warum ist es so groß geworden? Weil keiner es kontrolliert hat. Kein Unternehmen der Welt hätte eine solche Entwicklung planen und umsetzen können. Business wird doch fast ständig von Angst getrieben. Oft ist es gute Angst, wenn ich darauf achte, dass mich der Wettbewerber nicht unterbietet. Manchmal ist die Angst aber auch tiefschwarz.

c't: Muss da die Politik eingreifen?

Weinberger: Ja, in einer bestimmten Form: Wir brauchen verbriefte Freiheitsrechte für die Nutzer. Eine Art Internet-Bürgerrechte. Jeder User ist gleich. Information darf nur von neutralen Instanzen kontrolliert werden, die keinerlei ökonomisches Interesse haben. Und die Kontrolle darf höchstens darin bestehen, Rechtsbrüche vorzubeugen.

c't: Wird das Internet das nicht selbst regulieren?

Weinberger: Man darf die Kraft der Ökonomie nicht unterschätzen. Die Provider versuchen das Rad so weit zu drehen wie möglich. Und wenn die Strategie der Netzbetreiber nicht mit den Interessen der User auf einer Linie liegt, haben wir ein Problem. Es darf keine

Regulierung und Kontrolle im Zentrum des Netzes geben. An den Rändern ja. Dort müssen wir versuchen, Spam zu bekämpfen, unsere Kinder vor Pornografie zu schützen und unsere Bankdaten sicher übertragen zu können.

c't: Das Web ist, was Google zeigt. Müssen wir Google regulieren?

Weinberger: Nein, Google ist nicht das Problem. Die User werden eine andere Suchmaschine wählen, wenn die Suchergebnisse nicht mehr gut genug sind. Das geht ganz schnell. Aber natürlich könnte ein Access-Provider auf die Idee kommen, man müsste Yahoo unterstützen. Dann wird Google

Weinberger: Nein, Spam wird es noch stärker machen. Von der technischen Seite her ist das ja nur ein Wettlauf. Die Spam-Versender suchen nach neuen, noch subtileren Methoden, um das zu verbreiten, was sie für Werbung halten. Und die Spam-Verhinderer forschen nach besseren Abwehrmechanismen. Schauen Sie doch mal Ihren E-Mail-Eingang an. Zumindest bei mir gibt es praktisch keinen Spam mehr. Das ist in den letzten Jahren viel besser geworden.

Es gibt aber noch eine zweite Dimension, und das ist die inhaltliche. Glaubwürdigkeit und Vertrauen sind gerade im Social Web die wichtigsten Güter der Unternehmen. Firmen, die mit Spam in Verbindung gebracht werden, kriegen doch kein Bein mehr auf die

„Wir brauchen verbriefte Freiheitsrechte für die Nutzer.“

plötzlich langsamer und schon haben Sie eine Situation, die den Interessen der Nutzer widerspricht.

c't: Ist es das, was Sie in Ihrem Buch „Die neue digitale Unordnung nennen“?

Weinberger: Unter anderem. Die Idee geht aber noch weiter. Ich versuche, vier Paradigmen unseres Handelns zu hinterfragen. Eines lautet: Jedes Ding hat seinen Platz. Aber das stimmt doch in der Digitaltechnologie gar nicht mehr. Die im Netz kursierenden Kopien sind so gut wie das Original.

Ein weiteres Paradigma ist das Streben nach dauerhafter Ordnung. Was für ein Unsinn. Der Kontext entscheidet über das jeweilige richtige Ordnungsprinzip. Chaos ist gut, weil man es immer wieder neu ordnen kann und muss. Das ist übrigens der Grund, warum das Netz so erfolgreich geworden ist.

Punkt drei ist die Unterscheidung zwischen Daten und Metadaten, ein vereinfachendes Konstrukt aus der Realwelt. Wir haben die Metadaten und suchen die Daten dazu. In digitalen Medien geht es aber auch umgekehrt.

Das wichtigste überkommene Prinzip ist jedoch die Einheit von Urheberschaft und Organisation. Warum sollten die Menschen, die eine Sache besitzen, auch darüber entscheiden, wie diese strukturiert wird? Das Beispiel Mashups zeigt, wie viel kreative Kraft darin liegt, diese Dinge voneinander zu trennen.

c't: Apropos Web 2.0: Kann Spam das Social Web zerstören?

Erde. Sie werden in Foren gebrandmarkt und das wird auch in zehn Jahren dort noch nachzulesen sein, selbst wenn die Firma die Praxis längst aufgegeben hat.

c't: Das Social Web ist also kein temporäres Phänomen, das irgendwann aus der Mode kommt?

Weinberger: Spontan hätte ich geantwortet: Welch ein Unsinn. Aber man muss es differenziert betrachten. Viele Leute, die heute sehr aktiv bloggen oder an Diskussionen teilnehmen, werden damit aufhören. Allerdings werden auch neue nachkommen. Es gibt substantielle Gründe dafür, dass zum Beispiel Blogs weiterleben. Blogs erlauben einen sehr schnellen Austausch von Wissen und somit den kollaborativen Aufbau von noch mehr Wissen. Der Treiber dahinter ist die Tatsache, dass Blogs nichts anderes sind, als die einfachste und schnellste Form des Webpublishing.

Zweitens gibt es eine aktivistische Komponente. Das sehen wir in den USA in der Wahlwerbung: Menschen, deren Anliegen im Mittelpunkt des öffentlichen Interesses steht, nutzen diese Möglichkeit, um das Anliegen zu verbreiten, Kritiker zu überzeugen und Fans mit Nahrung zu versorgen.

Der dritte Grund ist der publizistische: Professionelle Redakteure und Reporter nutzen dieses Medium, um einerseits ihre Kenntnisse zu dokumentieren und dadurch zum Beispiel zu Vorträgen eingeladen zu werden. Oder um ihr Wissen zu erweitern, indem sie mit der anonymen und bis dato unbekannten Öffentlichkeit in Diskurs treten.

c't: Aber wir sprechen hier von einer kleinen Fraktion der Weltbevölkerung. Wird durch die Entwicklungen im Umfeld Web 2.0 die digitale Kluft zu den Nicht-Vernetzten nicht noch größer?

Weinberger: Kurzfristig wird sie das auf jeden Fall. Aber sehen Sie sich selbst an: Sie nutzen Bewertungssysteme zur Recherche bei Artikeln. Wenn diese in Zeitungen erscheinen, erweitert sich der Kreis der Informierten auch auf Menschen ohne Internetzugang. Ich glaube, dass sich die digitale Kluft wesentlich leichter überwinden lässt als zum Beispiel eine religiöse oder eine Kluft im Bereich der Ausbildung. Aber eins ist klar: Die Kraft der Märkte allein reicht dafür nicht.

c't: Sie sprechen von fallenden Preisen. Wired hat im März postuliert, dass auf Dauer noch mehr Güter kostenlos verteilt werden. Stimmt das?

Weinberger: Die Preise für Dinge werden weiter fallen. Keine Frage. Man sieht das im Bereich Wissen. Dank Wikipedia haben Sie mehr Informationen kostenlos zur Verfügung, als die teuerste Hausbibliothek je bereithielt. Ähnliches gilt für Nachrichten.

Aber schon hier erreicht das System eine Grenze. Was ist mit Nachrichten aus Kriegsgebieten? Deren Herstellung ist sehr teuer. Sie sind auf Dauer ein knappes Gut, für das wir bereit sind, zu bezahlen.

c't: Aber es kann doch nicht richtig sein, dass Künstler für die von ihnen kreativ erzeugte Musik nichts mehr erhalten.

Weinberger: Ist das so? Welche Musik wird denn raubkopiert? Die von großen Stars. Nagen die am Hungertuch? Und die kleinen Nachwuchskünstler? Die verschenken ihre Musik ganz bewusst, damit sie einmal berühmt werden.

Doch das ist sehr schwarzweiß gezeichnet. In Wirklichkeit habe ich keine Ahnung, wie die Musikindustrie das Problem auf Dauer lösen kann und was dort passieren wird. Sie haben natürlich recht: Es gibt ein

Urheberrechtsproblem. Wir kommen wieder zum Thema Angst. Wenn die Kreativen Angst haben, ihre Inhalte öffentlich zu machen, dann reduziert das die Menge an kreativer Leistung. Das darf nicht sein.

Ebenso ist ein zig Jahre gültiges Urheberrecht genauso falsch. Nicht nur die Rechte der Künstler sind schützenswert. Auch die der Allgemeinheit. Wir alle profitieren davon, dass Künstler einander kopieren und von anderen erzeugte Inhalte weiter entwickeln.

Ich wünsche mir ein neues Urheberrecht, das eine ganz vitale Kunstszene entstehen

„Ich wünsche mir ein neues Urheberrecht, das eine ganz vitale Kunstszene entstehen lässt.“

lässt. Wir brauchen neue Vergütungsmodelle. Sehen Sie es wie ein Affiliate-Programm an. Wenn ein Künstler mit der Cover-Version eines Titels Geld verdient, schüttet er einen Teil des Gewinns an den Urheber der ursprünglichen Melodie aus. Schon werden die Künstler daran interessiert sein, dass ihre Musik möglichst überall kostenlos verteilt wird. Oder was wäre mit Systemen, die es uns einfach machen, die Künstler direkt zu unterstützen, dafür dass sie der Öffentlichkeit Musik liefern?

c't: Die Ideen basieren doch auf Wertvorstellungen, die unsere Kinder nicht mehr haben. Müssen wir ihnen wieder erklären, was Urheberrechte sind?

Weinberger: Sie können es versuchen und sie werden großartig scheitern. Die Musikindustrie versucht das doch seit Jahren mit dem Stigma „Piraterie“. Das ist doch eine recht intensive Form der Erziehung. Und? Nichts.

Werte lassen sich doch nicht proklamieren. Sie entstehen aus einem gesellschaftlichen Konsens heraus. Zumindest in liberal organisierten Systemen. Und ein Wert heute heißt eben: Gebt den Usern, Kunden, Lesern,

Hörern einen Teil der Macht zurück, die ihr ihnen genommen habt. Ein ganz alter Wert übrigens, mit Namen: Freiheit.

c't: Die Erziehung der Kinder geht also an der Realität vorbei?

Weinberger: Und wie. In den Schulen und Behörden hat doch noch keiner begriffen, dass das Informations-Zeitalter längst vorbei ist. Unsere aktuelle Herausforderung lautet: Verbindungen schaffen. Auf die Schüler bezogen heißt das: Verbindungen zwischen Quellen,

Verbindungen zwischen Quelle und Autor, Verbindungen zwischen den Schülern selbst.

Es bringt mich auf die Palme, wenn mein Sohn in seiner Klasse tatsächlich einen Aufsatz zu Papier bringen soll. Dafür wird ihm erlaubt, auf exakt drei Online-Quellen zuzugreifen. Das ist doch das Gegenteil der Realität. Er soll zwanzig, dreißig Quellen recherchieren, versuchen sie einzuordnen und das begründen. Und wo ihm das nicht gelingt, soll er mit anderen diskutieren und gemeinsam mehr Wissen schaffen. Doch nicht auf Papier. Lass sie eine Website machen, ein Wiki, einen Blog, sodass die Mitschüler die Inhalte für eigene Zwecke nutzen können.

c't: Nun mal Hand aufs Herz, David. Das ist doch viel Provokation. Gibt es in Ihrem Leben einen Bereich, aus dem Sie das Digitale verbannt haben?

Weinberger: Wenn wir Essen, Trinken und Duschen weglassen – ich lese gerne ein Buch. Weil es noch kein gutes elektronisches Buch gibt. Ich habe versucht, Bücher auf dem Smartphone zu lesen, aber das geht noch nicht so gut. Ich freue mich jedoch sehr auf den Zeitpunkt, wenn es endlich gute E-Books gibt. Das dauert nicht mehr lang.

c't: Gibt es Bereiche in Ihrem Leben, wo Sie froh darüber sind, keine „Verbindung“ zu haben?

Weinberger: Auf jeden Fall. Ich kann im Zug oder im Flugzeug sehr konzentriert an Artikeln und Vorträgen arbeiten. Da wird man nicht dauernd von Twitter-Nachrichten gestört. Ich habe mir schon überlegt, ob ich einen Flugzeugsitz kaufe und in mein Büro stelle.

c't: Sie nutzen tatsächlich dieses alberne Mini-blogging-System namens Twitter?

Weinberger: Klar, Sie nicht? Aber nicht privat. Ich glaube sogar, dass Twitter für Unternehmen ein tolles internes Kommunikationswerkzeug ist. Sie werden sehen. (ad)

Links

[1] Deutsche Übersetzung der Cluetrain-Thesen: <http://cluetrain.de>

Internet-Philosoph

Der 1950 in New York geborene David Weinberger studierte Philosophie, ehe er seine Karriere als Journalist und Autor begann, unter anderem für die New York Times. 1994 gründete er seine erste eigene Marketing-Agentur Evident. Im Jahr darauf wurde er vom Start-up OpenText als Berater bei der Einführung des weltweit ersten Dokumenten-Management-Systems engagiert. 1999 veröffentlichte er gemeinsam mit Rick Levine, Christopher Locke und Doc Searls das berühmte Cluetrain Manifesto, eine Sammlung von 95 Thesen zu den Herausforderungen im Umgang mit dem Web [1]. Weinbergers jüngstes Buch ist soeben auf Deutsch unter dem Titel „Das Ende der Schublade – Die Macht der neuen digitalen Unordnung“ erschienen.



„Ich habe Angst davor, dass wir uns das kaputt machen, was wir in den glorreichen letzten 15 Jahren aufgebaut haben.“

Kohlenstoff-Nanoröhren in großem Maßstab sortieren

Kohlenstoff-Nanoröhren sind als Rohmaterial nur als Gemisch metallischer und halbleitender Exemplare zu haben. Für nanoelektronische Bauelemente müssen sie daher sortiert werden, was bislang effizient und in großem Maßstab nicht möglich ist. Hoffnung macht nun die Arbeit eines amerikanisch-koreanischen Forscherteams, die kürzlich in Science erschienen ist (Bd. 321, S. 101).

Wie Melbourne LeMieux von der Stanford University und seine Kollegen darin berichten, versehen sie zunächst einen Siliziumwafer mit einer Siliziumdioxidschicht. Im nächsten Schritt wird hieran ein Silanderivat – also ein Abkömmling von Siliziumwasserstoffen – angebracht, das je nach Art jeweils eine der beiden Röhrensorten aus einem Gemisch herausfi-

schen kann: Derivate mit einem Phenyl-Ende binden die metallischen, während die halbleitenden Nanoröhren an solchen mit einem Amin-Ende hängenbleiben.

Auf diese Weise ist es der Gruppe gelungen, dünne Filme aus halbleitenden Nanoröhren zu fabrizieren, die die Eigenschaften sehr guter Feldeffekttransistoren haben. Auch Filme aus der

metallischen Sorte hat sie hergestellt, die womöglich Graphen, einem verwandten Wundermaterial, Konkurrenz machen werden (c't 11/08, S. 47). So wie diese einatomigen Graphitlagen sind sie nämlich gute elektrische Leiter und transparent, was sie zu einem geeigneten Elektrodenmaterial unter anderem für Flüssigkristalldisplays macht.

(Dr. Veronika Winkler/anm)

Hirn-Computer-Schnittstelle zum Aufsetzen

Brain-Computer-Interfaces (BCIs) sind bislang mit viel Aufwand verbunden. Für eine Art dieser Schnittstellen zwischen Gehirn und Computer werden sogar Elektroden-Arrays ins Gehirn eingesetzt (c't 13/08, S. 42), doch auch die zweite, die auf dem klassischen Elektroenzephalogramm (EEG) mit elastischer Elektrodenhaube beruht, ist für Alltagsanwendungen viel zu umständlich in der Vorbereitung. Abhilfe verspricht nun ein abgewandeltes EEG in Form eines Elektrodenhelms: Er kommt ohne den direkten elektrischen Kontakt zur Kopfhaut aus und erlaubt es, ein Modellfahrzeug (etwas zeitverzögert) mittels Gedankenkraft zu steuern.

Entwickelt wurde der Helm von Wissenschaftlern der TU Braunschweig um Meinhard Schilling und Martin Oehler, die ihn im August auf einer Konferenz des amerikanischen Informatiker- und Elektroingenieurverbands IEEE vorstellen werden. Zum Einsatz kommen soll er künftig beim „Berlin Brain Computer Interface“ der Berliner Charité und des Fraunhofer FIRST, einem bekannten deutschen

BCI-Projekt, dessen Ziel es unter anderem ist, Schwerstbehinderten neue Kommunikationskanäle zu eröffnen oder ihnen die Steuerung von Prothesen oder Rollstühlen via Gedankenkraft zu ermöglichen. Auch die medizinische Diagnostik mittels EEG wird er womöglich einmal wesentlich komfortabler gestalten.

Wie das herkömmliche EEG beruht auch diese Neuerung darauf, dass die elektrische Gehirnaktivität außerhalb des Schädels in Form eines sehr schwachen elektrischen Feldes nachweisbar ist. Das gewöhnliche EEG macht dieses Feld an der Kopfhaut mit Hilfe einer Elektrodenhaube dingfest, wobei minimale elektrische Spannungsdifferenzen von wenigen Mikrovolt (Millionstelvolt) und darunter abgenommen werden. Bevor es losgeht, muss jede Elektrode einzeln in die Haube eingesetzt, mit Hilfe eines speziellen Gels sorgfältig mit der Kopfhaut kontaktiert und schließlich getestet werden, was alles in allem recht lange dauert. Dass es auch anders geht, zeigt der EEG-Helm mit 28 Spezialelektroden. Er nutzt aus, dass sich

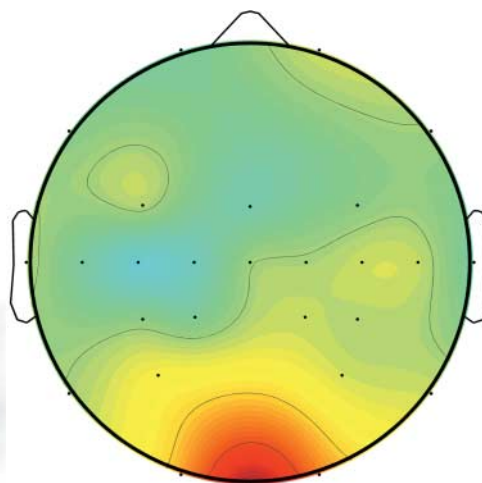
elektrische Felder auch über Ladungsverschiebungen auf einer Metallplatte verraten. Eine Metallplatte ist daher wesentlicher Bestandteil einer solchen Helmelektrode. Die Signale, die sie aufnimmt, sind außerordentlich schwach, deshalb steckt sie in einem kleinen Zylinder etwa von der Größe einer Zwei-Euro-Münze, der Störsignale abschirmt sowie einen hochempfindlichen Signalverstärker und weitere Signalverarbeitungselektronik enthält.

Aus den Signalen aller Elektroden erstellt ein Computerprogramm eine Landkarte der Gehirnaktivität. Der Hinterkopfbereich, in dem der visuelle Kortex sitzt, ist besonders wichtig. Dort ändert sich die Aktivität messbar, wenn die Versuchsperson eines von zwei mit leicht unterschiedlicher Frequenz blinkenden Schachbrettmustern auf einem Bildschirm betrachtet. Aufgabe eines weiteren Programms ist es, die relevante Information aus den Signalen herauszufiltern und sie in Steuerbefehle umzusetzen, die zum Fahrzeug gefunkt werden. Blickt die Versuchsperson auf das

linke Muster, fährt das Fahrzeug nach links, blickt sie auf das rechte, nach rechts; blickt sie keines der Muster an, fährt es geradeaus.

Wie schnell und zuverlässig die Steuerung funktioniert, hängt stark von der jeweiligen Testperson ab. Diejenige mit den besten Ergebnissen konnte nach jeweils sechs Sekunden Konzentration auf ein Muster das Fahrzeug zu mehr als 95 Prozent richtig lenken, nach vier Sekunden waren es noch über 80 Prozent. Vergleichbare Trefferquoten erreicht ein BCI mit normalem EEG zwar in etwa einem Drittel der Zeit. Die Forscher sind aber zuversichtlich, das Verfahren noch deutlich verbessern zu können. Im nächsten Schritt wollen sie beispielsweise viel ausgefeiltere Signalverarbeitungsmethoden implementieren und Störungen besser wegfiltern. Darüber hinaus sollen künftig mehr Elektroden im Hinterkopfbereich befestigt werden. Außerdem wird ein neues Helmdesign dafür sorgen, dass die Positionen der Elektroden besser an unterschiedliche Kopfgrößen und -formen angepasst werden können.

(Dr. Veronika Winkler/anm)



Elektroden im Helm nehmen die Gehirnsignale einer Versuchsperson kontaktfrei auf (links). Je nachdem, welches von zwei vorgegebenen Mustern sie ansieht, ändert sich die Landkarte der Hirnaktivität, insbesondere der Sehrinde im Hinterkopfbereich (rechts). Eine Software erkennt diese Unterschiede und wandelt sie in Steuerbefehle für ein Modellfahrzeug um.

Elektron-Loch-Paare flitzen durch integrierte Schaltkreise

Die Schnittstelle zwischen Elektronenchip und lichtbasierten Telekommunikationskanälen gilt nach wie vor als der optoelektronische Flaschenhals, der den Datenstrom herunterdrosselt. Vergleichsweise aufwendig werden elektrische in optische Signale umgewandelt und umgekehrt. Möglicherweise kann diese Prozedur umgangen werden, indem Schaltkreise für Elektron-Loch-Paare geschaffen werden, denn diese Exzitonen bringen für einen Brückenschlag zwischen Elektronik und Photonik gute Voraussetzungen mit: Bei ihrem Entstehen und Vergehen sind stets Photonen im Spiel, während sie im Halbleiter – so wie Elektronen und ganz im Gegensatz zu Photonen – über elektrische Spannungen gesteuert werden können. Ein Fortschritt wird nun aus den USA gemeldet. In einer Arbeit, die vom Wissenschaftsmagazin Science online veröffentlicht wurde (Sciencexpress, doi: 10.1126/science.1157845), stellt ein Physikerteam von der University of California, San Diego, die ersten integrierten Schaltkreise für Exzitonen vor, die ausgesprochen kurze Schaltzeiten

von gerade einer fünftel Nanosekunde (200 Pikosekunden) vorweisen können.

Exzitonen entstehen, wenn Licht beispielsweise auf einen Halbleiter fällt. Das Photon bringt die Energie mit, die ein gebundenes Elektron zu einem freien Elektron macht, und erzeugt gleichzeitig, da Elektronen negativ geladen sind, ein positiv geladenes Loch. Da Elektron und Loch entgegengesetzt geladen sind und sich deshalb anziehen, bleiben sie, solange sie kein elektrisches Feld auseinanderreibt, räumlich beieinander. Nach einer äußerst kurzen Zeitspanne neutralisieren sie sich wieder und Energie wird in Form eines Photons frei. Um die Exzitonen nutzen zu können, muss die kurze Lebensdauer deutlich verlängert werden.

Butov und seine Kollegen erreichen das über den geschichteten Aufbau der integrierten Schaltung, die aus drei identischen, als Schalter eingesetzten Transistoren besteht. Auf einem Wafer aus Galliumarsenid (GaAs) bringen sie mehrere hauchdünne Schichten desselben Materials mit unterschiedlicher Dotierung auf. Dicke und die Art der

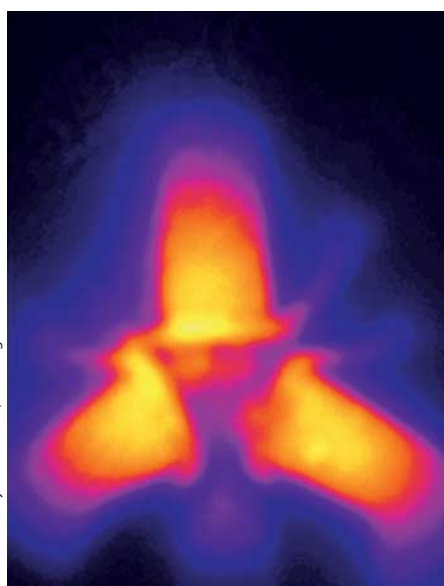


Bild: University of California, San Diego

Schaltkreise aus Transistoren, in denen sich Elektron-Loch-Paare tummeln, sind womöglich Basis einer deutlich schnelleren Optoelektronik. Je nach den an die Gatter angelegten Spannungen strahlt an den Ausgängen Licht auf oder nicht.

Dotierung sind dabei energetisch genauestens auf die Exzitonen abgestimmt: So wird erreicht, dass sich Elektronen und zugehörige Löcher in verschiedenen Schichten dieser Heterostruktur bewegen – die Lebensdauer der Paare erhöht sich durch diesen Trick beträchtlich. Außerdem ergeben sich so Energiebarrieren aus Sicht der Exzitonen, die sich via angelegter

Spannung verändern lassen. Die Steuerung des Exzitonenstroms wird so erst ermöglicht. Praxis-tauglich sind die Exzitonen-schaltungen bei der bisherigen Betriebstemperatur um die 40 Kelvin freilich noch nicht. Da die Temperatur aber materialabhängig ist, sind die Forscher zuversichtlich, sie mit anderen Materialien erhöhen zu können.

(Dr. Veronika Winkler/anm)

RFID-Etiketten problematisch auf der Intensivstation

RFID-Etiketten sind auch im medizinischen Bereich im Vormarsch. Mindestens auf der Intensivstation scheint aber nach den systematischen Studien eines niederländischen Ärzteteams gehörig Vorsicht angebracht zu sein. Erschienen ist das Paper, das unter Medizinern für Aufsehen sorgte, kürzlich im Medizinjournal JAMA (Journal of the American Medical Association, Bd. 299, S. 2884).

Funketiketten könnten im Gesundheitswesen etwa dazu dienen, die medizinische Ausstattung zu inventarisieren oder sich bei der Qualitätskontrolle beispielsweise von Blutkonserven nützlich machen. Man unterscheidet zwischen passiven und aktiven RFID-Transpondern, je nachdem, ob sie vom Lesegerät mit Energie mitversorgt werden oder batteriebetrieben sind.

Untersucht hat das Team um Erik Jan van Lieshout von der Freien Universität Amsterdam die Störungen von medizini-

schen Geräten durch beide Arten von Chips, wobei die passiven ihre Information bei einer Frequenz von 868 MHz übertragen, die aktiven bei 125 kHz. Dazu stellten die Forscher auf einer nicht belegten Intensivstation insgesamt 123 Tests mit 41 medizinischen Geräten an. Sie starteten jeweils bei einer Entfernung von zwei Metern. Traten keine Störungen auf, verringerten sie den Abstand um 50 Zentimeter,

im anderen Fall vergrößerten sie ihn um dieselbe Distanz.

Insgesamt verzeichneten sie 34 Störfälle, die bei durchschnittlich 30 Zentimetern Abstand auftraten – bei passiven Chips deutlich öfter als bei aktiven. 22 Vorfälle stuften sie als schwerwiegend ein, darunter Ausfälle oder Fehlfunktionen von Infusionspumpen, externen Schrittmachern oder Dialysegeräten. Ein Beatmungsgerät änderte bei-

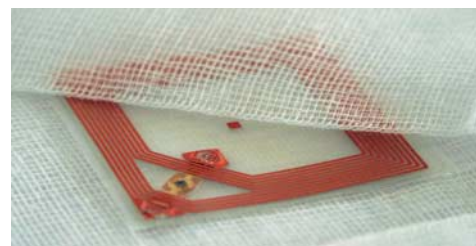
spielsweise die Beatmungsfrequenz, während ein EKG-Monitor eine nicht vorhandene Herzrhythmusstörung anzeigte.

Für ein Verbot sprechen sich die Forscher dennoch nicht aus. Stattdessen raten sie zu ausgiebigen Tests vor dem Einsatz der RFID-Technologie im Intensivbereich und fordern, dass internationale Standards überarbeitet werden.

(Dr. Veronika Winkler/anm)



Bilder: Siemens



Die Krankengeschichte im RFID-Funkarmband und RFID-Chips im OP-Zubehör sollen helfen, nichts zu übersehen. RFID im Krankenhaus könnte aber nicht nur hilfreich, sondern auch riskant sein.

Weiterhin viele Studienabbrecher an Fachhochschulen

An den Universitäten hat sich der Anteil der Studienabbrecher über alle Fächer gesehen innerhalb einer Zweijahresfrist um vier Prozentpunkte auf 20 Prozent vermindert, an den Fachhochschulen von 17 auf 22 Prozent erhöht.

Im Bereich Mathematik/Naturwissenschaften bleibt die Quote dagegen an den *Universitäten* unvermindert auf dem hohen Niveau von 28 Prozent. Darin ist der Bereich Informatik mit 32 Prozent vertreten – vor zwei Jahren wurden noch 39 Prozent ermittelt. Von 100 Informatik-Studienanfängern beenden an *Fachhochschulen* 25 ihr Studium ohne Abschluss (vorher 29 Prozent). Das, so kommentiert das Hochschulinformationssystem (HIS) die Anfang Juli veröffentlichten Zahlen, sei zwar immer noch ein überdurchschnittlich hoher Anteil, aber gleichzeitig auch der niedrigste Abbruchwert, der bislang in diesem Studienbereich gemessen wurde.

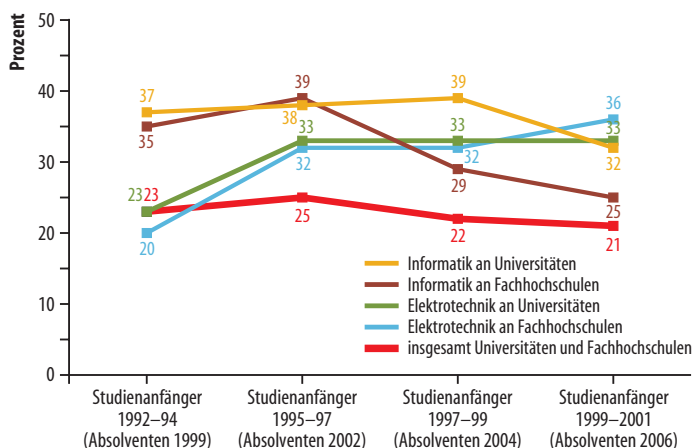
Zum insgesamt schlechten Abschneiden der Fachhochschu-

len tragen vor allem die Ingenieurwissenschaften bei. Über alle Bereiche gesehen ist hier die Abbrecherrate um fünf Prozentpunkte auf 26 Prozent gestiegen. An dieser Entwicklung, so legen die Autoren des Projektberichts nahe, dürfte die Einführung der

Bachelor-Studiengänge mitbedingt sein. Der große Anteil an Studierenden der Ingenieurwissenschaften unter den Bachelor-Studienanfängern und die hohe Studienabbruchquote im Bachelor-Studium an den Fachhochschulen zeigten dies: „Die Ursa-

che für diese problematische Situation könnte zum einen in den erhöhten Leistungsanforderungen des ingenieurwissenschaftlichen Studiums zu suchen sein. Große Stofffülle bei inhaltlich hohen Anforderungen hat schon die herkömmlichen Studiengänge in diesen Bereichen ausgezeichnet und zu einem beträchtlichen Studienabbruch geführt. Mit der Umstellung auf Bachelor-Studiengänge und der damit einhergehenden Reduzierung der Studienzeiten scheint es weniger zu einer Entschlackung des Studiums als zu einer Verdichtung gekommen zu sein.“

Im Durchschnitt liegt die Abbruchquote der Männer in allen Hochschularten und Fächergruppen bei über einem Viertel, die Quote der Frauen beträgt nur 15 Prozent. Dabei muss berücksichtigt werden, dass hinter den geschlechtsspezifischen Abbruchwerten auch unterschiedliche Fächerprofile stehen, die jeweils ein eigenständiges Abbruchverhalten aufweisen. (fm)



Über einen Zeitraum von sieben Jahren gesehen zeigt sich, dass die Studienabbruchquoten in den Fächern Elektrotechnik und Informatik im Vergleich zu anderen Studienbereichen bei überdurchschnittlich hohen Werten bleiben.

Quelle: Hochschulinformationssystem (HIS)

GridKa School 2008

Als „Fortentwicklung des World Wide Web“ wird das Grid- oder Distributed Computing gerühmt. Netze, Rechenleistung und Software sollen so selbstverständlich präsent sein wie der elektrische Strom. Seit sechs Jahren trifft sich die Grid-Gemeinde alljährlich in Karlsruhe zur „Summer school for grid computing and e-science“. In diesem Jahr findet die Veranstaltung vom 8. bis zum 12. September statt. Die Schule arbeitet mit dem D-Grid-Projekt SuGI (Sustainable Grid Infrastructures) und der Helmholtz-Allianz „Physics at the Terascale“ zusammen. Auch das

Steinbuch Centre for Computing (SCC), das Karlsruhe Institute of Technology (KIT) und die Universität Karlsruhe sind mit von der Partie.

Seminare und Vorträge öffnen sich sowohl Neulingen als auch Fortgeschrittenen und Wissenschaftlern. Die Teilnehmer erhalten in englischer Sprache umfangreiche aktuelle Kenntnisse zu Middleware, Anwendungen und Techniken.

Wer sich noch bis Ende Juli anmeldet, genießt einen Nachlass von 25 Euro auf die Gebühr von 120 Euro (<http://gks08.fzk.de>). (fm)



Mathematik-Brückenkurs für Studienanfänger

Vor Beginn des Wintersemesters bietet die Zentralstelle für Fernstudien an Fachhochschulen (ZFH) in Kooperation mit den Fachhochschulen Koblenz und Bingen wieder einen Brückenkurs Mathematik an. Der intensive Fernkurs richtet sich an Bewerber technischer Studiengänge, die

eventuell vorhandene Lücken schließen möchten. Vor Semesterbeginn finden jeweils vormittags an den Fachhochschulen Bingen und Koblenz einwöchige Präsenzveranstaltungen statt. Interessenten können sich noch bis zum 28. Juli bei der ZFH (www.zfh.de) anmelden. (fm)

Weiterbildungsprogramm Visual Analytics

An der Donau-Universität Krems startet am 10. November ein postgraduales Weiterbildungsprogramm, das Visualisierungs- und Analysemethoden mit dem Ziel vermittelt, das Zusammenspiel von Mensch und Computer zu optimieren. Verschiedene Abschlüsse sind möglich: Master of

Science (5 Semester), Akademischer Experte (2 Semester) Certified Program (1 Semester). Das berufsbegleitende Teilzeitstudium wird in englischer Sprache durchgeführt. Die Kosten liegen zwischen 4900 und 14 900 Euro (www.donau-uni.ac.at/ike/visual-analytics). (fm)

Technik-Kommunikation

Vom Wintersemester an kann an der RWTH Aachen Technik-Kommunikation (TK) belegt werden. Diese Ausbildung verbindet Kommunikationswissenschaft mit einem technischen Fach (Informa-

tik, Elektrotechnik, Maschinenbau oder Werkstoffwissenschaft). Im nächsten Jahr soll neben den Bachelor-Studiengang auch ein Masterstudium treten (www.tk.rwth-aachen.de). (fm)

Masterstudium Medical Process Management

Kenntnisse an der Schnittstelle von Medizin, Informatik und Management vermittelt die medizinische Fakultät der Universität Erlangen-Nürnberg ab dem Wintersemester. Der nicht konsekutive Studiengang führt in vier Se-

mestern zum Master of Science. Das Vollzeitstudium Medical Process Management vereint die Gebiete Medizin und Gesundheitswesen und des Geschäftsprozessmanagements (www.mpm.med.uni-erlangen.de). (fm)

Christiane Schulzki-Haddouti

Lizenz zum Streamen

Neuer Rundfunkstaatsvertrag hat Konsequenzen für Livesendungen im Netz

In Bayern übernimmt die Landesmedienanstalt die Aufsicht über Video-Angebote, die mehr als 500 Internetnutzer gleichzeitig erreichen: Wer streamen will, braucht eine Sendelizenz.

Live-Streams im Netz soll es in Bayern nur mit Genehmigung der Rundfunkaufsicht geben. Die bayerische Landesmedienanstalt (BLM) verlangt ab 1. August eine „Genehmigung“ für Audio- und Videoinhalte, deren Angebote von mehr als 500 Nutzern gleichzeitig genutzt werden können. Die Behörde beruft sich bei der entsprechenden Änderung ihrer Fernsatsatzung auf den derzeit noch nicht beschlossenen neuen Rundfunkstaatsvertrag, der im Herbst in Kraft treten soll. „500 gleichzeitige Nutzungsmöglichkeiten oder mehr sind für die Landesmedienanstalten der Beleg dafür, dass ein Angebot für die Allgemeinheit bestimmt ist“, erklärt BLM-Sprecher Johannes Kors. Dabei sei es nach dem Broadcast-Prinzip irrelevant, „wie viele Nutzer das an die Allgemeinheit gerichtete Angebot tatsächlich nutzen“.

Der aktuelle Arbeitsentwurf des Rundfunkstaatsvertrags verlangt keine Genehmigung für die Verbreitung von Inhalten, die „weniger als 500 potenzielle Nutzer zum zeitgleichen Empfang angeboten werden“. Ohne Lizenz streamen dürfen außerdem Angebote, die „persönlichen oder familiären Zwecken dienen“, die „nicht journalistisch-redaktionell gestaltet sind“ oder die als „Eigenwerbekanäle angeboten werden“.

Bayern als Vorreiter

Mit dem Umkehrschluss zur Lizenzpflicht für Angebote mit über 500 potenziellen Zuschauern macht sich die BLM zum Vorreiter bei der Umsetzung der 12. Änderung des Rundfunkstaatsvertrags. Weitere Landesmedienanstalten dürften in absehbarer Zeit folgen. Die Zulassung müssen Inhalte-Anbieter bei den zuständigen Medienanstalten beantragen, da sie als

„private Rundfunkveranstalter bzw. Rundfunkanbieter“ gelten. Verantwortlich ist dabei nicht der Provider, der das Streaming ermöglicht, sondern der Anbieter, der die redaktionelle Verantwortung für die Inhalte trägt. Die einmalig zu zahlenden Lizenzkosten bewegen sich zwischen 500 und 10 000 Euro. Verfügt ein Anbieter über keine Lizenz, gilt dies als Ordnungswidrigkeit, die auf Landesebene mit einer Geldbuße von 5 bis 50 000 Euro, auf Bundesebene mit bis zu 500 000 Euro geahndet werden kann.

Youtube-Filmchen dürften also auch künftig nicht reguliert werden, wohl aber Inhalte, die live ins Netz gestreamt werden. Dass die Grenze von 500 Nutzern in der Praxis rasch überschritten werden dürfte, zeigt beispielsweise ein kürzlich von Ulrike Reinhard und Steffen Büffel organisierter Webcast mit Internet-Guru David Weinberger, der 564 Zuschauer hatte. Medienwissenschaftler Büffel hält den aktuellen Entwurf des Rundfunkstaatsvertrags für „unüberlegt“, da er offenbar „in Unkenntnis dessen, was sich im Internet tatsächlich tut“ geschrieben wurde. „Wenn ich als Wissenschaftler im Rahmen meiner Arbeit spontan einen gut besuchten Wissenstalk organisiere, kann es nicht sein, dass ich vorher erst einmal eine Sendelizenz beantragen und bezahlen muss. Das ist für mich eine Einschränkung der Wissenschaftsfreiheit.“ Er befürchtet, dass die Regelung einen „Rattenschwanz an Bürokratie“ hinter sich herziehen wird.

Büffel hält es für ein Armutszeugnis der Medienanstalten, dass „sie bei ihrer Entscheidung die jetzt immer populärer werdenden Live-Streaming-Dienste wie ‚Qik‘ und ‚Mogulus‘ nicht auf dem Radar hatten“. In der Debatte um den Rundfunkstaatsver-

trag sei es eben nicht nur um die Interessen der Sender und der Verleger gegangen, sondern auch um die der Netzkultur. Büffel plädiert dafür, einen „strukturierten Dialog“ mit Vertretern der Netzszene aufzubauen, etwa über die kürzlich gegründete „Arbeitsgemeinschaft Social Media“. Beispielsweise könne man nicht einfach eine Obergrenze von 499 Nutzern definieren. Tatsächlich hatte Norbert Schneider, Direktor der Landesmedienanstalt NRW, kürzlich am Rande einer Fachtagung zugegeben, dass Juristen die Zahl 500 eher willkürlich genannt hatten.

Existenzberechtigung

Auch Mario Sixtus zeigt sich von der neuen Regelung überrascht. Er ist mit einer neu gegründeten Firma als Produzent von journalistischen Videoinhalten im Internet unterwegs und befürchtet nun, dass theoretisch jeder betroffen sein kann, der Dienste wie „Qik“ nutzt, da diese mehr als 500 gleichzeitige Abrufe zulassen. Er sieht „in Zeiten, in denen jeder, der will, ein Sender sein kann“ in dieser Regelung die Angst „der Rundfunkregenten um ihre Existenzberechtigung“.

Für solche Befürchtungen sieht die BLM keinen Anlass. „Wir wollen, dass die Internetangebote genutzt werden“, sagt Kors im Gespräch mit c't. Falls ein Anbieter die 500er-Grenze übersteige, solle er von sich aus einen Antrag stellen. Die verlangte Sendelizenz werde erteilt, wenn „programminhaltlich keine Bedenken bestehen“. Letztlich sei es vor allem darum gegangen, Sendern wie dem „Deutschen Anleger Fernsehen“ oder dem Radiokonsortium „Digital 5“ eine bereits lange beantragte Lizenz geben zu können, erklärt der BLM-Sprecher. „Vor der Änderung der Fernsatsatzung mussten wir ihnen das Senden verbieten. Nun können wir eine Lizenz erteilen.“ Außerdem müsse man angesichts der verstärkten Migration der Sender ins Internet auf den Jugendschutz achten.

Offensichtlich hatten die Medienanstalten die neuen Streaming-Angebote im Netz also nicht direkt im Visier. Daher ist es nun Sache der Länder, eine differenziertere Regulierung zu entwerfen, die nicht alle Angebote über einen Kamm schert. (vbr)

Anzeige



Alleskönner bei Gelegenheit

Mit dem Stylus Color SX400 bietet Epson ein kompaktes und günstiges Kombigerät aus Farbtintendrucker und Flachbettscanner an.

Der Stylus SX400 ist Epsons jüngster Spross in der Familie günstiger Farbtinten-Kombinationsdrucker. Angesichts des Preises von 100 Euro ist vor allem die Ausstattung des Scanners einschließlich der zugehörigen Software zu loben. Das TWAIN-Modul bietet drei Benutzeroberflächen von „Einfach“ bis „Professionell“ zur Auswahl. Letztere erlaubt eine Vielzahl nützlicher Einstellungen, beispielsweise das manuelle Festlegen von Schwarz- und Weißpunkt, Tonwertkorrekturen, Gradiationskurven und so weiter, und eignet sich damit auch für anspruchsvollere Scanaufgaben. Der Scanner liefert denn auch sehr angenehm farbneutrale Bilder mit

einer in dieser Klasse recht ordentlichen Detailschärfe.

Um das Druckwerk ist es nicht ganz so gut bestellt. Zwar sind auch hier die Farben angenehm neutral, jedoch mangelt es an Detailschärfe und Kontrast in dunklen Bildpartien. Dies zeigt sich selbst bei höchster Qualitätseinstellung. In dieser Einstellung benötigt der Drucker für ein randloses DIN-A4-Foto etwas über eine halbe Stunde, im Format 10 × 15 sind es immer noch über zwölf Minuten. Mit der Standard-Einstellung für Fotos dauert es nur etwa anderthalb Minuten, bis man ein postkartengroßes Foto in Händen hält. Die Detailschärfe ist dann aber nochmals etwas geringer. Selbes gilt für den Direktdruck von einer PictBridge-fähigen Digitalkamera oder von Flashspeicherkarte. Am USB-Host angeschlossene Massenspeicher erkennt der Stylus Color SX400 nicht, sodass etwa USB-Sticks sowohl als Quelle für direkt zu druckende PDFs oder Bilder, als auch als Ziel für Scans ausfallen.

Ein Scannen direkt am Gerät hat Epson beim SX400 überhaupt nicht vorgesehen. Neben dem Drucken von Fotos bleibt als Stand-alone-Funktion noch die Kopie. Dafür eignet sich der SX400 jedoch aufgrund seines recht niedrigen Kopiertempos von gerade zwei Textseiten pro Minute eher weniger. Mit ordentlicher Detailschärfe gelingt die Kopie eines Fotos, im Test trat allerdings ein Farbversatz in Richtung Gelb/Grün auf.

Mit der neuen SX-Reihe – zum SX400 gesellt sich noch ein zehn Euro billigerer SX200 ohne Farbdisplay – führt Epson auch neue Tintenpatronen mit niedrigerer Füllmenge (3,5 ml) ein. Mit diesen ergeben sich sehr hohe Druckkosten für eine Seite nach ISO-Standard von fast 17 Cent. Mit den ebenfalls im SX400 verwendbaren Patronen der Vorgängerserie (5 bis 7 ml) sind die Kosten mit knapp 13 Cent pro Normseite auch noch nicht günstig. Für die Epson-Tinte spricht allerdings ihre vor allem auf Normalpapier unerreichte hohe Beständigkeit gegenüber Feuchtigkeits- und Lichteinflüssen. (tig)



Grauert

Den Fotodrucken des Epson Stylus Color SX400 mangelt es insbesondere an Detailschärfe.

Epson Stylus Color SX400

Tinten-Multifunktionsgerät

Hersteller	Epson
Druckmethode	piezo-elektrischer Vierfarbtintendruck
Anzahl Druckdüsen	je 90 Düsen pro Farbe (Cyan, Magenta, Gelb, Schwarz)
Tropfchengröße	variabel, Minimum 3 pl
Druckauflösung	1440 dpi
Scanauflösung	1200 dpi × 2400 dpi
Sensor	CIS
Display	6,3 cm
Anschlüsse	USB 2.0, PictBridge
Betriebssysteme	Windows 2000/XP/Vista, Mac OS X ab 10.2.8
Speicherkartenformate	CF, MicroDrive, Memory Stick, SD, SDHC, xD
Garantie	1 Jahr bring-in
Preis	100 €



Kostenlose Karten

Das Programm Nokia Maps ist in der Version 2.0 für das Handy Nokia N82 deutlich gereift.

Die Navigation auf dem Handy hat mit einigen Einschränkungen zu kämpfen: kleine Displays, geringe Lautstärke bei der Sprachführung oder schlechter Empfang der eingebauten GPS-Empfänger sowie hohe Kosten für Karten oder Navi-Daten.

All diese Macken beseitigt das neue Nokia N82 zusammen mit dem vorinstallierten Programm Nokia-Maps-2.0 zwar nicht, aber man kommt dem Gebrauchswert eines Stand-alone-PNAs durchaus näher. So bietet der integrierte GPS-Empfänger des N82 eine derart hohe Empfindlichkeit, dass auch im ICE eine durchgängig gültige Position angezeigt wird, was wir so noch bei keinem anderen GPS-Empfänger beobachten konnten. Und die Lautstärke bei Sprachansagen setzt sich auch im Kleinwagen gegen Motor- und Fahrgeräusche durch.

Dabei lässt Nokia in origineller Weise zwei Betriebsarten für die Sprachansagen zu: Wenn man das Handy dem Beifahrer in die Hand drückt und dieser die Abbiegepunkte „manuell“ verfolgt und ansagt, fallen keinerlei Kosten an – Programm und Kartenmaterial sind nämlich kostenlos. Erst bei echter Sprachführung muss man pro Jahr für die Region DACH etwa 70 Euro berappen. Die Navigationsansagen des Handys sind vorbildlich – rechtzeitige Hinweise und saubere Spurführung auch bei komplizierten Kreuzungen lassen in keiner Phase Unsicherheiten aufkommen. Das Bild wird lediglich getrübt durch ungeschickte Benutzerführung bei der Eingabe oder dem Wiederaufrufen von alten und neuen Zielen – da hätte Nokia einige alte Zöpfe der Programmversion 1.0 abschneiden können. (roe)

Nokia N82 mit Nokia Maps 2.0

Navigations-Bundle auf Handy-Basis

Hersteller	Nokia, www.nokia.de
Vertrieb	Fachhandel und Nokia-Webshop
Preis	Software und Karten kostenlos Sprachführung pro Region und Jahr etwa 70 €



Etwas grün

Mit dem 3110 Evolve möchte Nokia Käufer ansprechen, die beim Handy-Kauf auf den Umweltschutz achten.

Das 3110 Evolve ist ein klassisches Einsteiger-Handy im Barrenformat. Der interne Speicher von nur neun Megabyte lässt sich mittels microSD-Karte um zwei GByte erweitern. Für die Datenübertragung per Mobilfunk stehen EDGE und HSCSD bereit. Als Betriebssystem kommt Nokias Eigenentwicklung Series 40 in der fünften Inkarnation zum Einsatz.

Die 1,3-Megapixel-Kamera knipst recht blasse Bilder, die Filmchen im QCIF-Format (174 × 144 Pixel) taugen gerade einmal für den MMS-Versand. Brauchbare Organiserfunktionen, Bluetooth 2.0+EDR, HTML-Browser und MP3-Player runden die recht gute Ausstattung ab. Beim Telefonieren bemängelten die Gesprächspartner allerdings ein leichtes Rauschen.

Cover und Verpackung des Handys bestehen zum Teil aus recyceltem Material. Zudem entnimmt das neue Netzteil AC8 im Standby lediglich 70 mW (nach Nokia-Angaben sogar weniger als 30 mW) aus dem Stromnetz, ein älteres Nokia-Ladegerät lag bei unseren Messungen bei 180 mW. Lässt man das Ladegerät immer in der Steckdose, vermindert sich durch das AC8 die jährliche Stromrechnung gegenüber alten Netzteilen nur um rund einen Euro. Besonders energiesparende Chips hat Nokia im Evolve nicht verbaut, ein funktionsgleiches Gerät – ohne Öko-Anmutung – bietet Nokia für 105 Euro unter der Bezeichnung 3110 classic an.

Das 3110 Evolve ist ein recht gut ausgestattetes Einsteiger-Handy, mit dem Käufer einen kleinen Beitrag zum Umweltschutz leisten können. Es bleibt zu hoffen, das Nokia seine gesamte Modellpalette mit dem energiesparenden Netzteil ausstattet. (ll)

3110 Evolve

Öko-Handy

Hersteller	Nokia, www.nokia.de
Lieferumfang	Ladegerät, Stereo-Headset, Handbuch
EDGE-Durchsatz	24,3 KByte/s (empfangen), 12,4 KByte (senden)
technische Daten	www.handy-db.de/1065
Preis	125 € ohne Vertrag ct

Anzeige



Aufgestockt

Die ersten USB-Sticks mit 32 GByte gibt es von Netsquare, OCZ und Transcend.

USB-Sticks sind längst zu unersetzlichen Begleitern geworden. Mit ihnen lassen sich ohne Netzwerk auf einfache Art und Weise große Datenmengen von Rechner zu Rechner transportieren. Dank der zuletzt rapide gefallen Speicherpreise für Flash kosten sie auch noch nicht einmal ein Vermögen: Ab etwa 80 Euro bekommt man nun Sticks mit 32 GByte, die genügend Platz für Filme und eine kleinere Musiksammlung bieten.

Je größer der Stick, desto wichtiger die Geschwindigkeit. Stellen Sie sich vor, Sie erwischen einen Stick, der nur mit 3 MByte/s schreibt. Dann dauert das komplette Befüllen des ganzen 32-GByte-Sticks gute drei Stunden.

Wir haben die Probe aufs Exempel gemacht und insgesamt vier USB-Sticks in unser Labor geholt, denn auf die Geschwindigkeitsangaben der Hardware-Händler, die mitunter technische Spezifikation falsch abschreiben, kann man sich erfahrungsgemäß nicht verlassen.

Der Distributor Netsquare schickte uns einen mit 80 Euro erstaunlich günstigen

Stick der Eigenmarke Itarno. Diese Sticks gibt es unter anderem in größeren Elektronikfachmärkten und Lebensmitteldiscountern zu kaufen – manchmal auch unter dem Namen Bluemedia. Außerdem ergatterten wir noch zwei Markenmodelle von OCZ Technology und einen von Transcend.

Der Test zeigt: Wer sehr knauserig bei der Anschaffung ist, kann auch kein besonders hohes Tempo erwarten. Der günstige Itarno-Stick erreicht als einziger nur Schreib-Transferraten von weniger als 20 MByte/s. Bis er befüllt ist, dauert es mindestens eine halbe Stunde. Dank Lesetransferraten von knapp 28 MByte/s eignet er sich aber für Datenarchive, die häufiger Daten lesen als schreiben. Einen Tick schneller beim Lesen und immerhin 6 MByte/s schneller beim Schreiben sind die nahezu baugleichen Sticks Rally2 und ATV von OCZ. Beide Sticks unterscheiden sich nur durch ihr Äußeres: Der Rally2 steckt in einem Metallgehäuse, während der ATV mit einem Gummi-Verhüterli ummantelt ist und auch den Sturz ins Wasserglas überleben soll.

Beide arbeiten mit Dual-Channel-Technik, das heißt, der Controller verteilt die Lese- und Schreibzugriffe auf mehrere Flash-Bausteine gleichzeitig, wodurch höhere Transferraten erreicht werden. Dafür ist der Geschwindigkeitsgewinn gegenüber dem Billig-Stick von Netsquare allerdings verhältnismäßig gering und der Aufpreis happig: Rund 40 Euro mehr muss man bezahlen. Transcends JetFlash sortiert sich hinsichtlich des Preises und der Geschwindigkeit genau in der Mitte zwischen den Netsquare- und OCZ-Sticks ein. Als Zubehör liegt allen Sticks allein eine Trageschlaufe bei. Nur beim Rally2 von OCZ bekommt man noch eine recht kurze USB-„Verlängerung“ gratis dazu.

Resümee des Tests: Mit allen Sticks lässt sich immerhin einigermaßen flott arbeiten, obwohl keiner die praktisch durchaus erreichbaren Transferraten von etwa 35 MByte/s schafft. Wer seinen 8- oder 16-GByte-Stick noch nicht vollgeschrieben hat, wartet mit dem Kauf eines 32-GByte-Sticks besser noch etwas ab, bis die Auswahl größer ist und mancher Hersteller vielleicht schon die zweite Generation von 32-GByte-Sticks ins Händlerregal gelegt hat – dann hoffentlich mit noch schnelleren Controller-Chips. (boi)

USB-Sticks mit 32 GByte

	ITE 2000	Rally2 (SBR2DC-32GB)	ATV (OCZUSBATV32G)	JetFlash V60 (TS32GJFV60)
Hersteller	Netsquare	OCZ Technology	OCZ	Technology Transcend
Web	www.bluemedia-it.de	www.ocztechnology.com	www.ocztechnology.com	www.transcend.de
Kapazität	30 585 MByte	30 585 MByte	30 585 MByte	31 189 MByte
Lieferumfang	Trageschlaufe	Trageschlaufe, USB-Verlängerung	–	Trageschlaufe
Mittlere sequenzielle Transferraten				
Lesen	27,8 MByte/s	29,4 MByte/s	29,4 MByte/s	22,8 MByte/s
Schreiben	16,5 MByte/s	22,8 MByte/s	22,7 MByte/s	20,1 MByte/s
Preis	80 €	115 €	120 €	98 €



Brummkreisel

Der Gyre von Zaward kühlt mit einem 120-mm-Lüfter High-End-Prozessoren.

Die kubische Plastikhaube verleiht dem Zaward Gyre nicht nur sein charakteristisches Aussehen, sondern leitet zusätzlich die Luft im Inneren spiralförmig durch die Kühl-lamellen. Im Unterschied zu vielen anderen Turm-Kühlern bläst der 120-mm-Lüfter in Richtung des Prozessors. Dadurch bekommen auch umliegende Bauteile wie Spannungswandler und Chipsatz einen Teil des Luftstroms ab. Die Abwärme des Prozessors transportieren drei Heatpipes mit direktem Kontakt zum CPU-Heatspreader zu den Lamellen des Kühlers ab.

Mit dem im Lieferumfang enthaltenen Schraubendreher lässt sich der 668 Gramm schwere Kühler bei Intels CPU-Fassung 775 über vier am Kühlkörper fixierte Schrauben an einem Haltekreuz auf der Mainboard-Unterseite befestigen – man muss das Board also zwecks Montage ausbauen. Für AMD-Prozessoren liegt eine Klammer bei, die in den Standard-Befestigungsrahmen auf dem Mainboard einhakt.

Im Test erreicht der Zaward Gyre sowohl mit einem Core 2 Duo E6750 mit 65 Watt Thermal Design Power (TDP) als auch mit den Quad-Cores Core 2 Quad Q6600 (105 Watt TDP) und Core 2 Extreme QX6800 (130 Watt TDP) sehr gute Kühlleistungen. Im geschlossenen Gehäuse mit einer Ansaugtemperatur des CPU-Lüfters von 40 °C beträgt die Differenz zur Kerntemperatur des Prozessors beim E6750 23 °C, 33 °C mit dem Q6600 und 44 °C beim QX6800. Mit dem Dual-Core zeigt der Kühler von Zaward mit 0,7 Sone ein gutes Lautstärkeverhalten, dreht bei den Quad-Cores aber deutlich schneller und lärmt mit 1,7 (Q6600) beziehungsweise 2,5 Sone (QX6800). Trotz der guten Kühlleistung empfiehlt sich der Gyre daher nur für die sparsameren Doppelkern-Prozessoren, wenn es leise sein soll. (chh)

Zaward Gyre

Prozessorkühler	
Hersteller	Zaward, www.zaward.com
Lieferumfang	Kühler, PWM-Lüfter, Halterung für Intel- und AMD-CPUs, Wärmeleitpaste
Preis	40 €



Stereo-Diktat

Mit dem handlichen Digital-Audio-Recorder LS-10 spielt Hersteller Olympus seine langjährige Erfahrung im Bau von Diktiergeräten aus.

Der LS-10 entspricht in seinen Dimensionen einem etwas älteren Mobiltelefon und liegt gut in der Hand; seine solide Bauweise aus Metall und Kunststoff lässt erkennen, dass Olympus die Anforderungen an ein portables Aufnahmegerät kennt. Die eingebauten 2 GByte Flash-Speicher reichen in der maximalen Aufnahmequalität von 24 Bit und 96 kHz für rund 55 Minuten, über einen SD-Card-Slot lässt sich die Kapazität mit momentan bis zu 8 GByte fassenden SDHC-Speicherkarten erweitern. Als Aufnahmeformate unterstützt der LS-10 neben WAV auch MP3 (128 bis 320 kBit/s) und WMA (64 bis 160 kBit/s).

Die beiden eingebauten Mikrofone sitzen in einer Art ORTF-Stereoanordnung am Kopfende des Gehäuses. Ihre Aufnahmecharakteristik lässt sich mehrstufig anpassen. Bereits im „Normal-Modus“ gelingen sehr gut klingende Atmo-Aufnahmen und Mitschnitte unverstärkter Musikdarbietungen. Sprache fängt der LS-10 selbst bei nicht optimaler Ausrichtung auf den Sprecher gut verständlich ein. Die Mikrofon-Empfindlichkeit kann man in zwei Stufen vorwählen und über einen Pegelregler fein einstellen; auf Wunsch passt der Recorder den Pegel automatisch an. Eine Overload-Anzeige im Display sowie eine Peak-LED signalisieren Übersteuerungen, gegen Störgeräusche im Bassbereich schaltet man ein Hochpassfilter zu. Bei Außeneinsätzen sollte man die mitgelieferten Schaumstoff-Windschutzhauben auf die Mikrofone aufstecken. Ein externes Mikrofon lässt sich an eine 3,5-mm-Klinkenbuchse anschließen, über die der LS-10 bei Bedarf Elektret-Mikrofone mit 3 V Plug-in-Power versorgt. Eine weitere Buchse gleichen Typs ist für Line-Pegel-Zuspieler ausgelegt. Wer echte Kondensatormikrofone anschließen will, muss mit einem externen Vorverstärker arbeiten, der die benötigte Phantomspannung liefern kann.

Unsere Audio-Messungen bescheinigen dem Line-Eingang einen Dynamikumfang von -87,4 dB(A) bei linearem Frequenzgang und einem Gesamtklirrfaktor von 0,01 Pro-

zent, dem Kopfhörerausgang sogar -91,8 dB(A) Dynamik und einen Klirrfaktor von 0,005 Prozent – für ein Gerät dieser Klasse sehr gute Werte. Live überwachen kann man alle Aufnahmen per Kopfhörer, nachträgliches Abhören erlauben alternativ die beiden Lautsprecher auf der Rückseite des Geräts. Über ein Gewinde kann man das Gerät auf einem handelsüblichen Kamera-Dreibeinstativ befestigen, etwa um den Recorder etwas erhöht auf Konferenztischen zu platzieren.

Die Bedienung des LS-10 geht sehr gut von der Hand: Alle wichtigen Funktionen sind über eigene Bedienelemente direkt zu erreichen, eine individuell belegbare Funktionstaste kürzt den Weg zu tiefer in Menüs verborgenen Einstellungen ab. Mit der Kreuzwippe navigiert man zielsicher durch Menüs und Verzeichnisse. Die Tasten geben mit ihrem deutlichen Druckpunkt eine spürbare Rückmeldung, die Pegelregler sind klein, aber recht griffig. In Interview-Situationen wäre eine Möglichkeit, Marker in die aufgezeichnete Datei zu schreiben, um später bestimmte Stellen gezielt anspringen zu können, sinnvoll.

Sowohl auf dem internen Speicher als auch auf der eingesteckten SD Card finden sich jeweils fünf sogenannte Stammordner zum Ablegen der Aufnahmen sowie ein separates Verzeichnis für auf das Gerät überspielte Musikdateien. Die Datenübertragung vom internen Speicher zum Rechner geht mit 2,5 MByte/s eher gemächlich vonstatten, etwas höhere Transferraten lassen sich mit schnellen SD Cards erzielen.

Das fein auflösende, beleuchtete Display des LS-10 ist mit 4,5 Zentimetern Diagonale recht groß und stellt alle wesentlichen Informationen dar: Neben dem aktuellen Signalpegel, der Laufzeit und den eingestellten Audio-Parametern auch die auf dem Speichermedium verbleibende Restzeit und den Batterie-Füllstand. Die Batterie-Lebensdauer ist mit 12 bis 20 Stunden (je nach Datenaufkommen und Batterietyp) erfreulich lang. Mit ins Paket legt Olympus eine ansprechend ausgestattete LE-Version des Mehrspur-Recording-Programms Cubase 4. Ein Netzteil und eine drahtlose Fernbedienung mit externem Empfänger gibt es als optionales Zubehör.

Mit dem LS-10 auf Klangsafari zu gehen macht Freude – durch seine handliche, robuste Bauart kann man das Gerät immer bei sich führen, die Bedienung klappt auf Anhieb und die Aufnahmequalität überzeugt. Dass keine XLR- oder Klinken-Anschlüsse für professionelle Mikrofone vorhanden sind, lässt sich in dieser Gerätekategorie verschmerzen.

(Christoph Laue/vza)

LS-10

Audio-Recorder

Hersteller	Olympus, www.olympus.de
Systemanforderungen	PC mit Windows 2000/XP SP2/Vista oder Mac mit Mac OS X ab 10.2.8; USB-Port
Preis	399 €



Anzeige



Schatzmeister

Lexwares Quicken-Trilogie in der Version 2009 bietet nun Unterstützung für PayPal- und Punktekonto.

Die drei Quicken-Versionen (Standard, Deluxe, Home&Business) unterscheiden sich vor allem in den Funktionen für Steuern und Geschäft. Nur das Paradeferd Home&Business (QHB) bietet unter anderem Mehrwertsteuerberichte, Rechnungs- und Mahnwesen, Abschreibungslisten und Umsatzsteuervoranmeldung via ELSTER.

In den Genuss der neuen PayPal- und Punktekontoabfrage kommen Anwender aller drei Versionen. Quicken erfasst diese Umsätze per „Screenscraping“, der recht fehleranfälligen Methode, die Webseiten direkt ausliest. So landen denn bei PayPal zum Beispiel die Empfängeradressen im Feld „Verwendungszweck“. Wer über PayPal mehr als nur private Ebay-Geschäfte abwickelt, wird bei dem als „Vermögenskonto“ geführten Konto die Mitführung der Mehrwertsteuer vermissen. Auch die PayPal-Gebühren können nur über die Verbuchung als Skonti herausgerechnet werden.

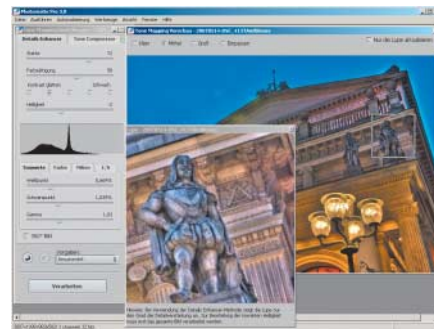
In puncto Auswertungen lässt zumindest die QHB-Version nichts zu wünschen übrig – die Probleme kommen aber nach wie vor beim Ausdruck, der sich nur mühsam nach Wunsch einrichten lässt. Einen Ausweg bietet der vorherige Export nach Excel. Wünschenswert wäre, dass mittels Regeln auch Splitbuchungen angelegt werden können.

QHB punktet mit Hilfsmitteln und Anleitungen für Selbstständige oder kleine Firmen. Es hat für „Jungunternehmer“, die ihre Geschäfte über Ebay und das Internet abwickeln, einen ausreichenden Funktionsumfang. Schade, dass Lexware die gerade dafür interessante neue Funktion nur halb ausge-reift freigegeben hat. Andere Neuerungen sind nur marginal. (Ralph Altmann/bb)

Quicken 2009

Online-Banking und Finanzverwaltung

Hersteller	Lexware, www.quicken.de
Preis (circa)	50 €, Update 40 €, Deluxe 75 €, Update 55 €, Home&Business 100 €, Update 70 €



Kontrastmittel

Photomatix setzt unterschiedlich belichtete Bilderreihen zu einem ausgewogenen HDR-Bild zusammen. Je nach Einstellung erscheint dies dezent realistisch oder faszinierend surreal.

Selbst moderne Spiegelreflexkameras können nicht das ganze Spektrum zwischen hellem Licht und tiefem Schatten auf einmal erfassen. Ihr Dynamikumfang reicht dazu nicht aus. Die Lösung: Man belichtet sein Motiv, wie die Kamera es für richtig hält, sowie zusätzlich viel zu hell und viel zu dunkel.

Die Aufnahmeserie setzt Photomatix zu einem HDR-Bild mit 32 Bit Farbinformationen pro Kanal zusammen. Damit der Nutzer auf Anhieb die relevanten Funktionen findet, stattete HDRsoft das Programm mit großen Knöpfen für das Montieren von Bilderserien sowie zum Aufruf des Tonemapping-Dialogs aus.

Beim Tonemapping, sprich der Umsetzung einer 96-Bit-Datei in darstellbare 8 beziehungsweise 16 Bit pro Farbkanal, kann der Nutzer kreativ werden. Dazu stehen die Algorithmen Tone Compressor und Details Enhancer zur Verfügung. Letzter sorgt für die lokalen Kontraste, die man mit dem typischen HDR-Eindruck verbindet. Die Regler „Stärke“ (des Tone Mappings) und „Kontrast glätten“ beeinflussen den Bildeindruck am nachhaltigsten. Stehen sie links, wirkt das Bild natürlich, nach rechts erreicht man surreale Eindrücke, hat aber mit Lichthöfen („Halos“) zu kämpfen. Über vier Reiter lassen sich Tonwerte, Farbe, Mikrokontrast sowie Lichter und Schatten detailliert einstellen. Leider treten an Lichtpunkten wie bei der Vorversion unschöne schwarze Ränder auf.

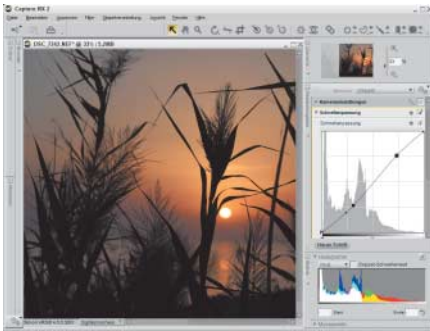
Tone Mapping ist immer noch eine junge Zunft und funktioniert nicht fehlerfrei. Kaum ein HDR-Programm setzt es derzeit aber besser um als Photomatix. (akr)

Photomatix 3

HDR-Programm

Hersteller	HDRsoft, www.hdrsoft.com
Systemanforderungen	Windows 98–Vista, ab Mac OS X 10.3.9
Preis	83,30 €

Anzeige



Entwicklungshelfer

Der Raw-Konverter Nikon Capture NX 2 verspricht, das haus eigene Format NEF besonders gut zu verarbeiten, geht aber auch mit TIFF- und JPEG-Dateien um.

Über einen Button in der linken oberen Ecke wechselt Capture zwischen Metadatenansicht und Bearbeitungsfenster. Per Liste lassen sich Bilder auswählen und einzeln, in der Gruppe oder über die Auswahl gespeicherter Datensätze mit IPTC-Informationen sowie Sternchen-Bewertung füttern. Beim JPEG-Export, der leider die Auflösung nicht reduziert, übernimmt die Software diese Daten, ohne dem Nutzer die Wahl zu lassen.

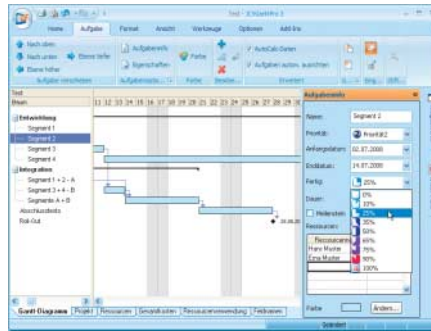
Das Bearbeitungsfenster mit Belichtungs-korrektur, Gradationskurve und Histogramm ähnelt denen von Aperture und Lightroom – mit dem Unterschied, dass sich ähnlich wie bei LightZone Bearbeitungsmodulare nach Bedarf aufnehmen lassen. Optional kommen so Scharf- oder Weichzeichner, Farbfilter, Anpassung der Auflösung oder andere Aufgaben hinzu. Mit Hilfe der Auswahlwerkzeuge Lasso, Verlaufs- und Pinselauswahl arbeitet Capture selektiv. Vom Software-Entwickler Nik stammen die praktischen Kontrollpunkte, welche ebenfalls eine selektive Korrektur von Farbe und Belichtung ermöglichen. Bei starkem Kontrast bezieht sich der Kontrollpunkt auf den ausgewählten Tonwert, bei schwachem erscheint die Auswahl rund mit weicher Kante. Leider arbeitet das Programm recht langsam – nach dem Ändern einer Einstellung vergehen selbst auf flotten Rechnern einige Sekunden, bevor das Resultat erscheint.

Die Bildbearbeitung überzeugt mit umfangreichen nichtdestruktiven Werkzeugen und gestochen scharfem sowie farbechtem Ergebnis. Leider lahmte sie bei der Verarbeitung. Schneller Web-Export ist wegen des unzureichenden Dialogs zudem etwas umständlich. (akr)

Nikon Capture NX2

Raw-Konverter

Hersteller	Nikon, www.nikon.com
Systemanf.	Windows XP/Vista, Mac OS X 10.4.11 und 10.5.2
Preis	200 €



Projekt-Tandem

JCVGantt hilft, kleinere Projekte zu planen; vor allem aber bohrt es die Mindmapping-Software MindManager für das Projektmanagement auf.

Im Balkenplan weist der Anwender den Projektaufgaben Ressourcen und Kosten zu. Mit sogenannten GanttParts lassen sich Vorlagen für wiederkehrende Aufgabensequenzen anlegen und per Drag & Drop übernehmen. Andere Grundfunktionen fehlen dagegen, etwa zur Berücksichtigung von Wartezeiten zwischen zwei Projektaktivitäten. Die Bedienung erfordert häufige Wechsel zwischen Tastatur und Maus und gestaltet sich gelegentlich umständlich – so ist es nicht möglich, mehrere Vorgänge durch Ziehen der Maus zu markieren.

Seine Stärke spielt JCVGantt zusammen mit der Mindmapping-Software MindManager aus. Leiter kleinerer Projekte strukturieren ihre Aufgaben oft mit Hilfe dieser Anwendung. Das wird problematisch, sobald sich Termine verschieben, da MindManager nicht darstellen kann, wie sich Verschiebungen auf Folgeaktivitäten auswirken. JCVGantt soll diese Lücke schließen.

Aufgaben, die der Anwender in MindManager geplant und mit einer Dauer versehen hat, lassen sich mit wenigen Klicks in JCVGantt übernehmen, um hier Zeitabfolge und Kosten zu planen. Dauert etwa die Entwicklung mal wieder länger, übernimmt MindManager den verspäteten Auslieferungstermin anschließend automatisch aus JCVGantt in die MindMap.

Wer MindManager nutzt, um Projekte zu planen, bekommt mit JCVGantt eine sinnvolle Ergänzung. Auch wenn die Software ohne MindManager einsetzbar ist, empfehlen sich für diesen Fall leistungsstärkere Wettbewerber oder kostenfreie Tools wie OpenProj. (Dr. Mey Mark Meyer/dwi)

 **Soft-Link 0816059**

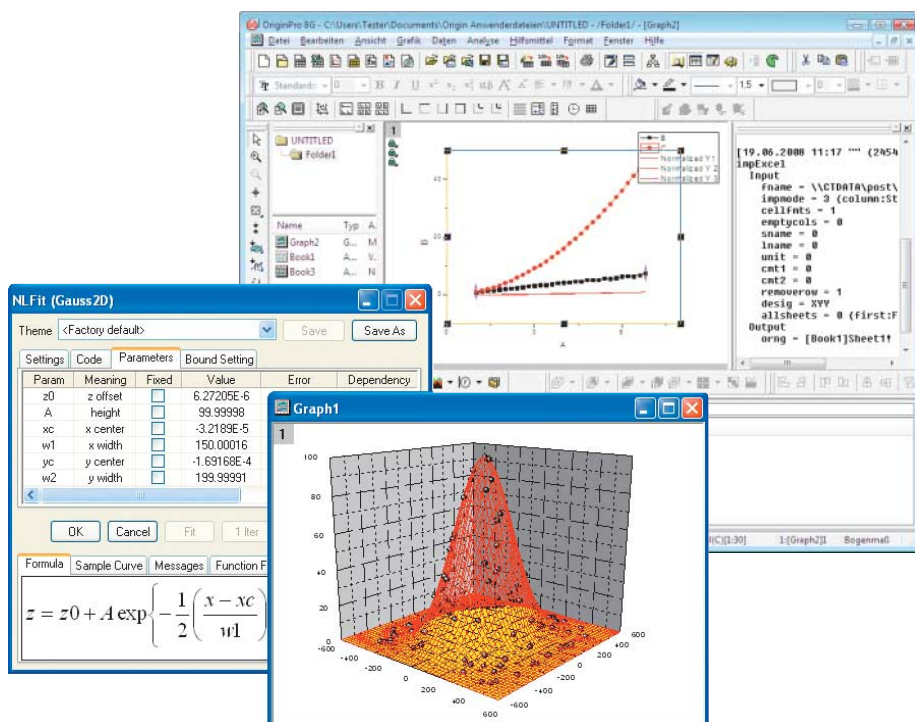
JCVGantt Pro 3

Projektmanagement-Software

Hersteller	Mindjet GmbH, www.mindjet.de
Systemanforderungen	Windows XP/Vista/Server 2003
Preis	154 €

Anzeige

ct



Messdaten-Zauberer

OriginPro kombiniert die Fähigkeiten einer Tabellenkalkulation mit denen eines Statistikpakets, eines Zeichenprogramms und einer Bildbearbeitung.

Mit dem Windows-Programm können zum Beispiel Wissenschaftler ihre Messdaten tabellarisch erfassen und bearbeiten, etwa zur Abgrenzung von Signalspitzen, durch mehrdimensionale Regression oder für Kurvenanpassungen. Die aktuelle Version kann Daten auch in bislang ignorierten Formaten wie JCAMP oder TDMS verarbeiten. Außerdem hat sie einige neue Diagrammtypen dazugelernt, etwa Konturplots, Landkartendarstellungen und Tabellen mit ganzen Punktwolken anstelle von Einzelfeldern.

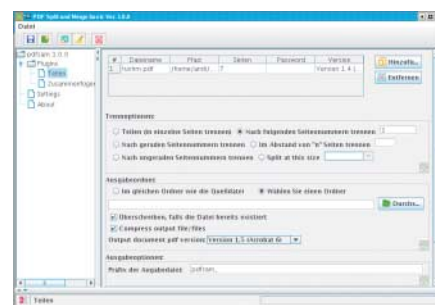
Die eingedeutschte Bedienoberfläche offeriert Hilfsmittel für umfangreiche Berechnungen von fest verdrahteten Routinen bis zu einer Schaltfläche für ein in der hauseigenen Sprache LabTalk selbst geschriebenes Skript. Über die integrierte Entwicklungsumgebung lassen sich ganze Programmsammlungen in C zusammenstellen. Aufrufe der mitgelieferten NAG-Funktionsbibliothek zur numerischen Mathematik sowie Grundfunktionen zur Bildbearbeitung gliedern sich da

ebenso zwanglos ein wie die neuerdings auch per GUI definierbaren Abfragen an SQL-Datenbanken.

Aufgaben wie der Datenimport aus einer Excel-Datei, die Normierung einer Messreihe auf einen festen Maximalwert oder durch Bezug auf ihren Mittelwert sind intuitiv auf Anhieb zu lösen, und wenn alle Stricke reißen, gibt es da noch die ausführliche Online-Hilfe mitsamt Tutorials – im Unterschied zum gedruckten Handbuch ebenfalls auf Deutsch.

Leider nötigt der Hersteller seinen Kunden eine geradezu schikanöse Registrierung mit Zwangsaktivierung auf: Vor der Installation braucht man eine Seriennummer, und spätestens 168 Stunden danach auch noch eine Lizenzdatei, die ausschließlich online gegen Nennung eines Codes für den Ziel-PC zu beziehen ist. Wer keinen Internet-Zugang hat, muss sich schlimmstenfalls mit den erforderlichen Daten und einem USB-Stick bewaffnen und die Ochsentour übers Internet-Café absolvieren. So oder so benötigt man außerdem einen Account bei OriginLab und muss sich damit abfinden, dass der Hersteller diverse damit gesammelte Erkenntnisse wie Rechnerausstattung, Mail-Adresse, Zugangsgewohnheiten und Weiteres „zur Verbesserung seines Service“ verwertet. Wenigstens hilft der Distributor ADDITIVE den Käufern einer Uni- oder Industrielizenz ersatzweise per Telefon-Hotline aus der Bredouille.

OriginPro ist ein mächtiges, problemlos zu bedienendes Werkzeug zur Auswertung und Publikation von Messergebnissen. Der stattliche Preis ist angesichts der reichhaltigen Ausstattung und vorbildlichen Sprachanpassung des Pakets gerechtfertigt, und Studenten, die das Programm für 60 Euro pro Jahr nutzen dürfen, winkt damit ein echtes Schnäppchen. (hps)



PDF-Schneiderlein

Das in Java geschriebene PDFsam – sam steht für „split and merge“ – fügt mehrere PDF-Dokumente zu einem zusammen oder löst einzelne Seiten aus einer PDF-Datei heraus.

Will man etwa einzelne gescannte Seiten zu einem PDF-Dokument vereinen oder nur eine Seite eines Dokuments per Mail versenden, bietet sich der Griff zu PDFsam an. Mit dem für Linux, Mac OS und Windows erhältlichen Java-Programm geht das Zusammentackern mehrerer PDF-Dateien, die man nur auswählen und in der richtigen Reihenfolge arrangieren muss, denkbar einfach.

Beim Splitten bietet PDFsam eine ganze Reihe von Optionen: So kann es jede Seite eines PDFs in eine eigene Datei schreiben, ein Dokument an eine beliebige Stelle in zwei Hälften teilen oder mehrere Dateien mit einer vorgegebenen Seitenzahl erzeugen. Um nur einen bestimmten Bereich eines PDF-Dokuments auszuschneiden, muss man auf den Registerreiter zum Zusammenfügen wechseln und den zu extrahierenden Bereich ins Feld Seitenzahl eintragen. Für den Batch-Betrieb liegt dem Tool eine Konsolenversion mit passenden Startskripten für Windows und Linux bei.

Im Einstellungsdialog konfiguriert man die Suche nach automatischen Updates und legt die gewünschte Sprache fest. Leider sind noch nicht alle Optionen der deutschen Oberfläche übersetzt. Damit sich PDFsam optisch in den Desktop integriert, kann man ihm außerdem ein Theme und Farbschema zuweisen.

Neben der Standardausführung des Programms gibt es noch eine erweiterte Version, die auch das Verschlüsseln von PDFs und das Hinzufügen von Fußzeile und Deckblatt beherrscht. Die aufgebohrte Version ist nur im Quellcode frei erhältlich, Zugang zu Binaries erhält man bei einer Spende von mindestens einem Dollar. (amu)

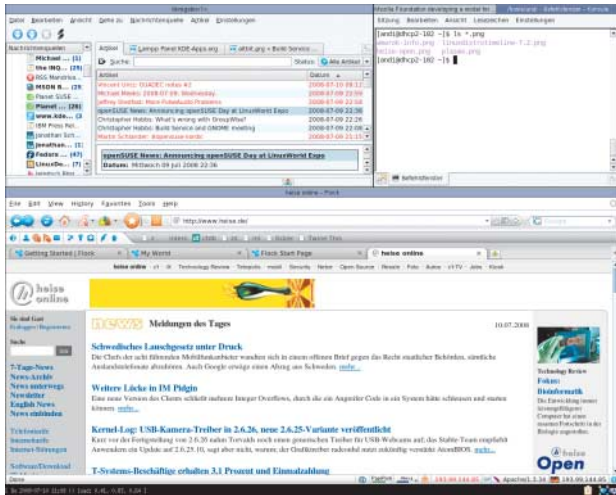
Soft-Link 0816060

OriginPro 8G

Daten-Visualisierer	
Hersteller	OriginLab
Vertrieb	ADDITIVE, www.additive-net.de
Systemanforderungen	x86-PC mit 512 MByte RAM, Windows NT/2000/XP/Vista oder Intel-Mac mit VMWare Fusion oder Desktop Parallels
Preis	1890 € (Industrie) 60 €/Jahr (Studenten)

PDFsam

PDF-Tool	
Hersteller	www.pdfsam.org
Systemanforderungen	Windows, Mac OS oder Linux
Preis	kostenlos (GPL)



Kachelmann

Der Fenstermanager Ion vereint ein ungewöhnliches Desktop-Konzept, das ohne Fenster auskommt, vollständige Bedienbarkeit mit der Tastatur und gute Performance auch auf alter Hardware.

Für Tastaturliebhaber und alle, die viel mit der Kommandozeile arbeiten, lohnt sich ein Blick auf den exotischen Fenstermanager Ion. Anders als die Konkurrenz arbeitet er standardmäßig nicht mit Fenstern, sondern setzt auf einzelne Rahmen, die den Desktop kachelartig unterteilen. In der Standardeinstellung startet er mit einer Arbeitsfläche, die zwei nebeneinander liegende Rahmen zeigt, zwischen denen man entweder per Tastenkombination oder via Mausklick wechselt. Am unteren Bildschirmrand befindet sich eine Statusleiste, die Systemlast und Uhrzeit anzeigt und System-Tray-Icons von Gnome- und KDE-Programmen aufnimmt.

Über die Funktionstasten füllt man die Rahmen mit Leben beziehungsweise Programmen. Ein Druck auf F2 öffnet ein xterm im aktiven Rahmen, die Taste F3 eine Eingabeaufforderung unten im Rahmen, über die man andere Anwendungen starten kann. Die Rahmen dienen als Programm-Container und können beliebig viele Anwendungen aufnehmen. Laufen in einem Rahmen mehrere, platziert der Fenstermanager für jede eine Schaltfläche in der Titelleiste.

Neben der Unterteilung der Arbeitsfläche in Rahmen beherrscht Ion auch den Umgang mit mehreren Desktops. Neue Arbeitsflächen legt man mit einem Druck auf F9 an. In der sich öffnenden Eingabeaufforderung vergibt man einen Namen und wählt danach das Layout. Zur Auswahl, die ein Druck auf die Tabulatortaste zeigt, stehen neben dem Default mit zwei nebeneinander liegenden Rahmen noch sieben weitere, darunter eine Variante mit nur einem Rahmen und die Spielart „2x2“, die den Desktop in vier gleich große Kacheln unterteilt.

Ebenfalls zum Angebot gehört die Variante „empty“, die einen sogenannten „Floating Desktop“ erstellt, auf dem sich ganz klassisch einzelne Fenster öffnen lassen. Solche Arbeitsflächen benötigt man dringend bei der Arbeit mit Anwendungen wie Gimp, bei denen man eine ganze Palette von Fenstern frei auf dem Desktop positionieren will. Zwischen den Desktops wechselt man entweder über die Tastenkombinationen „Alt-“ und „Alt-“ oder einen Druck auf F9 und Eingabe des Arbeitsflächennamens. Das Rahmen-Konzept, das auf den ersten Blick ein wenig unflexibel wirkt, kann man über die Tastatur oder das Kontextmenü der Titelleisten beliebig anpassen. Jeder Rahmen lässt sich per Tastenkombination vertikal (Alt-K-S) oder horizontal (Alt-S) teilen und in der Größe anpassen (Alt-R). So arrangiert man beispielsweise Browser, RSS-Client und Chatprogramm in einem Layout nach Wunsch auf einem Desktop und verliert keine der Anwendungen aus den Augen. Benötigt man für eines der Programme eine bildschirmfüllende Darstellung, verfrachtet man es mit der Tastenkombination Alt-Enter auf eine eigene Arbeitsfläche. Ein erneuter Druck der Tastenkombination bringt es zurück in seinen ursprünglichen Rahmen. Einmal definierte Desktops und Arbeitsflächen-Layouts merkt sich Ion beim Beenden automatisch.

Weitere Optionen erreicht man über die Funktionstasten. So kann man über F4 und Eingabe der IP-Adresse eine SSH-Verbindung herstellen und hat mit einem Druck auf F10 Zugriff auf das Ion-Hauptmenü. Auch dort zeigt ein Druck auf die Tabulatortaste alle möglichen Befehle wie die Auswahl eines Styles oder das Beenden der Sitzung an. Bei allen Menüfunktionen und Styles handelt es sich um Skripte in der Sprache Lua, mit denen man Ion auch um eigene Features erweitern kann. Die Programm-Homepage hält dazu im Dokumentationsbereich ein Tutorial bereit.

Schon mangels Panel, Desktop-Icons und Startmenü ist Ion sicher keine Arbeitsoberfläche für jedermann. Wer sich jedoch für übersichtliche Schlichtheit begeistern kann, seine Programme vorzugsweise per Tastatur steuert und einen schlanken Fenstermanager einer Desktop-Umgebung vorzieht, könnte mit Ion einen Volltreffer landen. (amu)



Ion

Fenstermanager

Hersteller	www.modeemi.fi/~tuomov/ion
Systemanforderungen	Linux
Preis	kostenlos (LGPL)



Harald Bögeholz

Kleiner Wurf

Das iPhone 3G mit UMTS und GPS

Mit seinem großen Touchscreen und der intuitiven Bedienung hat Apples iPhone vor einem Dreivierteljahr große Aufmerksamkeit erregt, doch Kritiker vermissten UMTS und einen GPS-Empfänger für die Navigation. Beides hat Apple mit dem iPhone 3G jetzt nachgelegt.

Zunächst in aller Kürze einige Punkte, die vom Kauf abschrecken könnten: Das iPhone ist in Deutschland nur mit einem Zweijahresvertrag von T-Mobile erhältlich, für den monatliche Grundgebühren in Höhe von 29 bis 89 Euro anfallen. Um es nutzen zu können, muss man es zwingend über iTunes aktivieren und seine Kreditkartennummer oder Bankverbindung hinterlegen.

Auch das neue iPhone hat einen fest eingebauten, nur vom Service wechselbaren Akku und keinen Slot für Speicherkarten. Es kennt kein MMS und seine Kamera nimmt keine Videos auf. Videofonieren über UMTS – Fehlanzeige. Über Bluetooth spricht das iPhone nur gewöhnliche Headsets an, sonst nichts. Kein Stereo-Kopfhörer, kein Datenaustausch, keine Nutzung als Funkmodem am Notebook. Der Webbrowser beherrscht weder Flash noch Java.

Und trotzdem kann man sich der Faszination des iPhones kaum entziehen, wenn man es

einmal in der Hand hat. Kein anderes Handy hat einen so großen, brillanten Bildschirm, kein anderes ein so durchdachtes und einfaches Bedienkonzept.

Ganz normale Webseiten lassen sich vernünftig betrachten, weil man sie mit einfachen Gesten stufenlos vergrößern und verkleinern und den betrachteten Ausschnitt flugs mit dem Finger hin- und herschieben kann. Und wenn die Breite des Displays zum Lesen nicht reicht, dann legt man es einfach quer und das Bild dreht sich automatisch.

Das alles konnte auch das alte iPhone schon. Die Hardware-Neuerungen im iPhone 3G sind schnell beschrieben: UMTS mit dem Download-Beschleuniger HSDPA für Download-Raten bis 7,2 MByte/s und ein GPS-Chip für die satellitengestützte Positionsbestimmung. Und in die Kopfhörerbuchse passen jetzt problemlos gewöhnliche 3,5-mm-Klinkenstecker.

Die übrigen Änderungen sind kosmetisch: Das iPhone 3G ist unmerklich breiter als sein Vor-

gänger und passt dadurch nicht in das alte iPhone-Dock. Die Rückseite besteht jetzt aus schwarzem Plastik statt Aluminium und ist etwas rundlicher. Alle weiteren Verbesserungen betreffen die Software, und die können Besitzer des alten iPhone seit dem 11. Juli als Update installieren, sodass das Folgende für beide iPhone-Modelle gilt.

Die Kontaktliste hat jetzt das lang ersehnte Suchfeld bekommen. So findet man in einer nach Nachnamen sortierten Liste auch mal jemanden über Vor- oder Firmennamen. Die Suche erfasst jedoch nicht alle Felder, den Spitznamen zum Beispiel nicht.

Im E-Mail-Programm lassen sich nun in der Übersicht mehrere Mails markieren und in einem Rutsch löschen oder in einen anderen Ordner verschieben. Die Ordnerliste zeigt allerdings bei einem IMAP-Server nach wie vor gnadenlos die gesamte Ordnerhierarchie an – komplett aufgeklappt und nicht zuklappbar.

Ausdrücklich will Apple jetzt auch Business-Kunden gewinnen und hat dem iPhone daher das ActiveSync-Protokoll beigebracht, über das es mit einem Exchange-Server E-Mails, Kontakte und Termine synchronisiert. In einem Kurztest mit einem von 1&1 gemieteten Server klappte das störungsfrei: Eingehende E-Mails landeten binnen Sekunden auf dem iPhone (Push-Mail) und Änderungen im Terminkalender wurden ebenfalls in beide Richtungen umgehend ausgetauscht. Ähnliche Funktionen bietet Apples kostenpflichtiges Web-Portal MobileMe, mit dem man ebenfalls PIM-Daten synchronisieren und Push-Mail empfangen kann.

Wo bin ich?

Schon das alte iPhone konnte anhand der Mobilfunksender und empfangener WLANs seinen

ungefähren Standort bestimmen. Mit dem iPhone 3G kommt GPS als dritte und genaueste, aber langsamste Quelle für Positionsdaten hinzu. Die drei Verfahren ergänzen sich: Öffnet man Google Maps und aktiviert das Tracking, so erscheint zunächst eine grobe Schätzung – im Test ein Kreis um ganz Hannover –, die sich dann im Laufe der nächsten Sekunden weiter verfeinert: zunächst auf den Stadtteil und dann, anscheinend anhand der gefundenen WLANs, auf einen etwa zehnhundert Meter durchmessenden Kreis, in dessen Mitte das Verlagsgebäude steht.

So weit klappt auch mit dem alten iPhone und in geschlossenen Räumen. Unter freiem Himmel markiert auf dem iPhone 3G dann schließlich ein Punkt die GPS-Position; ein schimmernder Kreis zeigt die Genauigkeit an. Eine vollwertige Navigationsanwendung fehlt aber. Man kann sich lediglich von Google eine Route planen lassen und diese Schritt für Schritt abrufen. Zusammen mit einem Beifahrer, der die Anweisungen vorliest, durchaus zu gebrauchen und besser als gar kein Navi.

Leider haben die drei Datenbanken für die Funkortung (UMTS, GSM, WLAN) jeweils noch unterschiedliche Fehler. So wurde das iPhone im Test in der Innenstadt von Hannover via UMTS einige zig Kilometer südwestlich lokalisiert. Ohne UMTS klappte es an dieser Stelle besser, dafür wurde ein Lokal in der Südstadt per GSM-Lokalisierung nach Isernhagen verlegt. Auch die oft verblüffend genaue WLAN-Ortung lokalisierte das iPhone in einem Fall um einige hundert Meter daneben.

Die neue Kamera-Applikation speichert zu allen Bildern in den EXIF-Daten die aktuelle Position (auch auf dem alten iPhone!). Leider zeigt sie nicht an, ob diese



Mit der Öffnung für Fremdsoftware stehen auch hochwertige Spiele zur Verfügung, hier das durch Neigung gesteuerte Super Monkey Ball.



In die Kopfhörerbuchse des neuen iPhone 3G (links) passen jetzt auch gewöhnliche 3,5-mm-Klinkenstecker.

schon vom GPS-Empfänger stammt oder noch von der ungenauen und teils fehlerhaften Mobilfunk- oder WLAN-Ortung. Ein Fehler in der Software-Version 2.0 macht die Funktion im Moment außerdem unbrauchbar: Bei allen in Hannover geknipsten Testbildern war östliche mit westlicher Länge verwechselt, die Bilder also angeblich in Irland aufgenommen. Da macht es dann den Kohl auch nicht mehr fett, dass beim Versenden per E-Mail nicht nur alle Bilder auf 800×600 Pixel zwangsverkleinert, sondern auch die EXIF-Daten einschließlich Positionsangabe abgeschnitten werden. Wer davon träumt, auf Reisen ein Live-Foto-Blog mit Geotags zu führen, muss weiterträumen – von einem Software-Update.

Ebenfalls nicht ausgereift ist die neue Funktion, Bilder von Webseiten oder aus E-Mail-Anhängen abzuspeichern. JPG-Fotos werden dabei nämlich unter Qualitätsverlust rekompriert, und was noch schlimmer ist: Ein 1,3 MByte großes 6-M-Pixel-Foto aus einer E-Mail plus-terte sich beim Abspeichern auf 1,9 MByte auf und brachte beim anschließenden Betrachten das ganze Handy reproduzierbar zum Absturz.

Aus der Puste

Bei intensivem Herumspielen mit dem iPhone wird schnell deutlich, dass UMTS und GPS ihren Preis haben: Nur ungefähr fünf Stunden eifrigen Testens dauerte es eines Nachmittags, bis der voll geladene Akku leer war. Das ist sicherlich auch dem Display geschuldet, das jetzt mit 460 cd/m^2 noch deutlich heller strahlt als

beim alten iPhone. Aber UMTS braucht bekanntlich mehr Strom als GSM, und so schreibt Apple denn auch in der Bedienungsanleitung, dass Vieltelefonierer gut daran tun, UMTS zugunsten einer längeren Akkulaufzeit abzuschalten.

Der Geschwindigkeitsvorteil von UMTS ist deutlich spürbar, aber zumindest in Hannover auch die Tatsache, dass das UMTS-Netz noch nicht ganz so lückenlos ausgebaut ist. Hält man altes und neues iPhone nebeneinander, so kann das alte in einer Ecke mit schlechtem UMTS-Empfang das neue schon mal überholen. Bei guter UMTS-Versorgung spürt man dann, dass die Daten schneller fließen, als der Webbrowser auf dem kleinen Prozessor sie verarbeiten kann.

Verlockende Vielfalt

Wohl die größte Neuerung der Firmware 2.0 ist die Öffnung für Fremdanwendungen, allerdings nur solche, die Apple über den „App Store“ zum Download bereitstellt. Das funktioniert wahlweise über iTunes am PC oder direkt am iPhone; mobil heruntergeladene Anwendungen sichert iTunes beim nächsten Synchronisieren auf dem PC.

Bei Verkaufsbeginn standen mehr als 550 Anwendungen bereit. Das Angebot ist damit von der reinen Menge her noch nicht vergleichbar mit der für andere Handys verfügbaren Auswahl an Applikationen, für den Start aber beachtlich. Es umfasst vor allem Kaufanwendungen zum Preis von ein paar Cent bis meist unter 10 Euro, aber auch etwa 130 kostenlose Applikationen.

Die Spieleindustrie hat bereits ein Auge auf das iPhone geworfen. Schon zum Start hält der App Store fast 200 Spieletitel bereit. Touchscreen und Beschleunigungssensor ermöglichen ungewöhnliche Spielkonzepte. Bei Segas Super Monkey Ball etwa kullert der Spieler durch Neigen des iPhones einen Kugelfahnen über einen Parcours.

Mit der sehr gut zu bedienenden Shop-Oberfläche, die ausführliche Beschreibungen sowie Bewertungen von Käufern anzeigt, ist Apple Nintendo und Sony weit voraus. Das haben auch die großen Publisher wie

Electronic Arts, Vivendi und Sega erkannt und wollen zukünftig ihre mobilen Spiele auch für das iPhone veröffentlichen.

Bei den Business-Anwendungen ist die Auswahl derzeit nicht so vielseitig. Neben diversen Task-Managern enthält der App Store den Mindmapper ZeptoPad und den Dateibetrachter ReaddleDocs. NetNewsWire eignet sich besser zum Lesen von RSS-Feeds als Safari.

Viele Web-2.0-Dienste haben spezielle Clients bereitgestellt. Die Bandbreite reicht von sozialen Netzwerken wie MySpace und Facebook über den Musikempfehlungsdienst Last.fm, die Twitter-Anwendung Twitterific oder das Flickr-Dienstprogramm Exposure bis zu einem Client für die Blog-Software TypePad.

Die Anwendungsvielfalt wirkt sich allerdings nicht positiv auf die Stabilität aus. Gelegentliche Abstürze kommen vor, und unser Testgerät war nach wenigen Tagen Herumspielens mit nur zehn Programmen so verwirrt, dass kein einziges davon mehr funktionierte. In so einem Fall bleibt nur ein Rücksetzen auf den Auslieferungszustand über iTunes. Natürlich kann man Apple nicht das Versagen von

Fremdanwendungen anlasten, wohl aber den mangelnden Schutz der Anwendungen voneinander.

Fazit

Trotz aller Kritikpunkte: Das iPhone macht einfach Spaß. Mit keinem anderen Handy ist man so mühelos im Internet unterwegs, kaum eines lässt sich so angenehm bedienen. Dank UMTS surft man mit dem iPhone 3G zügiger als mit dem alten, und der Weltatlas in der Hosentasche wird mit GPS noch nützlicher. Immer noch lässt Apple aber vieles weg, was bei anderen Handys zum Standard gehört.

Die Firmware-Version 2.0 ist erschreckend fehlerhaft. Wer das iPhone 3G jetzt kauft, muss einigen guten Willen mitbringen und darauf vertrauen, dass Apple die Software zügig verbessert. Wer schon ein iPhone hat, bekommt die meisten Neuerungen per Software-Update und kann sich überlegen, ob ihm ein etwas schnellerer Internet-Zugang und der GPS-Chip das Geld für ein Upgrade wert sind – und sich bei T-Mobile für 15 Euro je Monat Restlaufzeit von seinem alten Vertrag freikaufen. (bo)

Apple iPhone 3G

Anbieter	T-Mobile, www.t-mobile.de
Lieferumfang	Ladegerät, Stereo-Headset, USB-Kabel, Putztuch, Kurzanleitung, Werkzeug zum Entfernen der SIM-Karte
Technische Daten	
Betriebssystem	Mac OS X für iPhone 2.0
Prozessor	ARM 11 (Samsung)
interner Flash-Speicher	8 / 16 GByte (je nach Modell)
GPS-Chip	Infineon Hammerhead II
Display	kapazitiver Touchscreen (320×480 , 3,55")
Fixfokus-Kamera	2 Megapixel (1600×1200), kein Video
Bluetooth / WLAN	2.0 (Headset / Handsfree) / 802.11 b/g
Mobilfunk	Quadband-GSM-EDGE, UMTS/HSDPA
SAR-Wert	0,88 W/kg
Anschlüsse	Dock Connector (Laden, USB 2.0, TV-Out, Audio), 3,5-mm-Klinkenbuchse (Headset/Kopfhörer)
Laufzeit Bereitschaft / Sprechen	300 h / 5 h (UMTS), 300 h / 10 h (GSM)
Systemvoraussetzungen	USB-2.0-Port, iTunes 7.7 unter Windows XP SP2, Vista oder Mac OS X ab 10.4.10
Messwerte	
Laufzeit MP3-Playback	26,5 h
Klirrfaktor / Dynamik / Linearität	0,046 % / –92,3 dB/A / 0,3 dB
Leuchtdichte	460 cd/m^2
Abmessungen (H × B × T), Gewicht	115 mm × 62 mm × 13 mm, 137 g
Software-Ausstattung	
Multimedia	iPod, YouTube, Fotos, Kamera
Messaging	E-Mail (POP/IMAP mit Exchange- und MobileMe-Pushmail), SMS
Web	Safari (mit JavaScript, ohne Java / Flash)
Personal Information Manager (PIM)	Kalender, Kontakte, Notizen
Kartenanwendung	Google Maps mit Routenplaner
Sonstiges	Aktien, Rechner, Uhr, Wetter
Preise	8 GByte: 1 bis 170 €, 16 GByte: 20 bis 250 € bei Grundgebühren von 29 bis 89 € / Monat



Florian Müssig

3D, wechsle dich

15,4-Zoll-Gaming-Notebook mit abschaltbarem High-End-Grafikchip

Im Alienware Area-51 m15x arbeitet Nvidias High-End-Grafikchip GeForce 8800 GTX, den man sonst nur in 17,1-Zoll-Notebooks findet. Wer Strom sparen möchte, kann den 3D-Chip deaktivieren, dann übernimmt die Grafikeinheit des Intel-Chipsatzes.

Nicht nur Gamer wünschen sich ein Notebook, welches am heimischen Schreibtisch als leistungsstarker Spiele-PC fungiert, unterwegs aber möglichst lange ohne Steckdose auskommt. Letzteres setzt stromsparende Hardware voraus, ersteres hingegen leistungsfähige Grafikchips, die ein Vielfaches des Energiebedarfs einer Chipsatz-Grafikeinheit haben. AMD und Nvidia wollen diese sich bislang ausschließenden Anforderungen in Kürze angehen: Ihre zur Computex angekündigten Chipsatz-Grafikkerne Radeon HD 3200 [1] und GeForce 9100M G [2] kümmern sich unterwegs um die Bildschirmausgabe; im stationären Betrieb schalten sie stattdessen auf einen deutlich schnelleren, separaten 3D-Chip um.

Das Deaktivieren eines schnellen 3D-Grafikchips ist allerdings bereits jetzt möglich: Alienware kombiniert im knapp 2400 Euro teuren Area-51 m15x die genügsame Chipsatz-Grafik Intel GMA

X3100 mit dem derzeit schnellsten Notebook-Grafikchip GeForce 8800M GTX [3]. Der Wechsel erfolgt manuell über die Tastenkombination Fn-F7 und erfordert einen Neustart des Notebooks. Statt knapp zwei Stunden mit GeForce-Chip hält das Area-51 m15x mit Chipsatz-Grafik auch nur zweieinhalb Stunden durch (gemessen bei 100 cd/m² hellem Display und geringer Rechenlast); bei voller Displayhelligkeit sind jeweils fünfzehn Minuten weniger drin.

Die Laufzeitgewinne lassen das Notebook also nicht zum Langläufer mutieren. Der Grund: Mit knapp 21 Watt schluckt das Area-51 m15x für ein Notebook mit Chipsatzgrafik recht viel – andere Modelle (ebenfalls mit schnellem Prozessor) geben sich mit einem Viertel weniger zufrieden. Gegen den Einsatz unterwegs sprechen auch Größe und Gewicht, denn wegen des zusätzlichen Grafikchips und dessen Kühlung wiegt das Note-

book 3,5 Kilogramm und ist fünf Zentimeter dick.

Unverständlich ist, warum Alienware die CPU im Akkubetrieb unabänderlich auf 1,6 GHz drosselt. Dies schränkt die mobile Nutzung des Notebooks stark ein, denn 3D-Spiele laufen nur bei eingestecktem Netzteil ruckelfrei. Aktiviert man zusätzlich einen Stealth genannten Flüstermodus, so rechnet der Prozessor dann sogar dauerhaft mit den geringen 1,6 GHz und im Akkubetrieb mit noch mageren 1,2 GHz. Die Drosselung spricht auch gegen die eigentliche Idee, je nach Grafikchip die Wahl zwischen Laufzeit und Rechenleistung zu haben.

Mit GeForce-Chip steigt der Lärmpegel der Lüfter in fordernden 3D-Spielen auf sehr laute 3,2 Sone an. Mit Chipsatzgrafik rauschen die Lüfter etwas weniger, doch die 2,3 Sone stören immer noch. Haben CPU und GPU nichts zu tun, bleibt das Area-51 m15x mit 0,3 Sone hingegen fast unhörbar leise.

Alienwares Produktdesign zieht sich durch Hard- und Software. Die Tastatur ist mit einem futuristisch anmutenden Font beschriftet; in der Außenseite des Notebook-Deckels sitzt ein beleuchteter Alien-Kopf. Auch der Einschaltknopf hat diese Form; bei Festplattenzugriffen blinken dessen Augen. Die verwendeten Materialien und die Verarbeitung werden einem so teuren Gerät allerdings nicht gerecht; der Deckel knarzt bei jeder Bewegung, weil er sich dabei etwas verwindet.

Alle Tasten liegen im üblichen 19-Millimeter-Raster; der gut spürbare Druckpunkt und der feste Anschlag überzeugen auch Vielschreiber. Wer in dunklen Umgebungen tippen muss, freut sich über die zuschaltbare Beleuchtung. Das große Touchpad ist eben in die Handballenablage eingebettet; ein um die aktive Fläche liegender Rahmen leuchtet, wenn es eingeschaltet ist. Wer sich an der glatten Oberfläche stört, kann mit einem mitgelieferten Aufkleber die übliche raue Haptik herstellen.

Zwischen Tastatur und Display sitzen einige IR-Sensortasten mit Schnellstart-Funktionen, doch ihr Treiber verschluckt sich am Standby: Erst nach einem Neustart funktionieren sie wieder. Die Lautstärkeregelung per Sensorleiste ist hakelig und un-

genau; die Lautsprecher klingen immer grell und bassarm.

Der Bildschirm zeigt seine 1440 × 900 Bildpunkte auch beim Blick von der Seite mit ansehnlichen Farben. Die maximale Helligkeit von 214 cd/m² reicht für den Einsatz auf der Terrasse unterm Sonnenschirm aus; dort stören die Reflexionen auf der glatten Paneloberfläche allerdings noch mehr als sonst. Mit einer gemittelten Schaltzeit von 20 Millisekunden geschehen Bildwechsel schnell genug für Spiele und Videos.

Das Area-51 m15x ist eines der wenigen Notebooks mit FireWire-800-Anschluss, doch im Test lagen die Transferraten nur auf FireWire-400-Niveau. Der Kartenleser geht ebenfalls gemächlich zu Werke.

Alienware gewährt dem Kunden bei der Konfiguration seines Notebooks viele Freiheiten. Die Preise beginnen bei 1253 Euro, dann steckt allerdings ein deutlich langsamerer Mittelklasse-3D-Chip im Gerät. Statt des DVD-Brenners gibt es verschiedene Blu-ray-Laufwerke (ab 232 Euro Aufpreis); passend dazu kann der Kunde ein Full-HD-Panel bestellen (1920 × 1200 Punkte, 170 Euro). Außer normalen Festplatten stehen solche mit Free-Fall-Sensoren zur Wahl, die Stürze erkennen und rechtzeitig vor dem Aufprall die Köpfe parken; eine gänzlich stoßunempfindliche SSD mit 64 GByte Flash-Speicher kostet 465 Euro Aufpreis. Wer mehr Speicherplatz möchte, kann das optische Laufwerk durch eine zweite Festplatte ersetzen. Ein optionaler Zweitakku (58 Euro) für den Wechselschacht verdoppelt die Akkulaufzeit.

Fazit

Im Netzbetrieb liefert das Area-51 m15x mit seinem schnellen Core 2 Duo und dem High-End-Grafikchip GeForce 8800M GTX genug Leistung für aktuelle 3D-Spiele; selbst detailreiche Welten mit aufwendigen Direct3D-10-Effekten werden in der physischen Display-Auflösung von 1440 × 900 Punkten ruckelfrei dargestellt – das kann derzeit kein anderer Notebook-Grafikchip. Das Umschalten auf die Chipsatz-Grafik X3100 erfordert einen nervigen Neustart und bringt nur wenig, denn mit über 20 Watt saugt das Notebook den Akku auch dann schnell leer.

Zum Langläufer wird das Notebook erst mit dem derzeit schwer lieferbaren Zweitakku für den Wechselschacht. Samt dem obligatorischen Netzteil muss man viereinhalb Kilogramm herumtragen und auch das dicke Gehäuse erinnert an einen 17-Zöller – damit ist das Area-51 m15x eher auf dem Schreibtisch zu Hause als für unterwegs geeignet. (mue)

Literatur

- [1] Florian Müssig, Zahme Raubkatze, AMDs Notebook-Plattform Puma, c't 13/08, S. 64
- [2] Florian Müssig, High-End von AMD, Mittelklasse von Nvidia, c't 14/08, S. 36
- [3] Florian Müssig, Mobil durchstarten, High-End-Grafikchip mit Direct3D 10 für Notebooks, c't 3/08, S. 78

Alienware Area-51 m15x

Lieferumfang	Windows Vista Home Premium (SP1) 32 Bit, Nero 7 Essentials, Netzteil, Hülle, Mauspad, Base-Cap, Ledermappe mit Handbuch
Schnittstellen (V = vorne, H = hinten, L = links, R = rechts)	
VGA / DVI / HDMI / S-Video	– / – / R / –
USB / IEEE1394 / eSATA / Modem / LAN	1 × R, 2 × L / R (FW800) / – / – / L
ExpressCard / Mikrofon	R (ExpressCard/54, Plastikeinsatz) / ✓
Kartenleser / Strom / Docking	R (SD/SDHC/MMC, xD, MS/Pro) / L / –
opt. Laufwerk / Kamera / Kensington	L / ✓ / R
Kopfhörer (SPDIF) / Mikrofon-Eingang / IR	L (✓) / L / V
Ausstattung	
Display	15,4 Zoll, 1440 × 900 (110 dpi, 16:10), Kontrast 917:1, Helligkeit 15 ... 214 cd/m ² , Schaltzeit 20 ms, spiegelnd
Prozessor	Intel Core 2 Duo T9500 (2,6 GHz (im Akkubetrieb gedrosselt), 6 MByte L2-Cache)
Chipsatz / Southbridge / Frontside-Bus	Intel GM965 / ICH-8ME / FSB800
Hauptspeicher	2 × 1024 MByte PC2-5300 SO-DIMM
Grafikchip	Nvidia GeForce 8800M GTX (512 MByte) und Intel GMA X3100 (Chipsatzgrafik)
Sound	HDA: Realtek ALC885
LAN	PCIe: Broadcom NetLink (Gbit-LAN)
WLAN	PCIe: Intel 4965AGN (802.11a/b/g/Draft-N)
Bluetooth / Stack	USB: Broadcom 2045 (2.0+EDR) / Microsoft
USB / Kartenleser	Intel USB 2.0 / PCI: Ricoh
FireWire	PCIe: Agere IEEE1394B
Kamera	USB: Alienware
Festplatte	Hitachi TravelStar 7K200 (2,5", 200 GByte, 16 MByte Cache, 7200 min ⁻¹ , SATA II)
optisches Laufwerk	Sony/NEC AD-5540A (CD-R(W), DVD±R/RW/DL)
Stromversorgung, Maße, Gewicht	
Akku / Netzteil	56 Wh Lithium-Ionen / 120 W (833 g)
Gewicht / Größe	3,5 kg / 36,9 cm × 27 cm × 5 cm
Tastaturhöhe über Tisch / Tastenraster	3 cm / 19 mm × 19 mm
Messergebnisse	
Laufzeit ¹ ohne Last / Video-DVD (100 cd/m ²)	2,5 h (20,8 W) / 1,7 h (29,9 W)
Laufzeit ² ohne Last / Video-DVD (100 cd/m ²)	1,9 h (25,7 W) / 1,4 h (36,2 W)
Geräusch ¹ ohne / mit Rechenlast	0,3 Sone / 2,3 Sone
Geräusch ² ohne / mit Rechenlast	0,3 Sone / 3,2 Sone
WLAN: 11g / 11n (Atheros) / 11n (Marvell) ³	2,7 / 4,3 / 7,3 MByte/s
Transferrate HDD (Lesen/Schreiben)	60,6 / 58,9 MByte/s
Leserate ext. HDD (USB/FireWire)	20,4 / 33,1 MByte/s
Leserate Speicherkarte (SD / SDHC / xD / MS)	4 / 3,9 / 2,1 / 7,1 MByte/s
3DMark 2001 / 03 / 05 (Netzbetrieb) ²	36802 / 29989 / 14987
Cinebench 2003 Netz- / Akkubetrieb ⁴	902 / 415
Vista Leistungsindex ^{2,5}	5,5 / 5,1 / 5,9 / 5,8 / 5,4
Bewertung	
Laufzeit / Ladezeit	⊖ / ⊖
Rechenleistung Büro / 3D-Spiele ²	⊕⊕ / ⊕⊕
Ergonomie / Geräuschentwicklung	⊕ / ⊖⊖
Display: Helligkeit / Bildqualität	⊕⊕ / ○
Ausstattung / Erweiterbarkeit	⊕⊕ / ⊕
Preis und Garantie	
Preis Testkonfiguration / Garantie	2385 € / 1 Jahr (erweiterbar)
Einstiegspreis	1253 € (GeForce 8600M GT, T8100, 1024 MByte, 120 GByte)
¹ mit Chipsatz-Grafik ⁴ Benchmark-Wert für 2 Kerne	
² mit GeForce 8800M GTX ⁵ Indexwerte CPU / RAM / 2D / 3D / Festplatte	
³ in 20 m Entfernung, mit Bluetooth, Atheros: D-Link DIR-655/ Marvell: Netgear WNR854	
⊕⊕ sehr gut	⊕ gut
✓ vorhanden	○ zufriedenstellend
	⊖ schlecht
	⊖⊖ sehr schlecht
	– nicht vorhanden

c't

Anzeige



Martin Biebel, Sven Heinzer

Auf Tauchstation

Panasonic SDR-SW 20 – Camcorder auch für den Bade-Urlaub

Camcorder gelten als empfindliche Hightech-Geräte, die man beim Strand- und Bade-Urlaub besser im Hotelzimmer lässt – bis jetzt: Panasonic bietet mit dem Modell SW 20 einen fast tropentauglichen Bilderfänger: stoßfest, staubsicher und wasserdicht.

Feiner Sand ist Gift für fast jede Feinmechanik – aber nicht für den SW 20: Das Gerät ist gegen Staub geschützt, gemäß IP-Schutzklasse 5; auch feiner Strandsand kann der Camcorder-Technik also nichts anhaben. Zudem übersteht der kleine Recorder Stürze aus 1,2 Metern Fallhöhe auf den Boden, geprüft nach MIL-STD-810F: dabei landet der Prüfling 26-mal aus 122 Zentimetern Höhe auf jeder Seite und jeder Kante – ohne Schaden zu nehmen. Der Outdoor-Camcorder ist außer in Silber auch in Quetschrot erhältlich, das erleichtert das Wiederfinden in der Sandburg ...

Damit nicht genug, spielt der SW 20 auch bis 1,5 Meter Wassertiefe klaglos mit. Seine Eignung fürs Schwimmbecken hat sich Panasonic vom TÜV Rheinland bestätigen lassen. Allerdings sind 1,5 Meter nicht viel mehr als Schnorcheltiefe; mal eben ins tiefe Wasser abzutauchen und auf Muschelsuche zu gehen – ist nicht. Dramatische Aufnahmen mit auf der Wasserlinie „schwimmenden“ Kamera dagegen verkraftet die SW 20 problemlos.

Seine Bauform erinnert an Rasierapparate aus den 80ern – flach und schnörkellos. Insgesamt ist er recht klein und leicht geraten;

verantwortlich dafür ist auch sein Aufzeichnungsmedium, die SD-Karte. Zudem akzeptiert der SW 20 auch SDHC-Karten, deren maximale Kapazität derzeit bei 16 GByte, entsprechend mehr als drei Stunden Video liegt. Allerdings sollen schon bald die ersten 32-GByte-Karten auf den Markt kommen, was dann für über 6,5 Stunden MPEG-2 komprimiertes Video in höchster Qualitätsstufe reichen wird. Die Daten spielt das Gerät via USB 2.0 aus.

Hinter dem 10x-Zoom-Objektiv liegt ein 1/6 Zoll großer CCD-Wandler mit einer Auflösung von 800 000 Pixel. Die empfindliche Front-Linse wird von einer zusätzlichen Scheibe geschützt; indes wäre ein separater Objektivdeckel sinnvoll gewesen, denn auch eine Scheibe kann verkratzen – vor allem bei einem ausgewiesenen Outdoor-Camcorder.

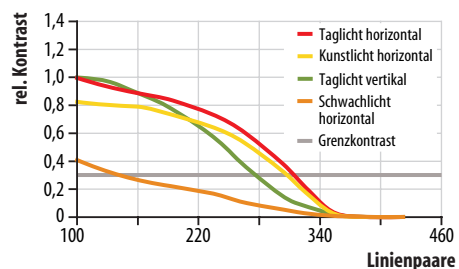
Neben Bewegtbild konserviert das Gerät auch Standbilder, allerdings taugt deren Auflösung mit 640×480 Pixeln maximal für die Diashow am Fernseher. Das im 16:9-Format gehaltene Display deutet an, dass der SW 20 nicht nur in 4:3, sondern auch im Breitbildformat aufzeichnet. Dabei erweitert er den Blickwinkel in der Breite zwar geringfügig, im Gegenzug beschneidet er aber das Bild in der Vertikalen deutlich. Es wundert also nicht, dass er im 16:9-Modus effektiv nur 350 000 Pixel nutzt, im 4:3-Modus aber 400 000 Pixel.

Das Display zeigt mit 123 000 Pixel keine überragende Schärfe. In heller Umgebung muss man per Power-LCD-Funktion die Helligkeit erhöhen, was aber den normalerweise rund 70 Minuten durchhaltenden Akku noch schneller erschöpft. Der Bildschirm ist mit einer Kunststoffoberfläche geschützt, die recht schnell spiegelt.

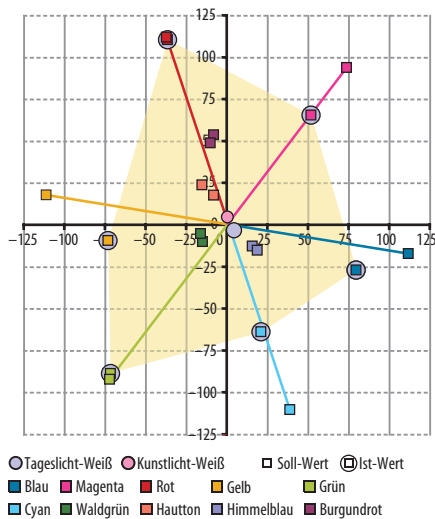
Eine Fernbedienung fehlt. Immerhin hat der SW 20 gleich zwei Auslöser; zusätzlich zur Normalausführung an der Rückseite eignet sich der zweite neben dem Objektiv dazu, die Kamera aus ungewohnter Perspektive zu starten. Allzu großen Bedienkomfort sollte man nicht erwarten, die Ergonomie scheint der Zweckmäßigkeit untergeordnet. So reagiert der Zoom recht abrupt auf das Betätigen der Wippe. Immerhin lassen sich Verschlusszeit, Fokus oder Blende manuell einstellen. Für Aufnahmen unter Wasser gibt



Flach wie eine Flunder und in Silber und Rot zu haben: Der Panasonic SDR-SW 20 kostet rund 400 Euro.



Die Tageslicht- und Kunstlichtauflösung liegt auf Normalniveau bei diesem Videosystem. Die Vertikalauflösung (grün) bleibt auf erfreulich hohem Niveau.



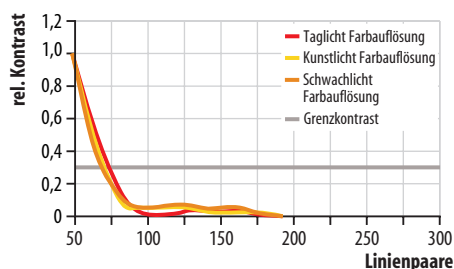
es den „Underwater“-Knopf, der den Weißabgleich korrigiert.

An Land und im Sonnenschein bildet der SW 20 seine Umwelt sehr kräftig ab – nicht so bei Kunstlicht, wobei das Bild deutlich blasser geriet. Mit nachlassender Beleuchtung wird es bald zappenduster auf dem Display; das hat zumindest den einen Vorteil, dass die im Innenraum bei Schwenks deutlich sichtbaren Artefakte fast gänzlich untertauchen. Der Autofokus agierte meist auf der Höhe des Geschehens, dagegen hielt sich die Beruhigungswirkung des elektronischen Bildstabilisators in Grenzen.

Klanglich holte der nach außen gegen Wind und Wetter abgedichtete SW 20 allherhand heraus und zeichnet recht ausgewogen, wenngleich nicht allzu kraftvoll auf. Der kompakten Bauform geschuldet ist das hörbare Tickern des Autofokus, Zoomgeräusche bleiben im Hintergrund.

Fazit

Wer den gut 400 Euro teuren Panasonic SW 20 als Outdoor-Camcorder zum Filmen sportlicher Aktivitäten oder als Strandbegleiter nutzt, wird dessen Vorteile – wasserdicht, staubgeschützt – zu schätzen wissen. Zwar fordert die kompakte Bauform Kompromisse, die in erster Linie beim Bedien-



Das Auflösungsdiagramm zeigt, wie viele Linienpaare – je eine schwarze und eine weiße Linie – die Kamera darstellt. Bei wenig Licht (gelb) fällt der Kontrast bereits bei 120 Linienpaaren ab.

Farbtreue: Die Quadrate symbolisieren die idealen Farbwerte für die abgefilmten Grundfarben, die grau hinterlegten Kreis-/Quadratmarken zeigen die tatsächlich erreichten Farbwerte. Je näher die Ist-Werte an den Linien liegen, desto genauer passt die Farbe. Außer bei Gelb und Blau stimmt die Farbdarstellung. Cyan weist eine etwas geringe Sättigung auf.

komfort liegen. Die Bezeichnung Outdoor-Cam darf man durchaus wörtlich nehmen: Bei urlaubscompatiblen Sonnenschein liefert er ordentliche Bilder; der SW 20 gab im Tageslicht sein Bestes und lieferte ein harmonisches, wenngleich etwas weich abgestimmtes Bild. (uh)

Panasonic SDR-SW 20

Modell	SDR-SW 20 EG
Hersteller	Panasonic
Telefon	040/8549-0
Videosystem	MPEG-2
Kompressionssystem	MPEG-2
Video-Speichermedium	SD/SDHC
Ausstattung	
Wandler-Chip	800000 / 1/6
[Pixel brutto, Größe in Zoll]	
max. Lichtstärke [Blende]	1:1.8
Brennweite KB-äquiv. [mm]	48–481
optischer / digitaler Zoom	10-/700-fach
Bildstabilisator	elektronisch
Aufnahmeprogramme	5
man. Verschlusszeiten (Shutter)	1/50 – 1/8000 Sek.
Sucher	–
Display-Größe/Auflösung [Pixel]	2,7/123000
Indexübersicht [Bilder]	✓
Editieren im Camcorder	–
Digitalisierung Standbild	
max. Bildauflösung [Pixel]	640 × 480
Blitz	–
Dateiformat Foto	JPEG
Speichermedium	SD/SDHC
Anschlüsse	
Schnittstelle zum Rechner	USB 2.0
DV in/out	–/–
S-Video in/out	–/–
Composite Video in/out	–/–
Mikrofon/Kopfhörer	–/–
Lieferumfang	
Netzteil/Ladegerät	✓/–
Akku Laufzeit (Dauerbetrieb)	70 Minuten
mitgelieferte Wechselspeicher	–
Fernbedienung	–
Software	Motion SD Studio 1.3E
Gewicht (m. Batt. u. Kass.) [g]	238
Abmessungen (B × H × T) [cm]	3,5 × 6,3 × 11,5
Preis	430 €
Bewertung	
Bildqualität	⊕
Lichtempfindlichkeit	○
Bildstabilisator	○
Ton	⊕
Sucher/Display	⊕
Handhabung	⊕
Ausstattung	⊖
Foto	○
⊕⊕ sehr gut ⊕ gut ○ zufriedenstellend ⊖ schlecht ⊖⊖ sehr schlecht ✓ vorhanden – nicht vorhanden	

Anzeige

Dr. Thomas Schramm

Mathe mit der Maus

Maple 12 für Forschung, Studium und Beruf

Die angestammte Klassifizierung als reines Computer-Algebrasystem täte Maple 12 Unrecht: Gleichberechtigt neben dem Umgang mit symbolischen Formeln stehen leistungsstarke Funktionen zum numerischen Rechnen.

Maple entwickelt sich wie der Mitbewerber Mathematica [1] in Richtung eines Point-and-Click-Werkzeugs für komplexe mathematische Fragestellungen. Der Trend geht weg von der Kodierung eigener Probleme in der speziellen Maple-Programmiersprache hin zur Nutzung fertiger kleiner Worksheets oder Maplets genannter Mini-Anwendungen, für die es eine Reihe von Assistenten oder Tutoren gibt. Eine stark verbesserte „Vervollständigungsautomatik“ schlägt schon nach wenigen eingegebenen Zeichen ein passendes Template für selbst geschriebenen Code vor, das sich per Click ins Dokument einfügen lässt. Auch der einfach zu bedienende Formeleditor und Paletten für mathematische Ausdrücke und Symbole helfen, sehr ansprechende, „lebendige“ mathematische Dokumente zu erstellen.

Im Detail

Maple offeriert zwar immer noch das bisherige Interface, doch lassen sich die meisten Neuerungen nur in den neueren, ungleich ressourcenhungrigeren sogenannten Standard-Worksheets nutzen. Immerhin ist diese smarte Umgebung mit Release 12 noch pfiffiger geworden: Maple-Dokumente lassen sich intuitiv bedienen und müssen keine Zeile sichtbaren Code mehr vorzeigen. Dieser versteckt sich in auf- und zuklappbaren CodeEditRegions oder kümmert sich ganz unsichtbar um die Initialisierung beim Aufruf des Dokuments. Für Benutzereingaben stellt die Smart Document Technology Dials, Slider oder Meters als neue Komponenten zur Verfügung.

Der Maple Plotting Guide fasst jetzt die Hilfe zu allen Diagrammtypen sehr übersichtlich zusammen, auch zu den neuen Dual Axis Plots mit mehreren Skalierungen pro Koordinate oder den Polar Plots in Polarkoordinaten. Ausgedruckt wirken die Dokumente mit den jetzt einstellbaren Kopf- und Fußzeilen deutlich professioneller als zuvor.

Lerne und forsche

Das Maple Portal for Students erläutert Maples Grundfunktionen sowie Standardverfahren aus der Schul- und Hochschulmathematik an Beispielen, die man direkt in die eigenen Dokumente übernehmen kann. Maples Website bietet zusätzliche Unterstützung, sei es im Student Help Center, im Student Help Forum oder mit dem Math Homework Resource Guide. Zum Anschauen gibt es kleine Filmsequenzen, mitgeschnittene Diskussionen sowie Vorführungen mathematischer Problemlösungen mit Maple; zum Mitmachen animieren die Online Math Oracles. Hier lassen sich viele wichtige Standardaufgaben direkt im Web-Browser angehen – wenn auch zumeist nur in Englisch wie im Programm selbst.

Der Rechtsklick auf einen Ausdruck mit einem oder mehreren Parametern in einem Maple-Dokument startet die auch per Code aufrufbare Explore-Funktion. Diese lässt die Parameter über Schieberegler variieren und verdeutlicht die Auswirkungen auf den betroffenen Ausdruck in einem eigenen Fenster. Das funktioniert mit Formeln ebenso wie mit Plots.

Anzeige



Mit Zeigerinstrumenten (Dials), Schiebereglern (Sliders) oder Tachoscheiben (Meters) verdeutlicht Maple Parametereinstellungen.

Variiert man per Schieberegler den Parameter n , passt Maple nicht nur den Plot, sondern auch die Formel der hier angeforderten Stammfunktion für $y = x^n$ an.

Zum Beispiel ergibt der Befehl

```
Explore(plot(int(x^n,x),x=-5..5,-5..5,
caption=typeset
(Int(x^n,x)=int(x^n,x))+C);
```

nach Eingabe der Grenzen für n und x eine interaktive Ausgabe wie auf dieser Seite abgebildet. Mit dem Regler lässt sich der Parameter n verändern. Für positive Werte erscheint dann das passende Polynom für die angeforderte Stammfunktion zu $y = x^n$, für $n = -1$ jedoch die Logarithmusfunktion.

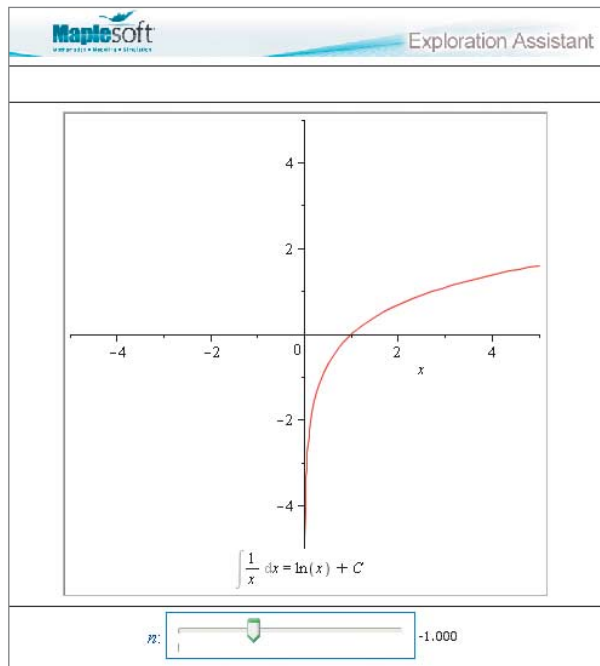
Außer neuen Errungenschaften zur symbolischen und numerischen Lösung von Differenzial- und differenzial-algebraischen Gleichungen ist das DiscreteTransforms-Paket erwähnenswert: Es beherrscht nun auch Wavelet-Transformationen und einen dazu passenden WaveletPlot. Mit dem ArrayInterpolation-Befehl aus dem CurveFitting-Paket lassen sich Lücken in unvollständigen n -dimensionalen Datenensembles interpolieren. Das RootFinding-Paket kann jetzt bildlich darstellen, wie die Zahl der reellen Lösungen eines Systems von Polynomgleichungen oder Ungleichungen von den Parametern abhängt.

Über den Tellerrand

Konnte man schon bisher Maple-Code in die Syntax des Numerikprogramms Matlab übersetzen, vermag Maple jetzt auch Matlab-Code in sein eigenes Idiom umzuformen – auch wenn man davon keine Wunder erwarten sollte. Die Maple Toolbox für Matlab erschließt letzterem Programm zudem alle Maple-Funktionen. Sie ist in der Professional Edition und für geringen Aufpreis auch in der Studentenversion enthalten, ansonsten aber gesondert zu erwerben. Das DynamicSystem-Paket dient zur Modellierung linearer dynamischer Systeme, etwa um das Verhalten eines Elektromotors zu simulieren.

Mit dem Database-Paket kann Maple auf SQL-Datenbanken zugreifen und bewerkstelligt Datenbankabfragen und -änderungen auch unter der Ägide von SQL-Novizen. Wer oft mit binären Informationen zu tun hat, findet Hilfe im Bits-Paket zur Manipulation bitorientierter Datenstrukturen.

Besonders stolz ist Maplesoft auf seine neue CAD-Anbindung. Mit dem zugehörigen



Paket lassen sich Parameter aus CAD-Modellen auslesen, in Maple bearbeiten und zurück exportieren. Zurzeit unterstützt Maple die CAD-Systeme von SolidWorks und Inventor.

Noch weitere Programmfunktionen wie den zu Matlab passenden Simulink Blockbuilder bietet der Hersteller Maplesoft leider nur noch in Form separater Toolboxes an.

Fazit

Wegen der besseren Verzahnung mit Matlab, Datenbanken und CAD-Systemen sollten insbesondere solche Anwender einen Blick auf das neue Maple werfen, die für ihre mathematischen Anforderungen bislang die Randfunktionen anderer Programme strapazieren. Ansonsten ist Maple 12 mit vielen kleinen Detail- und Performanceverbesserungen runder geworden. Wer genau diese Einzelheiten benötigt oder das Update dank Wartungsvertrag billiger bekommt, ist mit dem Umstieg auf Release 12 ebenso gut beraten wie diejenigen Anwender, die einfach nur „dabeibleiben“ und sich den Zugriff auf neu veröffentlichte Worksheets und Maplets sichern wollen. (hps)

Literatur

- [1] Dr. Jens-Peer Kuska, Dr. Peter Schüler, Rechnen und Vorzeigen, c't 13/07, S. 67

Maple 12

Programm für symbolische und numerische Mathematik

Hersteller	Maplesoft
Vertrieb	Scientific Computers
Systemanf.	x86-PC mit Windows 2000/XP/Vista oder Linux, PPC- oder Intel-Mac mit Mac OS X 10.4.5; 512 MByte RAM; 1 GByte Festplatte
Industrielizenz (Upgrade)	2375 € (ab 1190 €, von Version 11)
Studentenlizenz (mit Matlab-Toolbox)	159 € (179 €)



Anzeige

Jan-Keno Janssen

Umsonst und vergebens

Wie ein nicht defekter Beamer zweimal repariert wurde

Bei vielen modernen Geräten lassen sich Fehler per Firmware-Update beheben. Dass das für viel Verwirrung sorgen kann, musste einer unserer Leser schmerzlich feststellen.

Beamer aus, Einstellungen weg: Der brandneue Acer-Projektor unseres österreichischen Lesers Markus N. schien an Vergesslichkeit zu leiden, denn egal, was N. im Menü konfigurierte – sobald er das Gerät aus- und wieder eingeschaltet hatte, waren alle von ihm vorgenommenen Einstellungen verschwunden. In einem c't-Testbericht („Das Breite fürs Runde“, Ausgabe 12/2008) erfährt er, dass das Vergesslichkeitsproblem des Acer H5350 offenbar ein Serienfehler ist. Hier liest Markus N. auch, dass der Hersteller ein Firmware-Update in petto hat, das nicht nur das Speicherproblem löst, sondern auch die Graustufenauflösung in dunklen Bereichen verbessern soll.

„Alles gut“, dachte sich Markus N., im festen Glauben, er könne das Update einfach herunterladen und selbst aufspielen. Einen USB-Port hat der Projektor ja schließlich an Bord. Doch auf der Webseite des Herstellers wurde er nicht fündig. Nach einem Anruf bei der kostenpflichtigen Acer-Hotline stellte sich heraus, dass er sein Gerät einschicken muss. Gesagt, getan. Doch obwohl Markus N. ausdrücklich darauf hingewiesen hatte, dass er lediglich ein Software-Update wünsche, bekam er den Beamer aus dem tschechischen Servicecenter mit dem Hinweis „Mainboard getauscht“ zurück. Doch auch das neue Gerät speicherte die Einstellungen nicht. Irritiert fragte unser Leser abermals bei der Acer-Hotline an, ob es nicht eine Möglichkeit gebe, die Versionsnummer der Firmware herauszufinden. Denn vielleicht hatte er ja bereits die aktuelle Variante und machte schlicht etwas falsch. Glücklicherweise machte ihn die Antwort nicht: Nein, man könnte die Versionsnummer nicht herausfinden, er müsse den Beamer noch einmal einschicken.

Stille Post

Diesmal wollte er nichts dem Zufall überlassen. Er rief noch einmal bei der Hotline an, ob im Acer-Servicemenu auch tatsächlich vermerkt sei, dass nur ein Software-Update vorgenommen werden soll. Zusätzlich legte Markus N. einen handgeschriebenen Zettel zu seinem Projektor, auf dem nicht nur – in englischer und deutscher Sprache – sein Firmware-Wunsch vermerkt ist, sondern auch die Frage, ob man die Software-Version

irgendwie herausfinden kann. Obendrauf legte er noch ein Trinkgeld.

Unser Leser traute seinen Augen nicht, als er seinen „reparierten“ Beamer kurze Zeit später wieder in Empfang nahm: „Mainboard getauscht“ stand erneut lakonisch auf dem Lieferschein. Seinen Brief hatten die Servicetechniker offenbar vollkommen ignoriert.

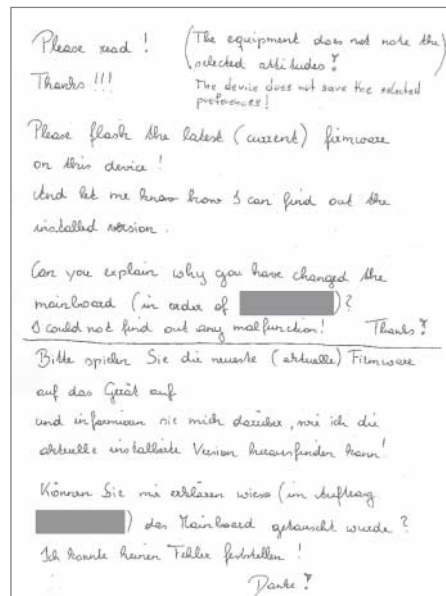
Verzweifelt wandte sich Markus N. an uns. Wir fragten bei Acer nach – kurz darauf bekamen wir auch eine Erklärung für das seltsame Hin und Her: „Da die Veröffentlichung [der Firmware] sehr zeitnah zum Test des Projektors erfolgte, waren die Informationen über das Firmware-Update zu diesem Zeitpunkt noch nicht in allen Servicenederlassungen [...] bekannt. Bedauerlicherweise kam es in dieser Situation zu einem Missverständnis zwischen dem Kunden und dem Service-Team, das den Projektor als nicht funktionsfähig einstufte und das defekte Bauteil austauschte.“ Acer reagierte prompt und schickte Markus N. einen neuen Projektor. Das Problem jedoch war immer noch nicht aus der Welt: Auch bei diesem Gerät funktionierte das Speichern der Einstellungen laut Aussage unseres Lesers nicht.

Nun waren auch wir verwirrt – und ließen uns von Acer ein Testgerät mit der neuen Firmware schicken. Dabei stellte sich heraus, dass sich auch die neue Software-Version etwaige Einstellungen in den Standardpresets (zum Beispiel „Kino dunkel“ oder „Hell“) nicht merkt – das Speichern funktionierte nur in den „Benutzer-1“- und „Benutzer-2“-Modi. Laut Acer ist das genau so gewollt. Um die voreingestellten Presets zu ändern, müsse der Kunde die einzelnen Werte manuell in die „Benutzer“-Presets übernehmen.

Bug oder Feature?

Ob das nun sinnvoll ist oder nicht, darüber lässt sich streiten. Unbestreitbar aber hätte man das ganze Hin und Her vermeiden können, würde man den Kunden erlauben, die Firmware selbst einzuspielen – oder ihnen zumindest eine Möglichkeit geben, die Versionsnummer der Gerä-

Vergesslich: Der Acer H5350 speichert mit der ersten Firmware-Version keine Einstellungen.



Markus N. überließ nichts dem Zufall und schrieb diesen Hinweis an die Servicetechniker – vergebens.

tesoftware abzurufen. Doch das geht nur im Servicemenu, das eine Tastenkombination hervorzaubert. Und die gibt Acer nicht heraus.

Markus N. war davon ausgegangen, dass der Beamer die Einstellungen in allen Presets speichert. Da das nicht der Fall war, dachte der Leser, er hätte immer noch die alte Softwareversion an Bord. „Mir ging es schließlich nicht nur um das Speichern der Einstellungen, sondern auch um die verbesserte Graustufendarstellung“, so Markus N. Da er diese mit bloßem Auge nicht sehen konnte, blieb ihm als Hinweis auf die mögliche Softwareversion nur das Speicherverhalten.

Wir wollten von Acer wissen, warum das Unternehmen die Firmware-Updates nicht einfach auf seiner Webseite anbietet. Die Antwort: Da ein Update „tiefergehende manuelle Einstellungen in sensiblen Bereichen“ erfordere, ginge der Garantieanspruch verloren. Weil das nicht im Sinne der Kunden sei, spiele man die Updates ausschließlich im Servicecenter ein.

Das erscheint plausibel. Und Acer hat sich ja zweifellos kundenfreundlich verhalten. Doch zeigt der beschriebene Fall auch, dass das aktuelle Update-Verfahren viel Verwirrung beim Kunden verursachen kann – und unnötige Kosten beim Hersteller. (jkj) **ct**



Anzeige



Jan-Keno Janssen

3D 2.0

Neuer Anlauf für Stereoskopie im Kino

3D, 3D, 3D – die Kinobranche spricht von nichts anderem mehr. Die Hoffnung ist groß: Stereoskopische Bilder sollen massenweise Geld in die Kassen spülen und das gute alte Kino wieder zum Boomen bringen. Nur das Publikum ist skeptisch – und fragt sich: Hatten wir das nicht schon mal?

Als im Dezember 1952 der erste kommerzielle 3D-Film „Bwana Devil“ („Der Teufel Bwana“) in die US-amerikanischen Kinos kam, waren sich die Kritiker einig: absoluter Schund. Das Publikum war anderer Meinung und stürmte begeistert die Lichtspielhäuser. Die Branche reagierte prompt. Mehr als 40 3D-Produktionen buhlten in den nachfolgenden zwei Jahren um die Gunst der Zuschauer, darunter auch der Hitchcock-Klassiker „Dial M for Murder“ („Bei Anruf Mord“). Doch als die-

ser 1954 veröffentlicht wurde, war die Euphorie um die räumlichen Bilder schon wieder vorbei. In Europa kam der Film gar nicht erst in der stereoskopischen Variante in die Kinos.

Wiederholte Geschichte

Über ein halbes Jahrhundert später scheint sich die Geschichte zu wiederholen. Wieder ist es ein einzelner 3D-Film, der die US-amerikanischen Kinokassen so laut klingeln lässt, dass die ganze Branche verrückt spielt: Der Kon-

zertfilm „Hannah Montana & Miley Cyrus: Best of Both Worlds Concert“ lief im letzten Jahr in den USA lediglich auf 683 Leinwänden an, spielte aber mehr Geld ein als jeder andere Film am Startwochenende – obwohl die Konkurrenzproduktionen zum Teil in mehr als 2000 Kinosälen zu sehen waren. Auch die Begleitumstände anno 1952 und 2008 ähneln sich. Bedrohte vor 50 Jahren der Fernseher die Lichtspielhäuser, sind es heute zwei Faktoren, die laut Marktforschung die Menschen auf dem heimischen Sofa sitzen bleiben lässt: immer bessere Heimkinotechnik und Raubkopien aus dem Netz.

Mit 3D-Filmen lassen sich beide Probleme lösen. Räumliche Bilder gibt es nur im Kino, nicht im Wohnzimmer – von unterirdisch schlechtem Rot-Grün-Brillen-3D einmal abgesehen. Außerdem lässt sich das stereoskopische Material auch nicht einfach per Videokamera abfilmen und im Internet verbreiten. Mehr als ein Dutzend 3D-Filme sind allein für 2009 angekündigt (siehe Liste auf Seite 75). Jeffrey Katzenberg, Chef des Hollywood-Stu-

dios DreamWorks Animation („Shrek“) ist sich sicher: „Seit der Einführung von Technicolor vor 70 Jahren hat es im Kino keine solch einschneidende Veränderung mehr gegeben“, sagte er Ende Juni beim Branchentreffen Cinema Expo in Amsterdam. Sowohl DreamWorks als auch die Konkurrenz von Pixar („Toy Story“, „Ratatouille“) wollen ab nächstem Jahr ausschließlich stereoskopisch produzieren. Bleibt nur die Frage, warum sich die Branche auf einmal auf eine Technik stürzt, die nach einem kurzen Boom schon vor 50 Jahren gefloppt ist. Ganz einfach: Weil sie heute wesentlich bessere Qualität bietet – und billiger ist.

Früher war alles schlechter

Das während der 3D-Blütezeit zwischen 1952 und 1954 (und auch heute noch in IMAX-3D-Kinos, siehe auch Seite 35) hauptsächlich verwendete Verfahren ist aufwendig und teuer. Denn man benötigt nicht nur zwei Projektoren, sondern auch zwei Filmkopien, eine fürs rechte, eine fürs linke Auge. Vor bei-

den Projektoren muss ein Polarisierer stehen, die Zuschauer brauchen Polfilterbrillen.

Das Verfahren erfordert zudem eine silberbeschichtete Leinwand, denn nur auf einer solchen bleiben die Polarisations Ebenen des reflektierten Lichts erhalten. An einer konventionellen Leinwand wird das Licht diffus reflektiert, die Polarisation geht verloren. Großer Nachteil der Technik: Die beiden Projektionen müssen genauestens synchronisiert sein. Muss ein Film nach einem Riss geflickt werden, ist auch die zweite Filmrolle entsprechend anzupassen.

Systembedingt gelingt die Synchronisation nie perfekt. Dem rechten und linken Auge werden ständig Bilder vorgelegt, die nicht genau zusammenpassen. Zudem hüpfte das Bild – wie das eben bei analoger Projektion so ist – stets ein wenig auf und ab. Während das Gehirn den unruhigen Bildstand bei konventioneller 2D-Projektion noch ausgleichen kann, ist das bei zwei unabhängig voneinander hüpfenden Bildern schon schwieriger. Resultat: Der 3D-Filmgenuss ist anstrengend und führt bei vielen Zuschauern sogar zu Kopfschmerzen. Auch spätere (analoge) Verfahren, die mit einem einzelnen Projektor auskamen, konnten sich nicht durchsetzen.

Digital ist besser

Mit der aktuellen digitalen 3D-Technik soll sich nun alles ändern. Brillen müssen die Zuschauer zwar immer noch tragen, doch sind die Bilder nun hell, kontrastreich, flimmerfrei – und vor allem ist der Raumeindruck perfekt. Doch „3D 2.0“ bringt nicht nur qualitative, sondern auch logistische Vorteile. Für die Verleiher unterscheidet sich der digitale Vertrieb von 3D-Filmen nicht von dem konventioneller, zweidimensionaler digitaler Filme: Der auf Festplatte gespeicherte „Digital Cinema Package“-Container (DCP) enthält bei stereoskopischen Filmen an Stelle der kinoüblichen 24 Bilder pro Sekunde nun 48 – für jedes Auge 24. So steht es auch in der DCI-Spezifikation, der wichtigsten Digitalkino-Norm [1]. Diese wurde im letzten Jahr um einen 3D-Passus erweitert. Damit's nicht flimmert, wird jedes Bild dreimal hintereinan-

der angezeigt, wodurch man auf eine augenfreundliche Bildwiederholrate von 72 Hertz kommt. Dieses Verfahren unterstützen inzwischen fast alle Digitalkinoserver.

3D-Entwicklungsland

Digitalkinos mit 3D-Unterstützung sind hierzulande noch rar gesät: Während es in den USA bereits an die 1000 Kinosäle mit digitaler Stereoskopie-Technik gibt, ist Europa noch 3D-Entwicklungsland. In Deutschland können 22 Kinos digitale 3D-Filme nach DCI-Spezifikation zeigen, in Österreich sind es 11, in der Schweiz 3. Die großen Kinoketten halten sich zumindest in Deutschland mit der neuen Technik zurück – sie arbeiten noch mit analogen 35-mm-Projektoren. Es sind vor allem die kleineren, unabhängigen Kinos, die sich die digitale Technik leisten. Der 3D-Hype könnte nun allerdings auch den Digital-Skeptikern unter den Kinobetreibern den Umstieg schmackhaft machen. Denn das neue 3D funktioniert nur mit digitaler Technik.

Insgesamt vier 3D-Verfahren buhlen um die Gunst der Kinobetreiber: XpanD (auch als NuVision bekannt), RealD, Dolby Digital 3D sowie die Doppelprojektion. Letztere funktioniert genau wie vor 50 Jahren: Vor jedem Projektor ist ein Polarisierer installiert, die Trennung fürs rechte und linke Auge übernehmen passive Polfilterbrillen. Doch im Unterschied zur Analogtechnik gibt es keine Synchronisationsprobleme mehr, die Bilder kommen von ein und derselben Quelle, dem Filmserver.

Sonderlich kostengünstig ist das Verfahren allerdings nicht: Man benötigt zwei teure Digitalprojektoren und wie bei allen Polarisationsverfahren auch eine silberbeschichtete Leinwand. Diese schlägt mit 60 bis 70 Euro pro Quadratmeter zu Buche, reguläres Leinwandmaterial kostet je nach Qualität 20 bis 40 Euro pro Quadratmeter. Das silbrige Material lässt sich auch für 2D-Filme einsetzen, ein Nachteil ist allerdings der größere „Gain-Faktor“: Das Licht wird gebündelter reflektiert, in der Mitte wirkt das Bild so manchmal heller als in den Außenbereichen. Weiterer Nachteil: Bei der Doppelprojektion kommen lineare Polarisierer zum Einsatz – wenn man den

Kopf neigt, stimmt die Ausrichtung der Polfilterbrille nicht mehr und man sieht Geisterbilder.

Kopfwackeln erlaubt

Dieses Problem gibt es bei den anderen drei Verfahren nicht. So setzt die RealD-Technik zwar ebenfalls auf Polarisation, doch wird das Licht hier zirkular polarisiert, weshalb Kopfbewegungen nicht ins Gewicht fallen. Und: Man benötigt nur einen Kino-Beamer, die Polarisation übernimmt ein aktiver Filter vor dem Projektorobjektiv (Z-Filter genannt). Eine Silberleinwand braucht man jedoch zwingend. Zusätzlich zur teuren Leinwand werden bei RealD Lizenzkosten für den Z-Filter fällig.

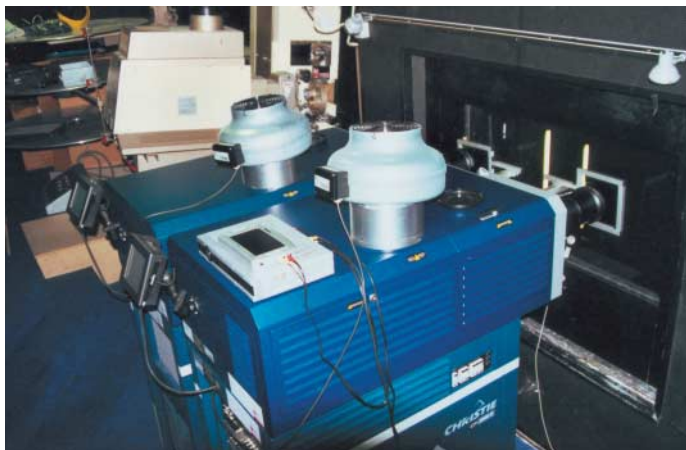
Bei XpanD und Dolby Digital 3D können Kinobetreiber ihre normale Leinwand weiterbenutzen, müssen aber teurere Brillen anschaffen: Bei XpanD sind es batteriebetriebene Shutterbrillen, die per Infrarot mit dem Server synchronisiert werden, bei Dolby werden Interferenzfilterbrillen eingesetzt. Diese benötigen zwar keinen Strom, sind aber aufwendig herzustellen. Zudem muss bei dem Dolby-System der Projektor mit einem Interferenzfarbrad bestückt sein.

Kein 3D mit 4K

Im Moment funktionieren alle 3D-Systeme ausschließlich mit Drei-Chip-DLP-Kinoprojektoren, die es bis dato nur mit einer Auf-

Kinos mit 3D-Technik in Deutschland, Österreich und der Schweiz

Ort	Kino	Projektion	3D-Technik
Deutschland			
01069 Dresden	Cinemagnum im Rundkino	2K-DLP	Doppelprojektion
10785 Berlin	CineStar IMAX	70-mm-Film	IMAX 3D
14806 Belzig	Hofgarten	2K-DLP	XpanD
18119 Warnemünde	Ostsee-Welten 5D	2K-DLP	Doppelprojektion ¹
28237 Bremen	Cinespace am Waterfront	2K-DLP	XpanD
40210 Düsseldorf	Atelier-Kino im Savoy-Theater	2K-DLP	Dolby 3D
41061 M'gladbach	Comet Cine Center	2K-DLP	XpanD / RealD
48683 Ahaus	Cinotech Münsterland Erlebniskino	2K-DLP	XpanD
48429 Rheine	Cinotech	2K-DLP	XpanD
50670 Köln	Cinedom-Blackbox Köln	2K-DLP	XpanD
60313 Frankfurt	Cinemagnum Zeilgalerie	2K-DLP	Doppelprojektion
60385 Frankfurt	Berger Kinos	2K-DLP	XpanD
69190 Walldorf	Luxor Filmpalast	2K-DLP	RealD
70173 Stuttgart	Gloria	2K-DLP	RealD ¹
70173 Stuttgart	Metropol	2K-DLP	XpanD
74889 Sinsheim	IMAX (Auto- & Technikmuseum)	70-mm-Film	IMAX 3D
76137 Karlsruhe	Schauburg	2K-DLP	XpanD
80335 München	Cinema	2K-DLP	RealD
80538 München	Neues Forum (Deutsches Museum)	2K-DLP	Doppelprojektion
89231 Neu-Ulm	Dietrich-Theater	2K-DLP	XpanD
90403 Nürnberg	Cinecittà	2K-DLP	Doppelprojektion/RealD
90403 Nürnberg	IMAX im Cinecittà	70-mm-Film	IMAX 3D
95028 Hof	Central Kino	2K-DLP	XpanD
96328 Kips	Filmburg Kronach	2K-DLP	XpanD
97337 Dettelbach	Cinemagnum im Mainfrankenpark	2K-DLP	Doppelprojektion
99423 Weimar	Cinemagnum im Weimarer Atrium	2K-DLP	Doppelprojektion
Österreich			
1100 Wien	Cineplex Wienerberg	2K-DLP	XpanD
1150 Wien	Lugner Kino City	2K-DLP	XpanD
1200 Wien	UCI Kinowelt Millenium City	2K-DLP	Real-D
1220 Wien	Cinemagnum Reichsbrücke	2K-DLP	XpanD / Doppelprojektion
4020 Linz	Cineplexx (Cinemagnum)	2K-DLP	XpanD
4061 Pasching	Hollywood Megaplex	2K-DLP	Real D
5020 Salzburg	Cineplexx (Cinemagnum)	2K-DLP	Doppelprojektion
6020 Innsbruck	Cineplexx	2K-DLP	XpanD
6845 Hohenems	Cineplexx (Cinemagnum)	2K-DLP	XpanD
8055 Graz	Cineplexx (Cinemagnum)	2K-DLP	XpanD
8200 Gleisdorf	Dieselkino	2K-DLP	Real D
Schweiz			
8180 Bülach	Kino ABC	2K-DLP	XpanD
8620 Wetzikon	Rio Kino	2K-DLP	XpanD
9240 Uzwil	City Kino	2K-DLP	XpanD
¹ geplant			



Bei Doppelprojektions-3D-Lösungen ist vor jedem Kino-Beamer in der Regel ein linearer Polarisierer installiert.

lösung von 2K (2048 × 1080 Pixel) gibt. Sony, bislang einziger Anbieter von 4K-Kinoprojektoren mit viermal mehr Bildpunkten und LCoS-Technik, arbeitet noch an einer 3D-Lösung. Das japanische Unternehmen übt sich in Geheimhaltung, das System soll aber noch in diesem Sommer vorgestellt werden.

Beeindruckend räumlich

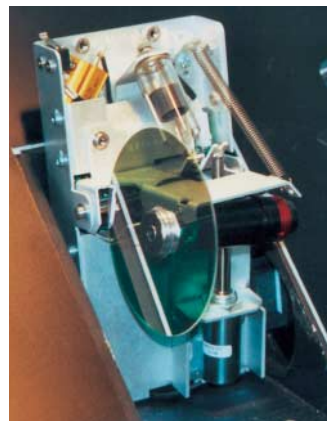
Für den Zuschauer macht das verwendete System im Prinzip keinen Unterschied: Alle genannten Verfahren liefern beeindruckend räumliche Bilder. Die Kinobetreiber müssen dagegen genau überlegen, welches Verfahren für sie am günstigsten ist. So lohnen sich bei großen Kinos Systeme mit kostengünstigen Brillen (Doppelprojektion und RealD), bei kleineren Filmtheatern kann auch eine Lösung mit teuren „Mehrweg“-Brillen sinn-

voll sein – schließlich benötigt man nicht so viele davon.

Während in Deutschland, Österreich und der Schweiz das slowenische XpanD-System 3D-Marktführer ist, setzen weit über 90 Prozent aller US-Kinos auf das amerikanische RealD-System. Kurios: Marktbeobachter vermuten, dass das keine technischen Gründe hat, sondern hauptsächlich dem amerikanischen Rechtssystem geschuldet ist. So werden die teuren XpanD-Shutterbrillen wiederverwendet – sollte sich aber nun ein Kinobesucher nach dem Tragen einer solchen Brille eine Augeninfektion zuziehen, könnte er den Kinobetreiber auf Schadensersatz verklagen, schließlich könnte der die Brille ja nicht vernünftig gereinigt haben. Um solchen Risiken aus dem Weg zu gehen, setzen US-Kinobetreiber lieber auf das RealD-System – deren Brillen können im Zweifel einfach weggeworfen werden.



RealD-Technik polarisiert die Bilder abwechselnd – und benötigt nur einen Projektor.



Bei Dolby 3D Digital Cinema muss im Projektor solch ein Farbfilterring eingebaut sein.

Insgesamt sind in Deutschland zwölf XpanD-Systeme installiert, sieben in Österreich und drei in der Schweiz. RealD ist in den drei Ländern mit sechs Systemen vertreten, Dolby 3D gibt es nur einmal, in Düsseldorf. In acht Kinosälen werden räumliche Bilder per Doppelprojektion und linearen Polarisierern produziert. Sechs der Doppelprojektionslösungen gehen auf das Konto von Wolfram Weber, einem der 3D-Pioniere in Deutschland. Weber, der in Nürnberg ein Multiplex-Kino mit 3D-Sälen (Cinecittà), fünf reine 3D-Kinos (Cinemagnum) sowie einen Filmverleih für 3D-Filme betreibt, will sich ungern von einem der Stereoskopie-Hersteller abhängig machen. Zwar nutzt er in einem Saal auch das RealD-System, setzt ansonsten aber auf Doppelprojektion mit linearen Polarisierern – ganz ohne proprietäre Technik.

Doch diese Unabhängigkeit, räumt er ein, erfordert natürlich

auch einiges an Know-how, Erfahrung und Experimentierfreude. Derzeit arbeitet sein Team an einer eigenen zirkularen Polarisationslösung, sodass die Zuschauer auch bei Doppelprojektion mit geeigneten Köpfen räumlich sehen können. Für ihn liegt der größte Vorteil der Doppelprojektion in der größeren Helligkeit. Bei allen Ein-Projektor-Lösungen ist die Helligkeit im 3D-Betrieb systembedingt um mindestens die Hälfte geringer als im 2D-Modus. Mit zwei Projektoren lässt sich der Helligkeitsverlust ausgleichen.

Hell muss es sein

Das Ausleuchtungsproblem ist für Weber besonders relevant, da in seinen 3D-Kinos sehr große Flächen bespielt werden. So hängt in seinem Nürnberger Cinecittà im IMAX-Saal eine 30 Meter breite Leinwand. „Da

XPanD (ehemals NuVision)

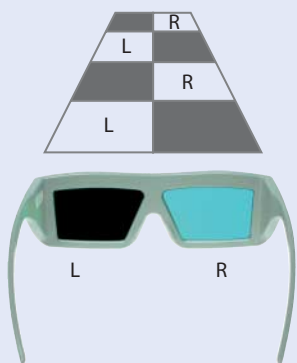
Shutterbrillensystem, das Bild fürs linke und rechte Auge wird abwechselnd projiziert. Synchronisation mit dem Server erfolgt per Infrarot.

Vorteile

- keine Silberleinwand notwendig
- Kopfeigung möglich
- nur ein Projektor notwendig

Nachteile

- bei aktueller XPanD-Shutterbrillengeneration können Batterien nicht gewechselt werden, Brille hält nur 200 bis 300 Vorstellungen.
- Brillen teuer und empfindlich



RealD

Zirkulares Polarisationsystem, der vor dem Projektor installierte Z-Filter polarisiert Bilder abwechselnd fürs linke und rechte Auge.

Vorteile

- sehr günstige Brillen
- Kopfeigung möglich
- nur ein Projektor notwendig

Nachteile

- Lizenzkosten
- Silberleinwand notwendig



Geplante 3D-Produktionen für 2008 und 2009

Titel	Machart	Inhalt	Produktionsfirma	Starttermin
Journey to the Center of the Earth	Realfilm	Adaption des Jules-Vernes-Klassikers mit Brendan Fraser	Walden / New Line Cinema	US-Start: 11. Juli 2008 ¹
Fly Me to the Moon	Animation	Drei kleine Hausfliegen machen eine Reise zum Mond – mit der NASA.	nWave Pictures	US-Start: 8. Aug. 2008 ¹
Bolt	Animation	TV-Star-Schäferhund stellt fest, dass seine Superkräfte nur Fernsehtricks sind.	Walt Disney	D-Start: 22. Jan. 2009
My Bloody Valentine 3-D	Realfilm	Horror: Mann besucht Heimatstadt und wird als Massenmörder verdächtigt.	Lionsgate	US-Start: 23. Jan. 2009 ¹
Monsters vs. Aliens	Animation	Science-Fiction-Comic-Spaß: Vier eigenwillige Supermonster retten die Welt.	DreamWorks	D-Start: 2. April 2009
Coraline	Stop-Motion	Kleines Mädchen entdeckt hinter einer Geheimtür ein Paralleluniversum.	Laika / Pandemonium	D-Start: 28. Mai 2009
Up (dt. Titel: Hoch)	Animation	Alter Mann reist mit seinem Kumpel um die Welt.	Pixar	D-Start: 1. Okt. 2009
Ice Age: Dawn of the Dinosaurs (Ice Age 3)	Animation	Dritter Teil des Dreamworks-Eiszeit-Kassenschlagers	Blue Sky / 20th Century Fox	D-Start: 2. Jul. 2009
G-Force	Realfilm	Hamster und Meerschweinchen retten die Welt vor diabolischem Milliardär.	Bruckheimer / Disney	D-Start: 27. Aug. 2009
Piranha 3-D	Realfilm	Remake des Horror-B-Movies von 1978, Regie führt Alexandre Aja.	Dimension Films	US-Start: 24. Jul. 2009 ¹
Toy Story in 3-D (Neuaufgabe)	Animation	3D-Re-Release des Pixar-Klassikers mit Woody und Buzz Lightyear	Pixar	US-Start: 2. Okt. 2009 ¹
Horrorween	Realfilm	Horror-Comedy mit Jenna Jameson und Tila Tequila	Adirondack International	US-Start: 30. Okt. 2009 ¹
A Christmas Carol	Realfilm/Animation	Adaptation der Dickens-Weihnachtsgeschichte von Robert Zemeckis	Walt Disney	US-Start: 6. Nov. 2009 ¹
Avatar	Realfilm	Science-Fiction von James Cameron („Titanic“, „Terminator“)	20th Century Fox	D-Start: 17. Dez. 2009
Escape from Planet Earth	Animation	Science-Fiction-Comedy: Eine Alien-Gang plant den Ausbruch aus Area 51.	Blue Yonder Films	US-Start: 2009 ¹
How to Train Your Dragon	Animation	Kinderbuch-Adaption: Wikinger-Junge trainiert zahnlosen Drachen.	DreamWorks	US-Start: 2009 ¹

¹ noch kein Deutschland-Starttermin bekannt

kommt man im 3D-Betrieb mit einem Projektor nicht weit“, berichtet Benjamin Dauhrer, technischer Berater der Weber-Kinos. Im c't-Gespräch hob Dauhrer die Leistungsfähigkeit digitaler Projektoren hervor: In einem Experiment projizierten die Kinomacher 3D-Bilder sowohl mit zwei analogen 70-mm-IMAX-Analogprojektoren mit je 15 KW Lampenleistung sowie mit zwei digitalen 2K-Projektoren mit je 6 KW Lampenleistung. Dabei brachte die Digitallösung zumindest subjektiv hellere Bilder an die Wand. Schließlich muss ein IMAX-Projektor das Filmmaterial durchleuchten, bei DLP-Kino-Beamern wird das Licht dagegen am Projektionschip reflektiert.

Auch wenn die Vielzahl der 3D-Systeme verwirrend wirkt: Die Koexistenz der verschiedenen Varianten ist kein großes Problem. Künftig sollen die ste-

reoskopischen Filmdaten, die vom Verleih in die Kinos kommen, identisch sein – die Aufbereitung für die jeweiligen Systeme sollen die Kinoserver dann in Echtzeit übernehmen. So sieht es auch die DCI-Spezifikation vor. Im Moment benötigt das Dolby-Verfahren noch speziell angepasste Filmdateien. Die anderen Systeme lassen sich schon jetzt mit ein und denselben Dateien betreiben. Zwar verwenden die Verleiher auch für das RealD-System aufbereitetes Material, bei dem mit sogenannte „Ghostbusting“-Technik Geisterbilder vermieden werden sollen. Laut von c't befragten Kinobetreibern funktioniert RealD jedoch auch mit konventionellen Stereo-Filmdateien.

Alles nur Kirmeskino?

Während die 3D-Kinotechnik inzwischen ausgereift ist, hapert es

noch an der filmischen Umsetzung. Die Situation erinnert an die Anfangstage der bewegten Bilder. Damals, Ende des 19. Jahrhunderts, waren Filme nichts mehr als technische Demonstrationen des neuen Mediums. Der Filmwissenschaftler Tom Gunning nennt die frühe Phase des Films, die bis ungefähr 1907 andauerte, das „Kino der Attraktionen“ [2]. Damals sei eher der „unmittelbare Reiz des Schocks oder der Überraschung“ betont worden als die Entfaltung einer zusammenhängenden Geschichte.

Genauso ist es (noch) bei den meisten 3D-Filmen: Die zusätzliche Dimension wird meist für aufdringliche Taschenspielertricks genutzt, Spötter sprechen von „Kirmeskino“. Wer 3D-Filme kennt, weiß wovon die Rede ist: Ständig wirbeln in einem irgendwelche Dinge vor der Nase umher, auch wenn es erzähle-

risch überhaupt keinen Grund dafür gibt. Die Filmemacher brauchen dringend eine neue, dreidimensionale Bildsprache. Denn mit reiner Effekthascherei ist der aktuelle 3D-Trend schnell verpufft – so wie damals in den Fünfzigern. (jkj)

Literatur

- [1] Florian Sailer, Kinokarte für die Zukunft, Die Digital Cinema System Specification, c't 24/05, S. 212
- [2] Tom Gunning, „The Cinema of Attractions: Early Film, Its Spectator and the Avant-Garde“, in: Early Cinema: Space Frame Narrative, hrsg. v. Thomas Elsaesser, London 1990, S. 56–63
- [3] Jan-Keno Janssen, Revolution auf Raten, Die digitale Umrüstung der deutschen Kinos läuft schleppend, c't 11/08, S. 80
- [4] Jan-Keno Janssen, Rollentausch, Zelluloid ade, hier kommt HD, c't 20/07, S. 80

Dolby Digital 3D

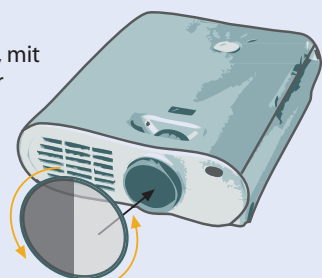
Benötigt ein Farbrad im Projektor, mit dem die RGB-Farbwerte der Bilder leicht verändert werden. Mit einer Interferenzfilterbrille wird das komplette Spektrum bis auf die für das jeweilige Auge benötigten Farben herausgefiltert.

Vorteile

- keine Silberleinwand notwendig
- Kopfneigung möglich
- nur ein Projektor notwendig

Nachteile

- recht teure Einrichtung (Farbrad, Synchronserver)
- teure Brillen



Doppelprojektion mit linearer Polarisation

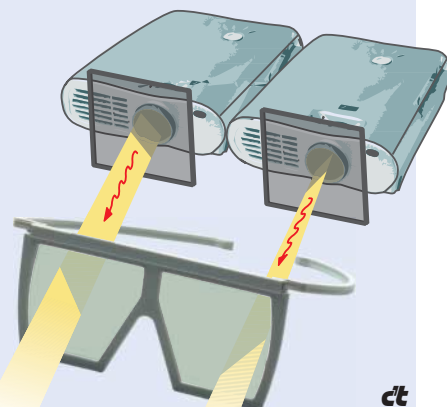
Polarisationsystem, benötigt einen linearen Polarisierer vor jedem der beiden Projektoren sowie Polfilterbrillen.

Vorteile

- sehr günstige Brillen
- Helligkeit auch für sehr große Leinwände ausreichend
- Kanaltrennung gut ...

Nachteile

- ... aber nur, wenn man den Kopf genau gerade hält
- zwei Projektoren notwendig
- Silberleinwand notwendig





Dr. Veronika Winkler

Künstliches Sehen

Sehprothesen auf dem Weg zur Marktreife

Die Forschung an Netzhautimplantaten, die seit Mitte der 1990er Jahre emsig betrieben wird, ist in der heißen letzten Phase angelangt. Allein in Deutschland bemühen sich drei Forschungsk Kooperationen von Universitäten und zugehörigen Unternehmen, Blinden ein bescheidenes Quäntchen Sehkraft zurückzugeben. Wenn alles gut geht, könnte die erste Generation von Netzhautprothesen schon in wenigen Jahren auf den Markt kommen.

Die Diagnose trifft in der Regel Jugendliche und junge Erwachsene. Retinitis Pigmentosa ist eine Erbkrankheit und steht für unaufhaltsamen schleichenden Sehverlust. Gendefekte sind schuld daran, dass Schlüsselenzyme in den lichtempfindlichen Sinneszellen der Netzhaut (Retina) falsch aufgebaut werden. Daran gehen die Fotorezeptoren zugrunde. Typischerweise beginnt der Prozess mit den Stäbchen – die Patienten werden nachtblind. Später verengt sich das Gesichtsfeld zum Tunnelblick, in schweren Fällen kommt es zur völligen Erblindung. Rund zehn Prozent der 100 000 bis 150 000 Blinden in Deutschland hat dieses Schicksal

ereilt, weltweit sind es geschätzte drei Millionen.

Bislang ist das Leiden untherapierbar. Allerdings hat es eine Besonderheit: Diejenigen Nervenzellen und -fasern in der Netzhaut, die die von den Sinneszellen kommenden Informationen vorverarbeiten und über den Sehnerv an das Gehirn weiterleiten, bleiben zu einem beträchtlichen Teil gut erhalten – genau die Bedingungen, wie man sie für Netzhautimplantate benötigt.

Denkbar sind solche Sehprothesen außerdem bei der altersbedingten Makuladegeneration, die durch den Zerfall der Netzhautzellen an der Stelle der größten Sehschärfe einen gro-

ßen Anteil der Fälle von Altersblindheit verursacht.

Vorreiter Retina-Implantate

Bisher unterstützen oder ersetzen Sehhilfen von der Brille bis zur künstlichen Linse die Optik des Auges. Netzhautimplantate gelten als die viel versprechendste Methode, mit technischen Hilfsmitteln auch in die von den Sinneszellen bis zum Gehirn führende Sehbahn und damit in die Verarbeitung der optischen Informationen direkt einzugreifen.

Viel schwieriger wird es, wenn statt der Netzhaut andere Teile der Sehbahn gestört sind. Ansätze, auch hier zu helfen, gibt es

zwar – etwa bei völlig zerstörter Netzhaut ein Implantat direkt an den Sehnerv anzukoppeln. Ebenso arbeiten Forscher daran, geschädigte Sehnerven, wie sie beispielsweise der grüne Star mit sich bringt, zu überbrücken. Sie entwickeln Sehprothesen, die die Sehrinde im Gehirn stimulieren sollen. Allerdings stecken all diese Projekte im Vergleich zu Retina-Implantaten noch in den Kinderschuhen [1]. Retina-Implantate werden schon seit 15 bis 20 Jahren entwickelt. So starteten die Pioniere Joseph Rizzo und John Wyatt ihr Boston Retinal Implant Project in den späten 1980er Jahren. Wichtige Anstöße kamen wenige Jahre später aus Deutschland, vom mittlerweile emeritierten Bonner Neuroinformatiker Rolf Eckmiller und dem Bundesforschungsministerium (BMBF). Sie regten viele deutsche, aber auch ausländische Wissenschaftler dazu an, ernsthaft über die Machbarkeit von Sehprothesen für Blinde nachzudenken.

Weltweit gibt es inzwischen weit mehr als ein Dutzend Projekte, unter anderem in Japan und Australien. Als führend gelten die insgesamt drei deutschen: eines um Eberhart Zrenner von der Uniaugenklinik Tübingen und die Reutlinger Firma

Retina Implant, das zweite um Peter Walter von der Uniaugenklinik Aachen und das Unternehmen Epiret sowie das dritte um Gisbert Richard von der Hamburger Uniaugenklinik und die Firma Intelligent Medical Implants. Gefördert hat das BMBF diese Projekte seit Beginn mit insgesamt 17,5 Millionen Euro. Auch zwei amerikanische Projekte sind weit fortgeschritten: das um Rizzo sowie dasjenige des Unternehmens Second Sight, das unter anderem mit der University of Southern California in Santa Cruz zusammenarbeitet.

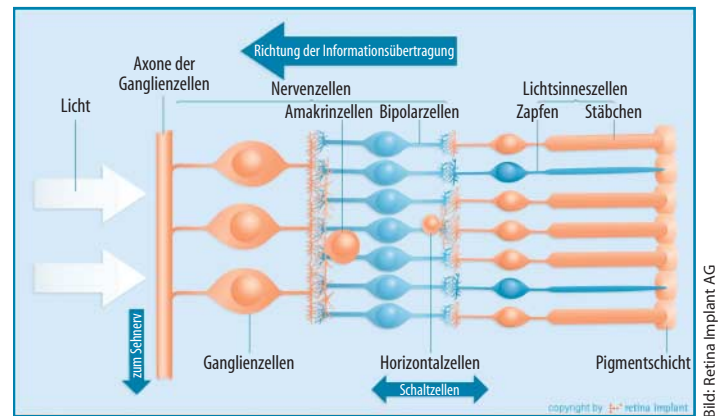
Die Ziele dieser Projekte wirken auf Normalsichtige bescheiden, aber den Betroffenen brächten sie viel: Wie der Blick aus einem Fenster soll ein grobes Pixelfeld zumindest ein einfaches Orientierungssehen möglich und damit Blindenhunde überflüssig machen – wobei die Prothesen nach Schätzungen mit 20 000 bis 30 000 Euro in etwa so teuer wären wie die geschulten Tiere. Erhofft wird, dass die Patienten beispielsweise die Finger ihrer Hände unterscheiden und vielleicht sogar wieder Gesichter erkennen können. Und, wenn alles optimal läuft, werden manche Prothesentypen einigen Patienten sogar wieder das Lesen großer Schrift ermöglichen.

Zwei Ansätze gibt es, wie die zwei Seiten der Netzhaut: Entweder wird das Implantat, wenn man in das Auge blickt, auf der Netzhaut befestigt, Fachleute sprechen vom epiretinalen Ansatz. Oder es wird als subretinale Implantat unter die Netzhaut geschoben. Je nach Lage muss man völlig anders vorgehen, damit die Implantate jeweils mit der angrenzenden Nervenzellschicht der Retina zusammenarbeiten können.

Im Querschnitt zeigt die gesunde Netzhaut einen kompliziert geschichteten Aufbau. Die zuerst vom Licht getroffene Schicht enthält nicht die Sinneszellen, wie man vermuten könnte. Stattdessen sitzen hier sogenannte Ganglienzellen, deren feine Ausläufer (Axone) in den Sehnerv münden. Darunter folgen viele weitere Nervenzelllagen: hoch spezialisierte Netzwerke, in denen die unterschiedlichsten Nervenzelltypen am Werk sind. Erst dahinter liegt die vom Pigmentepithel ernährte Sinneszellschicht mit zirka 120 Millionen Stäbchen und 6 Millionen Zapfen. Licht, das auf diese Fotorezeptoren fällt, wird absorbiert und durch einen mehrstufigen Prozess in ein elektrisches Spannungssignal umgewandelt, das über Synapsen und Neurotransmitter seinen Weg in die Nervenzellschicht findet. Umgehend werden diese elektrischen Nervenimpulse in der Netzwerkaskade vorsortiert und ausgewertet – sie sind bereits stark vorbearbeitet und auf die entscheidenden Informationen reduziert, wenn die rund eine Million Sehnervfasern sie an die Sehrinde weiterleiten.

Fotodioden anstelle der Sehzellen

Diese Bildverarbeitung des Auges wird das subretinale Implantat nach Hoffnung der Forscher gut nutzen können. Weltweit gibt es zurzeit nur ein weit fortgeschrittenes Projekt dieser Art – das um die Firma Retina Implant, eine Ausgründung des Forscherkonsortiums um Zrenner. Nach wie vor arbeitet Retina Implant eng mit den Forschergruppen zusammen, darunter Teams vom Stuttgarter Institut für Mikroelektronik, von den Elektronikinstitutionen der Univer-



Retina-Implantate können auf (epiretinal, links) oder unter (subretinal, rechts) der hier stark vereinfacht dargestellten Netzhaut befestigt werden.

sitäten Stuttgart und Ulm sowie Netzhautspezialisten der Tübinger und Regensburger Uniaugenkliniken. In der aktuellen Version ist das Implantat ein rund zehn Zentimeter langes Gebilde, etwa drei Millimeter breit und einen Zehntelmillimeter dick. Bis auf sein Herzstück, den Stimulationschip, ist es in Silikon verkapselt.

Dieser Siliziummikrochip ist etwa drei mal drei Millimeter groß und so dünn wie ein menschliches Haar. Auf ihm sind rund 1500 Pixelfelder untergebracht. Zu jedem einzelnen davon gehören zwei Mikrofotodioden, eine Verstärkerschaltung und eine Stimulationselektrode aus Titanitrid. Befestigt ist der Chip an der einen Seite eines biegsamen Kabelbändchens, das als Verbindung zur externen Energieversorgung dient. Dazu läuft das Bändchen durch einen Schnitt in der Lederhaut – der für den Eingriff ohnehin notwendig ist – nach außen. Die Chirurgen nähen es außen am Augapfel fest und verlegen es unter der Haut bis hinter das Ohr, wo es schließlich in eine Steckerverbindung für den Akku mündet.

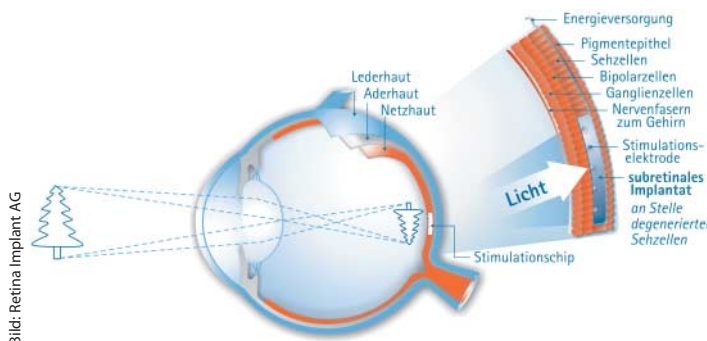
Der Chip selbst wird exakt in der Schicht der abgestorbenen Sehzellen nahe der Makula, der Stelle des schärfsten Sehens, eingesetzt – eine Herausforderung, da die Netzhaut hauchfein und sehr empfindlich ist. Die Funktion der Sehzellen übernehmen nun Fotodioden, die das durch den intakten optischen Apparat des Auges einfallende Licht in elektrische Impulse umwandeln. Ursprünglich dachten die Forscher, ein passiver Chip, bei dem die Fotodioden ohne weitere Verstärkung die Reizpulse liefern,

würde ausreichen. Im Verlauf eines amerikanischen subretinalen Projekts zeigte sich vor Jahren aber, dass die Effizienz passiver Implantate doch weit hinter den Erwartungen zurückblieb: Während bei intaktem Sehen ein Fotorezeptor gelegentlich bereits auf ein einzelnes Photon anspricht, konnten in den Patientenstudien der Forscher um Alan Chow von der University of Chicago nur sehr starke Lichtquellen Seheindrücke auslösen, normale Tageshelle genügte noch nicht.

Inzwischen haben die Amerikaner ihr Projekt ganz aufgegeben. Das Konsortium um Zrenner hingegen machte sich ab 2000 an die Entwicklung eines aktiven Chips. Die elektrischen Impulse von den Fotodioden dienen nun lediglich dazu, über die Verstärkerschaltungen genügend elektrische Energie von einer externen Energieversorgung für die stärkeren Stimulationspulse abzurufen. Diese reizen dann über die Stimulationselektroden Gruppen von Nervenzellen in den angrenzenden und mittleren Nervenzelllagen, die die Signale weiterverarbeiten. Noch kommt die Energie über das Kabel. Später soll sie induktiv eingekoppelt werden wie beim Cochlea-Implantat für Gehörlose: Dort leitet eine Sendespule, die außen an der Kopfhaut angebracht ist, die Energie in eine Empfangsspule, die in unmittelbarer Nähe darunter sitzt und Teil des Implantats ist.

Auf die Netzhaut genagelt

Abgesehen von der Energieversorgung benötigen subretinale Prothesen keine weiteren Kom-



Der Stimulationschip der subretinalen Prothese ersetzt einen Teil der Sehzellschicht. Augenlinse und Hornhaut werfen weiterhin ein Bild der Welt auf Netzhaut und Chip.

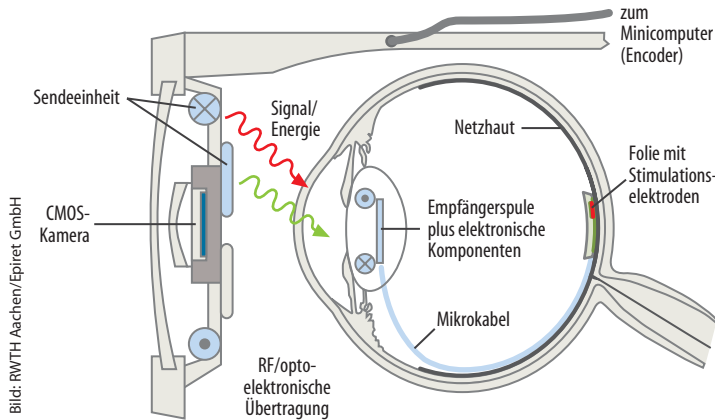


Bild: RWTH Aachen/Epiret GmbH

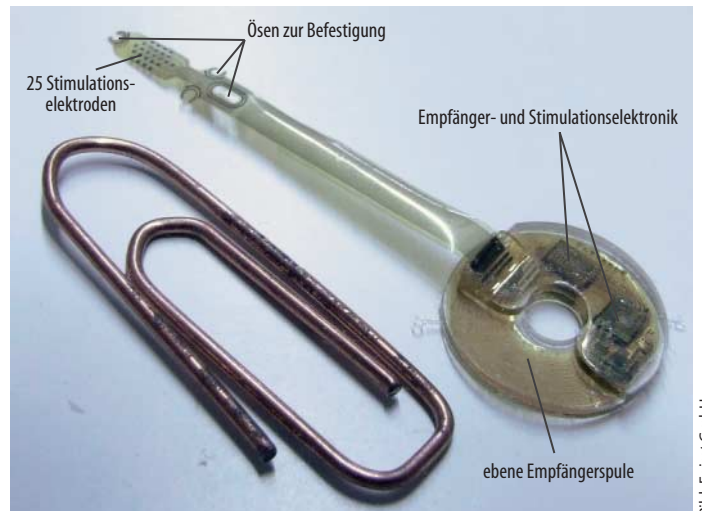


Bild: Epiret GmbH

Bei der Sehprothese des Projekts Epiret 3 werden Energie und Daten über Hochfrequenz ins Auge zu einer Empfängerspule gefunkt, die in der hinteren Augenkammer anstelle der Augenlinse untergebracht ist.

ponenten außerhalb des Körpers. Ganz anders der epiretinale Ansatz, dessen exkorporale Elemente zentral sind: Das Implantat überbrückt nicht nur die defekten Sinneszellen, sondern auch große Teile der Nervenzellenschicht der Netzhaut, sodass deren Vorverarbeitung weitgehend ausfällt. Daher muss die visuelle Information vor dem Einspeisen in die oberste Netzhautschicht stark aufbereitet werden. Die stimulierende Komponente wird hier als dünne Folie auf der Netzhaut befestigt, nicht darunter geschoben. Feine Stimulationselektroden sind auf der Folie angebracht, sie reizen die oben liegenden Ganglienzellen und zum Teil auch die zum Sehnerv laufenden Nervenfasern.

Aufgenommen wird die visuelle Szenerie von einer Minikamera, die beispielsweise in einem Brillengestell untergebracht ist. Aus den Signalen müssen dann aufwendig und in Echtzeit elektrische Impulse bestimmter Art und Abfolge für die Stimulations-elektroden erzeugt werden. Das erledigt der Encoder, ein Minicomputer so groß wie ein PDA samt lernfähiger Software, der irgendwo am Körper getragen werden kann. Die adaptierten Signale samt der benötigten Energie müssen außerdem zum Implantat gelangen. Kabellösungen dienen auch hier nur als Provisorium, das Mittel der Wahl ist eine Funkverbindung. Vorgesehen ist, dass der Sender beim Encoder im Brillengestell nahe dem Auge untergebracht wird, während der Empfänger ein Teil des Implantats im Auge ist.

Welche Stimulations-elektrode nun wo im Gesichtsfeld des Pa-

tienten eine Seh wahrnehmung auslöst, kann nicht vorhergesagt werden – zu kompliziert sind die Verarbeitungsstufen im Nervenzellennetzwerk, die die Reizimpulse durchlaufen hätten, wären sie von gesunden Fotorezeptoren gekommen. Außerdem läuft diese Reizverarbeitung bei jedem Menschen anders ab. Aus diesem Grund müssen die Patienten mehrere Trainingssitzungen absolvieren. Zu sehen bekommen sie dabei Testfiguren in systematischer Abfolge. Die Forscher setzen ihre Aussagen dazu in Angaben für die Software um, die die Bildpixel und Stimulations-elektroden nach und nach passend zuordnet. Die Patienten sehen schließlich bei Stimulation Lichtflecken an den richtigen Stellen.

Empfängerspule statt Augenlinse

Die zwei anderen der drei deutschen Projekte entwickeln diese subretinalen Sehprothesen. Auch hier wurden schon vor Jahren Firmen ausgegründet, die die Systeme zur Marktreife führen sollen. Intelligent Medical Implants (IMI) hat ihren Hauptsitz in der Schweiz und eine Niederlassung in Bonn. In Deutschland arbeitet die Firma eng mit dem Hamburger Team um Gisbert Richard von der Hamburger Uniaugenklinik zusammen, außerdem kooperiert sie mit Augenkliniken in Graz, Lausanne, Barcelona, London und Paris. Fortschritte des Projekts gibt IMI eher sporadisch an die Medien weiter, insbesondere verrät die Firma kaum technische Details.

Anders die unmittelbare Konkurrenz: Im März war vom zwei-

ten deutschen epiretinalen Projekt Epiret 3 zu hören, dass die Implantate den Patienten vollständig ins Augeninnere eingesetzt werden – weltweit ist das erstmalig. Vorangetrieben wird Epiret 3 vom Gießener Unternehmen Epiret, das eng mit Elektrotechnikern um Wilfried Mokwa von der RWTH Aachen zusammenarbeitet, die auf medizinische Anwendungen spezialisiert sind. Noch einige weitere Teams beteiligen sich an dem Projekt, darunter Forscher vom Duisburger Fraunhofer Institut für Mikroelektronische Schaltungen und Systeme sowie Neurophysiker der Uni Marburg, während Ärzte der Uniaugenkliniken Aachen und Essen um Walter die Patienten operieren und medizinisch betreuen.

Via Hochfrequenz wie beim Cochlea-Implantat werden Daten und Energie an das Implantat übertragen. Die in einem der unter anderem für medizinische Zwecke reservierten ISM-Bänder liegende Frequenz beträgt 13,56 MHz. Kabel nach außen, die Infektionen begünstigen könnten, gibt es nicht mehr. Reine Funkverbindungen zum Auge sind andererseits an sich nicht neu: Mindestens die Sehprothese der Firma IMI wird bereits seit mehreren Jahren so betrieben. Streng genommen sitzt sie nur teilweise im Auge, denn ihre mit dem Implantat über ein Kabel verbundene Empfangskomponente wird außen auf der Lederhaut angebracht. IMI sieht hier keinerlei Probleme: Das Auge bleibe weiterhin beweglich, und die Patienten spürten das Implantat in der Regel nach wenigen Wochen nicht mehr.

Ganz im Augeninneren untergebracht, fällt das aktuelle Implantat von Epiret 3 mit etwa drei Zentimetern Gesamtlänge für Laien überraschend kurz aus. Am einen Ende sitzt eine kreisrunde Empfängerspule. Gleich darunter sind zwei Elektronikkomponenten untergebracht: Die eine kümmert sich um den Empfang von Daten und Energie, während die andere die Signale für die Stimulations-elektroden aufbereitet. Diese Empfangseinheit wird den Patienten statt der Augenlinse in die hintere Augenkammer eingesetzt. Über ein feines Kabel ist sie mit der Stimulationsfolie am anderen Ende des Implantats verbunden. Bis auf diese Folie steckt das gesamte Implantat in einer Polyimid-Verkapselung. 25 Stimulations-elektroden sitzen auf der Folie, die nur wenige Quadratmillimeter groß ist. Sie wird bei der Operation quasi auf der Netzhaut festgenagelt. Die Forscher verwenden dazu Titanpins,



Bei der Retinaprothese von IMI funkt ein Sender im Brillenbügel Kameradaten und Energie zur Empfangseinheit außen am Augapfel.

wie sie in der Netzhautchirurgie gang und gäbe sind, etwa, um Netzhautablösungen zu beheben. In der Folie mit den Elektroden sind dazu Ösen eingearbeitet, sodass sie auf die Pins gesteckt werden kann.

Schlüsselexperimente mit Tieren ...

Egal ob unter oder auf der Netzhaut, in den heutigen Formen der Prothesen stecken langwierige Vorarbeiten. Zunächst standen vor allem Fragen der Biokompatibilität im Vordergrund – ob und wie es gelingen kann, Elektronik an das lebende Netzhautgewebe anzuschließen. Dazu muss die Prothese verträglich sein, darf also das Gewebe auf Dauer keinesfalls schädigen, vor allem auch nicht im Betrieb, wenn elektrische Ströme fließen. Das bedingt filigrane Strukturen und gleich die nächste Schwierigkeit, denn Gewebe und Körperflüssigkeiten ihrerseits greifen das Implantat an. Anfangs waren deshalb in der Forschung zu Netzhautprothesen Langzeitexperimente mit Schweinen und anderen Tieren unumgänglich.

Auch viele andere Fragen mussten angesprochen werden: Bleiben beispielsweise die Chips oder Elektrodenfolien dauerhaft an ihrer Position oder verrutschen sie etwa? Die Tierversuche lieferten ermutigende Ergebnisse – ebenso wie Patientenstudien in den USA: Versuchspersonen vertrugen die passiven – leider unzweckmäßigen – Stimulationschips des subretinalen Projekts um Alan Chow sogar über Jahre hinweg gut, Komplikationen wie beispielsweise Entzündungen oder die besonders gefürchteten Netzhautablösungen blieben aus.

Außerdem weiß man schon seit etlichen Jahren, dass Stimulationen der Netzhaut bei beiden Ansätzen tatsächlich Aktivitäten im visuellen Kortex von Versuchstieren auslösen. In weiteren Experimenten ging es darum, untere und obere Schranken für die Stärke der Stimulationspulse zu ermitteln: Sind sie zu schwach, wird kein Seheindruck ausgelöst, werden sie zu intensiv, sind Schäden am Gewebe zu befürchten. Andere Untersuchungen betrafen die Anordnung der Stimulationselektroden. Die Forscher rund um Zrenner fanden heraus, dass sie für korrekte räumliche Eindrücke beim subretinalen Ansatz etwa

In einer komplizierten Operation wird das subretinale Implantat durch einen Lederhautschnitt ins Auge eingebracht und außen auf dem Augapfel festgenäht.

den Abstand einer Haaresbreite einnehmen müssen.

Nicht zuletzt wurde auch eine Schlüsselfrage zum epiretinalen Ansatz positiv beantwortet: Eine Elektrode, die die Netzhautoberfläche lokal reizt, ruft auch lokal begrenzte Erregungen in der Sehirinde hervor. Wäre dem nicht so, wären epiretinale Sehprothesen nicht machbar. Darüber hinaus erarbeiteten sich die Netzhautchirurgen die nötigen Operationstechniken, um die Prothesen schonend einpflanzen, aber auch wieder ebenso schonend entfernen zu können. Zwei Stunden benötigen sie momentan für die Implantation bei Epiret 3. Die deutlich aufwendigere Operation für subretinale Prothesen dauert zurzeit noch dreimal so lange.

... und am Menschen

An Versuchspersonen erprobt haben die Chirurgen ihr Können bereits, wobei bisher ausschließlich mit Retinitis-Pigmentosa-Patienten experimentiert wird. So gaben die Teams um Epiret 3 im März außerdem Ergebnisse einer ersten vierwöchigen Studie vom vergangenen Herbst bekannt, in der sechs erblindeten RP-Patienten die Implantate vier Wochen lang eingesetzt und dann wieder explantiert worden waren. Seheindrücke hatten alle sechs Probanden. Sie konnten etwa kleinere oder größere Lichtfleckchen erkennen, je nach der Stimulationsintensität durch eine Elektrode, außerdem Linien in unterschiedlicher Orientierung, wenn auch wegen der nur 25 Elektroden in sehr grober Auflösung.

Die Kamera samt Encoder und lernfähiger Software werden erst in der gerade gestarteten Studie eingesetzt. Patienten und Encoder samt Software sollen 13 Monate lang lernen können, mit den Reizen zurechtzukommen, während der Encoder weiterentwickelt wird. Ob hier schon ein Dauerimplantat zum Einsatz kommt, wird bei Epiret nicht verraten, ebenso nicht, ob es sich bereits um einen neuen Implantattyp handelt. Mehr als 25 Elektroden wie beim zuletzt verwendeten

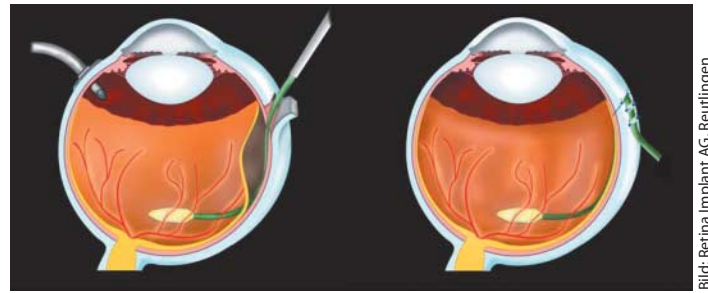


Bild: Retina Implant AG, Reutlingen

werde es jedenfalls nicht geben, das sei erst später vorgesehen.

Allerdings betont man bei der Epiret GmbH eine Neuerung: Stimulationselektroden, die aus speziell behandeltem („aktiviertem“) Iridiumoxid bestehen und leicht erhaben sind. Details dazu will Uwe Thomas, Geschäftsführer von Epiret, nicht verraten, nur so viel: Das Gewebe verbindet sich auf diese Weise besser mit den Elektroden. Deutlich geringere Stromstärken beziehungsweise Ladungsmengen als zuvor reichen für Seheindrücke aus. So werden sowohl die Netzhaut als auch die feinen Strukturen des Implantats geschont – was Epiret 3 nach Meinung seiner Entwickler einen wichtigen Vorteil einbringt: Werden mit dem bisherigen Ansatz höchstens 200 Stimulationselektroden für vertretbar gehalten, da es sonst zu warm wird im Auge, hoffen die Forscher nun auf etwa die doppelte Anzahl bei Nachfolgemodellen – was idealerweise einem Seheindruck wie bei Bildern mit rund 400 Pixeln entspräche.

Zurückhaltender bei der Elektrodenanzahl gibt sich die Firma IMI. Studien über wenige Wochen wurden schon Ende 2005 durchgeführt, mit ähnlichen Ergebnissen wie bei Epiret 3. Nun laufen gerade mehrmonatige Studien in den Partner-Augenkliniken, in deren Verlauf die Kamerabrille angeschaltet werden soll. Zurzeit arbeite man mit 49 Stimulationselektroden, wie viele es später werden könnten, müsse erst in den Versuchen ermittelt werden.

Indessen arbeitet ein Team an der Medizinischen Universität Graz, das mit IMI kooperiert, bereits konkrete Sehtests für Patienten mit Netzhautprothesen aus. Im Artificial Vision Lab der Grazer sollen die Probanden dazu ein mehrstufiges Trainingsprogramm durchlaufen. Erst soll ihnen das Betrachten von Lichtpunkten und einfachen Mustern

helfen, sich an die neuen Eindrücke zu gewöhnen. Dann geht es mit wachsender Schwierigkeit der Aufgaben darum, dreidimensionale Gegenstände zu erkennen und sich im Raum zu orientieren. Eigens dazu haben die Forscher in Zusammenarbeit mit schwer Sehbehinderten von örtlichen Blindenverbänden einen Labyrinthtest entwickelt. Abhängig davon, wie oft oder selten die Testperson in den verwinkelten Gängen mit aufgebauten Hindernissen anstößt, lässt sich das wiedergewonnene Orientierungsvermögen einschätzen.

Formen erkennbar

In den Medien präsenter ist sicherlich das subretinale Projekt, das zuletzt vor einem guten Jahr viel Aufmerksamkeit bekam, als Zrenner und seine Kollegen über die erste vierwöchige klinische Studie mit sieben Patienten berichteten. Zunächst führten sie Vorversuche mit 16 Direktstimulationselektroden durch, die auf einer Art Zunge saßen, die zusätzlich an dem Stimulationschip angebracht war. Mit einzelnen oder Gruppen dieser Elektroden riefen die Forscher Seheindrücke hervor, mit dem Ziel, den großen Stimulationschip elektronisch einzustellen. Dabei ging es darum, mehr zur optimalen Dauer, Stärke und Polarität der Reizimpulse herauszufinden.

Laut Walter Wrobel, dem Geschäftsführer der Retina Implant AG, haben sich in den Tests Pulse als zweckmäßig erwiesen, die höchstens Millisekunden andauern und Spitzen bis zu fünf Mikroampere Stromstärke erreichen. Die pro Puls injizierte elektrische Ladung bewegt sich typischerweise im Nanocoulomb-Bereich und darunter – Werte, die auch bei den epiretinalen Projekten genannt werden.

Nach den Vorversuchen schalteten die Forscher auf den großen Stimulationschip mit rund

1500 Elektroden um. Alle bis auf eine Testperson hatten damit schemenhafte Seheindrücke. Sie konnten Lichtquellen wie Lampen und Fenster ausmachen, ein Patient sogar helles, nicht zu kleines Geschirr auf einer dunklen Tischdecke. Außerdem sahen die Patienten typischerweise helle Rahmen, obwohl es nichts zu sehen gab, was diesen Eindruck hätte verursachen können.

Die Ursache dieses Artefakts fand sich in dem verwendeten Funktionsprinzip. Ursprünglich waren die Forscher davon ausgegangen, dass zur Wahrnehmung eines Bildes alle Elektroden gleichzeitig die Netzhaut stimulieren müssen. Beim damals verwendeten Chip gaben sie daher je nach Beleuchtungsstärke auf dem Pixel mehr oder weniger Ladung ab. Elektrostatistische Effekte führen dann allerdings dazu, dass – bei gleicher Beleuchtung – die inneren Elektroden weniger Ladung abgeben als die äußeren. Beim nächsten Chiptyp wird dies auf jeden Fall berücksichtigt. Dennoch sieht Wrobel die wahrgenommenen Rahmen nicht nur negativ: Sie seien immerhin der Beweis dafür, dass auf der Netzhaut räumlich aufgelöste Bilder angekommen und annähernd korrekt erkannt worden seien.

Ein ungeplanter Dauertest läuft bisher positiv: Einer der Patienten weigerte sich nach der allerersten Studie, sich die Prothese mit dem nach außen geführten, noch dazu vom Auge bewegten Kabel wieder entfernen zu lassen. Die Öffnung für das Kabel sahen die Ärzte als Einfallstor für Keime an – doch schwere Infektionen und andere Komplikationen sind in den gut eineinhalb Jahren seither ausgeblieben. Vielmehr gehe es dem Patienten sehr gut, auch wenn die Prothese wegen Bestimmungen für Prototypen im Medizinproduktegesetz nicht betrieben werden darf.

Laut Wrobel läuft zurzeit eine weitere Studie, diesmal über vier Monate, damit Netzhaut und Gehirn der sechs Versuchspersonen sich besser an die Reize gewöh-



Bild: Medizinische Universität Graz

nen können und mehr Zeit haben zu lernen, mit ihnen umzugehen. Wieder wird der gleiche Stimulationschip verwendet, und auch er wird bald nach der Studie wieder explantiert werden.

Schon im Herbst soll dann die nächste mehrmonatige Studie starten. Sie wird den subretinalen Stimulationschip der nächsten Generation testen, den Forscher der Uni Ulm um den Mikroelektroniker Albrecht Rothermel entwickelt haben. Von ihm erhofft sich das Team eine längere Lebensdauer als beim aktuellen Prototyp, der nach Schätzungen bei der Retina Implant länger als ein Jahr betrieben werden könne. Dem neuen Chip trauen die Forscher mehr als zehn Jahre Betriebsdauer zu, denn er wird, anders als der alte, mit Wechselstrom betrieben werden, was noch weniger Korrosion am Material und geringere Gewebeveränderungen mit sich bringen soll. Allerdings schränkt Wrobel ein, dass Nachweise dazu noch nicht erbracht seien, da selbst eine „beschleunigte Alterung“ viele Monate Testzeit benötigen.

Außerdem erwarten sich die Forscher vom neuen Chip, dass die Patienten dank einer anderen Ansteuerung der Pixel die Bilder besser aufgelöst wahrnehmen. Wie viel besser, verraten sie noch nicht, und auch zu weiteren technischen Details hält sich Wrobel bedeckt. Bald erwartet er auch deutlich kürzere Operationszeiten – für die Chirurgen eine Sache der Übung und Schulung. Und man arbeite selbstverständlich an kabellosen Implantatsversionen, die aber momentan nicht im Vordergrund stünden.

Wohltuendes Licht

Wie aber stehen die Betroffenen selbst zu diesen Aussichten? Eingebraucht haben sie sich von den ersten Anfängen an, vor allem die Patientenorganisation Pro Retina Deutschland, die die Forscher nach wie vor zu Wünschen und Bedenken der Patienten auf dem Laufenden hält. Eine Vertreterin ist Helma Gusseck, Vorsitzende der Retina Implant Stiftung, die unter anderem Tagungen zu dem Thema ausrichtet.

Wissenschaftler des Artificial Vision Lab der Medizinischen Uni Graz entwickeln einen Labyrinthtest, mit dem sich das wieder erlangte Orientierungsvermögen von Netzhautprothesenträgern richtig einschätzen lassen soll.

Von Versuchspersonen hat Gusseck gehört, „dass es einfach sehr gut tue, endlich wieder einmal Licht zu sehen“.

Aber auch sie warnt vor übertriebenen Erwartungen. So ist nicht abzusehen, wann beispielsweise die Sehprothese auch für Patienten mit altersbedingter Makuladegeneration in Frage komme. Hier gibt es am Gesichtsfeldrand meist noch einen Sehrest, der immerhin bei der Orientierung hilft. Er darf durch die Implantation nicht gefährdet werden, was auf absehbare Zeit aber noch der Fall sein wird. Also ist der Hauptadressatenkreis für die Implantate vorerst nur die relativ kleine Gruppe der an Retinitis Pigmentosa Erblindeten, zu der auch Gusseck zählt. Auf die Frage, ob für sie selbst eine Prothese in Frage komme, reagiert sie zögerlich – Gusseck hat zuvor durchblicken lassen, dass sie sehr auf Erfolge einer Gentherapie hofft, die in Großbritannien bereits an Menschen erprobt wird – allerdings mit noch völlig offenem Ausgang. Dann meint sie aber, es wäre auf jeden Fall eine Option. Sie würde sich aber schon sehr genau über alle Möglichkeiten und Risiken informieren. (anm)

Literatur

[1] Überblick zu Sehprothesenprojekten: www.io.mei.titech.ac.jp/research/retina



Im Nachfolger (rechts) dieser subretinalen Prothese stecken 1600 Fotosensoren sowie ebenso viele Titanitrid-Stimulationselektroden samt zugehörigen elektronischen Schaltungen.

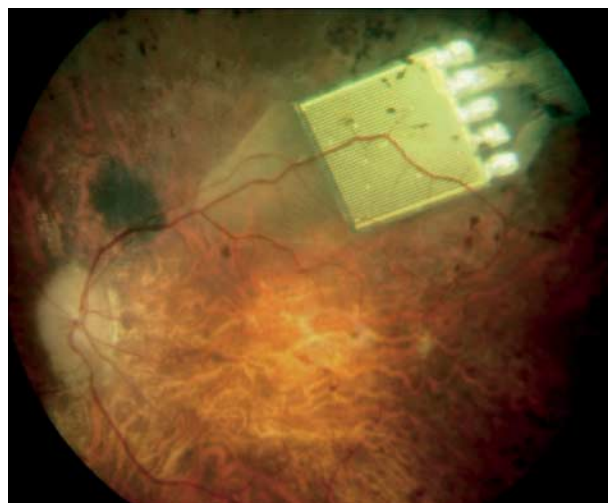


Bild: Retina Implant AG, Reutlingen

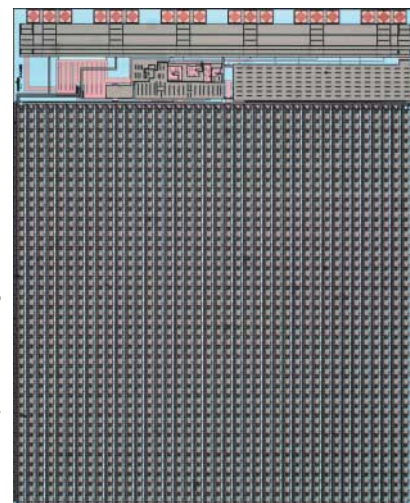


Bild: Universität Ulm

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Florian Müssig

Will ich Billig?

Acht 15,4-Zoll-Notebooks unter 450 Euro

Die Preise von Notebooks fallen weiter: Inzwischen bekommt man schon ab 330 Euro vollwertige Rechner mit 15,4-Zoll-Bildschirm und normal großer Tastatur. Doch wie steht es um Rechenleistung, Verarbeitung und Laufzeit?



Die Einstiegspreise für Notebooks fallen seit Jahren kontinuierlich. Kosteten Billig-Notebooks anno 2006 etwa 700 Euro, so gab es Ende 2007 eine ähnlich große Auswahl schon um 500 Euro – und für diesen Test haben wir acht Kandidaten unter 450 Euro gefunden.

Acer stellt das Extensa 5220, Asus ein X51RL. Von Dell erreichte uns ein Vostro 1510; im Test sind auch HPs 530 und Lenovo 3000 N200. Medion schickte das Akoya MIM2310, MSI das Megabook VR610. Zeptos Titan A15 rundet das Feld ab und ist gleichzeitig mit 329 Euro das günstigste Gerät im Test. Die meisten anderen kosten um 400 Euro.

Mit den Netbooks gibt es Rechner, die noch günstiger sind; ihre Preise starten bei 200 Euro [1–4]. Diese schwachbrüstigen Mini-Notebooks eignen sich eher für die gelegentliche Nutzung unterwegs; unsere Billigklasse hier macht dagegen auch auf dem Schreibtisch eine gute Figur. Die großen 15,4-Zoll-Bildschirme der Testgeräte zeigen allesamt 1280 × 800 Bildpunkte, was zum täglichen Arbeiten wesentlich angenehmer ist als die kleinen, niedrig auflösenden Displays der Netbooks. Zudem sind die Tasten so groß wie bei Desktop-Tastaturen.

Die Testgeräte repräsentieren nur eine Auswahl der für unter 450 Euro erhältlichen Notebooks: Es sind die, die über einen etwas längeren Zeitraum erhältlich sind. Im selbsten Preisrahmen findet man auch Abverkäufe auslaufender Notebook-Modelle namhafter Hersteller oder Aktionsposten wie die des norddeutschen Händlers One, doch dieses Angebot ändert sich quasi stündlich: Wenn ein Händler die Palette abverkauft hat, gibt es das Gerät auch nicht mehr.

Andere Bildschirmgrößen als 15,4 Zoll sind selten, sowohl kleinere als auch größere Notebooks kosten etwas mehr. Einzig Dell kann mit seinem 13,3-Zoll-Notebook Vostro 1310, dem kleinen Bruder des hier getesteten 1510, die Schwelle von 450 Euro unterbieten [5].

Ausstattung

Die im Testfeld vertretenen Einkern-Prozessoren AMD Semp-

ron und Intel Celeron M erreichen zwar nicht die Rechenleistung eines Turion 64 X2 oder eines Core 2 Duo, doch für alltägliche Büroarbeiten und das Abspielen von Musik und Videos genügen sie. Auch anspruchsvollere Aufgaben wie Raw-Foto-Konvertierung oder das Herunterrechnen einer Video-DVD sind möglich, doch dafür sollte man mehr Zeit einplanen. Doppelkern-Prozessoren, denen so etwas deutlich schneller von der Hand geht, findet man üblicherweise erst in teureren Notebooks, doch mit Dells Vostro 1510 und Medions Akoya MIM2320 sind zwei Notebooks vertreten, die Dual-Core-Performance für 449 Euro bieten. Alle anderen Testgeräte gibt es ebenfalls mit Doppelkern-Prozessoren, natürlich für mehr Geld. Dann gibt es auch mehr Speicherplatz: In den billigsten Geräten stecken SATA-Platten mit lediglich 80 GByte, die immerhin nicht langsamer sind als solche mit höheren Kapazitäten.

Während Spiele mit 2D-Grafik wie Solitaire oder Moorhuhn auf allen Notebooks laufen, überfordern solche mit 3D-Grafik das Testfeld. Die Chipsatzgrafik ATI Radeon Xpress 1100/ 1200 und aktuelle Varianten von Intel stellt ältere Titel wie *World of Warcraft* bei heruntergeregelten Details ruckelfrei dar, den veralteten Artgenossen SiS Mirage 3 (Zepto) oder VIA Chrome 9 (Medion) gelingt hingegen nicht mal das. Kein Chipsatz kann die Prozessoren bei der Dekodierung von HD-Videos unterstützen – was aber kein Beinbruch ist, denn Blu-ray-Laufwerke findet man in der Billigklasse nicht mal gegen Aufpreis. Für aktuelle Spiele mit detail- und effektreichen 3D-Welten braucht man zwingend einen separaten Grafikchip; damit ausgestattete Notebooks kosten je nach Anspruch und Ausstattung den zwei- bis zehnfachen Preis der hier getesteten Geräte.

WLAN nach IEEE 802.11b/g gehört inzwischen zur Grundausstattung eines jeden Notebooks, die schnellere Draft-N-Versionen oder Bluetooth zum drahtlosen Koppeln eines Handys hingegen nicht. Digitale Monitorausgänge, eingebautes UMTS und das schnelle eSATA für externe Festplatten sucht man im Testfeld vergeblich, Fire-

Wire fehlt bei der Hälfte. HP und Medion halten auch einen Speicherkartenleser für verzichtbar; die in den anderen Notebooks zeigen deutliche Geschwindigkeitsunterschiede. Acers Extensa 5220 hat sowohl einen CardBus als auch einen neueren Express-Card-Schacht für Erweiterungskarten; bei allen anderen Notebooks gibt es jeweils nur einen der beiden. Die digitale Ausgabe von Audio per SPDIF beherrscht nur MSIs Megabook VR610.

Ohne Betriebssystem

Normalerweise werden Notebooks nur zusammen mit brauchbaren Betriebssystemen ausgeliefert, aber nicht so hier: Bei Lenovo und Zepto waren die Festplatten völlig leer. Bei anderen fanden wir das Feigenblatt-Betriebssystem FreeDOS, das nach dem Starten nur einen schwarzen Bildschirm mit blinkender Eingabeaufforderung zeigt – zum Arbeiten unbrauchbar. Medion liefert sein Notebook immerhin mit Vista Home Premium aus; Dell lässt alternativ auch Windows XP zu. Unsere Testkonfiguration von Acers Extensa 5220 erreichte uns mit Vista Home Basic, es gibt aber auch Varianten mit Windows XP. Das Modell mit Linpus-Linux-Installation ist so untauglich wie ein FreeDOS-Gerät.

Zusätzlich zu den Gerätekosten müssen Käufer, die Windows nutzen wollen, also je nach Notebook weitere 70 Euro oder mehr für eine System-Builderversion des gewünschten Betriebssystems ausgeben – ein beträchtlicher Aufpreis von 15 bis 20 Prozent. Wer dieses Geld sparen möchte und keine alte Lizenz recyceln kann [6], der kann sein Glück mit einem kostenlosen, vollwertigen Linux inklusive grafischer Oberfläche versuchen: Der Artikel ab Seite 94 zeigt, wie sich die Testkandidaten unter dem freien Betriebssystem schlagen und wie man Klippen umschiffet.

Wir haben die meisten unserer Benchmarks unter Windows Vista Ultimate mit Service Pack 1 ausgeführt. Bei einigen Geräten, die ohne Betriebssystem verkauft werden, stellt die Windows-Installation bereits die erste Hürde dar, denn nur Asus, Dell, MSI und Zepto legen Treiber-CDs bei. HP und Lenovo gehen hingegen davon aus, dass

der Käufer einen Internetzugang besitzt und sich die Treiber herunterladen kann.

Zumindest bei Lenovo ist dies komfortabel gelöst, denn man muss lediglich das Hilfsprogramm System Update installieren, welches anschließend eigenständig die Server nach passenden Treibern und weiteren Hilfsprogrammen durchsucht und alle automatisch installiert. Bei HP muss man hingegen mühselig jeden Treiber einzeln von Hand herunterladen und einspielen. Die Treiber für die Netzwerkkarten sind zumindest in Vista enthalten, sodass man keinen anderen Rechner zum Herunterladen benötigt – auch wenn wir aus Sicherheitsgründen empfehlen, das Notebook erst ans Internet zu hängen, wenn eine Firewall und ein aktueller Virens Scanner darauf installiert sind.

Zusätzlich installierten wir auf allen Notebooks auch Windows XP Professional mit Service Pack 2 und aktualisierten diese Installation mit dem Service Pack 3. Die Installation von XP legt einen entscheidenden Stolperstein mehr in den Weg, denn im Unterschied zu Vista fehlt XP die AHCI-Unterstützung, sodass die Installationsroutine je nach Notebook und Chipsatz mitunter die SATA-Platte nicht findet – und nicht immer lässt sich der AHCI-Modus im BIOS abschalten. Weiterführende Hilfestellung zu diesem Problem finden Sie in [7].

Vista hat mit dem zu den Editionen Home Premium und Ultimate gehörenden Media Center eine Abspielsoftware für Video-DVDs an Bord; bei anderen Editionen und bei Windows XP benötigt man zusätzliche Software. Asus und MSI legen ihren Notebooks Abspielsoftware auf CD bei. Bei Acer gehört sie nur zur Vorinstallation: Den Modellen des Extensa 5220 ohne Betriebssystem fehlt sie, denn Datenträger liefert der Hersteller grundsätzlich nicht mit. Bei HP und Lenovo kann der Käufer eine DVD-Player-Software von den Support-Webseiten laden, bei Zepto für drei Euro Aufpreis mitbestellen.

Laufzeit und Stromverbrauch

Beim Abspielen von Video-DVDs hielten die Notebooks unter

Windows XP etwas länger durch als unter Vista – mit XP bekommt man also mitunter das Ende des Films noch mit, während man mit Vista hektisch eine Steckdose suchen würde. Bei geringer Prozessorlast konnten wir hingegen keine Unterschiede in der Laufzeit mit den beiden Betriebssystemen messen. Acers Extensa 5220 und Dells Vostro 1510 liefen unter Windows XP allerdings eine halbe Stunde länger als unter Vista; bei MSIs Megabook VR610 war es umgekehrt.

Dells Vostro 1510 sticht mit einer Laufzeit von fast fünfeinhalb Stunden unter Vista und knapp sechs Stunden unter Windows XP aus dem Testfeld hervor – über zwei Stunden länger als das nächstbeste Lenovo 3000 N200. Im Leerlauf bei auf 100 cd/m² gedimmtem Bildschirm verbraucht das Vostro weniger als 11 Watt, bei voller Display-Helligkeit unter 13 Watt – so geringe Leistungsaufnahmen haben sonst nur Subnotebooks.

Die Geräte von HP und Lenovo genehmigen sich die für 15,4-Zoll-Notebooks üblichen 16 bis 17 Watt, die meisten anderen liegen einige Watt darüber. Der Akku des HP 530 fasst allerdings nur 30 Wh, weshalb das Notebook mit weniger als zwei Stunden nur etwa halb so lange durchhält wie das 3000 N200 mit seinem 57-Wh-Akku. Die denkbare schlechteste Kombination, nämlich eine hohe Leistungsaufnahme bei gleichzeitig geringer Akkukapazität, hat Medion: Das Akoya MIM2320 hält maximal eineinhalb Stunden durch.

Mit 2,5 (HP) bis 2,9 Kilogramm (Asus) Gewicht ohne Netzteil sind die Testgeräte generell eher für den Schreibtisch als für unterwegs gedacht, zumal die Notebooks von Asus und MSI im Akkubetrieb nicht die volle Rechenleistung zur Verfügung stellen. Bei Asus lässt sich die Drosselung beheben, indem man im hauseigenen Stromspar-Hilfsprogramm Power4Gear das Profil High Performance wählt; beim Megabook VR610 von MSI dagegen nicht – unter Vista reicht die Rechenleistung dann nicht mal zum Abspielen einer DVD aus.

Bildschirme

Sämtliche Displays zeigen die Notebook-typisch starke Blickwinkelabhängigkeit, schon beim

Blick von der Seite invertieren dunkle Farbtöne. Bis auf das Zepto-Gerät sind die Panels aber nicht viel schlechter als bei der Notebook-Mittelklasse. Das Display im Medion-Gerät genügt mit einer maximalen Helligkeit von 126 cd/m² nur für Innenräume; das Asus-Notebook ist nur im Netzbetrieb heller. Nur Acer und Dell verwenden matte Displays, bei den anderen Geräten stören Reflexionen der Umgebung auf den glatten Panel-Oberflächen. Das Display in Zeptos Titan A15 zeigte ein flirrendes Bild und war zum täglichen Arbeiten unbrauchbar.

Externe Monitore passen an den VGA-Port; die Signalqualität der Testgeräte reicht von gut (Asus) bis sehr schlecht (Lenovo und MSI). Die analogen Audiobuchsen liefern hingegen durchgängig gute bis sehr gute Pegel und hohe Lautstärken – im Gegensatz zu den Lautsprechern, die bei den meisten Kandidaten leise und grundsätzlich bassarm klingen. Viele Boxen sitzen in der Front und strahlen nach unten ab; je nach Unterlage ändert sich so das Klangbild.

Service und Garantie

Acer, Dell, HP und Lenovo verkaufen ihre günstigsten Notebooks nur mit einem Jahr Garantie statt der üblichen zwei Jahre. Man kann den Garantiezeitraum zwar kostenpflichtig erweitern, doch der Aufpreis dafür, aber auch die Kosten einer Reparatur außerhalb des Garantiezeitraums sind verglichen mit dem Geräteeupreis immens hoch – da stellt sich die Frage, ob man nicht lieber bei der Standardgarantie bleibt und sich im Falle des Falls nach dem Garantiezeitraum stattdessen ein neues Notebook kauft.

Den besten Service bietet laut unserer jährlichen Service-Umfrage Dell, schlecht haben dagegen Asus und Medion abgeschnitten [8]. Bei der Verarbeitung und den verwendeten Materialien gibt es bei den Testgeräten nichts zu meckern; auch sieht keines übermäßig billig aus – was kaum verwundert, da alle auch in teureren Konfigurationen erhältlich sind.

Acer Extensa 5220

Acer stattet sein Extensa 5220 mit einer geschwungenen Tasta-



Acer Extensa 5220: mattes Display, ergonomisch gebogene Tastatur, keine Treiber-CDs, unter Windows XP deutlich längere Laufzeit als unter Vista

tur aus, was der Handhaltung beim Tippen entgegenkommt. Die durch den Bogen bedingte leichte Rautenform der äußeren Tasten stört nicht. Das Tippgefühl ist angenehm, und auch mit dem Tastenlayout kommen Desktop-Nutzer sofort klar. Das Touchpad wurde eben in die Handballenablage eingebettet; zwischen den Mausekstasten sitzt ein Vier-Wege-Steuersymbol – praktisch beim Scrollen.

Als einziges Notebook im Testfeld lässt sich das Extensa 5220 sowohl mit Steckkarten im CardBus- als auch mit solchen im ExpressCard/54-Format erweitern – auch in anderen Notebook-Klassen eine Seltenheit. Die Transferraten des Kartenlesers liegen im guten Mittelfeld.

Selbst bei Rechenlast bleibt der Lüfter mit 0,6 Sone recht leise. Hat der Prozessor nichts zu tun, so hört man den Lüfter nur, wenn er alle paar Minuten für wenige Sekunden die Drehzahl erhöht – nervig. Im Akkubetrieb bremst Acer den Prozessor zwar aus; die Drosselung lässt sich aber leicht über das Stromspar-Utility ePower Management abschalten. Einige der Schnellstart-Tasten links neben der Tastatur funktionieren nur, wenn man die zugehörigen Acer-Tools installiert hat.

Acer verkauft das Extensa 5220 derzeit in sechs verschiedenen Konfigurationen zwischen 389 und 599 Euro – drei mit Vista, zwei mit XP und eine mit

Linux. Letztere enthält allerdings keine angepasste Distribution: Nach dem Starten im Textmodus blinkt eine Kommandozeile – wie FreeDOS zum Arbeiten unbrauchbar, sodass auch Linux-Freunde erst einmal nachrüsten müssen. In den zwei teuersten Varianten des Notebooks steckt mit dem Celeron DualCore T1400 ein Doppelkern-Prozessor, in allen anderen ein Einkern-Celeron.

Unser Testgerät erreichte uns mit Vista Home Basic. Beim ersten Einrichten fragte das Setup, ob man die Demoversion von Nortons Antivirenprogramm nutzen möchte; trotz Verneinung war sie anschließend installiert. Datenträger liefert Acer nicht mit; die Recovery-Medien soll man sich selbst mit dem beiliegenden Programm brennen. Treiber für Vista und XP gibt es auf Acers Webseiten; Software-Zugaben wie etwa PowerDVD oder NTIs Brennprogramm findet man nur in den Vorinstallationsmenüs.

Unter einem von uns installierten Windows XP erreichte das Extensa 5220 deutlich längere Laufzeiten als unter Vista: Sowohl bei geringer Prozessorlast als auch beim Abspielen von Video-DVDs hielt der Akku mit fast drei Stunden etwa eine halbe Stunde länger durch.

Die Lautsprecher übersteuern trotz geringer Maximallautstärke. In der Gerätefront sitzen drei Audiobuchsen; sie lassen sich



Asus X51RL: mit Treiber-CDs für Windows XP und Vista, im Akkubetrieb abgedunkeltes Display, guter VGA-Ausgang, CPU-Drosselung im Akkubetrieb



Dell Vostro 1510: sechs Stunden Akkulaufzeit, konfigurierbar, mattes Display, kantiges Gehäuse

allerdings nicht als Ausgänge für 5.1-Analog-Sound konfigurieren.

Asus X51RL

Asus platziert beim X51RL den Stromanschluss, die Netzwerk- und die Modembuchse sowie zwei USB-Ports an der Rückseite des Geräts – praktisch, wenn man das Notebook fest aufgebaut mit Kabel zum DSL-Anschluss, Scanner und Drucker nutzt, denn so stört kein Kabelsalat links und rechts vom Gehäuse. Auch der VGA-Ausgang befindet sich an der Rückseite; er liefert ein erstaunlich gutes Signal. Beim Kartenleser hat Asus hingegen gepatzt: Er liest Speicherkärtchen nur sehr langsam ein und lastet zudem bei Zugriffen den Prozessor vollständig aus.

Die Testkonfiguration des X51RL verkauft Asus so nicht mehr; mit etwas schnellerem Celeron M 550 statt 540 kostet das Notebook knapp 400 Euro. Für eigene Windows-Installationen liefert Asus je eine CD mit Treibern für Windows XP und Vista. Das Setup-Programm installiert alle Treiber in einem Rutsch; auf Wunsch kann man jede Komponente wie auch etwa die Testversion des Virens scanners abwählen – vorbildlich. Teurere Versionen kosten bis 580 Euro und enthalten schnellere Doppelkern-Prozessoren bis hin zum Core 2 Duo; Asus verkauft manche Modelle mit vorin-

stalliertem Vista Home Premium oder Business.

Das herstellereigenspezifische Power4Gear bringt einige vordefinierte Stromspar-Profile mit, doch das Abschalten der CPU-Drosselung ist hakelig: Unter Vista genügt es beispielsweise nicht, den zugehörigen Regler des Entertainment-Profils auf Maximum zu setzen – im Akkubetrieb ließen sich Video-DVDs nur im High-Performance-Profil ruckelfrei wiedergeben. Unter Windows XP ist nicht ersichtlich, welches der unzähligen Profile den Prozessor drosselt und welches nicht. Eine Sondertaste oberhalb der Tastatur wechselt die Profile; eine zweite (de)aktiviert den WLAN-Funk.

Alle Buchstaben-Tasten sitzen im üblichen 19-Millimeter-Raster, der feste Anschlag und der gut spürbare Druckpunkt überzeugen auch Vielschreiber. An das Layout der untersten Tastenreihe muss man sich allerdings gewöhnen: Die Funktionstaste sitzt ganz links außen; zwischen linker Alt- und der Leertaste befindet sich die fürs Kontext-Menü – an ihrem angestammten Platz rechts der Leertaste platziert Asus stattdessen eine zweite Windows-Taste.

Bei geringer Systemlast wechselt die Drehzahl des Lüfters im Halb-Minuten-Takt zwischen unhörbar und hörbar – das nervt, obwohl er selbst unter Rechenlast mit maximal 0,6 Sone recht

leise bleibt. Laut wird es nur, wenn ein optischer Datenträger im Laufwerk liegt, denn dieses rauscht mit bis zu 1,3 Sone.

Der Bildschirm ist mit maximal 173 cd/m² hell genug, um in Innenräumen Spiegelungen auf der glatten Paneloberfläche zu überstrahlen. Für den Betrieb im Freien eignet sich das X51RL hingegen nicht uneingeschränkt, denn im Akkubetrieb leuchtet das Display nur mit bis zu 129 cd/m² – obwohl die entsprechende Option im BIOS deaktiviert war. Zumindest schwarze Schrift auf weißem Grund kann man im Sonnenlicht aber noch erkennen.

Dell Vostro 1510

Dell stellt mit dem Vostro 1510 den Langläufer unter den Testkandidaten: Bei geringer Systemlast und auf 100 cd/m² abgedunkeltem Display hält der 6-Zellen-Akku unter Windows XP knapp sechs und unter Vista fast fünfeinhalb Stunden durch. Der Grund ist die niedrige Leistungsaufnahme von unter 11 Watt. Damit gehört das Notebook zu den sparsamsten 15,4-Zöllern, die wir je im Test hatten. Wer selbst Windows XP installieren möchte, benötigt eine CD mit integrierten Intel-Treibern oder ein USB-Floppy-Laufwerk samt Treiber-Diskette für den Chipset, denn der AHCI-Modus des SATA-Controllers lässt sich nicht abschalten.

Dell gewährt dem Kunden ein großes Mitspracherecht bei der Konfiguration seines Notebooks; die Preise beginnen bei 397 Euro inklusive Versand und Mehrwertsteuer. Dafür gibts einen Celeron M, 1024 MByte Arbeitsspeicher und 80 GByte Speicherplatz; wir haben uns für eine deutlich schnellere Konfiguration mit Core 2 Duo, 3072 MByte RAM und doppelt so viel Speicherplatz entschieden. Diese kostete bei Redaktionsschluss 493 Euro; bei Erscheinen dieser Ausgabe soll der Preis bei knapp unter 450 Euro inklusive Mehrwertsteuer liegen.

Auf Wunsch sind Bluetooth (30 Euro Aufpreis) und eine schnelle Draft-N-WLAN-Karte (ebenfalls 30 Euro) erhältlich; UMTS oder Dockingstationen gibt es hingegen nicht. Der in Kürze erhältliche 9-Zellen-Akku, der Laufzeiten von über acht Stunden ermöglicht, steht an der Notebook-Rückseite etwa zwei Zentimeter über; den kleinen 4-Zellen-Akku bietet Dell nach eigenen Angaben hierzu-lande nicht an.

Das 1280 × 800-Panel unseres Testgeräts leuchtet mit bis zu 191 cd/m² hell und ist damit und wegen der matten Oberfläche damit auch für den Betrieb im Freien geeignet. Gegen Aufpreis sind Panels mit 1440 × 900 (matt und spiegelnd) und 1920 × 1200 Bildpunkten (nur spiegelnd) erhältlich.

Das optische Slot-in-Laufwerk ist fest in das auffällig kantige

Gehäuse integriert. Dell bietet derzeit einen DVD-Brenner und ein DVD/CD-RW-Kombo-Laufwerk an; ein zum optionalen Full-HD-Panel passendes Blu-ray-Laufwerk gibt es nicht. Der in teureren Ausstattungsvarianten eingebaute Low-End-Grafikchip GeForce 8400M GS wäre nur zur ruckelfreien Wiedergabe von Blu-ray Discs sinnvoll, denn für aktuelle Spiele reicht seine 3D-Leistung wie die der Chipsatzgrafik GMA X3100 nicht aus – somit verkürzt seine Präsenz lediglich die Akkulaufzeit. Die gemessenen Transferraten zu einer externen Festplatte über USB- und FireWire-Buchsen war langsamer als üblich.

Der Lüfter bleibt bei geringer Rechenlast aus und damit unhörbar leise, beim Abspielen von Video-DVDs fällt das Laufwerk mit 0,4 Sone kaum auf. Unter Rechenlast steigt der Lärmpegel auf erträgliche 1,3 Sone.

Alle Tasten der guten Tastatur liegen im 19-Millimeter-Raster; der Cursor-Block und die Funktionstasten sind mit 13 Millimetern Tiefe etwas schmaler. Die ersten Vostro-1510-Notebooks wurden mit einem falschen Tastenlayout ausgeliefert; inzwischen stimmt die Tastenbelegung. Die Mausersatz-tasten des Touchpads sind sehr leichtgängig; ein versehentliches Berühren mit dem Handballen löst bereits einen Klick aus. Oberhalb der Tastatur sitzt eine Reihe berührungsempfindlicher Sensortasten zur Mediensteuerung, darunter auch die am optischen Laufwerk fehlende Auswurf-taste.

Hewlett-Packard 530

Das Farbgebung von HPs 530 in Schwarz und Titangrau strahlt Seriosität aus; die Verarbeitung ist solide. Das Gehäuse-Design ist von Rundungen durchsetzt – sei es die gesamte hintere Kante, die Tastatureinfassung oder die Eck-tasten selbst.

An den etwas weichen Druckpunkt der Tastatur gewöhnt man sich schnell; das leichte Durchbiegen beim Tippen stört nicht. Wer öfters Mini-Arcade-Spiele zockt, freut sich über den großen Cursorblock, dem wie der restlichen Tastatur ein 19-Millimeter-Raster zugrunde liegt. Das Touchpad befindet sich in einer abgesenkten Stufe, die mittig statt leicht nach links

versetzt die Handballenaufgabe teilt – Zehn-Finger-Schreiber bewegen deshalb ungewollt den Mauszeiger mit dem rechten Handballen.

Für Erweiterungen stehen außer dem CardBus-Schacht nur zwei USB-Buchsen an der linken Seite zur Verfügung – sehr mager. Rechtshänder müssen das Kabel einer Maus so einmal um das Notebook herumlegen, während sich Linkshänder über den mittig links platzierten Stromanschluss ärgern – das Stromkabel ohne Winkelstecker nimmt viel Platz auf dem Schreibtisch weg. Der Mono-Lautsprecher tönt nur leise und dumpf.

HP verteilte die wenigen Status-LEDs quer über das Gehäuse: Die Ladeanzeige ist in der Front, die für Shift-Lock neben dieser Taste, die Power-LED im Einschalter über der Tastatur. Eine LED für Festplattenzugriffe fehlt; ein kontrollierender Tut-der-Rechner-noch-was-Blick ist so nicht möglich.

HP liefert das 530 mit einem gedruckten Handbuch für Rechner mit FreeDOS aus. Darin wird auf das ausführliche Notebook-Handbuch im PDF-Format auf der beiliegenden CD verwiesen – und auch darauf, dass man Letzteres nur unter Windows mit dem Adobe Reader öffnen könne. Eine Treiber-CD fehlt hingegen; das Hilfsprogramm HP Update fand zwar ein Sicherheits-Update für sich selbst, aber keine Treiber – diese muss man einzeln von Hand herunterladen und installieren.

Trotz aktueller HP-Treiber wollte Vistas Media Center bei unserem Testgerät keine Video-DVDs darstellen: Es schaltete die Bildschirmauflösung eigenmächtig auf 800 × 600 herunter und produzierte danach Bildfehler. Auch die Visualisierung der Helligkeitsänderung arbeitete nicht korrekt, denn oberhalb der Maximalhelligkeit gab es laut der Anzeige noch zwei Stufen, die sich per Fn-F7/F8 anwählen ließen, aber keine Auswirkungen hatten. Unter Windows XP trat dieses Problem nicht auf.

Der Deckel schwingt beim Aufklappen hinter den Unterbau; er lässt sich aber für große Personen nicht weit genug öffnen, um im optimalen Winkel auf das Display zu blicken. Die Farben erscheinen deshalb immer recht blass, und man macht unwillkürlich beim Arbei-



HP 530: leiser Lüfter, magere Ausstattung, akkuschonende Ladeelektronik, schlecht ausgeleuchtetes Display

ten den Buckel krumm, um ein besseres Bild zu bekommen – unergonomisch. Beim Blick von der Seite erscheinen dunkle Farben invertiert, zudem nimmt die Helligkeit sichtbar ab – Reflexionen auf der spiegelnden Paneloberfläche fallen dann stärker auf. Das Display unseres Testgeräts war zudem ungleichmäßig ausgeleuchtet, an den Rändern sichtbar dunkler als in der Mitte.

Die kurze Akkulaufzeit von unter zwei Stunden ist der äußerst geringen Akkukapazität von gerade mal 30 Wh geschuldet; da hilft auch die niedrige Leistungsaufnahme nichts. Letztere schlägt sich immerhin in einem geringen Betriebsgeräusch nieder: Selbst unter Rechenlast bleibt der Lüfter mit maximal 0,7 Sone sehr leise; ohne Last hört man das 530 selbst in ruhigen Umgebungen nicht. Das 530 lädt seinen Akku nur, wenn er unter 85 Prozent entladen ist – das kommt seiner Lebensdauer zugute.

Lenovo 3000 N200

Mit der 3000er-Serie hat Lenovo nach der Übernahme der PC-Sparte von IBM eine zweite Marke neben den ThinkPad-Geräten etabliert; im Unterschied zu diesen sind 3000er-Notebooks für Privatanwender gedacht. Business-Eigenschaften wie ein Wechselschacht oder eine Dockingstation fehlen zwar genau-

so wie eine Tastaturbeleuchtung, doch die ordentliche Verarbeitung und die gute Tastatur mit festem Anschlag lassen die Verwandtschaft erkennen. Die Tasten des Touchpads sind hingegen zu leichtgängig geraten; beim Zehn-Finger-Tippen löst man mit den Handballen mitunter ungewollte Klicks aus.

Lenovo liefert die Testkonfiguration mit einer Lizenz für IBMs PC-DDOS aus, was aber nicht bedeutet, dass dieses auch installiert ist: Die Festplatte war leer; selbst für einen ersten Funktionstest muss man also ein Betriebssystem installieren. Der Lenovo-Care-Knopf, der eine eigenständige Recovery-Oberfläche mit Diagnose-Tools starten soll, ist zwar vorhanden und wird vom BIOS bei jedem Start angesprochen, doch bei Modellen wie unserem Testgerät ohne Windows-Vorinstallation hat er erst mal keine Funktion: Dann fehlt nämlich auch die Service-Partition.

Diese lässt sich nachträglich einrichten, doch wer dann nicht die Festplatte umpartitionieren will, sollte schon bei der Windows-Installation mindestens 1,5 GByte Plattenplatz zugeordnet lassen. Der zugehörige Download ist satte 200 MByte groß; auch alle Treiber und System-Utilities muss man mangels Treiber-CD herunterladen. Immerhin ist die Suche nach Downloads sehr komfortabel gelöst: Nach Eingabe eines siebenstelli-



Lenovo 3000 N200: gute Tastatur, schlechter VGA-Ausgang, über drei Stunden Akkulaufzeit, USB-Ports dicht zusammen



Medion Akoya MIM2320: Doppelkern-Prozessor, langsamer Chipsatz, lauter Lüfter, sehr kurze Akkulaufzeit

gen Produkt-Codes listet die Support-Webseite alle passenden Dateien auf. Noch einfacher geht es über Lenovos hauseigenes Hilfsprogramm System Update, das automatisch alle zum jeweiligen System gehörenden Treiber und Hilfsprogramme heraus sucht und installiert.

Der VGA-Ausgang erreicht schon bei 1280×1024 und 85 Hertz nicht die vorgeschriebenen Pegel – wer einen externen Monitor anschließen möchte, braucht einen Flachbildschirm, denn im Unterschied zu Röhrengeräten können diese das Signal noch etwas aufbereiten.

Der Plastikeinschub des ExpressCard/54-Schachts steht fast zwei Millimeter aus dem Gehäuse heraus. Das ist nicht nur unschön anzusehen, sondern er-

schwert auch, Speicherkärtchen in den direkt darunter liegenden Kartenleser einzulegen. Die drei USB-Buchsen an der rechten Seite sind ungewöhnlicherweise hochkant und dicht nebeneinander eingebaut, dicke Sticks blockieren deshalb einen Nachbar-Port.

Mit einer Laufzeit von dreieinviertel Stunden muss sich das 3000 N200 nur Dells Vostro 1510 geschlagen geben. Der Lüfter bleibt ob der niedrigen Leistungsaufnahme bei geringer Prozessorlast unhörbar leise. Er erhöht allerdings öfters für wenige Sekunden die Drehzahl und wird dann hörbar, was nicht nur in ruhigen Umgebungen stört. Unter Last bleibt der Lärmpegel mit 1,1 Sone in einem moderaten Bereich; das DVD-Laufwerk

macht mit 2,6 Sone allerdings ordentlich Krach.

Medion Akoya MIM2320

Medion kombiniert in seinem Akoya MIM2320 einen Doppelkernprozessor mit einem betagten Chipsatz von VIA. Die Chipsatz-Grafik Chrome 9 reicht für Vistas transparente Aero-Oberfläche aus, doch ihre 3D-Leistung liegt um den Faktor zwei bis drei unter der aktueller Chipsatz-Grafikeinheiten von ATI oder Intel. Die USB-2.0-Ports der mehrere Jahre alten Southbridge VT8237A kopieren Daten nur langsam von externen Datenträgern. Auf einen Speicherkartenleser muss der Käufer verzichten.

Die Tastatur überzeugt auch Vielschreiber: Sämtliche Tasten

sind mindestens 19 Millimeter breit, nur die Funktionstasten und der Cursorblock haben geringere Tiefen. Die Leertaste ist mit einer Breite von vier Buchstabentasten etwas kleiner als üblich, doch im Gegenzug bekommt man rechts von ihr wie bei Desktop-Tastaturen eine zweite Windows-Taste. Die leisen, bassarmen Lautsprecher sitzen in der Handballenablage, beim Tippen liegen die Unterarme aber genau über den Öffnungen und lassen den Ton fast völlig verstummen.

Drei USB-Ports, die Buchsen für Modem und Netzwerk sowie der VGA-Ausgang mit schlechter Signalqualität liegen an der Geräterückseite; so stört bei stationärem Aufbau kein Kabelsalat an den Seiten. Die vierte USB-Buchse an

Anzeige

der linken Seite ist allerdings so nah am Netzteilstecker platziert, dass nur Sticks passen, die nicht viel breiter als die Buchse selbst sind.

In der Vorinstallation von Vista Home Premium fehlt das aktuelle Service Pack 1; auf dem Desktop findet man viel Werbung: Nicht jeder will seine Daten Googles Desktop-Suche preisgeben oder einen DSL-Vertrag bei einem Hamburger Anbieter abschließen. Die Client-Software für Medions hauseigenen Musik- und Video-Shop MedionBox ist nutzlos, da der Download-to-own-Dienst eingestellt wurde. Wer sich nicht für die 90-Tage-Demoversion des Virenschanners bei dessen Hersteller registrieren möchte, muss dies in mehreren Schritten bestätigen – ein Wegklicken des Fensters sorgt nur dafür, dass es erneut auf dem Schirm erscheint.

In den ersten paar Minuten nach dem Einschalten bleibt der Lüfter des Akoya MIM2320 leise, doch danach erhöht er öfters seine Drehzahl und lärmt schließlich dauerhaft mit 1,8 Sone. Der Grund ist der mit über 23 Watt recht hohe Stromverbrauch, was zusammen mit dem kleinen 34-Wh-Akku nur für eineinhalb Stunden Laufzeit reicht. Bei voller Display-Helligkeit oder dem Abspielen von Video-DVDs ist der Akku sogar schon nach nur einer Stunde leer.

Anfang Juli verkaufte Medion das Akoya in verschiedenen Konfigurationen als MIM 2xx0; bei Erscheinen dieses Artikels soll nur noch die hier getestete Variante MIM2320 für 449 Euro erhältlich sein.

MSI Megabook VR610

MSI nutzt die Gehäusebreite des Megabook VR610 bis auf wenige Millimeter aus und integriert eine Tastatur samt Ziffernblock. Während dessen vier Spalten die normale Breite von 19 Millimeter aufweisen, geht es rund um die einzeilige Enter-Taste recht eng zu: Die Umlaut-Tasten und die des Cursor-Blocks sind teilweise nur 14 Millimeter breit; die schmale rechte Shift-Taste befindet sich unterhalb der Ä-Taste und damit zu weit links – wer Desktop-Tastaturen gewohnt ist, muss umlernen.

Beim Tippen längerer Texte stört auch das kantige vordere Ende der Handballenablage, welches in die aufgelegten

Handgelenke drückt – dass sie dort aufliegen, ist der vergleichsweise weit vorne sitzenden Tastatur geschuldet. Der Plastikeinschub des ExpressCard-Schachts steckt fest und tief im Gehäuse; beim Reindrücken zum Auswerfen leiden Fingerkuppen und -nägeln unter den scharfkantigen Plastikrändern des Gehäuses. Das große Touchpad sitzt zu weit rechts in der Handballenablage; beim Tippen scrollt der rechte Handballen die Anzeige ungewollt auf und ab, denn der Scrollbereich beginnt bereits einen halben Zentimeter neben dem zugehörigen Aufdruck.

Das Megabook VR610 ist das einzige Notebook im Testfeld mit AMD-Prozessor; die Rechenleistung des Sempron 3600+ liegt etwas unter der des in den anderen Notebooks vertretenen Celeron M. Im Akkubetrieb läuft die CPU mit 800 MHz statt mit bis zu 2,0 GHz – unter Vista reicht das nicht aus, um DVDs ruckelfrei abzuspielen. Die Drosselung lässt sich nur umgehen, indem man im BIOS die Stromspar-Technik PowerNow deaktiviert; dann rechnet der Prozessor sowohl im



MSI Megabook VR610: Tastatur mit Ziffernblock, CPU im Akkubetrieb gedrosselt, schlechtes WLAN, SPDIF

Akku- als auch im Netzbetrieb dauerhaft mit vollem Takt.

Allerdings kann der Prozessor so seine Kernspannung nicht mehr absenken und zieht im Leerlauf mehr Strom als nötig.

Im Akkubetrieb hält das Megabook VR610 dann nur noch gut zwei statt über zweieinhalb Stunden bei geringer Rechenlast durch. Auf die Lautstärke hat die gewählte PowerNow-Einstellung

Notebooks unter 450 Euro – Messergebnisse

Modell	Acer Extensa 5220	Asus X51RL	Dell Vostro 1510
Laufzeitmessungen			
geringe Prozessorlast ^{1,2}	2,4 h (20,4 W)	2 h (22,6 W)	5,3 h (11 W)
geringe Prozessorlast ^{1,3}	2,9 h (17,1 W)	2 h (22,8 W)	5,9 h (9,8 W)
Wiedergabe von DVD-Video ^{1,2}	1,9 h (26,4 W)	1,5 h (30,7 W)	3 h (19 W)
Wiedergabe von DVD-Video ^{1,3}	2,5 h (19,8 W)	1,7 h (27,3 W)	3,8 h (15,3 W)
Ladezeit / Laufzeit nach 1h Laden ^{2,4}	1,6 h / 1,5 h	1,6 h / 1,2 h	1,6 h / 3,3 h
Leistungsaufnahme im Netzbetrieb, primärseitig gemessen, ohne Akku, Vista			
Suspend / ausgeschaltet	1,2 W / 1,5 W	1,1 W / 1,1 W	0,8 W / 0,6 W
ohne Last (Display aus / 100 cd/m ² / max. Helligkeit)	16 W / 22 W / 25 W	20 W / 26 W / 29 W	7 W / 11 W / 14 W
CPU-Last / DVD-Wiedergabe / 3D-Spiele (max. Helligkeit)	39 W / 34 W / 44 W	38 W / 36 W / 44 W	38 W / 23 W / 45 W
maximale Leistungsaufnahme / Netzteil-PowerFactor	64 W / 0,57	71 W / 0,56	68 W / 0,57
Display			
Kontrast / Blickwinkel von oben / von unten	423:1 / 19° / 14°	731:1 / 25° / 13°	406:1 / 19° / 9°
minimale ... maximale Helligkeit (gemittelt) / Abstufungen	40 ... 165 cd/m ² / 10	0 ... 173 cd/m ² / 16	50 ... 191 cd/m ² / 8
Ausleuchtung bei maximaler Helligkeit an neun Punkten	85 % (150 ... 177 cd/m ²)	82 % (159 ... 194 cd/m ²)	84 % (174 ... 206 cd/m ²)
max. Helligkeit im Akkubetrieb	✓	– (129 cd/m ²)	✓
Geräuschentwicklung in 50 cm Abstand			
ohne / mit Prozessorlast	<0,3 Sone / 0,6 Sone	<0,3 Sone / 0,6 Sone	<0,3 Sone / 1,3 Sone
Festplatte / DVD-Video	<0,3 Sone / 0,6 Sone	<0,3 Sone / 1,3 Sone	<0,3 Sone / 0,4 Sone
Peripherie, Funktionsprüfung, Erweiterbarkeit			
Festplatte lesen / schreiben	37,9 / 37,5 MByte/s	55,5 / 55,8 MByte/s	55,2 / 40,7 MByte/s
USB / IEEE 1394 lesen	21,6 / 38,7 MByte/s	26,9 / – MByte/s	19,8 / 35,6 MByte/s
WLAN 802.11g / Draft-N Atheros / Draft-N Marvell ⁵	2,9 / – / – MByte/s	2,8 / – / – MByte/s	2,9 / – / – MByte/s
Kartenleser: SD / SDHC / xD / MS lesen	7,3 / 7,1 / 3,9 / 5,8 MByte/s	2 / 2 / – / 2 MByte/s	9,6 / 13,9 / 2,7 / 3 MByte/s
Qualität Audioausgang / Dynamikumfang	⊕ / –92,2 dB(A)	⊕ / –94 dB(A)	⊕ / –93,8 dB(A)
Qualität VGA-Ausgang	⊖	⊕	○
Speicher / Festplatte / DVD / Prozessor wechselbar	✓ / ✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / – / ✓
Benchmarks			
CineBench 2003 Rendering 1 / 2 CPU	337 / –	308 / –	327 / 577
3DMark 2001 / 2003 / 2005	3225 / 908 / 554	4651 / 1327 / 627	3104 / 1588 / 874
volle CPU-Leistung im Akkubetrieb	✓ (konfigurierbar)	✓ (konfigurierbar)	✓
⊕⊕ sehr gut ⊕ gut ○ zufriedenstellend ⊖ schlecht ⊖⊖ sehr schlecht ✓ vorhanden – nicht vorhanden k. A. keine Angabe			
¹ Messungen mit 100 cd/m ²	³ unter Windows XP	⁵ Access Points: Belkin F5D7230 (Broadcom-Chip, 11b/g), D-Link DIR-655 (Atheros-Chip, Draft-N), Netgear WNR854T (Marvell-Chip, Draft-N), jeweils mit aktueller Firmware	
² unter Windows Vista	⁴ Laufzeit bezogen auf geringe Prozessorlast		



Zepto Titan A15: ab 329 Euro erhältlich, konfigurierbar, sehr langsame Grafikeinheit, flirrendes Display

keine Auswirkung: Der Lüfter rauscht einige Minuten nach dem Einschalten dauerhaft mit hörbaren 0,9 Sone und wird selbst unter Rechenlast nicht mehr viel lauter.

Auf der beiliegenden Treiber-CD finden sich Treiber für Windows XP und für Vista; für letzteres wahlweise in 32 oder 64 Bit. Unter Windows XP nistete sich der schnelle Kartenleser dauer-

haft mit einem Laufwerksbuchstaben im Explorer ein; unter Vista reservierte er ihn sich nur bei einem eingelegten Kärtchen. Vistas Media Center verweigerte beim DVD-Abspielen die Zusammenarbeit mit der ATI-Grafik und verringert zum Anzeigen der Fehlermeldung kurioserweise die Bildschirmauflösung; das beiliegende PowerDVD arbeitet hingegen einwandfrei.

Der WLAN-Adapter lieferte auf unserer 20-Meter-Messstrecke nur lahme Antwortzeiten und sehr geringe Durchsatzraten von gerade mal 1,4 MByte/s – alle anderen Notebooks im Test schafften locker das Doppelte. Auch der VGA-Ausgang des Megabook VR610 gehört zu den schlechtesten im Testfeld.

Die Lautsprecher an den Display-Scharnieren geben Klänge in ordentlicher Lautstärke wieder; Bässe lassen sich immerhin erahnen. In der Gerätefront sitzen drei Audiobuchsen, die sich zur Ausgabe von analogem 5.1-Sound umkonfigurieren lassen; als einziges Notebook im Testfeld kann das Megabook VR610 digitale Audiodaten per SPDIF ausgeben.

Zepto Titan A15

Zepto stellt mit dem Titan A15 das billigste Notebook: Die günstigste Konfiguration mit Celeron M 550, 1024 MByte Arbeitsspeicher und 80-GByte-Platte kostet nur 329 Euro plus 15 Euro Versandkosten; außer dem Betriebssystem fehlt auch ein WLAN-Adapter. Der Kunde kann sein Notebook aber individuell zusammenstellen; unsere Testkonfiguration mit Draft-N-WLAN, Bluetooth und jeweils doppelt so viel RAM und Plattenplatz kostet 444 Euro inklusive Versand. Außer schnellen Doppelkern-Prozessoren bietet Zepto unter anderem auch eine stoßunempfindliche SSD mit 32 GByte Flash-Speicher an; mit 273 Euro Aufpreis kostet sie allerdings fast so viel wie das gesamte restliche Notebook.

Beim Betriebssystem hat man die Wahl zwischen Windows XP (Home oder Professional) und den verschiedenen Editionen von Vista; Zepto legt das gewünschte ab 82 Euro Aufpreis bei. Auf der beiliegenden Treiber-CD ist ein falscher WLAN-Treiber, denn der ODM Compal, dessen Barebone FW91 Zepto nutzt, sieht eigentlich einen anderen Funkadapter vor – auf Zeptos FTP-Server liegt aber ein passender Treiber für das verwendete Modul. Im Test erreichte Zeptos Draft-N-Adapter nur langsame Transferraten auf 802.11g-Niveau.

Der SiS-Chipsatz hat seine besten Tage bereits hinter sich: Die integrierte Grafikeinheit Mirage 3 beherrscht zwar DirectX 9 und kann somit Vistas durchscheinende Aero-Oberfläche anzeigen, doch schon das Umschalten auf UAC-Meldungen geschieht nur sehr träge. Im Akkubetrieb war es nicht möglich, eine Video-DVD ruckelfrei mit Vistas Media Center abzuspielen, obwohl der Prozessor dabei nicht gedrosselt wird.

Der Lüfter des Titan A15 rauscht permanent mit hörbaren 0,6 Sone – so laut ist manch anderer Testkandidat nur unter Vollast. Bei Rechenlast steigert sich der Lüfter auf bis zu 1,5 Sone; das optische Laufwerk erzeugt sehr laute 2,6 Sone.

Unter den Sondertasten über der Tastatur ist eine, mit der man die zwei USB-Ports an der linken Seite auch bei ausgeschaltetem Notebook mit Strom versorgen kann – praktisch, um ein Handy

	HP 530	Lenovo 3000 N200	Medion Akoya MIM2320	MSI Megabook VR610	Zepto Titan A15
	1,8 h (16,4 W)	3,3 h (17,4 W)	1,5 h (23,1 W)	2,8 h (17,2 W)	2,2 h (22,5 W)
	2 h (15,2 W)	3,3 h (17,2 W)	– ⁶	2,5 h (19,2 W)	2,1 h (23,3 W)
	1,3 h (22,8 W)	2 h (28,8 W)	1 h (33,3 W)	– ⁷	1,5 h (33,3 W)
	1,6 h (18,7 W)	2,6 h (22,1 W)	– ⁶	2,2 h (21,2 W)	1,9 h (25,5 W)
	1,3 h / 1,4 h	1,8 h / 1,8 h	2 h / 0,7 h	1,5 h / 1,9 h	1,6 h / 1,3 h
	0,6 W / 0,5 W	1,3 W / 1 W	2 W / 1,4 W	2 W / 1,4 W	1 W / 0,8 W
	14 W / 19 W / 22 W	13 W / 19 W / 22 W	18 W / 25 W / 27 W	15 W / 22 W / 24 W	20 W / 27 W / 30 W
	33 W / 29 W / 37 W	36 W / 30 W / 41 W	48 W / 44 W / 47 W	45 W / 42 W / 50 W	40 W / 39 W / 42 W
	64 W / 0,55	62 W / 0,59	67 W / 0,59	68 W / 0,56	67 W / 0,59
	920:1 / 23° / 19°	695:1 / 24° / 16°	459:1 / 18° / 12°	698:1 / 24° / 14°	615:1 / 20° / 20°
	40 ... 164 cd/m ² / 8	50 ... 165 cd/m ² / 8	35 ... 126 cd/m ² / 8	30 ... 156 cd/m ² / 8	70 ... 204 cd/m ² / 8
	76 % (141 ... 185 cd/m ²)	83 % (150 ... 180 cd/m ²)	84 % (117 ... 139 cd/m ²)	89 % (150 ... 168 cd/m ²)	80 % (183 ... 229 cd/m ²)
	✓	✓	✓	✓	✓
	<0,3 Sone / 0,7 Sone	<0,3 Sone / 1,1 Sone	1,2 Sone / 1,8 Sone	0,9 Sone / 2,8 Sone	0,6 Sone / 1,5 Sone
	0,4 Sone / 0,5 Sone	<0,3 Sone / 2,6 Sone	1,2 Sone / 1,5 Sone	0,9 Sone / 1 Sone	0,6 Sone / 2,6 Sone
	50,1 / 51,3 MByte/s	48,6 / 49,3 MByte/s	44,8 / 46,1 MByte/s	50,9 / 50,5 MByte/s	42,3 / 42 MByte/s
	22,7 / – MByte/s	21,8 / 38 MByte/s	13,2 / – MByte/s	21,7 / – MByte/s	22,2 / 38,4 MByte/s
	3,1 / – / – MByte/s	2,7 / – / – MByte/s	2,7 / – / – MByte/s	1,4 / – / – MByte/s	1,9 / 2,9 / 3,8 MByte/s
	–	3,6 / 3,5 / 2,5 / 5,8 MByte/s	–	9,9 / 16,9 / – / 15,3 MByte/s	10,5 / 14,1 / – / 8,5 MByte/s
	⊕ / –93,3 dB(A)	⊕ / –91,9 dB(A)	⊕ / –91,8 dB(A)	⊕ / –93,8 dB(A)	⊕ / –90,5 dB(A)
	3	⊖⊖	⊖	⊖⊖	○
	✓ / ✓ / ✓ / –	✓ / ✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓ / ✓
	286 / –	332 / –	251 / 448	278 / –	331 / –
	3019 / – ⁸ / – ⁸	3237 / – ⁸ / – ⁸	2008 / 466 / 304	3974 / 1302 / 854	1289 / 381 / 319
	✓	✓	✓	–	✓

⁶ nur mit Vista erhältlich
⁷ nicht möglich, siehe Text

⁸ zu wenig Speicher

oder einen MP3-Player zu laden. Die Lautsprecher tönen ausreichend laut und zeigen sogar Ansätze von Bässen.

Das Display stellte sämtliche Farbtöne, bei denen die Grundfarben Rot, Grün und Blau nicht mit 0- oder 100-prozentiger Intensität enthalten waren, flirrend dar. Selbst einfarbige Bilder wirkten unruhig; sobald man Kopf oder Augen bewegte, flirrt ein Raster darüber – an das Betrachten von Videos oder Bildern war da nicht zu denken. Einzig schwarzer Text auf weißem Grund ließ sich ohne Augenbelastung bearbeiten – da hilft es auch nichts mehr, dass das Panel mit über 200 cd/m² das hellste im Test ist.

Der 49-Wh-Akku hält bei geringer Rechenlast und auf 100 cd/m² abgedunkeltem Schirm nur knapp über zwei Stunden durch. Wer mehr Laufzeit wünscht, kann für günstige 23 Euro Aufpreis einen Hochkapazitätsakku mit 80 Wh bestellen. Dieser versorgt das Titan A15 immerhin dreieinhalb Stunden mit Strom; er steht an der Geräterückseite allerdings zwei Zentimeter über und erhöht das Gesamtgewicht um 150 Gramm.

Fazit

Bei Billig-Notebooks unter 450 Euro muss man sehr genau auf die Ausstattung achten: Manche Geräten für unter 400 Euro werden mit vorinstalliertem Windows geliefert, manch teurere nicht. Wer Windows selbst installiert, muss eventuell 70 Euro oder mehr für die Lizenz einplanen und einige Hürden bei der Installation nehmen. Hat das Wunschgerät kein Windows an Bord, so sollte man überprüfen, ob der Hersteller es nicht für wenig Aufpreis in einer leicht anderen Konfiguration mit vorinstalliertem Betriebssystem anbietet – bei den hier getesteten Geräten ist das der Fall.

Wer ein günstiges Notebook mit langer Laufzeit sucht, sollte Dells Vostro 1510 in die engere Wahl ziehen, denn schon der Standard-Akku hält über fünf Stunden durch – das schaffen nicht mal 15,4-Zoll-Notebooks, die mehr als doppelt so teuer sind [9]. Die 2,6 Kilogramm des Dell-Geräts ziehen zwar an der Schulter, doch selbst das leichteste Gerät im Test, HPs 530,

wiegt nur 100 Gramm weniger. Lenovos 3000 N200 hält über drei Stunden ohne Steckdose durch und hat die sehr gute Tastatur der ThinkPad-Geräte, die in Acers Extensa 5220 ist ergono-

misch gebogen. Auch die Tastaturen in anderen Geräten überzeugen; bei MSIs Megabook VR610 landen Handballen beim Tippen aber auf der scharfen vorderen Kante des Unterbaus.

Mit 160 bis 170 cd/m² sind die meisten Spiegeldisplays hell genug, um Reflexionen in Innenräumen zu überstrahlen; das Panel von Medions Akoya MIM2320 ist mit unter 130 cd/m² ein Grenzfall.

Notebooks unter 450 Euro – technische Daten

Modell	Acer Extensa 5220	Asus X51RL	Dell Vostro 1510
getestete Konfiguration	201G08Mi	AP004D	NRV5101
Betriebssystem	Windows Vista Home Basic SP1	FreeDOS	Windows Vista Home Premium SP1
Lieferumfang	Cyberlink PowerDVD 7.3 ¹ , NTI CD & DVD Maker 7 ¹ , Netzteil	Asus DVD, Nero OEM, Netzteil, Modemkabel	Roxio Creator 9.0 DE, Microsoft Works 9, Netzteil
Handbuch gedruckt / auf CD/DVD / installiert	✓ / - / ✓	✓ / ✓ / -	- / ✓ / ✓
Treiber- / Recovery- / Windows-CD	- / - / -	✓ / - / -	✓ / - / ✓
Display / matte Oberfläche	15,4 Zoll / ✓	15,4 Zoll / -	15,4 Zoll / ✓
Display-Auflösung	1280 × 800 Punkte, 98 dpi, 16:10	1280 × 800 Punkte, 98 dpi, 16:10	1280 × 800 Punkte, 98 dpi, 16:10
Prozessor / Anzahl Kerne	Intel Celeron M 550 / 1	Intel Celeron M 540 / 1	Intel Core 2 Duo T5670 / 2
Prozessortakt (Stromspar-Technik), L2-Cache	2 GHz (-), 1024 KByte	1,86 GHz (-), 1024 KByte	0,8 ... 1,8 GHz (SpeedStep), 2048 KByte
Chipsatz / Southbridge / Frontside-Bus	Intel GL960 / ICH8-ME / FSB533	ATI RS400M / SB600 / FSB533	Intel GM965 / ICH-8ME / FSB800
Speicher	1 × 1 GByte PC2-5300, 1 Slot frei	1 × 1 GByte PC2-5300, 1 Slot frei	2 GByte + 1 GByte PC2-5300
Grafikchip (Speicher)	Intel GMA X3100 (vom Hauptspeicher)	ATI Radeon Xpress 1100 (vom Hauptspeicher)	Intel GMA X3100 (vom Hauptspeicher)
WLAN	PCIe: Broadcom BCM4311 (802.11b/g)	PCIe: Atheros AR5007EG (802.11a/b/g)	PCIe: Broadcom BCM4315 (802.11b/g)
LAN	PCIe: Broadcom NetLink (Gbit-LAN)	PCI: Realtek RTL8139 (10/100 MBit)	PCIe: Realtek RTL8168 (Gbit-LAN)
Sound / Modem	HDA: Realtek ALC268 / HDA: Conexant	HDA: Realtek ALC660 / HDA: Motorola SM56	HDA: Realtek ALC268 / -
IEEE 1394 / CardBus	PCI: TI / PCI: TI	- / PCI: Ricoh R5C476 II	PCI: O2Micro / -
Bluetooth	-	-	-
Kamera / Fingerabdruckleser	- / -	- / -	- / -
Festplatte	Hitachi Travelstar 5K250 (2,5 Zoll SATA)	Hitachi Travelstar 5K250 (2,5 Zoll SATA)	Samsung HM160HI (2,5 Zoll SATA)
Größe / Drehzahl / Cache	80 GByte / 5400 min ⁻¹ / 8 MByte	120 GByte / 5400 min ⁻¹ / 8 MByte	160 GByte / 5400 min ⁻¹ / 8 MByte
optisches Laufwerk	LiteOn DS8A1P	HL-DT-ST GSA-T20N	Sony/NEC AD-7640A
beschreibbare Medien	DVD-RAM, DVD±R/RW/DL, CD-R(W)	DVD-RAM, DVD±R/RW/DL, CD-R(W)	DVD-RAM, DVD±R/RW/DL, CD-R(W)
Schnittstellen (V = vorne, H = hinten, L = links, R = rechts, I = innen)			
VGA / DVI / HDMI	L / - / -	H / - / -	H / - / -
S-Video / Kamera	L (Hosiden, 7-polig) / -	- / -	- / -
USB / IEEE1394 / Modem / LAN	1 × L, 3 × H / L (4-polig) / H / L	2 × R, 2 × H / - / H / H	2 × L, 2 × R / R (4-polig) / - / H
parallel / RS-232 / IrDA / PS/2	- / - / V / -	- / - / V / -	- / - / - / -
CardBus	L (Typ II, Plastikeinsatz)	R (Typ II, Plastikeinsatz)	-
ExpressCard	L (ExpressCard/54, Plastikeinsatz)	-	L (ExpressCard/54, Plastikeinsatz)
Kartenleser	V (SD/SDHC/MMC, xD, MS/Pro)	R (SD/SDHC/MMC, MS/Pro)	V (SD/SDHC/MMC, xD, MS/Pro)
Strom / Docking-Anschluss	H / -	H / -	H / -
Fingerabdruckleser / Mikrofon / Kensington	- / ✓ / L	- / - / H	- / - / H
Kopfhörer (SPDIF) / Mikrofon- / Audio-Eingang	V (-) / V / V	R (-) / R / -	V (-) / V / -
opt. Laufwerk / Wechselschacht / Smartcard	R / - / -	L / - / -	R / - / -
Stromversorgung, Maße, Gewicht			
Gewicht / Größe	2,82 kg / 36 cm × 26,5 cm × 4,4 cm	2,9 kg / 36,5 cm × 26,4 cm × 4,3 cm	2,57 kg / 35,7 cm × 25,7 cm × 4,5 cm
Größe / Dicke mit Füßen	36 cm × 26,5 cm / 4 ... 4,4 cm	36,5 cm × 26,4 cm / 3,9 ... 4,3 cm	35,7 cm × 25,7 cm / 3,6 ... 4,5 cm
Tastaturhöhe / Tastenraster	2,7 cm / 19 mm × 19 mm	2,7 cm / 19 mm × 19 mm	2,6 cm / 19 mm × 19 mm
Netzteil	65 W, 407 g, 10,7 cm × 4,5 cm × 2,9 cm	65 W, 342 g, 10,7 cm × 4,5 cm × 2,9 cm	65 W, 474 g, 13,3 cm × 5,5 cm × 2,8 cm
Akku / Ladestandsanzeige	Lithium-Ionen (49 Wh, 330 g) / -	Lithium-Ionen (46 Wh, 420 g) / -	Lithium-Ionen (58 Wh, 323 g) / -
Hochkapazitätsakku (Gewicht, Preis)	-	-	87 Wh (k. A.)
Bewertung			
Laufzeit mit Standardakku	⊖	⊖⊖	⊕⊕
Rechenleistung Büro / 3D-Spiele	○ / ⊖	○ / ⊖	⊕ / ⊖
Ergonomie / Geräuscentwicklung	⊕ / ⊕⊕	○ / ⊕⊕	○ / ○
Display: Helligkeit / Qualität	⊕⊕ / ○	⊕ / ○	⊕⊕ / ○
Ausstattung / Erweiterbarkeit	○ / ⊕	○ / ○	⊕ / ○
Preise und Garantie			
Garantie	1 Jahr	2 Jahre	1 Jahr
Straßenpreis	389 €	-	493 € ¹
Einstiegspreis (Unterschied zur Testkonfiguration)	349 € (Linpus Linux)	399 € (Celeron M 550)	397 € (Home Basic, Celeron M, 1024 MByte RAM, 80 GByte HDD)
⊕⊕ sehr gut ⊕ gut ○ zufriedenstellend ⊖ schlecht ⊖⊖ sehr schlecht ✓ vorhanden - nicht vorhanden k. A. keine Angabe			

Das Display von Zeptos Titan A15 flirrte – ein K.-o.-Kriterium. Gegen die Notebooks von Medion und Zepto sprechen auch die betagten Chipsätze, deren 3D-Leistungen nicht mehr zeitgemäß sind

und selbst für ältere Spiele nicht ausreichen. Notebooks, in denen so seltene Hardware steckt, zicken üblicherweise auch mehr unter Linux – dazu mehr auf den nächsten Seiten.

Generell schlagen sich die Notebooks unter 450 Euro ordentlich – wer für zu Hause einen (Zweit-)Rechner sucht, der hauptsächlich für Büroarbeiten zum Einsatz kommen soll, kann zu-

schlagen. Mit zweieinhalb bis drei Kilogramm Gewicht sind 15,4-Zöller sowieso eher für den Schreibtisch denn für unterwegs gedacht; im Unterschied zum Desktop-PC kann man sie schnell wegräumen und den Tisch anderweitig nutzen.

Bei Verarbeitung, Tastaturen und Laufzeit gibt es kaum Unterschiede zur Mittelklasse, solche Notebooks bieten aber schnellere Prozessoren und mehr Arbeitsspeicher – für Windows Vista empfehlen wir mindestens 1024 MByte RAM. Alle Geräte lassen sich problemlos aufrüsten; bei den Testgeräten mit 512 oder 1024 MByte war grundsätzlich ein Speicherslot frei, sodass man einfach einen Riegel dazu stecken kann und keine Module aussortieren muss. Wer sich ein Aufrüsten anhand unsere Anleitungen [10] nicht zutraut: Manche Händler wie NotebooksBilliger.de nehmen dem Käufer die Arbeit ab und geben dann auch Garantie auf den Einbau. (mue)

Literatur

- [1] Jürgen Rink, Mini-Notebook für 299 Euro, Der Asus Eee PC kommt nach Deutschland, c't 24/07, S. 22
- [2] Jörg Wirtgen, Der große Mini, Asus Eee PC mit größerem Display und Windows XP, c't 15/08, S. 68
- [3] Jörg Wirtgen, Immer dabei, Mini-Notebook Medion Akoya Mini E1210, c't 15/08, S. 34
- [4] Florian Müssig, Mini-Billigst-Notebook, Die Eee-PC-Konkurrenten One A110 und A120, c't 14/08, S. 110
- [5] Florian Müssig, Gehobelter Klotz, Dells 13,3-Zoll-Notebooks Vostro 1310 mit Slot-in-Laufwerk, c't 14/08, S. 70
- [6] Peter Schmitz, Billig, aber legal?, Risiken vermeintlicher Windows-Superschnäppchen, c't 15/08, S. 108
- [7] Christof Windeck, Treiber-Implantation, SATA-AHCI-Treiber bei Windows XP nachrüsten, c't 23/05, S. 210
- [8] Jürgen Rink, Vertrauensfrage, Service und Support aus der Sicht der Notebook-Nutzer, c't 8/08, S. 122
- [9] Jörg Wirtgen, Für Anspruchsvolle, Notebooks mit 15,4-Zoll-Display und gehobener Ausstattung, c't 10/08, S. 90
- [10] Jürgen Rink, Schraube für Schraube, Notebooks selbst aufrüsten ohne unerwünschte Nebenwirkungen, c't 14/08, S. 96

HP 530	Lenovo 3000 N200	Medion Akoya MIM2320	MSI Megabook VR610	Zepto Titan A15
FH523AA#ABD	0769-E8G	–	MS-163B	(konfigurierbar)
FreeDOS	–	Windows Vista Home Premium	FreeDOS	–
InterVideo WinDVD ¹ , Netzteil, Modemkabel	Netzteil	Nero OEM, Netzteil, Modemkabel	Cyberlink DVD Suite, Netzteil	Netzteil
✓ / – / –	✓ / – / –	✓ / – / –	✓ / ✓ / –	✓ / ✓ / –
– / – / –	– / – / –	– / – / ✓	✓ / – / –	✓ / – / –
15,4 Zoll / –	15,4 Zoll / –	15,4 Zoll / –	15,4 Zoll / –	15,4 Zoll / –
1280 × 800 Punkte, 98 dpi, 16:10	1280 × 800 Punkte, 98 dpi, 16:10	1280 × 800 Punkte, 98 dpi, 16:10	1280 × 800 Punkte, 98 dpi, 16:10	1280 × 800 Punkte, 98 dpi, 16:10
Intel Celeron M 530 / 1	Intel Celeron M 550 / 1	Intel Pentium DualCore / 2	AMD Mobile Sempron 3600+ / 1	Intel Celeron M 550 / 1
1,73 GHz (–), 1024 KByte	2 GHz (–), 1024 KByte	0,8 ... 1,46 GHz (SpeedStep), 1024 KByte	0,8 ... 2 GHz (PowerNow!), 256 KByte	2 GHz (–), 1024 KByte
Intel i945GME / ICH7-M / FSB533 1 × 0,5 GByte PC2-5300, 1 Slot frei	Intel GM965 / ICH8-ME / FSB533 1 × 0,5 GByte PC2-5300, 1 Slot frei	VIA VN896 / VT8237A / FSB533 2 × 1 GByte PC2-5300	ATI RS690M / SB600 / HT800 1 × 1 GByte PC2-5300, 1 Slot frei	SiS 672 / 968 / FSB533 2 × 1 GByte PC2-5300
Intel GMA 950 (vom Hauptspeicher)	Intel GMA X3100 (vom Hauptspeicher)	VIA Chrome 9 (vom Hauptspeicher)	ATI Radeon Xpress 1200 (vom Hauptspeicher)	SiS Mirage 3 (vom Hauptspeicher)
PCIe: Broadcom BCM4315 (802.11b/g)	PCIe: Intel 3945ABG (802.11a/b/g)	USB2: Realtek RTL8187B (802.11b/g)	PCIe: Atheros AR5007EG (802.11a/b/g)	PCIe: Ralink RT2700 (802.11a/b/g/Draft-N)
PCI: Intel PRO/100 VE (10/100 MBit)	PCIe: Broadcom 590x (10/100 MBit)	PCI: VIA Rhine II (10/100MBit)	PCIe: Realtek RTL8101E (10/100MBit)	int.: SiS Ethernet (Gbit-LAN)
HDA: Conexant Cx20549 / HDA: Conexant	HDA: Realtek ALC862 / HDA: Agere	HDA: Realtek ALC268 / HDA: Conexant	HDA: Realtek ALC883 / HDA: Agere	HDA: Realtek ALC268 / HDA: Motorola SM56
– / PCI: Ene CB1410	PCI: Ricoh / –	– / –	– / –	PCI: Ricoh / –
–	–	–	–	USB: Broadcom 2045 (2.0+EDR)
– / –	– / USB: AuthenTec AES2501	USB2: GenesysLogic / –	– / –	– / –
Hitachi Travelstar 5K250 (2,5 Zoll SATA)	Fujitsu MHY2120BH (2,5 Zoll SATA)	Western Digital Scorpio (2,5 Zoll SATA)	Western Digital Scorpio (2,5 Zoll SATA)	Seagate Momentus 5400.2 (2,5 Zoll SATA)
120 GByte / 5400 min ⁻¹ / 8 MByte	120 GByte / 5400 min ⁻¹ / 8 MByte	160 GByte / 5400 min ⁻¹ / 8 MByte	120 GByte / 5400 min ⁻¹ / 8 MByte	160 GByte / 5400 min ⁻¹ / 8 MByte
Sony/NEC AD-7530B	Matsushita UJ-850Z	HL-DT-ST GSA-T20N	Sony/NEC AD-7530B	Samsung SN-S082H
DVD-RAM, DVD±R/RW/DL, CD-R(W)	DVD-RAM, DVD±R/RW/DL, CD-R(W)	DVD-RAM, DVD±R/RW/DL, CD-R(W)	DVD-RAM, DVD±R/RW/DL, CD-R(W)	DVD-RAM, DVD±R/RW/DL, CD-R(W)
L / – / –	R / – / –	H / – / –	R / – / –	L / – / –
– / –	H (Hosiden, 7-polig) / –	– / ✓	R (Hosiden, 7-polig) / –	– / –
2 × L / – / L / L	1 × L, 3 × R / L (4-polig) / H / L	1 × L, 3 × H / – / H / H	2 × L, 2 × R / – / L / L	2 × L, 2 × R / L (4-polig) / L / L
– / – / – / –	– / – / – / –	– / – / – / –	– / – / – / –	– / – / – / –
L (Typ II, Plastikeinsatz)	–	–	–	–
–	L (ExpressCard/54, Plastikeinsatz)	L (ExpressCard/54, Plastikeinsatz)	R (ExpressCard/54, Plastikeinsatz)	L (ExpressCard/54, Plastikeinsatz)
–	L (SD/SDHC/MMC, xD, MS/Pro)	–	V (SD/SDHC/MMC, MS/Pro)	L (SD/SDHC/MMC, MS/Pro)
L / –	H / –	L / –	R / –	R / –
– / ✓ / R	✓ / ✓ / H + L	– / – / H	– / ✓ / H	– / ✓ / H
V (–) / V / –	R (–) / R / –	L (–) / L / –	V (✓ (opt.)) / V / V	L (–) / L / –
R / – / –	R / – / –	R / – / –	L / – / –	R / – / –
2,48 kg / 35,8 cm × 25,8 cm × 4 cm	2,73 kg / 35 cm × 26 cm × 4 cm	2,63 kg / 35,7 cm × 25,4 cm × 4,2 cm	2,57 kg / 35,8 cm × 25,8 cm × 3,9 cm	2,73 kg / 36,2 cm × 26,8 cm × 4,5 cm
35,8 cm × 25,8 cm / 3,3 ... 4 cm	35 cm × 26 cm / 3,8 ... 4,4 cm	35,7 cm × 25,4 cm / 4,1 ... 4,2 cm	35,8 cm × 25,8 cm / 3,9 ... 3,9 cm	36,2 cm × 26,8 cm / 3,9 ... 4,5 cm
2,2 cm / 19 mm × 19 mm	2,5 cm / 19 mm × 19 mm	2,8 cm / 19 mm × 19 mm	2,8 cm / 19 mm × 19 mm	2,6 cm / 19 mm × 19 mm
65 W, 408 g, 10,5 cm × 4,5 cm × 2,8 cm	65 W, 344 g, 10,2 cm × 4,2 cm × 2,9 cm	65 W, 373 g, 11,3 cm × 4,9 cm × 3 cm	65 W, 397 g, 10,7 cm × 4,5 cm × 2,9 cm	65 W, 388 g, 10,5 cm × 4,5 cm × 2,8 cm
Lithium-Ionen (30 Wh, 252 g) / –	Lithium-Ionen (57 Wh, 318 g) / –	Lithium-Ionen (34 Wh, 251 g) / –	Lithium-Ionen (47 Wh, 323 g) / –	Lithium-Ionen (49 Wh, 317 g) / – 80 Wh (462 g, 23 € Aufpreis)
–	–	–	–	–
⊗⊗	○	⊗⊗	⊗	⊗
○ / ⊗	○ / ⊗	○ / ⊗⊗	○ / ⊗	○ / ⊗⊗
⊗ / ⊗	○ / ⊗	○ / ⊗	○ / ⊗⊗	○ / ○
⊗ / ○	⊗ / ○	○ / ⊗	⊗ / ○	⊗⊗ / ⊗⊗
○ / ⊗	○ / ○	○ / ○	○ / ○	⊗ / ○
1 Jahr	1 Jahr	2 Jahre	2 Jahre	2 Jahre
359 €	359 €	449 €	369 €	444 €
–	–	–	–	344 € (kein WLAN, kein Bluetooth, 1024 MByte RAM, 80 GByte HDD)

¹ siehe Text



Thorsten Leemhuis

Fallstricke

Günstige Notebooks mit Linux betreiben

Für die ohne Betriebssystem ausgelieferten Notebooks der 300-Euro-Klasse bietet sich eine kostenlose Linux-Distribution geradezu an, umgeht man so doch den Microsoft-Obolus und hält die Kosten niedrig. Auf Linux-Neulinge lauern bei der Installation und im Betrieb jedoch einige Stolperfallen.

Für Hersteller und Käufer zählt bei billigen Notebooks jeder Euro – in dieser Preisklasse fehlt daher nicht selten die sonst fast unumgängliche Windows-Lizenz. Die kostet im Einzelhandel zirka 70 Euro – preisbewusste Anwender dürften sich daher nach günstigeren Alternativen umsehen und alsbald zu einer der zahlreichen

kostenlos erhältlichen Linux-Distributionen greifen. Die bieten zum Internet-Surfen und für die Arbeit mit Office-Anwendungen einen für viele Anwender bereits mehr als ausreichenden Funktionsumfang; ganz nebenbei geht man mit Linux auch noch vielen der mit Windows verbundenen Gefahren im Internet aus dem Weg.

Doch der Ruf von Linux auf Notebooks ist schlecht – man hört und liest vielfach von bereits im Ansatz fehlgeschlagenen Installationen, ACPI-Problemen, kurzer Akkulaufzeit sowie unzureichend oder überhaupt nicht unterstützten Komponenten. Einige dieser Hakeleien haben die Open-Source-Entwickler dem Linux-Kernel und den Linux-Distributionen in letzter Zeit auszutreiben versucht. Ein Linux-Kompatibilitätstest auf den größtenteils ohne Windows-Lizenz ausgelieferten Notebooks aus dem Artikel auf Seite 84 sollte daher zeigen, wie sich heutige Linux-Distribution auf aktuellen preiswerten Allerweltsnotebooks schlagen, die nicht speziell für den Linux-Einsatz ausgesucht oder vorbereitet wurden.

Abgewürgt

Für die Linux-Versuche kam primär das einsteigerfreundliche Ubuntu 8.04 in der 32-Bit-Version

zum Einsatz – die 64-Bit-Varianten bietet bei den mit deutlich weniger als 4 GByte Arbeitsspeicher ausgestatteten Notebooks mehr Nach- denn Vorteile [1]. Mit der x86-64-Variante oder anderen aktuellen Linux-Distributionen dürften die Ergebnisse im Großen und Ganzen ähnlich ausfallen; bei einigen Notebooks installierten oder starteten wir bei Problemen exemplarisch Fedora 9 oder OpenSuse 11.0, um auch den kleinen, manchmal aber entscheidenden Unterschieden zwischen verschiedenen Distributionen und deren Varianten auf die Spur zu kommen.

Beim Medion Akoya MIM2320 gab es gleich zu Testbeginn größere Schwierigkeiten: Die grafische Oberfläche startete weder bei der zur Installation benutzten Ubuntu-Live-CD, noch bei der ersatzweise herangezogenen Fedora-DVD; nur bei OpenSuse erschien der Installer im grafischen Modus. Uns gelang die Ubuntu-Installation schließ-

lich im Text-Modus; doch selbst dabei wurde das Bild falsch und stark verschoben dargestellt, so dass sich die Menüs nur schlecht bedienen ließen.

Alle anderen Linux-Installationen liefen ohne Auffälligkeiten durch. Bei näherer Betrachtung offenbarten sich jedoch bei allen Geräten kleinere oder größere Probleme. Viele von ihnen sind für die verbauten Hardware-Komponenten typisch und zeigten sich gleich bei mehreren Notebooks.

Grafik-Rodeo

Keinerlei Schwierigkeiten bereitete auf den ersten Blick Intels Chipsatzgrafik GMA950 oder X3100 in den Notebooks von Acer, Dell, HP und Lenovo. Ubuntu aktivierte sogar die 3D-Beschleunigung und Desktop-Effekte mit Compiz automatisch und ohne unnütze Nachfrage. Dies recht gute Abschneiden ist den maßgeblich von Intel selbst entwickelten Open-Source-Treibern zu verdanken, die allen aktuellen Distributionen bereits beiliegen.

Dank Unterstützung der X-Erweiterung RandR (Resize and Rotate) 1.2 sollen sich sogar die Bildschirmauflösung und der Zweischirmbetrieb ohne Neustart des X-Servers konfigurieren lassen. Dazu bemüht man entweder das über den Menüpunkt System/Einstellungen/Bildschirm-auflösung gestartete Programm `gnome-display-properties` oder das Kommandozeilenwerkzeug `xrandr`. Bei den Testgeräten mit Intels Chipsatzgrafik klappte allerdings nur das Einstellen der Bildschirmauflösung und die Erkennung der angeschlossenen Ausgabegeräte zuverlässig – bei der eigentlichen Zweischirmkonfiguration hakte es hingegen ein wenig.

Der Clone-Modus etwa, bei dem Notebook-Display und VGA-Ausgang dasselbe Bild ausgeben, ließ sich noch wie vorgesehen konfigurieren. Hat das externe Ausgabegerät allerdings eine geringere Auflösung als das integrierte LCD, platziert Gnome eines der Panels beim Notebook-Display nicht wie üblich am Rand, sondern mit etwas Abstand zu eben diesem – das ist Absicht, damit das Panel auch auf dem externen Wiedergabegerät noch zu sehen ist. Auch Vollbild-Anwendungen nehmen auf dem integrierten Bildschirm nicht mehr die ganze Fläche ein. Einige Notebooks mit Intels

Chipsatzgrafik zeigten solch ein Verhalten gelegentlich auch ohne angeschlossenen Monitor; dies lässt sich durch Deaktivieren der externen Ausgänge mit einem der beiden genannten Programme beheben. Das senkt manchmal auch die Leistungsaufnahme ein wenig und verlängert so die Akkulaufzeit.

Der Intel-Treiber verweigerte jedoch bei den drei Testkandidaten mit Intel-Chipsatz einen erweiterten, über Display und Monitor ausgedehnten Desktop, da die Menge des vom Treiber üblicherweise abgeforderten Grafikspeichers dazu nicht ausreicht. Diese Einschränkung lässt sich bis zu gewissen Grenzen umgehen; um etwa integriertes Display und externes Wiedergabegerät mit jeweils 1024×768 anzusteuern, muss man einen entsprechend großen virtuellen Zeichenbereich anlegen, indem man die folgenden Zeile zur Treiber-Sektion der `xorg.conf` hinzufügt:

```
Virtual 2048 2048
```

Nach einem Neustart des X-Servers sind die beiden erwähnten Programme dann zur Konfiguration eines erweiterten Desktops in der Lage. Virtuelle Auflösungen jenseits von 2048×2048 sollte man allerdings nur bei den Notebooks mit X3100-Grafik konfigurieren, da der Treiber bei den älteren Chipsätzen sonst die 3D-Unterstützung deaktiviert.

Dem Treiber gelang es nicht, den bei einigen mit Intels Chipsatzgrafik ausgestatteten Notebooks vorhandenen TV-Ausgang zu aktivieren. Beim (De-)Aktivieren der externen Ausgänge startete zudem sporadisch der X-Server neu und riß dabei alle grafischen Anwendungen mit sich.

Freigemacht

Für die mit Radeon Xpress1000-Grafikkernen ausgestatteten Notebooks von Asus und MSI installierte Ubuntu den Open-Source-Treiber `radeon`. Dieser und der Alternativtreiber `radeonhd` steuern die neueren Radeon-Grafikkerne mittlerweile recht ordentlich an, seitdem die Treiber-Entwickler Zugriff auf die von AMD im vergangenen Herbst erstmals veröffentlichte GPU-Dokumentation haben.

Durch die rasante Entwicklung dieser zwei Grafiktreiber hinken die in Ubuntu enthaltenen Versionen dem aktuellen

Stand bereits etwas hinterher: Der automatisch konfigurierte Treiber `radeon` bot beim Radeon X1200 des MSI-Notebooks daher weder Xvideo- noch 3D-Unterstützung. Bei einem mit allen Updates versorgten Fedora 9 hingegen funktionierte beides; auch die Zweischirmkonfiguration via RandR 1.2 arbeitete unter Fedora besser als unter Ubuntu. Es zeigten sich aber ähnliche Probleme wie beim Intel-Treiber; der TV-Ausgang etwa ließ sich nicht zuverlässig aktivieren und ab und an startete der X-Server bei der Zweischirmkonfiguration plötzlich neu.

Wir betrieben die Notebooks mit Radeon-Grafikkernen alternativ auch mit dem proprietären Herstellertreiber `fglrx`. Er bietet 3D-Beschleunigung und weiß anders als die aktuellen Open-Source-Treiber auch die verschiedenen Stromsparfunktionen der modernen Radeon-GPUs zu aktivieren. Der Grafikkernel läuft in der Voreinstellung allerdings meist mit maximaler Geschwindigkeit. Für eine möglichst lange Akkulaufzeit sollte man besser einen stromsparenden Modus vorgeben. Dabei hilft das zu AMDs Treiber gehörende Kommandozeilenprogramm `aticonfig`. Mit ihm listet man zuerst die verfügbaren Modi auf und wählt anschließend den sparsamsten aus:

```
$ aticonfig --list-powerstates
core/mem [flags]

1: 110/ 0 MHz [low voltage]
2: 310/ 0 MHz
* 3: 400/ 0 MHz [default state]
$ aticonfig --set-powerstate=1
```

Den aktiven Modus kennzeichnet das Programm durch ein Sternchen; die teilweise nicht korrekt ausgelesenen Angaben zum Speichertakt kann man ge-

trost ignorieren. Auch im langsamsten Modus sind aktuelle Radeon-Chips noch allemal schnell genug für Compiz und Co. – die Desktop-Effekte sollte man bei allen Notebooks aber besser auf ein Mindestmaß reduzieren, um CPU und GPU nicht unnötig Arbeit aufzuheulen und so die Akkulaufzeit auszudehnen.

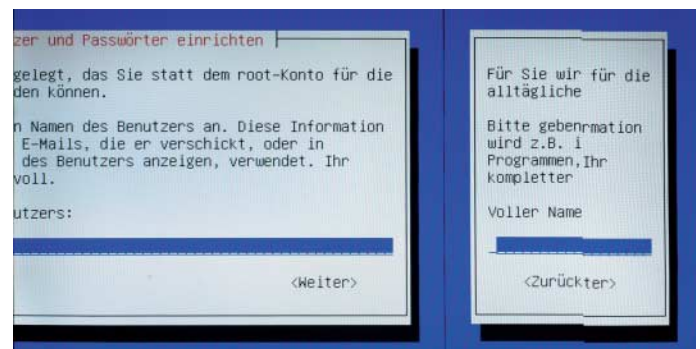
AMDs Treiber bot Video-Playern nach der Einrichtung mit dem Ubuntu beiliegenden Konfigurationsprogramm keine Xvideo-Unterstützung – das verlangt den Notebook-Komponenten bei der Video-Wiedergabe unnötig Mehrarbeit ab und erhöht somit die Leistungsaufnahme. Durch Hinzufügen der Zeile

```
Option "TexturedVideo" "on"
```

in der Treiber-Sektion der `xorg.conf` und einem Neustart der grafischen Oberfläche lässt sich dies Manko beheben. Da der proprietäre AMD-Treiber die aktuelle RandR-Version nicht unterstützt, funktioniert die Zweischirmkonfiguration nicht über die bei den Open-Source-Treibern bereits erwähnten Programme. Stattdessen muss man auf AMDs Kommandozeilenprogramm `aticonfig` oder das grafische Konfigurationsprogramm `amdcctl` zurückgreifen – letzteres muss man bei Ubuntu über das Paket „`fglrx-amdcctl`“ nachinstallieren.

Alte Bekannte

Das Medion Akoya MIM2320 und das Zepto Titan A15 setzen auf Chipsatzgrafik von VIA und SiS. Für die bringt Ubuntu keine passenden Treiber mit und konfiguriert beim Zepto-Notebook deshalb einen rudimentären Treiber, der den Grafikchip über standardisierte VESA-Befehle anspricht. Diesen Treiber kann-



Die grafische Oberfläche der Ubuntu-Live-CD startete beim Medion-Notebook nicht; die Installation im Text-Modus funktionierte, wurde aber durch eine Bildstörung erheblich erschwert.

ten wir nach der Textmodus-Installation auch beim Medion-Notebook konfigurieren. An 3D- oder Xvideo-Unterstützung braucht man mit dem VESA-Treiber aber erst gar nicht zu denken. Nicht einmal die physische Auflösung der verbauten Breitbild-Displays lässt sich mit ihm konfigurieren. Dadurch wirkt insbesondere die Schrift unscharf und klotzig.

Es gibt jedoch prinzipiell Linux-Treiber für beide Chipsätze. VIA bietet einen solchen selbst an – die URL zu diesem Treiber finden Sie genau wie alle im folgen-

den besprochenen und nicht zur Distribution gehörenden Treiber und Tools über den am Artikelende angegebenen Soft-Link. Die Installation, Konfiguration und Pflege des Treibers ist aber schon auf den wenigen von VIA direkt unterstützten Distributionen eher umständlich. So machte das VIA-Installationsprogramm unter Ubuntu gleich mehrere größere Fehler; es erstellte unter anderem eine wirre `xorg.conf` und installierte die `libGL.so` nicht korrekt. Doch auch nach Korrektur dieser Probleme stürzte der X-Server bereits beim

Aufruf von `Glxinfo` oder `Compiz` reproduzierbar ab.

Noch komplizierter ist die Einrichtung beim rudimentären Treiber für die neueren SiS-Grafikkern. Er findet sich nicht bei SiS selbst, sondern in verschiedenen Versionen bei einigen anderen Hardware-Herstellern oder auf einigen privaten Homepages. Ein Eintrag in einem Ubuntu-Forum (siehe Soft-Link) erwies sich als guter Installationsleitfaden beim Zepto-Notebook. 3D-Beschleunigung bot der Treiber allerdings nicht; zudem besteht wie beim VIA-Treiber die Gefahr, dass ein Distributionsupdate die installierten Treiber stört oder überschreibt.

Funker

Wie schon bei den Grafiktreibern hat Intel durch sein Engagement im Open-Source-Bereich auch bei WLAN-Hardware einen guten Ruf – nicht zu Unrecht, denn den Open-Source-Treiber für das WLAN-Modul Intel PRO/Wireless 3945ABG im Lenovo-Notebook konfigurieren Fedora, OpenSuse und Ubuntu vollautomatisch, ohne dass sich der Anwender um irgendetwas kümmern muss. Unter Ubuntu bleibt die WLAN-Status-LED allerdings ohne Funktion.

Etwas umständlicher ist die WLAN-Einrichtung beim Gerät von Acer. Für dessen Broadcom-WLAN-Chips gibt es den Open-Source-Treiber `b43`, der neueren Kernen und Distributionen bereits beiliegt. Er benötigt allerdings eine Firmware, die das Programm `b43-fwcutter` aus dem Windows-Treiber herausschneidet. Alles zur Firmware-Installation Nötige passiert unter Ubuntu jedoch weitgehend automatisch, wenn man sich etwa über LAN mit dem Internet verbindet und das Paket `b43-fwcutter` einspielt.

Den im HP 530 verbauten Broadcom-WLAN-Chip BCM4315 unterstützt der Treiber `b43` nicht, sodass Ubuntu stattdessen den proprietären Broadcom-Treiber `wl` einrichtet. Bei mehr auf Open-Source-Software bedachten Distributionen wie Debian und Fedora sowie in der Open-Source-Basis der OpenSuse-Distribution fehlt der Treiber. Er lässt sich zwar nachinstallieren, was genau wie die spätere Pflege aber recht aufwendig ist. Zudem macht man sich wie bei anderen Closed-Source-Treibern von der Unter-

stützung des Herstellers abhängig – an der hapert es oft früher oder später, sodass man nicht mehr auf neuere Distributionen oder Kernel wechseln kann.

Stolperer

Für die Atheros-WLAN-Chips in den Notebooks von Asus und MSI fühlte sich bei Ubuntu das `Madwifi`-Kernel-Modul `ath_pci` zuständig – es gab bei beiden beim Laden allerdings eine Fehlermeldung über einen unbekannten Hardware-Status aus und verweigerte fortan die Mitarbeit. Wir installierten daher beim MSI-Notebook Fedora und testeten die dort und in neueren Kernel-Versionen enthaltene `OpenSource-Treiber-Alternative ath5k` – sie zeigte zwar keine Fehlermeldung, funktionierte aber ebenfalls nicht. Auch mit einem neueren `Madwifi-CVS-Snapshot` ließ sich die WLAN-Hardware nicht zur Funktion bewegen.

Mit dem im Medion Akoya verbauten USB-WLAN-Chip RTL 8187B von Realtek weiß Ubuntu nichts anzufangen. Er ist aber eng verwandt mit dem RTL8187, für den Realtek selbst einen Treiber anbietet – den haben findige Tüftler verändert, sodass er auch die B-Variante antreibt. Zur Installation dieses Treibers muss man allerdings ein Kernel-Modul kompilieren, was ein wenig Linux-Erfahrung erfordert; die nötigen Schritte beschreibt ein Foreneintrag detailliert (siehe Soft-Link). Die Tastenkombination zum Ein- und Ausschalten von WLAN zeigt allerdings keine Reaktion. Die Kernel-Entwickler arbeiten unterdessen an einem Patch, durch den der in neueren Kernen enthaltene Treiber für den RTL8187 auch die B-Variante unterstützen soll; diese Änderung dürfte eine der nächsten Kernel-Versionen des Hauptentwicklungszweiges einziehen und von da den Weg in zukünftige Distributionen finden.

Auch für den WLAN-Chip Ralink RA2860 im Zepto-Notebook bringt Ubuntu keinen Treiber mit. Ralink bietet jedoch selbst einen an, der sogar unter der GPL steht – der Treiber ließ sich nach etwas hin und her zwar übersetzen und einbinden, funktionierte aber auf dem Testgerät nicht. Dafür scheinen Notebook-spezifische Probleme beim IRQ-Routing mit Linux die Ursache zu sein – an denen krankt auch die

Der beste Weg zum Linux-Notebook

Die Ergebnisse des nebenstehenden Kompatibilitätstests geben aufgrund der recht unterschiedlichen Hardware-Ausstattung der Testkandidaten ein recht gutes Bild darüber ab, welche Probleme beim Linux-Einsatz auf Notebooks zu erwarten sind; zumeist dürften sich ähnliche Schwierigkeiten auch bei so manch teureren Notebook zeigen. Linux-Anwender, die diesen und anderen Eventualitäten beim Kauf aus dem Weg gehen möchten, sollten sich daher möglichst nach einem bereits mit ihrer Lieblingsdistribution vorinstallierten Notebook umsehen. Diese sind aber selten und oft teuer – zudem entsprechen sie vielfach nicht exakt den jeweiligen Wunschvorstellungen. Dann kann man sich alternativ im normalen Notebook-Angebot umsehen; dabei sollte man aber mit Bedacht vorgehen.

Die besten Chancen auf Linux-Kompatibilität hat man bei Centrino-Notebooks mit Intel-Chipsatzgrafik, da Intel die Treiber-Entwicklung für die in diesen Notebooks verbauten CPUs, WLAN-Module und Chipsätze aktiv in Open-Source-Projekten vorantreibt. Die Distributionen liefern die zumeist ganz ordentlichen Intel-Treiber üblicherweise gleich mit aus und konfigurieren sie automatisch. Weiter lassen sich die Chancen auf Linux-Tauglichkeit steigern, wenn man sich bei der Auswahl auf Business-Notebooks von großen und für Linux-Ambitionen bekannte Hersteller wie Acer, Dell, HP und Lenovo konzentriert.

Hat man so schließlich ein Wunschgerät gefunden, sollte man vor dem Kauf eine ausführliche Internet-Recherche durchführen. Häufig finden sich so über Blogs, Wikis oder Portale wie `linux-laptop.net` und `tuxmobil.org` Erfahrungsberichte von Anwendern, die Linux auf dem Wunsch-Notebook einsetzen. So mancher dieser Berichte bezieht sich auf die in Linux-Kreisen recht beliebten Geräte aus Dells Latitude-Familie oder Lenovos ThinkPad-T-Serie. Gerade bei denen muss man allerdings unbedingt auf die exakte Modellbezeichnung und die verbauten Komponenten achten, denn Angaben wie „Lenovo ThinkPad T61“ oder „Dell Latitude D630“ stehen nur für Gerätefamilien. Deren einzelne Modelle haben zwar häufig den gleichen Chipsatz, aber unterschiedliche WLAN- oder Grafikchips – gerade diese beiden Bausteine wirken sich aber nachhaltig auf die Linux-Tauglichkeit eines Notebooks aus.

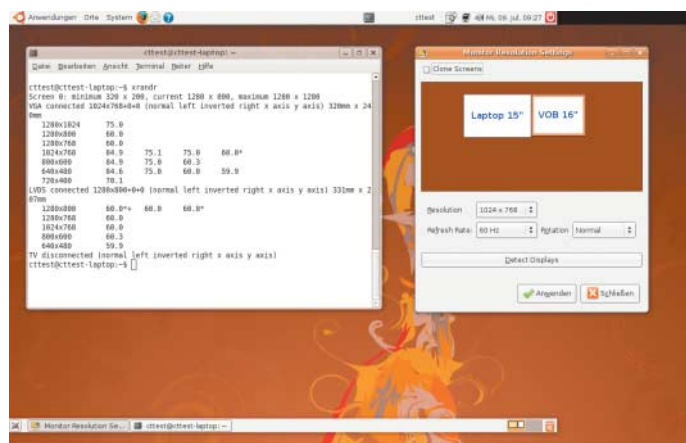
Noch im Sommer plant Intel indes die Einführung einer neuen Centrino-Generation mit Codenamen Montevina. Von der sollten Linux-Anwender erst einmal die Finger lassen. Zwar hat Intel bereits Linux-Treiber für die Intel-Komponenten dieser Notebook-Plattform veröffentlicht – diese einzuspielen ist aber sehr umständlich und zeitaufwendig. Man wartet daher besser einige Monate auf neue Distributionen, die die Treiber gleich mitbringen.

normale LAN-Schnittstelle, die nur unzuverlässig oder manchmal auch gar nicht arbeitete. Einige Versuche mit den zahlreichen das IRQ-Routing beeinflussenden Kernel-Boot-Parametern brachten keine Besserung.

Ähnliche Probleme zeigten sich auch beim Dell Vostro 1510, wo die LAN-Schnittstelle nur ab und an arbeitete. Auch hier brachten Versuche mit Kernel-Parametern keine Abhilfe. Von den Problemen ist auch der WLAN-Chip betroffen, denn obwohl es der Gleiche ist wie im HP 530, funktioniert der dort erfolgreich arbeitende Treiber beim Dell Vostro nicht.

Verbinder

Auf den anderen sechs Testkandidaten arbeite die LAN-Schnittstelle problemlos. Auch die Audio-Ausgabe klappt beinahe überall – stumm blieben nur die Lautsprecher beim Lenovo 3000 N200. Laut Erfahrungsberichten im Internet soll der Parameter „model=lenovo“ beim Kernel-



Modul `snd-hda-intel` das Problem beseitigen. Unter Ubuntu führte das bei unserem Testgerät allerdings nur zu einem extrem lauten, hochfrequenten und stetig ausgegebenen Ton – die Kollegen aus den Nachbarräumen haben dies kurzzeitig als Feueralarm fehlinterpretiert. Unter einem mit Updates versorgten Fedora 9 funktionierte die Audio-Ausgabe unter Zuhilfenahme des genannten Modul-

Parameters; mit neuerem Kernel oder `Alsa`-Treibern sollte man so auch Ubuntu das Problem austreiben können.

Die Lautsprecher der Notebooks von Medion, MSI und Zepto dröhnten bei der Audio-Wiedergabe auch nach dem Anschließen eines Kopfhörers weiter. Bei kaum einem der Testkandidaten ließ sich eine Audio-Aufzeichnung mit dem internen oder einem externen Mikrofon

Der Zweischirmbetrieb lässt sich dank `RandR 1.2` bei neueren Open-Source-Treibern zur Laufzeit konfigurieren. **Gnome platziert allerdings die Panels manchmal etwas ungewöhnlich.**

vornehmen; auch Experimente mit einigen der erfolgversprechend erscheinenden Parameter des für die Sound-Hardware zuständigen Kernel-Moduls brachten keine Besserung.

Bei allen Testkandidaten arbeiteten die Funktionstasten oder Tastenkombinationen zum Regeln der Lautstärke ebenso problemlos wie die zum Einstellen der Bildschirmhelligkeit – bei aktuellen Linux-Distributionen scheint das keine Schwierigkeit mehr zu sein. Selbst die meisten anderen Funktionstasten oder Tastenkombinationen – etwa zum Wechseln in den Bereitschaftsmodus oder zum Deaktivieren des Touchpads – erfüllten ihre Aufgaben.

Anzeige

Leistungsfragen

Beim MSI-Notebook nutzt Linux die für einige Millisekunden dauernde Pausen vorgesehene CPU-Schlafmodi (CPU C-States) nicht. Die Prozessoren in den Notebooks von Acer und Lenovo hingegen wechselten bei Ubuntu aus unerfindlichen Gründen nur selten und für nur sehr kurze Zeit in diese Schlafmodi. Das dürfte bei den beiden wohl der Hauptgrund für einen Mehrverbrauch von Linux sein, der sich bei Lenovo auch durch einen deutlich häufiger laufenden Lüfter akustisch bemerkbar macht. Das Problem zeigte sich auch mit anderen Distributionen; eine genauere Fehlersuche mit dem normalerweise zu diesem Zweck sehr hilfreichen Programm Powertop führte zu nichts, da das Diagnosewerkzeug bei den zwei Geräten nur verwirrende und unzuverlässige Angaben ausspuckte.

Das ACPI-Subsystem des Ubuntu-Kernels kam nicht so recht mit dem Medion-Notebook klar – der Gnome-Power-Manager war dadurch nicht in der Lage festzustellen, ob die Stromversorgung über Akku oder Stromnetz erfolgt. Auch Angaben zum Akku oder dessen Füllstand waren unerreichbar. Und auch auf diesem Notebook

erledigte Powertop seine Diagnosearbeit nicht richtig.

Bei den meisten Notebooks hielten die Akkus bei einem einfachen Laufzeittest ohne Systemlast (Bildschirm auf 100 cd/m², ruhender Desktop, keine Benutzeraktionen) unter Linux ungefähr eben so lange durch wie bei einem vergleichbaren Testszenario unter Windows. Eine Ausnahme stellen die Geräte von Acer, Dell und Lenovo dar, bei denen die Akkus mit Linux zirka 15 bis 20 Prozent früher leer waren als unter Windows.

Der unter Linux vielfach als „Bereitschaft“ bezeichnete ACPI-S3-Modus (Suspend to RAM/S2R) arbeitete nur beim Lenovo-Notebook nicht. Auch beim Ruhezustand (Suspend to Disk/S2D) patzte nur ein Gerät: Das Asus-Notebook wachte beim Einsatz des proprietären AMD-Grafiktreibers immer sofort wieder auf, nachdem man es in den Ruhezustand geschickt hatte.

Das Einstecken einer von Linux unterstützten Express-Card-Netzwerkkarte erzeugte bei keinem der mit entsprechendem Steckplatz ausgestatteten Testkandidaten eine Reaktion. Durchgängig Erfolg hatten wir hingegen mit einer PC-Card bei den Geräten, die einen für diesen älteren Kartentyp passenden Slot bieten. Die in einigen Note-

books zu findenden Kartenleser erfüllten ebenfalls durchgängig ihre Aufgabe. Selbst der Fingerabdrucksensor von AuthenTec beim Lenovo 3000 N200 arbeitete mit den aes2501-Treibern und -Tools problemlos. Die Webcam im Medion-Notebook erkennt Ubuntu nicht – es existiert jedoch ein noch recht junger und experimenteller Linux-Treiber.

Klackern

Bei allen Geräten macht sich die Festplatte recht häufig – teilweise mehrfach pro Minute – durch ein störendes Klickgeräusch bemerkbar, weil sie schon nach wenigen Sekunden Inaktivität die Schreib-/Leseköpfe parkt und in einen einfachen Stromsparmodus verfällt. Weil zumeist eines der vielen bei aktuellen Linux-Distributionen im Hintergrund laufenden Programme bereits wenig später Daten sendet oder abfordert, muss die Festplatte die Köpfe zumeist nach nur wenigen Sekunden wieder in Position bringen; wenig später beginnt das Spiel wieder von vorne.

Dieses stete Parken und Entparken der Köpfe kann sich negativ auf die Lebensdauer der Festplatte auswirken – die maximal für Notebook-Festplatten spezifizierte Anzahl der Parkvorgänge erreicht man aber trotzdem meist

erst nach Jahren. Wer jedoch Schäden für die Hardware vermeiden oder das auf Dauer leicht störende Geräusch eliminieren möchte, deaktiviert das Hin und Her bis zum nächsten Neustart mit folgendem Befehl:

```
sudo /sbin/hdparm -B 255 /dev/sda
```

Während der Linux-Tests zeigten sich auf einigen Notebooks Ungereimtheiten und sporadische Probleme, deren Ursache wir nicht näher ergründen konnten. Beim Acer-Notebook etwa arbeiteten anfangs Bereitschaftsmodus und Ruhezustand nicht; wenig später ging dann plötzlich beides problemlos und zuverlässig, ohne dass sich an der Konfiguration etwas geändert hatte. Das HP 530 hingegen fühlte sich bei der Benutzung manchmal auffällig langsam an; durch einen Neustart ließ sich das sporadisch auftretende Problem fürs Erste wieder beseitigen. Das Asus-Notebook hingegen stürzte ab und an beim Start des X-Servers ab, sofern AMDs proprietärer Grafiktreiber zum Einsatz kam.

Fazit

Die Testkandidaten kamen mit Linux fast durchweg schlecht zu recht, obwohl die günstigen Notebooks teilweise etwas ältere und von Linux bereits seit länge-

Linux-Kompatibilitätstest mit Ubuntu 8.04 x86-32

Notebook	Acer Extensa 5220	Asus X51RL	Dell Vostro 1510	HP 530	Lenovo 3000 N200
PCI- und USB-IDs sowie Treibernamen¹					
Grafik	8086:2a02 / intel	1002:5a62 / radeon	8086:2a02 / intel	8086:27ae / intel	8086:2a02 / intel
LAN	14e4:1693 / tg3	10ec:8139 / 8139too	10ec:8168 / –	8086:1068 / e100	14e4:1713 / tg3
WLAN	14e4:4311 / b43 ³	168c:001c / –	14e4:4315 / –	14e4:4315 / wl	8086:4227 / iwl3945
Audio (Codec)	8086:284b (10ec:0268) / snd-hda-intel	1002:4383 (10ec:6660) / snd-hda-intel	8086:284b (10ec:0268) / snd-hda-intel	8086:27d8 (14f1:5045) / snd-hda-intel	8086:284b (10ec:0862) / –
Funktionstests allgemein					
Audio-Ausgabe / Aufnahme int. / ext. Mikrofon	✓ / – / –	✓ / – / –	✓ / – / –	✓ / – / ✓	– ⁴ / – / –
WLAN / Ein-/Aus-Tasten u. Schalter	✓ / ✓	– / –	– / –	✓ / ✓	✓ / ✓
USB / FireWire / Bluetooth / LAN	✓ / ✓ / n. v. / ✓	✓ / n. v. / n. v. / ✓	✓ / ✓ / n. v. / –	✓ / n. v. / n. v. / ✓	✓ / ✓ / ✓ / ✓
ExpressCard / PC-Card / Kartenleser	n. v. / ✓ / ✓	n. v. / ✓ / ✓	✓ / n. v. / n. v.	n. v. / ✓ / n. v.	– / n. v. / ✓
Fingerabdrucksensor / Webcam	n. v. / n. v.	n. v. / n. v.	n. v. / n. v.	n. v. / n. v.	✓ / n. v.
Funktionstasten Touchpad / Ruhezustand / Bereitschaft	✓ / ✓ / n. v.	n. v. / n. v. / ✓	n. v. / n. v. / –	n. v. / n. v. / ✓	n. v. / ✓ / ✓
Akkulaufzeit in Minuten (Vergleich zu Windows)	121 min (–23 min / –16 %)	119 min (–3 min / –2 %)	267 min (–48 min / –15 %)	105 min (–3 min / –3 %)	154 min (–41 min / –21 %)
Funktionstests mit Standard-Grafiktreiber					
native Auflösung int. Display / Helligkeitsregelung	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓
Xvideo / Direct Rendering (DRI)	✓ / ✓	✓ / – ⁵	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓
Clone-Betrieb / Erweiterter Desktop / TV-Ausgang	✓ / – ⁶ / –	✓ / ✓ / –	✓ / – ⁶ / –	✓ / – ⁶ / –	✓ / – ⁶ / –
Suspend to Disk / Suspend to RAM	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	– / ✓
Funktionstests mit alternativem Grafiktreiber					
Treibernamen	n. v.	fglrx	n. v.	n. v.	n. v.
native Auflösung int. Display / Helligkeitsregelung	n. v.	✓ / ✓	n. v.	n. v.	n. v.
Xvideo / Direct Rendering (DRI)	n. v.	– ⁶ / ✓	n. v.	n. v.	n. v.
Clone-Betrieb / Erweiterter Desktop / TV-Ausgang	n. v.	✓ / ✓ / –	n. v.	n. v.	n. v.
Suspend to Disk / Suspend to RAM	n. v.	✓ / –	n. v.	n. v.	n. v.
¹ Namen von automatisch installierten Treibern, die auch tatsächlich funktionierten; weitere Details zur Hardware-Ausstattung siehe Tabelle auf Seite 92					
² manuell mit Treiber „VESA“ konfiguriert					
³ Firmware manuell nachinstalliert					
⁴ snd-hda-intel funktioniert bei Fedora 9					
⁵ funktioniert bei Fedora 9					
⁶ nach Änderungen an der xorg.conf möglich					
✓ funktioniert	– funktioniert nicht	n. v. nicht vorhanden			

rem unterstützte Hardware einsetzen. Die Quintessenz des Tests der acht nicht unter Linux-Aspekten, sondern schlicht wegen des attraktiven Preises ausgewählten Notebooks kann daher nur lauten: Besser die Finger von den Billigangeboten lassen, ein paar Euro mehr einplanen und mit Verstand nach einem Linux-kompatiblen Notebook suchen.

Unter den acht kann man allenfalls das Acer Extensa 5220 und das HP 530 als Linux-tauglich einstufen. Doch auch bei den beiden ist längst nicht alles perfekt; so muss man sich bei Acer mit einer etwas umständlichen Einrichtung der WLAN-Treiber herumschlagen und eine im Vergleich zu Windows höhere Leistungsaufnahme in Kauf nehmen. Beim HP muss man sich hingegen mit einem proprietären Treiber und kurzer Akkulaufzeit arrangieren.

Bei allen anderen Notebooks stört mindestens eine größere Ungereimtheit den Linux-Betrieb erheblich. Beim Gerät von Lenovo sind es etwa die Probleme mit dem Sound-Treiber und den Schlafmodi von CPU und System. Bei Dell sind es die IRQ-Probleme, die sich fatal auf LAN- und WLAN-Chips auswirkten. WLAN ist auch bei Asus und MSI ein Problem, finden sich doch bislang keine passenden Linux-Treiber. Bei den Notebooks von Me-

dion und Zepto stechen gleich mehrere Probleme hervor, für die teilweise die eher schlecht unterstützten Chipsätze von SiS und VIA die Ursache sind.

Der Linux-Test mit den Billig-Notebooks hinterlässt zwar insgesamt einen schlechten Eindruck, zeigt aber dennoch recht gut, wo die Linux-Entwickler in letzter Zeit Verbesserungen vorgenommen haben. Im Vergleich zu früheren Tests in c't arbeiten etwa die Funktionstasten und Suspend-Modi deutlich besser; auch Audio-Ausgabe und ACPI-Unterstützung waren nur bei wenigen Notebooks ein Problem. Bei der WLAN-Unterstützung hatte sich die Situation auch schon etwas gebessert – die neuerdings verstärkt eingesetzten 802.11n-Chips arbeiten aber teilweise noch nicht oder erst nach umständlichen Treiber-Installationen. Die Open-Source-Entwickler haben hier und in anderen Bereichen noch einiges an Arbeit vor sich, bis Linux auf einem Großteil der heute verkauften Notebook-Modelle wirklich rund läuft. (thl)

Literatur

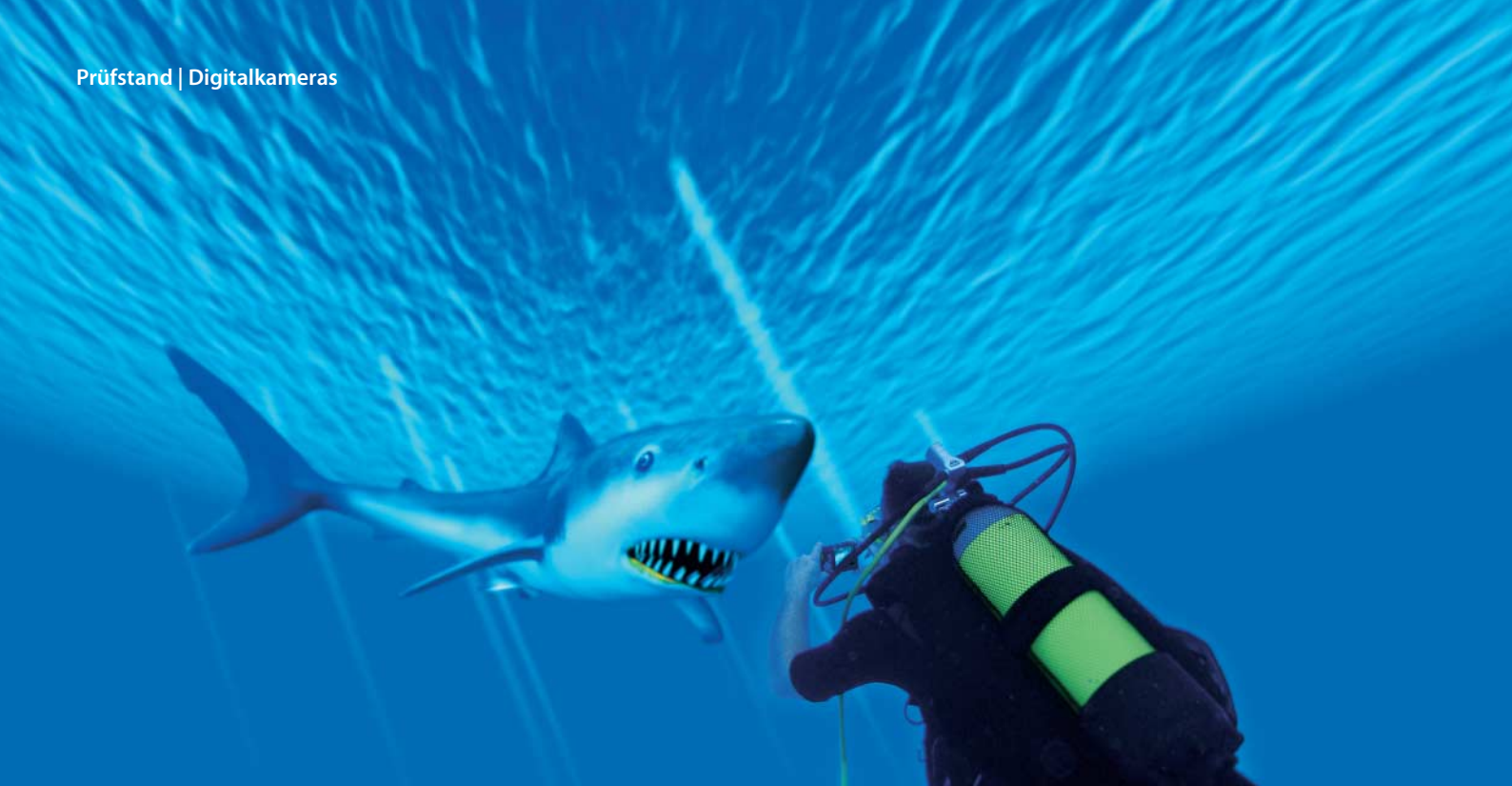
- [1] Thorsten Leemhuis, Höhen und Tiefen, Wo es mit 64-Bit-x86-Linux hakt, c't 8/08, S. 112



Anzeige

Medion Akoya MIM2320	MSI Megabook VR610	Zepto Titan A15
1039:6351 / vesa	1002:791f / radeon	1039:6351 / – ²
1106:3065 / via-rhine	10ec:8136 / r8169	1039:0191 / –
Obda:8189 / –	168c:001c / –	1814:0781 / –
1106:3288 (10ec:0268) / snd-hda-intel	1002:4383 (10ec:0883) / snd-hda-intel	1039:7502 (10ec:0268) / snd-hda-intel
✓ / – / –	✓ / ✓ / –	✓ / – / –
– / –	– / –	– / –
✓ / n. v. / n. v. / ✓	✓ / n. v. / n. v. / ✓	✓ / ✓ / ✓ / –
– / – / n. v.	– / n. v. / ✓	– / n. v. / ✓
n. v. / –	n. v. / n. v.	n. v. / n. v.
n. v. / n. v. / ✓	✓ / n. v. / ✓	n. v. / n. v. / ✓
92 min (4 min / 5 %)	157 min (–8 min / –5 %)	133 min (3 min / 2 %)
– / ✓	✓ / ✓	– / ✓
– / –	– ⁵ / – ⁵	– / –
– / – / –	✓ / ✓ / –	– / – / –
✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓
via	fglrx	sis
✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓
– ⁶ / ✓	– ⁶ / ✓	– / –
– / – / –	✓ / ✓ / ✓	– / – / –
✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓

c't



Carsten Meyer, Rebecca Stolze

Strandbegleiter

Sechs wasserfeste Digitalkameras für Urlaub und Outdoor-Einsatz – taucht das?

Nicht nur für den Strand- und Badeurlaub empfehlen sich die sechs hier vorgestellten digitalen Kompaktkameras: Da gerät auch kein Wüstensand oder Baustellenstaub ins Zoom-Getriebe, und in der fraglos kommenden kalten Jahreszeit werden sie dank besonderer Robustheit selbst hochalpine Ski-Stunts klaglos überstehen.

Gestandene Sporttaucher werden ob der Schnorcheltiefe, die sich mit den Kameras im Testfeld erreichen lässt, nur müde lächeln – doch die für manche Normal-Modelle lieferbaren klobigen Unterwassergehäuse sind nicht jedermanns Sache, zumal sie dem Urlaubsgepäck nicht unbedeutend Platz stehlen und oft ebenso viel kosten wie die umhüllte Kamera. Die vorgestellten Modelle sind auch mehr als Kompromiss zu sehen: Einigen sieht man gar nicht an, dass man sie auch mit ans oder ins Wasser nehmen darf.

Zu den angenehm unauffälligen wasserfesten Kameras gehören die Olympus-Modelle μ 850 SW (8 Megapixel) und μ 1030 SW (10 MP) sowie die Pentax-Kameras W30 (7 MP) und W60 (10 MP): Erst beim Öffnen des Batteriefachs oder der Abdeckung des USB-Anschlusses bemerkt man dezent Dichtungen, ansonsten gehen sie durchaus noch als Edel-Kompakte durch. Die Ricoh G600 (10 MP) erscheint mit ihrer dicken Hartgummi-Ummantelung im direkten Vergleich schon recht klobig, passt aber noch gerade so in eine Hosen- oder Anoraktasche. Das gilt

für die schon etwas ältere Ricoh Caplio 500SE (8 MP) nicht mehr: Das monumentale Gerät wirkt wie eine Kreuzung aus Gasmaske und Neopren-Anzug.

Dass die Hersteller von der Robustheit ihrer Geräte überzeugt sind, lässt sich schon daran ablesen, dass sie zu keiner eine Bereitschaftstasche oder ein Beutelchen mitliefern. Allen Kameras gemein ist ebenso die Einsatzbereitschaft bei tiefen Temperaturen, weshalb sie im nächsten Winterurlaub auch mit auf die Piste dürfen.

Monolithisch

Hermetische Kameragehäuse lassen sich natürlich leichter verwirklichen, wenn keine Objektive ausfahren müssen: Die Testgeräte sind deshalb bis auf die dicke Ricoh mit Winkeloptiken ausgestattet, wie man sie oft bei ultrakompakten Edel-Modellen findet. Abgedichtete Bedienelemente gehören ebenso zur Ausstattung wie die bereits angesprochenen Dichtlippen an Fächern und Klappen.

Die nützen natürlich wenig, wenn man die Kamera im nassen oder staubigen Zustand

öffnet, um beispielsweise den Akku oder die Speicherkarte zu wechseln: Dafür sollte die Kamera sauber und trocken sein. Schon ein einziger in das Innere gelangter Tropfen Salzwasser genügt, um der empfindlichen Elektronik den Garaus zu machen. Beim Schließen der Klappen ist besonders im Bereich der Dichtungen auf peinliche Sauberkeit zu achten, sonst ist es mit der Wasserdichtheit nicht weit her.

Badespaß

Unseren umfangreichen Labortest haben wir für das Testfeld praxisgerecht erweitert: Im Freibad sollten die Kameras zeigen, ob sie auch unter Wasser noch funktionieren und vielleicht sogar gute Bilder machen. Ein taucherfahrener Kollege stellte hierfür Know-how, Ausrüstung und sich selbst als Fotomotiv zur Verfügung, wobei die miserable Wetterlage den Tauch-Test im hannoverschen Annabab – dem wir auf diesem Wege für die Unterstützung herzlich danken – fast erübrigt hätte: Nass wurde es auch reichlich von oben.

Schnell zeigte sich, dass ein LC-Display, gleich welcher Bauart, unter Wasser schlecht bis gar nicht zu erkennen ist – bei starkem Lichteinfall nützt es noch nicht einmal, die linke Hand schützend über den Monitor zu halten. Vergessen Sie ebenso das Vorhaben, untergetaucht noch irgendeine Menü-Einstellung ändern zu wollen.

Ist das Licht dagegen schlechter, steht oft die mangelnde ISO-Empfindlichkeit einem guten Foto im Wege: Blitzen unter Wasser kommt nur für die Profis in Frage, die mit abgesetzten, leistungsstarken Blitzgeräten arbeiten. Das nah der Linse eingebaute Blitzröhrchen der Kompaktkameras produziert unter Wasser sternenfunktende Überraschungen, wenn Schwebeteilchen im Nahbereich angeblitzt werden.



Olympus µ 850 SW: Knapp sehr gute Farben an der c't-Kiste unter Tageslicht. Minimal knappe Belichtung. Zentral noch gute Bildschärfe, aber Unschärfezone links. Für 8 Megapixel gute Bilddetails. Außer Farbschillern am Linienchart geringe Moirés. Leichte chromatische Aberrationen am Sieb, sonst gering. Ungünstiges Rauschverhalten: Bei ISO 64 noch gering, bei ISO 100 erster Schärfe-/Konturenverlust, ab ISO 200 intensiv wahrnehmbar und Richtung hoher ISO-Stufen progressiv schlechter. Sonst geringe Artefakte.

Außenaufnahmen mit satten Farben und meist ausgewogener, eher knapper Belichtung. Dadurch eher unproblematische Überstrahlungen. Wenig Farbsäume. Auch in Weitwinkel-Stellung gute Schärfe. Nicht immer sichere Belichtung. Gelegentliche Sägezahn effekte an schrägen Kanten.

Olympus µ 1030 SW: Sehr gute, leuchtende Farben an der c't-Kiste im Tageslicht. Knappe Belichtung. Zentral und nach links sichtbar unscharf. Außer Farbschillern am Linienchart geringe Moirés. Geringe Farbsäume, Kompressions- und Schärfungsartefakte. Bei ISO 80 noch geringes Rauschen, aber Farbwolken vorhanden. Ab ISO 100 weiterer Schärferrückgang und fransige Kanten, ab ISO 200 und insbesondere 400 verstärkt. Ab ISO 800 schwerste Störungen.

Rauschkompensationsstrategie gut, praktische Umsetzung aufgrund der Schärfeprobleme aber ungünstig. Farb- und Kontrasteindruck ähnlich wie µ 850. Im Weitwinkel deutlich reduzierte Bildschärfe, Richtung Tele allerdings hohes Auflösungspotenzial. Bereits bei niedriger ISO-Stufe feinste Details durch Rauschkompensation angegriffen, dennoch Farbrauschen.

Pentax Optio W30: Matte, „alte“ Pentax-Farben mit leicht gelblicher Tönung an der c't-Kiste im Tageslicht. Knappe Belichtung und sehr kontrastbetonte Aufnahmen. Künstlich wirkende Schärfung, aber flaue Zone am Textchart. Für 7 MP fast sehr gute Bilddetails. Großflächige Farbbanden am Linienchart, sonst wenig Moirés. Geringe Farbsäume, aber deutliche Schärfungsartefakte. Rauschen bei ISO 64 gering, bei ISO 100 leichter Schärferrückgang und etwas fransige Kanten. Bei ISO 200 „körniges“ Helligkeitsrauschen, ab ISO 400 zusätzliches Farbrauschen und Detailverluste, bei ISO 800 schwere, bei ISO 1600 schwerste Störungen.

Auch außen oft matte Farben, in WW-Stellung mäßige Bildschärfe. Zum Teil deutlich sichtbare Vignettierung bei offener Blende. Gelegentliche Überstrahlungsneigung mit milchigen Flächen oder Konturen.

Auch wenn das Rauschverhalten mancher Kompakten dem Streben nach höheren ISO-Zahlen eine praktische Grenze von 400 oder 800 ISO setzt, sollte man unter Wasser nicht gerade 64 ISO probieren, was viel zu lange Belichtungszeiten erzwingt: Eine ruhige Kameralage ist submarin schwebend kaum möglich. Der andere Brechungsindex als der von Luft stellte für das Testfeld jedoch keine Herausforderung dar. Lediglich für einen treffenden Weißabgleich sollte man einige Probe-schüsse mit verschiedenen Einstellungen probieren: Die Farbtemperatur hängt sehr von der Wasserqualität und der Tauchtiefe ab.

Olympus µ 850 SW

Die wasserfesten Olympus-Kameras tragen ein „SW“ im Suffix, was ebenso für eine be-

sondere Stoßfestigkeit und Robustheit steht. Die elegante 8-Megapixel-Kamera µ 850 erreichte uns in einem schrillen Pink-Metallic mit hohem Wiedererkennungswert, sie ist aber auch in Silber oder Schwarz erhältlich. Das Metallgehäuse soll die Kamera selbst vor Stürzen aus 1,5 m Höhe auf harten Grund schützen. Die maximale Tauchtiefe gibt Olympus mit 3 m an, was den meisten Schnorchlern ausreichen dürfte. Als optionales Zubehör liefert der Hersteller ansonsten das Unterwassergehäuse PT-041, dessen maximale Tauchtiefe von 40 m Gerätetaucher auch schon mal in die Deko-Kammer zwingt.

Die µ 850 ist sauber verarbeitet, die Schutzverglasung des scharfen und flackerfreien Displays relativ kratzfest. Die bunt bebilderten, aber ellenlangen Menüeinträge strapazieren bisweilen die Geduld, zumal die

schwarzweißen Icons nicht sonderlich gut erkennbar geraten sind. Bemerkenswert sind die guten Makro-Fähigkeiten, der Hersteller hat sogar eine helle weiße LED als Makro-Beleuchtung eingebaut. Auch bei ausgeschalteter Kamera kann man die Uhrzeit aufs Display holen, selbst eine Weckfunktion wurde nicht vergessen.

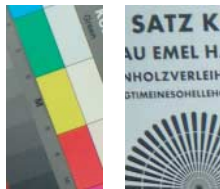
Olympus µ 1030 SW

Den mehrteiligen, martialisch verschraubten Edelstahlmantel der Olympus µ 1030 bezeichnet man besser als Panzer denn als Gehäuse – trotzdem ist die Kamera noch angenehm klein und handlich. Mit der µ 1030 kann man sogar 10 m tief tauchen, auch in Sachen Robustheit legt sie gegenüber der µ 850 noch einiges drauf: So soll sie Stürze

Digitalkameras – Messwerte I

	Auflösung gesamt ISO 100 [Lp/Bh] kleinste Brennweite besser ▶	Auflösung gesamt ISO 1600 [Lp/Bh] besser ▶	Auflösung gesamt ISO 100 [Lp/Bh] mittlere Brennweite besser ▶	Auflösung gesamt ISO 1600 [Lp/Bh] besser ▶	Auflösung gesamt ISO 100 [Lp/Bh] größte Brennweite besser ▶	Auflösung gesamt ISO 1600 [Lp/Bh] besser ▶	Objektumfang ISO 100 [Blenden] besser ▶	Objektumfang ISO 400 [Blenden] besser ▶	Objektumfang ISO 1600 [Blenden] besser ▶
Olympus µ 850 SW	1002	769	922	697	881	704	8,5	8,0	5,5
Olympus µ 1030 SW	1065	699	999	724	971	713	8,5	8,0	5,5
Pentax Optio W30	865	738	862	757	805	723	8,5	6,5	5,5
Ricoh Caplio 500SE	1017	897	1015	762	991	818	7,0	5,5	4,5
Ricoh G600	1084	856	974	771	943	707	7,5	7,0	5,5

Das nach ISO 12233 ermittelte Auflösungsvermögen wird in Linienpaaren bezogen auf die gesamte Bildhöhe angegeben [Lp/Bh]. Der hellblaue Balken kennzeichnet die theoretische Sensor-Auflösung (kein Messwert); ist der verbleibende helle Rest kürzer, nutzt die Kamera die Sensor-Auflösung besser aus. Der Objektumfang in Blendenstufen gibt den Dynamikbereich der Kamera an, höhere Werte sind besser.



Pentax Optio W60: Gegenüber der W30 neutralere Farben ohne signifikanten Stich. Wechselnde Unschärfezonen, teilweise mit milchigem Bildeindruck, sonst gut. Schwankende, eher knappe Belichtung. Großflächige Farbbanden am Linienchart, fleckiges Schillern am Sieb, sonst wenig Moirés und kaum Farbsäume. Bereits bei ISO 50 „schmutzige“ Rauschkompensation, deutlich stärker als W30. Ab ISO 100 fransige, raue Kanten, ab ISO 200 Strukturverluste und beginnendes Farbrauschen, ISO 400 bereits erheblich unscharf und detailarm. Ab ISO 800 schwere Störungen mit Farbrausch-Wolken.

Außen frischere Farben als W30, keine künstliche Überschärfung mehr. Wechselnde Unschärfezonen. Rauschverhalten schlechter, nomineller Vorteil durch 10-MP-Sensor dadurch nivelliert. ISO 3200 und 6400 weit unter VGA-Webcam-Qualität.



Ricoh Caplio 500SE: Matte, etwas milchigtrübe, minimal violett getönte Farben an der c't-Kiste im Tageslicht. Deutlich schwankender Weißabgleich. Gleichmäßige, zufriedenstellende Schärfe. Für 8 MP gute Bilddetails. Farbbanden am Linienchart und am Siemensstern, sonst wenig Moirés. Geringe bis mäßige Farbsäume. Leichte Sägezahnkanten an der Farbkarte. Einige sichtbare Pixelfehler. Schlechte Rauschkompensation mit „körnigem“ Helligkeitsrauschen, ab ISO 200 zusätzliches Farbrauschen, ab ISO 400 zunehmende Kontrastverluste. ISO 1600 kaum brauchbar. Kann theoretischen Vorteil des größeren Sensors (1/1,8") nicht ausspielen.

Außenaufnahmen: geringer Kontrastumfang, Neigung zu reichlicher Belichtung, überstrahlte Lichter, teilweise mit Farbsäumen. Bildrauschen bereits bei ISO 64 und 100. Reduzierte Schärfe.



Ricoh G600: Fast sehr gute, neutrale Farbwiedergabe an der c't-Kiste im Tageslicht. Noch gute Belichtung, betont kontrastreiche, künstlich überschärft wirkende Bilder, aber nahezu sehr gute Bilddetails. Außer leichten Farbbanden am Linienchart wenig Moirés. Auch bei ISO 64 keine glatten Flächen und leicht fransige Kanten, aber noch passabel. Bei ISO 100 Schärfe etwas gemindert, ab ISO 200 Farbrauschen erhöht. Ab ISO 400 deutliche Detailverluste mit verwaschenen Konturen. ISO 1600 schwer gestört. Sonstige Artefakte gering. Gute Unterwasser-Aufnahmen.

Teilweise warm getönte, sonst korrekte Farben. Schon ab ISO 100 „körnige“ Rauschkompensationsartefakte in Flächen und flau, fransige Konturen. Gelegentlich Aufnahmen mit grundlos bizarr überzogenen Kontrasten. Überstrahlungsneigung in den Lichtern, gelegentliche Farbsäume.

aus 2 m Höhe innerlich unbeschadet überstehen, das Gehäuse hält Belastungen bis 100 kg stand. Bemerkenswert gut ist die Verarbeitung auch bei Details wie den Klappen-deckeln von Akkufach und USB-Anschluss. Der ist wie bei der μ 850 eine Sonderausführung, da er auch mit den A/V-Signalen belegt ist – hier passen nur die beigelegten Kabel. Das Display ist mit 2,7" Diagonale etwas größer als das der 850 SW (2,5").

Menüführung und Makro-Modi entsprechen ebenfalls der 850 SW. Wie bei dieser ist das Periskop-Objektiv durch eine automatische Klappe geschützt; eingedrungenen Sand kann allerdings leicht die Klappenmechanik blockieren – dann ist Trocknen und Ausklopfen angesagt. Die Uhr- und

Alarmfunktion der μ 850 gibt es auch bei der μ 1030, ebenso die Warnung, wenn man versehentlich das Kartenfach nicht richtig verschlossen hat. Erstaunlicherweise liefert Olympus beide Kameras mit einem microSD-Kartenadapter für den xD-Slot aus.

Pentax Optio W30

Die 7 Megapixel auflösende W30 ist die Vorgängerin der brandneuen W60, wird aber noch einige Zeit im Handel sein. Pentax gibt für die W30 eine Tauchtiefe von drei Metern an, die sogar zwei Stunden andauern darf. Das Alu-Gehäuse ist gut verarbeitet, nur die Akkufach-Deckelverkleidung aus Plastik stört etwas das Bild; der eigentliche Deckel mit

den Abdichtungen ist zwar aus Metall, wird aber nur von einer Plastiknase der Verkleidung in Position gehalten. Das seitliche Fach für den (recht schwachen) Akku hat den Vorteil, dass es mit einer montierten Stativplatte zugänglich bleibt.

Noch weniger als bei den Olympus-Kandidaten hat man bei der W30 den Eindruck, eine wasserdichte Kamera vor sich zu haben, was bei unseren Freibad-Tests regelmäßig zur Verwunderung Außenstehender führte. Das längliche Kompakt-Design erlaubt gegenüber der recht „kurzen“ μ 850 eine bequemere Haltung. Das 2,5"-Display ist gut entspiegelt; allerdings ist die Vergütung des Schutzglases auch recht kratzempfindlich und die Auflösung eher bescheiden. Wäh-

Digitalkameras – Messwerte II

	Signal/Rausch-verhältnis ISO 100 [S/Nx]	Signal/Rausch-verhältnis ISO 400 [S/Nx]	Signal/Rausch-verhältnis ISO 1600 [S/Nx]	Farbfehler, Tageslicht [ΔE]	Verzeichnung kleinste Brenn- weite [%]	Verzeichnung mittlere Brenn- weite [%]	Verzeichnung größte Brenn- weite [%]	Einschaltzeit [s]	Auslöseverzögerung Weitwinkel/ Tele [s]
	besser ▶	besser ▶	besser ▶	◀ besser	◀ besser	◀ besser	◀ besser	◀ besser	◀ besser
Olympus μ 850 SW	30,3	27,1	12,7	7,2	0,1	0,1	0,1	1,4	0,59/0,63
Olympus μ 1030 SW	32,7	24,9	12,8	7,9	0,6	0,2	0,1	1,2	0,48/0,54
Pentax Optio W30	34,5	15,8	13,1	7,0	1,0	0,5	0,8	2,9	0,84/0,88
Ricoh Caplio 500SE	18,4	8,8	7,0	7,1	1,1	0,5	0,3	4,4	0,16/0,68
Ricoh G600	19,4	13,5	11,8	8,1	1,3	0,6	0,6	1,8	0,54/0,57

Ein kleinerer Farbfehler produziert neutralere, aber nicht unbedingt gefälligere, schönere Farben. Die Verzeichnung gibt an, um wie viel Prozent eine gerade Linie im Motiv an den Bildrändern „durchgebogen“ wird. Ein größerer Wert beim Signal/Rauschverhältnis steht für eine störungsärmere Darstellung. Die Auslöseverzögerung wird einschließlich Fokussierung gemessen.

Anzeige

rend das Mode-Menü mit großen, leicht unterscheidbaren Icons aufwartet, ist das Einstellungs-Menü kontrastarm und etwas farblos gestaltet. Dafür überzeugen die Makro-Fähigkeiten des Objektivs mit einem möglichen Motivabstand von wenigen Zentimetern.

Pentax Optio W60

In letzter Minute vor Redaktionsschluss erreichte uns noch die W60 von Pentax, die mit 10 Megapixel und einem weitwinkelstarken

Fünffach-Zoom besser ausgestattet ist – wobei wir das bei 28 mm KB-Brennweite beginnende Objektiv als Kaufargument höher einschätzen würden als die drei zusätzlichen Megapixel. Beim Gehäuse sah Pentax offensichtlich Sparpotenzial, nur noch die Front-„Intarsie“ besteht aus Alu, der Rest ist Kunststoff, wenngleich in recht wertiger Aufmachung. Das äußerst knapp am Rand des Gehäuses platzierte Stativgewinde verkantet leider zuverlässig bei jedem Dreibein-Einsatz. Absoluten Notfällen sollten die Einstellungen

ISO 3200 und 6400 (bei reduzierter Auflösung) vorbehalten bleiben, die noch nicht einmal VGA-Webcam-Qualität liefern.

Das Display ist in der Diagonale gleich geblieben, löst nun aber mit 230 000 Pixeln deutlich besser auf – abgesehen von der Kratzempfindlichkeit der Entspiegelung macht es wirklich Freude. Das Einstellungs-Menü hat Pentax nett überarbeitet, es wirkt nun nicht mehr so altbacken wie das der W30 und bekundet nebenbei mit der Option „Brustbild“ ein spekulativ erotisches Moment.

Kompakte Digitalkameras

Hersteller/Modell	Olympus µ 850SW	Olympus µ 1030SW	Pentax Optio W30	Pentax W60
Internet	www.olympus.de	www.olympus.de	www.pentax.de	www.pentax.de
Digitalisierung				
Bildaufösungen nativ [Pixel]	3264 × 2448	3648 × 2736	3072 × 2304	3648 × 2736
Bildaufnehmer, effektive Pixel / Größe	CCD, 8 Mio. / 1/2,5"	CCD, 10 Mio. / 1/2,3"	CCD, 7,1 Mio. / 1/2,5"	CCD, 10 Mio. / 1/2,3"
Lichtempfindlichkeit [ISO]	auto / 64–1600	auto / 80–1600	auto / 64–3200	auto / 50–6400
Bildformat(e) / Kompr.-Stufen / Videoformat	JPEG / 2 / MJPEG	JPEG / 2 / MJPEG	JPEG / 3 / MJPEG	JPEG / 3 / MJPEG
Video: max. Aufl. [Pixel] / Clipdauer [s] / fps	640 × 480 / 10 / 30	640 × 480 / 10 / 30	640 × 480 / bis Karte voll / 30	1280 × 720, 640 × 480 / bis Karte voll / 15, 30
Speichertyp / Dateigröße ³	xD / 4 MByte	xD / 5 MByte	SD, SDHC / 3,7 MByte	SD, SDHC / 4,4 MByte
Ausstattung				
größte Blende / mech. Bildstabilisierung	f/3.5–5 / –	f/3.5–5.1 / –	f/3.3–4 / –	f/3.5–5,5 / –
Verschlusszeit ⁵ [s]	1/2–1/1000	1/2–1/1000	4–1/2000	4–1/1500
Zoomfaktor / Brennweiten-Bereich [mm KB]	3× / 38–114	3,6× / 28–102	3× / 38–114	5× / 28–140
Mindestabstand makro / normal	7 cm / 50 cm	2 cm / 50 cm	1 cm / 40 cm	1 cm / 50 cm
Fokussierung / AF-Hilfslicht	AF (one-shot, Gesichtserkennung) / ✓ (nur Makro)	AF (one-shot, Gesichtserkennung) / ✓ (nur Makro)	AF (one-shot, Gesichtserkennung, kontinuierlich, Tracking), MF / –	AF (one-shot, Gesichtserkennung, Tracking), MF / –
Multi- / mittenteilte / Spot-Messung	✓ / – / ✓	✓ / – / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓
Programmautomatik / Motivprogramme / individuelle Presets	✓ / 24 / –	✓ / 24 / –	✓ / 25 / –	✓ / 24 / –
Zeit- / Blendenvorwahl / manuelle Belichtung	– / – / –	– / – / –	– / – / –	– / – / –
Belichtungskorrektur [Lichtwerte]	±2 LW in 1/3 Stufen	±2 LW in 1/3 Stufen	±2 LW in 1/3 Stufen	±2 LW in 1/3 Stufen
Belichtungs- / Weißabgleichs- / Fokusreihen	– / – / –	– / – / –	– / – / –	– / – / –
Selbstausröser / Serienbilder ⁶	2 oder 10 s / ca. 1,2 fps, 10 Bilder	2 oder 10 s / ca. 0,8 fps, bis Karte voll	2 oder 10 s / ca. 1,3 fps, 10 Bilder	2 oder 10 s / –
Intervallaufnahmen / Tonaufzeichnung / Bildkommentar	– / ✓ / 4 s	– / ✓ / 4 s	✓ / ✓ / 24 h	✓ / ✓ / 24 h
Weißabgleich auto / Festwerte / manuell	✓ / ✓ / –	✓ / ✓ / –	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓
Schärfe / Kontrast / Sättigung einstellbar	– / – / –	– / – / –	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓
Display Größe / Auflösung [Pixel] / Sucher	2,5 / 230 000 / –	2,7 / 230 000 / –	2,5 / 115 000 / –	2,5 / 230 000 / –
4-Wege-Wippe / Fkt.-Wahlröder / Einstellröder	✓ (+ Zentraltaste) / 1 / –	✓ (+ Zentraltaste) / 1 / –	✓ (+ Zentraltaste) / – / –	✓ (+ Zentraltaste) / – / –
Blitz- Belichtungskorrektur / -Anschluss	– / –	– / –	– / –	– / –
Indexübersicht [Bilder] / Zoom / Histogramm	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓
Tauchtiefe maximal	3 m	10 m	3 m	4 m
Anschlüsse / Abmessungen				
Stromversorgung	Lilon-Akku	Lilon-Akku	Lilon-Akku, Netzteil	Lilon-Akku, Netzteil
Schnittstellen / A/V out / Drucker	USB 2.0 / – / ✓ (PictBridge)	USB 2.0 / ✓ / ✓ (PictBridge)	USB 2.0 / ✓ / ✓ (PictBridge)	USB 2.0 / ✓ / ✓ (PictBridge)
Abmessungen (B/H/T) / Gewicht (mit Akku/Karte)	93 mm × 60 mm × 21 mm / ca. 156 g	93 mm × 61 mm × 21 mm / ca. 194 g	107 mm × 54 mm × 24 mm / ca. 160 g	98 mm × 56 mm × 25 mm / ca. 145 g
Lieferumfang				
Bedienungsanleitung	Handbuch	Handbuch	Handbuch	Handbuch
Zubehör	Lilon-Akku, Ladegerät mit Netzkabel, Trageriemen, USB- und A/V-Kabel, Olympus Master 2.0	Lilon-Akku, Ladegerät mit Netzkabel, Trageriemen, USB- und A/V-Kabel, Olympus Master 2.0	Lilon-Akku, Ladegerät mit Netzkabel, Trageriemen, USB- und A/V-Kabel, ACDsee	Lilon-Akku, Ladegerät mit Netzkabel, Trageriemen, USB- und A/V-Kabel, ACDsee, ACD Showtime, ACD fotoslate 3
Bewertung				
Testbilder ¹ (c't-Kiste unter Tageslicht)				
Farbwiedergabe / Belichtung	⊕⊕ / ⊕	⊕⊕ / ○	○ / ○	⊕ / ○
Bildschärfe und Detailwiedergabe	⊕	○	⊕	○
Bildrauschen / sonstige Bildstörungen ²	⊖ / ⊕	⊖ / ⊕	○	⊖ / ○
Videoclips ¹ / Tonaufzeichnung	○ / ⊖	○ / ⊖	○ / ○	nicht getestet
Bedienung / gedrucktes Handbuch	⊕ / –	⊕ / ○	○ / ⊕	○ / ⊕
Funktionsausstattung ⁴ / Lieferumfang ⁴	○ / ○	○ / ○	⊕ / ○	⊕ / ○
Straßenpreis	204 €	309 €	185 €	244 €

¹ Bildbeurteilungen anhand des subjektiven Bildeindrucks am kalibrierten Monitor.

² Bewertungen bezogen auf das aktuelle Testfeld und die Pixelklasse.

³ im Mittel, bei größtem nativem Bildformat und höchster JPEG-Qualitätsstufe

⁴ nur fotorelevante Ausstattung. Gruppen- und preisklassenbezogen

⁵ Bei Geräten mit vielstufiger Blendensteuerung wird die kürzeste Verschlusszeit bei größeren Blendenöffnungen und/oder Richtung Teilstellung oft nicht erreicht.

⁶ gemessen

Auch Pentax liefert den Reisewecker bei W30 und W60 gleich mit, hier sogar in „analoger“ Zeigerdarstellung. Aus Zeitgründen konnten die Labormessungen nicht mehr rechtzeitig vor Redaktionsschluss beendet werden, wir reichen die Messwerte deshalb in Kürze auf www.heise-foto.de nach, hier finden Sie auch die Testbilder aller Kameras in Original-Auflösung. Zum Freibadtermin kam die Kamera ebenfalls nicht pünktlich – aber hier hätte das Gerät mit seinen 4 m zulässiger Tauchtiefe wohl keine Probleme gehabt.

Ricoh Caplio 500SE

Der Elefant unter den Outdoor-Kameras kommt von Ricoh – so stellt man sich eine Kamera vor, mit der ein Havarie-Trupp in Schutzkleidung die Bergung einer angeschlagenen Offshore-Plattform dokumentiert: Nicht von ungefähr bietet das Menü auch das Motivprogramm „Feuer“ zu Auswahl. Als einzige Kamera im Test besitzt die 500SE einen (winzigen) Sucher – leider verdeckt der Objektiv-Tubus einen Teil des Sichtfeldes. Ein weiteres Alleinstellungsmerkmal der 500SE ist die Bluetooth-Schnittstelle, beim „W“-Modell (nicht im Test) sind sogar ein WLAN- und ein GPS-Modul eingebaut; der starke Akku wird also keineswegs unterfordert. Im Notfall lassen sich zwei Mignonzellen einsetzen.

Die großen Bedienelemente lassen sich auch mit Arbeitshandschuhen noch gut betätigen. Das weitwinkelstarke (28–85 mm KB) Objektiv in konventioneller Bauart ist mit f/2,5 deutlich lichtstärker als bei den übrigen Testteilnehmern, was in Verbindung mit dem vergleichsweise üppig dimensionierten 1/1,8"-CCD (8 MP) und dem recht starken Blitz für gute Eigenschaften bei schlechtem Licht sorgt. Für gutachterliche Anwendungen ist der CALS-Modus gedacht, der Bilder über eine Art Prüfsumme gegen „Sabotage“ und Verfälschung sichert.

Die Tauchfähigkeit der 500SE ist mit 1 m zulässiger Tiefe recht bescheiden; als es beim Unterwasser-Test aus dem (nur als mechanische Halterung dienenden) Blitzschuh feinerlich blubberte, mussten wir den Tauchgang abbrechen. Wie sich später herausstellte, hatte die Elektronik durch eindringendes Wasser tatsächlich Schaden genommen, das Display flackerte und versagte schließlich völlig. Aber auch schon vorher überzeugte es nicht ganz, sein Einblickwinkel ist eher mäßig. Beim Video-Einsatz macht das Gerät ebenso wenig Freude – QVGA-Filmchen sind seit Jahren nicht mehr Stand der Technik.

Ricoh G600

Die zweitgrößte Kamera im Test, die G600, kommt ebenfalls von Ricoh. Nicht entfernt so klobig wie die 500SE, bietet ihr gummiertes, griffgünstiges und sehr solides Gehäuse dennoch ausreichend Halt für arbeitende Hände. Zwar löst sie 10 MP auf, verwendet aber nur einen kleinen 1/2,3"-Sensor und ein weniger lichtstarkes Objektiv als die 500SE. Das ist aber hier als 5-fach-Zoom ausgelegt, es beginnt erfreulicherweise ebenfalls bei 28 mm; die optische Konstruktion kommt uns von der Pentax W60 bekannt vor.

Das gut entspiegelte, hochauflösende Display wird bei der G600 durch einen umlaufenden Wulst geschützt. Die maximale Tauchtiefe beträgt ebenfalls nur einen Meter, unseren Plantsch-Test überstand sie aber klaglos. Ricoh-typisch ist die gute Makro-Fähigkeit ab einem Zentimeter Objektstand zur Frontlinse. Die Blitzreichweite ist mit 6 m für eine Kompaktkamera sehr hoch. Auch die G600



Unser Unterwasser-Testaufbau: Leider vereitelten die humiden Bedingungen den Einsatz unserer bekannten Testkiste.

kennt das „Feuer“-Motivprogramm und den CALS-Modus gegen vorsätzliche Bildretuschen.

Fazit

Bezüglich der Bildqualität muss man mit den getesteten Kameras keinen Kompromiss fürchten – keine leidet ernsthaft unter ihrer hermetischen Verpackung. Natürlich sind mit den dicht gequetschten Pixeln auf den kleinen bis winzigen Sensoren die kompaktkameraüblichen Grenzen gesteckt – Wunder an Rauscharmut bei höheren ISO-Einstellungen darf man nicht erwarten. Die Testergebnisse strafen hierbei insbesondere die 10-MP-Modelle ab, deren nomineller Auflösungs-vorteil in der Praxis kaum relevant ist.

Mustergültige Verarbeitung und Robustheit bei gleichzeitig alltagstauglicher Eleganz fanden wir bei den Olympus-Kameras, wobei sich die μ 1030 in der Bildqualität kaum gegenüber der kleineren μ 850 behaupten kann.

Preisbewusste Strandläufer werden die dem Abverkauf nahe Pentax W30 in Betracht ziehen, wenn sie mit dem mäßigen Display und etwas zurückhaltenden Farben leben können; bei Schärfe und Bilddetails gibt es an der W30 wenig zu meckern. Über die „zu“ neue W60 können wir uns erst abschließend äußern, wenn die Messergebnisse unseres Labors vorliegen; tendenziell bringt der 10-MP-Sensor zwar frischere Farben, aber keinen relevanten Praxisvorteil.

Wem der Bagger näher steht als Benidorm, erhält mit der Ricoh Caplio 500SE ein Arbeitsgerät, das im Bauwagen kein verschüttetes Bier und am Brandherd kein Löschwasser übel nimmt: die richtige Kamera für Poliere, Feuerwehr und Katastrophenschutz, als Begleiter beim Vergnügen aber eher hinderlich. Outdoor-Aktivisten, egal ob auf See oder im Hochgebirge, sollten dagegen die G600 in Erwägung ziehen. Die bleibt auch nach einem Sturz noch ansehnlich, während die Edelmetallenen dabei schon einmal die eine oder andere Delle davontragen. (cm) **ct**

Ricoh Caplio 500SE www.ricoh.de	Ricoh G600 www.ricoh.de
3264 × 2448 CCD, 8 Mio. / 1/1,8" auto / 64–1600 JPEG, TIF / 2 / MJPEG 320 × 240 / bis Karte voll / 30 SD, MMC / 2,9 MByte	3648 × 2736 CCD, 10 Mio. / 1/2,3" auto / 64–3200 JPEG / 2 / MJPEG 320 × 240 / bis Karte voll / 30 SD, MMC / 2,9 MByte
f/2,5–4,3 / – 8–1/2000 3× / 28–85 0,5 cm / 30 cm AF (one-shot) / ✓	f/3,5–5,5 / – 8–1/1500 5× / 28–140 1 cm / 30 cm AF (one-shot) / ✓
✓ / ✓ / ✓ ✓ / 5 / –	✓ / ✓ / ✓ ✓ / 5 / 2
– / – / – ±2 LW in 1/3 Stufen ✓ / ✓ / – 2 oder 10 s / ca. 0,5 fps – / ✓ / 9 s	– / – / – ±2 LW in 1/3 Stufen ✓ / ✓ / – 2 oder 10 s / ca. 1 fps, 7 Bilder ✓ / ✓ / –
✓ / ✓ / ✓ ✓ / – / ✓ 2,5 / 150 000 / ✓ (optisch) ✓ (+ Zentraltaste) / 1 / – – / ✓ (Blitzschuh) ✓ / ✓ / ✓ 1 m	✓ / ✓ / ✓ ✓ / – / ✓ 2,7 / 230 000 / – ✓ (+ Zentraltaste) / 1 / – – / ✓ (Blitzschuh) ✓ / ✓ / ✓ 1 m
Lilon-Akku, Netzteil, 2 AA-Zellen USB 2.0 / ✓ / ✓ (PictBridge) 133 mm × 74 mm × 79 mm / ca. 455 g	Lilon-Akku, Netzteil, 2 AAA-Zellen USB 2.0 / – / ✓ (PictBridge) 117 mm × 68 mm × 32 mm / ca. 307 g
Handbuch Lilon-Akku, Ladegerät mit Netz kabel, Trageriemen, USB-Kabel	Handbuch Lilon-Akku, Ladegerät mit Netz- kabel, Trageriemen, USB-Kabel
○ / ⊕ ○ ⊖ / ○ ⊖⊖ / ⊖ ⊕ / ⊕ ⊕⊕ / ○ 672 €	⊕ / ⊕ ⊕ ○ / ⊕ ⊕ / ⊕ ⊕ / ⊕ ⊕ / ○ 499 €

Stefan Porteck

Viel Bild für wenig Geld

20 LCDs im 5:4- und 16:10-Format

Ein LCD-Monitor für 160 Euro? Da muss doch was faul sein. Nein, muss es nicht, denn billig bedeutet nicht automatisch schlecht. Wer sich vorab auf gewünschte Eigenschaften des Flachbildschirms festlegt und nicht beim erstbesten Angebot schwach wird, fällt auch bei kleinen Preisen nicht auf die Nase.



Man findet in regelmäßigen Abständen in den Prospekten der Elektronik- oder gar Lebensmittel-Discounter schicke Flachbildschirme zu unerhört günstigen Preisen. Oft ist es schwer, sich aus diesen Angeboten die Rosinen herauszupicken: Nur einmal kurz nicht aufgepasst, und schon ist zu Hause die Enttäuschung über eine schlechte Bildqualität größer als die vorherige Freude über das vermeintliche Schnäppchen.

Aus dem üppigen Angebot haben wir 20 günstige Flachbildschirme unter die Lupe genommen, um die Suche nach dem passenden Gerät zu vereinfachen. Unser wichtigstes Auswahlkriterium war der DVI-Eingang. In Zeiten, in denen fast alle halbwegs aktuellen Grafikkarten oder On-Board-Chips einen Digitalausgang besitzen, gibt es praktisch keinen Grund mehr für den Analogbetrieb, bei dem die Anzeige grundsätzlich weniger scharf ist als bei digitaler Ansteuerung.

Qual der Wahl

Die günstigsten Vertreter findet man unter den 5:4-formatigen LCDs mit 1280 × 1024 Pixeln und einer Diagonalen von 19 Zoll. Im gewerblichen Umfeld ist das klassische Seitenverhältnis immer noch willkommen; sei es, weil beispielsweise die Eingabemaske der Buchhaltungssoftware den zusätzlichen Platz auf 16:10-LCDs sowieso nicht nutzt.

Die derzeitigen Verkaufsschlager mit 22-Zoll-Diagonalen durften in unserem Testfeld nicht fehlen. Mit einer Auflösung von 1680 × 1050 Bildpunkten und HDCP-Unterstützung taugen sie auch zum Schauen von HD-Videos.

Auf den Test von 19"-Wide-Schirmen haben wir dagegen verzichtet. Mit ihren 1440 × 900 Bildpunkten bieten sie in der Vertikalen deutlich weniger Platz als klassische 19-Zöller. Böse formuliert könnte man sagen, dass es sich bei ihnen eigentlich nur um 16-

Zöller mit angeflanschten Seiten handelt. Auch kleinere Diagonalen als 19 Zoll haben wir außen vor gelassen.

Insgesamt umfasst unser Testfeld neun 19"-LCDs mit 1280 × 1024 Bildpunkten von BenQ, Maxdata, HannsG, Hyundai, Fujitsu Siemens, AMW, Acer und AOC. Zu den Vertretern der Widescreen-Riege steuerten Samsung, LG und Viewsonic drei 20-Zöller mit einer Auflösung von 1680 × 1050 Pixeln bei. Dieselbe Auflösung besitzen die acht LCDs mit Diagonalen von 21,6 oder 22 Zoll von Viewsonic, BenQ, HannsG, Hyundai, AMW und Fujitsu Siemens.

Den Löwenanteil bei den Produktionskosten macht das LCD-Panel aus. So wundert es kaum, dass bei allen Monitoren im Test günstige TN-Technik zum Einsatz kommt. Zu ihren Nachteilen zählt die größere Winkelabhängigkeit als bei VA- oder IPS-Schirmen.

Auf TN-Displays erscheinen die Bilder aus größeren Einblickswinkeln weniger kontrastreich. Besonders deutlich bemerkt man das, wenn man von unten auf den Schirm schaut. Das Bild wirkt dann recht düster. Von oben betrachtet sieht der Bildinhalt meist milchig blass aus. Die LCDs von HannsG, Viewsonics VA2226w und die Schirme von BenQ und AMW und der B19-5 von Fujitsu Siemens schneiden hier etwas schlechter ab als das restliche Testfeld.

Zusätzlich zum Kontrastumfang ändert sich aus größeren Einblickswinkeln die Farbsättigung. Die „stabilsten“ Farben stellen der D19-1 von Fujitsu Siemens, der X933S von Hyundai, Samsungs Syncmaster 205BW, LGs Flatron W2042T und Acers X223WSDH dar.

Schaut man frontal auf den Schirm, lassen sich praktisch keine Unterschiede in der Sättigung der Grundfarben erkennen – wohl aber in der Farbmischung. Lediglich die abweichende Blickwinkelcharakteristik führte bei der Benotung zu unterschiedlichen Er-

gebnissen. Eine weitere Gemeinsamkeit: An das knackige Grün und Rot der seit einiger Zeit erhältlichen Wide-Color-Gamut-LCDs kommt keines unserer Testgeräte heran. Im direkten Vergleich wirkt das Rot auf den günstigen Schirmen leicht orange. Ob das einen Preisunterschied von rund 150 Euro rechtfertigt, muss man selbst entscheiden.

Lichtventile

Beim Anzeigen von Fotos oder Videos entscheidet die Größe des Farbraums moderner Monitore nur teilweise über die Bildqualität. Wichtig ist auch, dass das LCD die einzelnen Grundfarben so dosiert, dass Motive und insbesondere Hauttöne natürlich aussehen.

Den 19-Zöllern von AOC, Hyundai und HannsG und Acers X223WSDH gelingt die Farbmischung nicht perfekt. Sie wirken bereits im PC-Betrieb etwas kalt, und auch bei der Anzeige von Fotos und Videos sehen Hautfarben bei ihnen leicht bläulich aus. Auf dem X1900DS von AMW lässt sich ein leichter Grünstich erkennen. Viewsonics 20"-Display und der B19-5 von Fujitsu Siemens wirken im PC-Betrieb leicht gelbstichig, was sich aber auf die Anzeige von Videos und Fotos nicht negativ auswirkt.

Fotos und Videos entlarven zudem zuverlässig Schwächen bei der Anzeige von Grau- und Farbverläufen. Zwar erscheint auf keinem der günstigen LCDs der prachtvolle Sonnenuntergang auf dem Urlaubsfoto streifig wie ein Rasterdruck, aber ein perfekter Verlauf gelingt keinem der Testgeräte: Die Acer-Monitore verschlucken sich an dunklen Tönen und stellen sie schwarz dar. Leichte Absauftendenzen zeigen die 19-Zöller von Maxdata und Hyundai, der HannsG und AMW sowie Samsungs Syncmaster 205BW. Auf Grauverläufen erkennt man bei fast allen der Schirme leichte Streifen oder Helligkeitssprünge. Die Nase

Ausleuchtung, Leuchtdichteregulierungsbereich		
	Ausleuchtung [%] besser ►	Leuchtdichteregulierungsbereich [cd/m²] ◄ besser
Acer V193BD	77	59/285
Acer X223WSDH	81	72/289
AMW X1900DS	83	51/249
AMW X2210WPS	82	82/210
AOC 919Va2	84	100/244
BenQ E900T	80	58/255
BenQ G2110W	64	47/297
BenQ G2200W	71	58/264
Fujitsu Siemens B19-5	78	44/201
Fujitsu Siemens D19-1	84	63/274
Fujitsu Siemens D22W-1GT	81	42/300
Hanns G Hi221DP	77	98/255
Hanns G HQ191DP	79	53/260
Hyundai X224Wd	80	73/274
Hyundai X933Sd	85	65/239
LG Flatron W2042T	80	51/286
Maxdata 1930 S2	85	86/186
Samsung SyncMaster 205BW	86	64/260
Viewsonic VA2026w	83	87/273
Viewsonic VA2226w	80	64/230
		100 cd/m²

Ausleuchtung: Helligkeit des dunkelsten Bereichs im Vergleich zur hellsten Stelle in Prozent. Je höher der Wert, desto gleichmäßiger die Ausleuchtung.
Leuchtdichteregulierungsbereich: Der Balken zeigt an, in welchem Bereich sich die Schirmhelligkeit ausgehend von der Messeinstellung mit dem Helligkeitsregler verändern lässt. Ergonomisch sind im Büro bei Tageslicht etwa 100 bis 120 cd/m².

Blickwinkel		
	Blickwinkel horizontal [°] besser ►	Blickwinkel vertikal [°] besser ►
Acer V193BD	160	160
Acer X223WSDH	160	160
AMW X1900DS	160	145
AMW X2210WPS	160	135
AOC 919Va2	160	145
BenQ E900T	160	140
BenQ G2110W	160	140
BenQ G2200W	160	145
Fujitsu Siemens B19-5	160	140
Fujitsu Siemens D19-1	160	160
Fujitsu Siemens D22W-1GT	160	145
Hanns G Hi221DP	160	140
Hanns G HQ191DP	160	140
Hyundai X224Wd	160	150
Hyundai X933Sd	160	150
LG Flatron W2042T	160	160
Maxdata 1930 S2	160	145
Samsung SyncMaster 205BW	160	150
Viewsonic VA2026w	160	150
Viewsonic VA2226w	160	140

Blickwinkel horizontal / vertikal: Jenseits dieser Einblickswinkel von der Seite und von oben respektive unten sinkt der Schwarz-Weiß-Kontrast des Displays unter den akzeptablen Wert von 10:1.

Leistungsaufnahme			
	Aus [W] ◀ besser	Standby [W] ◀ besser	Betrieb [W] ◀ besser
Acer V193BD	0,6	0,9	18,1
Acer X223WSDH	0,6	0,9	20,3
AMW X1900DS	0,6	0,7	20,2
AMW X2210WPS	0,8	0,8	23,5
AOC 919Va2	0,6	0,7	18,9
BenQ E900T	0,7	1,5	18,3
BenQ G2110W	0,8	0,9	21,9
BenQ G2200W	0,7	0,9	20,9
Fujitsu Siemens B19-5	0,6	0,8	21,1
Fujitsu Siemens D19-1	0,7	1,4	18,4
Fujitsu Siemens D22W-1GT	0,7	0,8	21,5
Hanns G Hi221DP	0,7	0,8	21,8
Hanns G HQ191DP	0,7	1,5	19,8
Hyundai X224Wd	0,8	0,9	22,5
Hyundai X935d	0,6	1,3	20,8
LG Flatron W2042T	0,6	0,7	21,4
Maxdata 1930 S2	0,9	1,4	20,2
Samsung SyncMaster 205BW	0	1,5	24,8
Viewsonic VA2026w	0,6	0,7	20,9
Viewsonic VA2226w	0,7	0,7	23,3

vorn bei der streifenfreien Anzeige von Helligkeits- und Farbverläufen haben der Syncmaster 205BW, die Hyundai-LCDs, AMWs X2210WPS sowie der E900T und der G2100W von BenQ und taugen damit auch halbwegs zur Fotobearbeitung. Allerdings schneiden die BenQ-Schirme in Sachen homogener Ausleuchtung etwas schlechter ab.

Mit der gleichmäßigen Ausleuchtung hatten fast alle Geräte im Test ihre Probleme. Zwar schaut bei keinem Schirm der Desktop aus wie ein Flickenteppich, aber einfarbige Testbilder entlarven bei praktisch allen Geräten die ungleichmäßige Ausleuchtung (s. Tabelle). Das stört beim Surfen und Videoschaubild kaum, ist für Bildbearbeiter aber ärgerlich.

Drin und dran

In den meisten Verpackungen findet sich lediglich ein Sub-D-Kabel für den analogen Anschluss an den PC. DVI-Kabel für den Digitalbetrieb liegen lediglich in den Kartons von neun Geräten bei (siehe Tabelle). Zugunsten der deutlich besseren Bildqualität sollte man aber auch die übrigen Kandidaten nicht analog betreiben und lieber zehn Euro in ein DVI-Kabel investieren.

Allerdings steht mit unseren Testgeräten nicht ausschließlich Magerkost auf dem Speiseplan: Über ihre integrierten Lautsprecher beschallen die Schirme von Hanns-G, Fujitsu Siemens, AMW, Hyundai, Viewsonic, AOC und die beiden 19-Zöller von BenQ und Maxdata die Nutzer. Der Sound klingt zwar bei keinem der Schirme HiFi-tauglich – für Youtube reicht aber locker.

Etwas schlechter steht es um die Ergonomie der günstigen LCDs, die sich meist nur neigen lassen. Im Büro wünscht man sich allerdings oft einen Monitor, der sich seitlich drehen und in der Höhe verstellen lässt und so eine ergonomische Sitzposition zulässt. Das findet man unter den 19-Zöllern dieses Tests nur beim B19-5 von Fujitsu Siemens und

BenQs E900T. Von den Widescreen-Kandidaten gibt sich nur Samsungs Syncmaster 205BW genauso flexibel. Der Schirm des X223WSDH von Acer lässt sich auf seinem schicken Gelenkfuß immerhin in der Höhe verstellen und dabei bis auf die Tischkante absenken.

In Sachen Bedienung überzeugt das Testfeld weniger: An den breiten Schirmen von BenQ und HannsG verstecken sich die Tasten unter dem Displayrahmen und lassen sich wegen der schlechten Beschriftung dort auch nur schwer finden. Auf den beiden Hyundai-Schirmen sowie beim D19-1 und beim D22W-1GT von Fujitsu Siemens fehlt die Tastenbeschriftung sogar komplett. Erst bei aktiviertem On-Screen-Menü blenden die Monitore oberhalb der Knöpfe kleine Piktogramme ein. Leider liegen die Knöpfe und die Einblendung so weit auseinander, dass man trotzdem oft daneben tippt.

Häufig genutzte Funktionen wie die Signalschaltung oder die Helligkeits- und Kontrastregelung sollten sich ohne Umweg über das Menü direkt aufrufen lassen. Diesen Wunsch erfüllen nur die Geräte von Viewsonic und die Widescreen-Schirme von BenQ. Das direkte Umschalten zwischen Analog- und Digitaleingang ermöglichen der Syncmaster 205BW, LGs 2042T und der B19-5 von Fujitsu Siemens. Wer zwei PCs an seinem Monitor betreiben möchte, wird das zu schätzen wissen.

Flotte Pixel

Eher bescheiden sieht es bei den Billigheimern mit der Spieletauglichkeit aus. Die von den Herstellern angepriesenen Reaktionszeiten im einstelligen Millisekundenbereich schaffen die meisten Geräte nur bei ausgewählten Bildwechseln. Im Mittel aus 20 Helligkeitswechseln genehmigen sich fast alle Probanden rund 15 Millisekunden für einen Schaltvorgang (grey-to-grey).

Von den 16:10-LCDs fallen hier lediglich die Geräte von Hanns-G und LG positiv aus

Schaltzeiten

	Schaltzeiten ($t_{\text{fall}} + t_{\text{rise}}$) [ms] (Werkspreset)	
	sw ◀ besser	grau ◀ besser
Acer V193BD	6	22,4
Acer X223WSDH	17,9	30,7
AMW X1900DS	19	25,2
AMW X2210WPS	21,1	27,3
AOC 919Va2	4,4	4,7
BenQ E900T	20,2	33,8
BenQ G2110W	21,4	32,8
BenQ G2200W	26,2	33,5
Fujitsu Siemens B19-5	22,9	28,1
Fujitsu Siemens D19-1	5,1	23,8
Fujitsu Siemens D22W-1GT	20,1	34,5
Hanns G Hi221DP	5,2	24,9
Hanns G HQ191DP	5,2	23,2
Hyundai X224Wd	19,3	34,0
Hyundai X935d	18,2	26,2
LG Flatron W2042T	6,8	24,3
Maxdata 1930 S2	18,7	28,2
Samsung SyncMaster 205BW	16,8	26,8
Viewsonic VA2026w	18,5	29,6
Viewsonic VA2226w	20,7	28,4

Schaltzeiten sw / grau: Der dunkle Balken zeigt die Zeit, die das Display benötigt, um das Bild von hell nach dunkel zu schalten (t_{fall}), der helle Balken die Zeit für den Schaltvorgang von dunkel nach hell (t_{rise}); sw ist der Wechsel zwischen Schwarz und Weiß, grau der zwischen zwei Grautönen.

der Reihe. Doch auch unter den vermeintlichen Büromonitoren im 5:4-Format finden sich mit Acers V193BD und dem D19-1 von Fujitsu Siemens recht flotte Schirme. Dank der aktiven Beschleunigung mit einem Overdrive-Schaltkreis erledigt der 919Va2 von AOC den Bildwechsel als Schnellster im Testfeld. Allerdings zeigt der Overdrive auch bei ihm Nebenwirkungen: Er über- oder unterschreitet die gewünschte Helligkeit in spätestens vier Millisekunden, schießt dabei jedoch über das Ziel hinaus. Bis sich die gewünschte Helligkeit endgültig einstellt, vergehen mitunter bis zu 20 Millisekunden. Entsprechend schnitt das AOC-LCD bei unseren Spieletests kaum besser ab als die übrigen Monitore.

Manch älteres Spiel unterstützt jedoch keine Widescreen-Auflösungen. Dann ist es wichtig, dass das Display die Spielgrafik formattreu interpoliert, indem es an den seitlichen Bildrändern schwarze Balken einfügt. Diesen Trick beherrschen im Test nur die 16:10-Schirme von Hyundai, BenQ, Fujitsu Siemens und LG. Die übrigen Monitore strecken kleinere Bilder auf ihre volle Schirmfläche und damit auf ein anderes Seitenverhältnis – eine hässlich verzerrte Spielgrafik ist die Folge.

Vorfürer

Außer beim Zocken spielen kurze Schaltzeiten auch bei der Videowiedergabe eine wichtige Rolle. Die Anforderungen im Videobetrieb liegen im Allgemeinen deutlich unter denen beim Spielen: Obgleich die getesteten LCDs nicht gerade zu den Rennern zählen, patzen sie auch bei rasanten Actionfilmen nicht.

Bei einigen Displays kommt man nur in Filmlaune, wenn der Softwareplayer den Blockbuster am PC abspielt – mit anderen Zuschauern haben einige günstige Schirme ihre Probleme. Den LCDs von BenQ, dem 1930 S2 von Maxdata und AMWs X1900S ließ sich an einem digital angeschlossenen HDTV-Recei-

ver von Humax gar kein Fernsehbild mit einer Bildwiederholrate von 50 Hertz entlocken.

Das HD-Format 1080i mit Halbbildern im Zeilensprungverfahren sorgte beim 919Va2 von AOC, Acers V193BD und Viewsonics VA2226w für leichtes Zeilenflimmern oder Ruckeln. Der HQ191DP von HannsG, Acers X223WSDH, LGs 2042T, Samsungs SyncMaster 205BW und der X2210WPS von AMW mussten bei Bildern im Zeilensprungverfahren komplett passen. Der B19-5 von Fujitsu Siemens zeigt zwar bei allen TV- respektive HD-Auflösungen ein Bild an, blendet aber dauerhaft einen Warnhinweis ein, dass er mit einer Auflösung von 1280 × 1024 Bildpunkten betrieben werden möchte – und landet damit in der Kategorie „videountauglich“.

Die Anzeige von geschütztem HD-Material und damit auch der Betrieb an modernen Spielkonsolen wie beispielsweise der Playstation 3 fällt bei den 19-Zöllern von Fujitsu-Siemens, AMW, AOC und HannsG mangels HDCP-Unterstützung flach. Alle anderen Kandidaten beherrschen den HDCP-Handshake.

Fazit

Professionellen Bildbearbeitern dürften die günstigen LCDs nicht reichen, denn aufgrund der verbauten TN-Panels muss man bei der Winkelabhängigkeit zu große Abstriche machen. Zudem hapert es bei allen Geräten an der homogenen Ausleuchtung und bei den meisten Probanden auch an der Graustufenauflösung.

Wer sich eine möglichst blickwinkelstabile Anzeige wünscht, sollte am ehesten einen Blick auf Samsungs Syncmaster 205BW, LGs Flatron 2042T, auf den X223WSDH von Acer und den D19-1 von Fujitsu Siemens werfen. Publisher und Fotofreunde dürften besser damit beraten sein, etwas tiefer in die Tasche zu greifen und sich einen Monitor mit IPS- oder VA-Panel zu besorgen.

Im Büro spielen großzügige Einblickwinkel und superglatte Grauverläufe eine geringere Rolle. Für die meisten Office-Anwendungen reichen 1280 × 1024 Pixel und die Blickwinkelcharakteristik der 19-Zöllner aus. Zudem bekommt man unter den 19"-Displays mit dem E900T von BenQ und dem B19-5 von Fujitsu Siemens Geräte, die sich drehen und in der Höhe verstellen lassen. Mechanische Freiheit und höhere Auflösung findet man Samsungs Syncmaster 205BW und bei dem seitlich drehbaren X223WSDH von Acer.

Obgleich auch einige der kleinen Schirme den HDCP-Handshake beherrschen und Videosignale entgegennehmen, machen die 22-Zöllner als Spiel- und Spaßschirme eine bessere Figur. Die LCDs von Fujitsu Siemens, LG und Viewsonic liefern bei Videos ordentliche Bilder. Die Reaktionszeiten der günstigen LCDs dürften für ein gelegentliches Spielchen nach Feierabend knapp reichen.

Wer beim PC auf den Cent schaut, kann es auch beim Monitor tun. Sofern keine Spezialanwendungen auf dem Programm stehen, finden sich unter den günstigen LCDs mehrere passende Schirme. (spo)

Flachbildschirme mit 1280 × 1024 und 1680 × 1050 Bildpunkten



Produktbezeichnung	V193BD	X223WSDH
Hersteller	Acer	Acer
URL	www.acer.de	www.acer.de
Garantie LCD / Backlight [Jahre]	3 / 3, inkl. Vor-Ort-Austauschservice	2 / 2, inkl. Vor-Ort-Austauschservice
max. Pixelfehler ¹	Klasse II	Klasse II
Panel: Größe / Typ / Hersteller	19" / TN von k. A.	22" / TN von k. A.
Pixelgröße	0,294 mm (86 dpi)	0,282 mm (90 dpi)
Standardauflösung	1280 × 1024	1680 × 1050
sichtbare Bildgröße / -diagonale	37,63 cm × 30,1 cm / 48,2 cm	47,39 cm × 29,62 cm / 55,9 cm
Videoeingang	Sub-D, DVI-D	Sub-D, DVI-D
HDCP an DVI	✓	✓
Bildfrequenz zulässig / empfohlen	50–75 Hz analog / 60 Hz	56–75 Hz analog / 60 Hz
Zeilenfrequenz / Videobandbreite	30–80 kHz / 136 MHz	30–81 kHz / 146 MHz
Betriebstemperatur	5–35 Grad	5–35 Grad
Farbmodi Preset / User	warm, kalt / ✓	warm, kalt / ✓
Bildpresets	Text, Standard, Grafik, Film	Text, Standard, Grafik, Film
Interpolation: abschaltbar / seitentreu / Vollbild / Kantenglättung	– / – / ✓ / –	– / – / ✓ / –
LCD drehbar / höhenverstellbar / Portrait-Modus	– / – / –	– / ✓ / ✓
VESA-Halterung / Kensington-Lock	✓ (10 cm) / ✓	✓ (10 cm) / ✓
Rahmenbreite	rundum 1,5 cm	seitlich 2 cm, oben 1,6 cm, unten 1,8–2,6 cm
weitere Ausstattung	Netzteil intern	Netzteil intern
Lieferumfang	Kabel: Sub-D, Netz	Kabel: Sub-D, DVI, Netz; Handb. a. CD, Kurzanleit.
Maße (B × H × T) / Gewicht	40,8 cm × 40,7 cm × 18 cm / 3,9 kg	51,7 cm × 35,5–49 cm × 27,3 cm / 7 kg
Prüfzeichen	TC003, TÜV GS, TÜV Ergo	TC003, TÜV GS, TÜV Ergo
Kennzeichen positiv	großer Leuchtdichteregulierungsbereich, kontrastreiches Bild, Bildpresets, kurze Reaktionszeiten	Bildpresets, Lieferumfang, LCD lässt sich neigen, in der Höhe verstellen und hochkant drehen, kontrastreiches Bild
Kennzeichen negativ	dunkle Töne saufen leicht ab, Helligkeit und Kontrast lassen sich nicht direkt einstellen, Zeilenflimmern bei Videos im Zeilensprungverfahren (interlaced)	interpoliert stets auf die volle Schirmfläche, helle Töne überstrahlen in den Werkseinstellungen, Helligkeit und Kontrast lassen sich nicht direkt einstellen, inhomogene Ausleuchtung

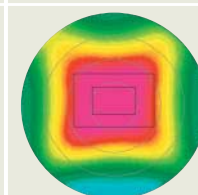
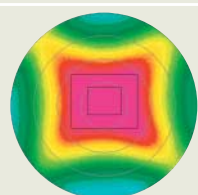
Kontrast

minimales Sichtfeld ²	1023:1 / 9,1 %	1025:1 / 9,2 %
erweitertes Sichtfeld ²	844:1 / 20,5 %	795:1 / 26,7 %

Die runden Diagramme geben die Winkelabhängigkeit des Kontrasts wieder. Blaue Farbanteile stehen für niedrige, rötliche für hohe Kontraste. Kreise markieren die Blickwinkel in 20-Grad-Schritten, im Idealfall wäre das gesamte Bild pink.

winkelabhängiger Kontrast: Kreise im 20°-Abstand

0 200 400 600



Bewertung

Blickwinkelabhängigkeit	○	○
Kontrasthöhe	⊕⊕	⊕⊕⊕
Farbraum	⊕	⊕
Graustufenauflösung	○	○
Ausleuchtung	○	○
subjektiver Bildeindruck	○	○
Interpolation am PC	⊕	⊖
Spieleratauglichkeit (Schaltzeiten)	⊖	⊖
Bildqualität im Videobetrieb	⊕	○
Gehäuseverarbeitung, Mechanik	○	⊕
Bedienung, OSM	○	○
Preis	220 €	250 €
Straßenpreis (ca.)	190 €	200 €

¹ Pixelfehlerklasse II: Nach ISO 13406-2 dürfen pro 1 Millionen Pixel maximal fünf immer leuchtende oder immer dunkle Subpixel oder(!) zwei komplett helle und zwei komplett dunkle Pixel vorliegen; bei LCDs mit 1280 × 1024er Auflösung sind demnach maximal sieben defekte Subpixel erlaubt, bei 1650 × 1050 sind es neun Subpixel

⊕⊕ sehr gut ⊕ gut ○ zufriedenstellend ⊖ schlecht – sehr schlecht ✓ vorhanden – nicht vorhanden k. A. keine Angabe

Flachbildschirme mit 1280 × 1024 und 1680 × 1050 Bildpunkten



Produktbezeichnung	X1900DS	X2210WPS	919Va2	E900T
Hersteller	AMW	AMW	AOC	BenQ
URL	http://newamw.pgeco.com	http://newamw.pgeco.com	www.aoc-europe.com	www.benq.de
Garantie LCD / Backlight [Jahre]	3 / 3, inkl. Vor-Ort-Austauschservice	3 / 3, inkl. Vor-Ort-Austauschservice	3 / 3, inkl. Vor-Ort-Austauschservice	3 / 3, inkl. Vor-Ort-Austauschservice
max. Pixelfehler ¹	Klasse II	Klasse II	Klasse II	Klasse II
Panel: Größe / Typ / Hersteller	19" / TN von k. A.	22" / TN von k. A.	19" / TN von k. A.	19" / TN von AUO
Pixelgröße	0,294 mm (86 dpi)	0,282 mm (90 dpi)	0,294 mm (86 dpi)	0,294 mm (86 dpi)
Standardauflösung	1280 × 1024	1680 × 1050	1280 × 1024	1280 × 1024
sichtbare Bildgröße / -diagonale	37,63 cm × 30,1 cm / 48,2 cm	47,39 cm × 29,62 cm / 55,9 cm	37,63 cm × 30,1 cm / 48,2 cm	37,63 cm × 30,1 cm / 48,2 cm
Videoeingang	Sub-D, DVI-D	Sub-D, DVI-D	Sub-D, DVI-D	Sub-D, DVI-D
HDCP an DVI	–	✓	✓	✓
Bildfrequenz zulässig / empfohlen	56–75 Hz analog / 75 Hz	60–75 Hz analog / 60 Hz	55–75 Hz analog / 60 Hz	55–76 Hz analog, 59–61 Hz digital / 60 Hz
Zeilenfrequenz / Videobandbreite	31,5–80 kHz / k. A.	31,5–80 kHz / k. A.	30–80 kHz / 135 MHz	31–83 kHz / 135 MHz
Betriebstemperatur	k. A.	k. A.	0–40 Grad	k. A.
Farbmodi Preset / User	warm, kalt, natürlich / ✓	sRGB, warm, kalt, natürlich / ✓	warm, normal, kühl, sRGB / ✓	normal, bläulich, rötlich, sRGB / ✓
Bildpresets	keine	keine	Standard, Text, Internet, Film, Spiel, Sport	Standard, Film, Dynamik, Foto
Interpolation: abschaltbar / seitentreu / Vollbild / Kantenglättung	– / – / ✓ / –	– / – / ✓ / –	– / – / ✓ / –	– / – / ✓ / ✓ (5 Stufen)
LCD drehbar / höhenverstellb. / Portrait-Modus	– / – / –	– / – / –	– / – / –	✓ / ✓ / –
VESA-Halterung / Kensington-Lock	✓ (10 cm) / ✓	✓ (10 cm) / ✓	✓ (10 cm) / ✓	✓ (10 cm) / ✓
Rahmenbreite	seitlich und oben 2,2 cm, unten 2,5 cm	seitlich 2,2 cm, oben 1,8 cm, unten 1,8–3,5 cm	seitlich und oben 1,4 cm, unten 2,9 cm	seitlich 1,8 cm, oben 1,5 cm, unten 3,5 cm
weitere Ausstattung	Lautsprecher (2 × 2 W), Netzteil intern	Lautsprecher (2 × 1 W), Netzteil intern	Lautsprecher (2 × 1 W), Netzteil intern	Lautsprecher (2 × 2 W), Netzteil intern
Lieferumfang	Kabel: Sub-D, Audio, Netz; Handbuch auf CD, Kurzanleitung	Kabel: Sub-D, Audio, Netz; Handbuch	Kabel: Sub-D, DVI, Audio, Netz; Handbuch auf CD, Kurzanleitung, Treiber	Kabel: Sub-D, DVI, Audio, Netz; Handbuch auf CD, Treiber, Monitortestbild
Maße (B × H × T) / Gewicht	42,3 cm × 41,4 cm × 19,2 cm / 4,32 kg	51,4 cm × 41,4 cm × 20,8 cm / 5,9 kg	40,7 cm × 41 cm × 21,5 cm / 3,85 kg	416 cm × 425–495 cm × 180 cm / 3,9 kg
Prüfzeichen	TC003, TÜV GS, ISO 13406-2	TC003, TÜV GS, ISO 13406-2	TC003, ISO 13406-2	TC003, TÜV GS, TÜV Ergo, ISO 13406-2
Kennzeichen positiv	integrierte Lautsprecher	integrierte Lautsprecher, farbneutraler und streifenfreier Grauverlauf	viele Bildpresets, Lieferumfang, integrierte Lautsprecher, Overdrive-Schaltkreis mit sehr kurzen Reaktionszeiten	integrierte Lautsprecher, Bildpresets, LCD lässt sich neigen, drehen und in der Höhe verstellen, gute Graustufenauflösung
Kennzeichen negativ	dunkle Töne saufen etwas ab, leichte Farbstiche im Grauverlauf, unterstützt keine Video-Signale mit 50 Hertz, nur die Lautstärke lässt sich direkt einstellen, Menütasten reagieren mitunter verzögert	interpoliert stets auf die volle Schirmfläche, nur die Lautstärke lässt sich direkt einstellen, guter, aber etwas geringerer Kontrast, unterstützt keine Videos im Zeilensprungverfahren (interlaced)	nur die Lautstärke lässt sich direkt einstellen, farbstichiger Grauverlauf, flimmert bei Videos im Zeilensprungverfahren, Überschwinger beim Bildwechsel	unterstützt keine Video-Signale mit 50 Hertz, Helligkeit und Kontrast lassen sich nur im On-Screen-Menü verstellen, inhomogene Ausleuchtung
Kontrast				
minimales Sichtfeld ²	934:1 / 8,4 %	808:1 / 5,8 %	931:1 / 8,5 %	1012:1 / 9,1 %
erweitertes Sichtfeld ²	772:1 / 21,1 %	647:1 / 22,7 %	762:1 / 22,8 %	825:1 / 22,3 %
Die runden Diagramme geben die Winkelabhängigkeit des Kontrasts wieder. Blaue Farbanteile stehen für niedrige, rötliche für hohe Kontraste. Kreise markieren die Blickwinkel in 20-Grad-Schritten, im Idealfall wäre das gesamte Bild pink. winkelabhängiger Kontrast: Kreise im 20°-Abstand 0 200 400 600				
Bewertung				
Blickwinkelabhängigkeit	○	○	○	○
Kontrasthöhe	⊕⊕	⊕⊕	⊕⊕	⊕⊕
Farbraum	○	○	⊕	○
Graustufenauflösung	○	⊕	○	⊕
Ausleuchtung	○	○	○	○
subjektiver Bildeindruck	○	⊕	○	○
Interpolation am PC	⊕	⊖	⊕	⊕
Spieltauglichkeit (Schaltzeiten)	⊖	○	○	⊖
Bildqualität im Videobetrieb	○	⊕	○	⊕
Gehäuseverarbeitung, Mechanik	○	○	○	⊕
Bedienung, OSM	○	○	○	○
Preis	155 €	190 €	170 €	250 €
Straßenpreis (ca.)	150 €	180 €	170 €	210 €

¹ Pixelfehlerklasse II: Nach ISO 13406-2 dürfen pro 1 Millionen Pixel maximal fünf immer leuchtende oder immer dunkle Subpixel oder(!) zwei komplett helle und zwei komplett dunkle Pixel vorliegen; bei LCDs mit 1280 × 1024er Auflösung sind demnach maximal sieben defekte Subpixel erlaubt, bei 1650 × 1050 sind es neun Subpixel

⊕⊕ sehr gut ⊕ gut ○ zufriedenstellend ⊖ schlecht ⊖⊖ sehr schlecht ✓ vorhanden – nicht vorhanden k. A. keine Angabe



G2110W	G2200W	Scenicview B19-5	Scaleoview D19-1	Scaleoview D22W-1GT
BenQ www.benq.de 3 / 3, inkl. Vor-Ort-Austauschservice Klasse II 21,6" / TN von k. A. 0,277 mm (92 dpi) 1680 × 1050 46,49 cm × 29,06 cm / 54,86 cm Sub-D, DVI-D ✓ 55–76 Hz analog, 59–61 Hz digital / 60 Hz 31–83 kHz / 135 MHz k. A. normal, bläulich, rötlich, sRGB / ✓ Standard, Film, Dynamik, Foto – / ✓ / ✓ / ✓ (5 Stufen) – / – / – ✓ (10 cm) / ✓ seitlich und oben 1,7 cm, unten 3 cm Netzteil intern Kabel: Sub-D, Netz; Handbuch auf CD, Kurzanl., Treiber, Monitortestbild 51,2 cm × 40,2 cm × 16,3 cm / 5,1 kg TÜV GS, ISO 13406-2 formattreue Interpolation, Bildpresets, großer Leuchtdichteregulierungsbereich, gute Graustufen- auflösung, Helligkeit, Kontrast und Signal- quelle lassen sich per Knopfdruck erreichen inhomogene Ausleuchtung, etwas größere Winkelabhängigkeit, unterstützt keine Video-Signale mit 50 Hertz	BenQ www.benq.de 3 / 3, inkl. Vor-Ort-Austauschservice Klasse II 22" / TN von AUO 0,282 mm (90 dpi) 1680 × 1050 47,39 cm × 29,62 cm / 55,9 cm Sub-D, DVI-D ✓ 55–76 Hz analog, 59–61 Hz digital / 60 Hz 31–83 kHz / 135 MHz k. A. normal, bläulich, rötlich, sRGB / ✓ Standard, Film, Dynamik, Foto – / ✓ / ✓ / ✓ (5 Stufen) – / – / – ✓ (10 cm) / ✓ seitlich und oben 1,7 cm, unten 3 cm Netzteil intern Kabel: Sub-D, Netz; Handbuch auf CD, Kurzanl., Treiber, Monitortestbild 51,2 cm × 40,2 cm × 16,3 cm / 5,3 kg TC003, TÜV GS, ISO 13406-2 kontrastreiches Bild, formattreue Interpolation, Bildpresets, Helligkeit, Kontrast und Signalquelle lassen sich per Knopfdruck erreichen inhomogene Ausleuchtung, etwas größere Winkelabhängigkeit, unterstützt keine Video-Signale mit 50 Hertz	Fujitsu Siemens www.fujitsu-siemens.de 3 / 3, inkl. Vor-Ort-Austauschservice Klasse II 19" / TN von k. A. 0,294 mm (86 dpi) 1280 × 1024 37,63 cm × 30,1 cm / 48,2 cm Sub-D, DVI-D – 55–75 Hz analog / 60 Hz 30–82 kHz / 135 MHz 5–35 Grad 6500 K, 9300 K, Nativ, sRGB / ✓ keine – / – / ✓ / – ✓ / ✓ / – ✓ (10 cm) / ✓ seitlich und oben 1,5 cm unten 3 cm Lautsprecher (2 × 1 W), Netzteil intern Kabel: Sub-D, DVI, Audio, Netz; Handbuch auf CD, Treiber, Monitortestbild 41 cm × 40,2–51,7 cm × cm / 5,3 kg TC003, TÜV GS, ISO 13406-2 Farbtemperaturen mit Kelvin-Angaben, interpolierte Lautsprecher, guter Lieferumfang, LCD lässt sich neigen, drehen und in der Höhe verstellen Helligkeit und Kontrast lassen sich nicht direkt einstellen, zeigt bei Videosignalen stets eine Fehlermeldung an	Fujitsu Siemens www.fujitsu-siemens.de 3 / 3, inkl. Vor-Ort-Austauschservice Klasse II 19" / TN von k. A. 0,294 mm (86 dpi) 1280 × 1024 37,63 cm × 30,1 cm / 48,2 cm Sub-D, DVI-D – 56–75 Hz analog / 60 Hz 30–83 kHz / 140 MHz 5–35 Grad warm, kalt / ✓ allgemein, Film, Bild, Spiel – / – / ✓ / – – / – / – ✓ (10 cm) / ✓ seitlich 1,2 cm, oben 1,4 cm, unten 2,8 cm Lautsprecher (2 × 1 W), Netzteil intern Kabel: Sub-D, DVI, Audio, Netz; Kurzanleitung, Handbuch 40,2 cm × 42,1 cm × 18,9 cm / 3,6 kg TÜV GS, ISO 13406-2 integrierte Lautsprecher, Lieferumfang, akzeptable Winkelabhängigkeit, Bildpresets, kurze Schaltzeiten Helligkeit und Kontrast lassen sich nicht direkt einstellen, leichte Streifen und Farbstiche im Grauverlauf	Fujitsu Siemens www.fujitsu-siemens.de 3 / 3, inkl. Vor-Ort-Austauschservice Klasse II 22" / TN von k. A. 0,282 mm (90 dpi) 1680 × 1050 47,39 cm × 29,62 cm / 55,9 cm Sub-D, DVI-D ✓ 56–75 Hz analog / 60 Hz 31,5–83 kHz / 146 MHz 5–35 Grad warm, kalt / ✓ allgemein, Film, Bild, Spiel – / ✓ / ✓ / – – / – / – ✓ (10 cm) / ✓ seitlich und oben 1,7 cm, unten 3 cm Lautsprecher (2 × 1 W), Netzteil intern Kabel: Sub-D, Audio, Netz; Kurzanleitung 51 cm × 42,3 cm × 22,5 cm / 4,94 kg TÜV GS, ISO 13406-2 integrierte Lautsprecher, formattreue Interpolation, großer Leuchtdichte- regulierungsbereich Helligkeit und Kontrast lassen sich nicht direkt einstellen, helle Töne überstrahlen in den Werkseinstellungen, guter, aber etwas geringerer Kontrast
856:1 / 9,3 % 646:1 / 29 %	1098:1 / 11 % 831:1 / 29,4 %	896:1 / 8,3 % 743:1 / 21,1 %	987:1 / 9,3 % 810:1 / 23,5 %	854:1 / 8,5 % 680:1 / 25,7 %
○ ⊕⊕ ⊕ ⊕ ⊖ ○ ⊕ ⊕⊕ ⊖ ⊕ ○ ⊕ 220 € 200 €	○ ⊕⊕ ⊕ ○ ⊕ ⊕ ⊕⊕ ⊖ ⊕ ○ ⊕ 230 € 210 €	○ ⊕⊕ ○ ○ ○ ⊕ ⊕ ⊕ ⊖ ○ ⊕ ⊕ 270 € 220 €	○ ⊕⊕ ⊕ ○ ○ ⊕ ○ ○ ⊕ ○ ○ ○ 200 € 160 €	○ ⊕⊕ ⊕ ○ ⊕ ⊕ ⊕⊕ ⊖ ⊕ ○ ○ ○ 250 € 210 €

² Mittelwert und Standardabweichung des Kontrasts im minimalen beziehungsweise erweiterten Sichtfeld. Das minimale Sichtfeld umfasst alle Einblickwinkel, unter denen ein Betrachter das Bild sieht, wenn er aus 60 cm Entfernung frontal auf die Schirmmitte schaut; die Bildecken sieht er dabei unter dem größten Winkel. Im erweiterten Sichtfeld bewegt er den Kopf parallel zur Schirmfläche bis zu den Displaykanten; der Einblickwinkel auf die gegenüberliegenden Bildränder nimmt zu, der mittlere Kontrast sinkt.

Flachbildschirme mit 1280 × 1024 und 1680 × 1050 Bildpunkten



Produktbezeichnung	Hi221DP	HQ191DP	X224Wd	X935d
Hersteller	Hanns G	Hanns G	Hyundai	Hyundai
URL	www.hannsg.com/eu/de/	www.hannsg.com/eu/de/	www.hyundaiq.de	www.hyundaiq.de
Garantie LCD / Backlight [Jahre]	3 / 3, inkl. Vor-Ort-Austauschservice	3 / 3, inkl. Vor-Ort-Austauschservice	3 / 3, inkl. Vor-Ort-Austauschservice	3 / 3, inkl. Vor-Ort-Austauschservice
max. Pixelfehler ¹	Klasse II	Klasse II	Klasse II	Klasse II
Panel: Größe / Typ / Hersteller	22" / TN von Hannstar	19" / TN von Hannstar	22" / TN von k. A.	19" / TN von k. A.
Pixelgröße	0,282 mm (90 dpi)	0,294 mm (86 dpi)	0,282 mm (90 dpi)	0,294 mm (86 dpi)
Standardauflösung	1680 × 1050	1280 × 1024	1280 × 1024	1280 × 1024
sichtbare Bildgröße / -diagonale	47,39 cm × 29,62 cm / 55,9 cm	37,63 cm × 30,1 cm / 48,2 cm	47,39 cm × 29,62 cm / 55,9 cm	37,63 cm × 30,1 cm / 48,2 cm
Videoeingang	Sub-D, DVI-D	Sub-D, DVI-D	Sub-D, DVI-D	Sub-D, DVI-D
HDCP an DVI	✓	–	✓	✓
Bildfrequenz zulässig / empfohlen	56–75 Hz analog, 59–61 Hz digital / 60 Hz	56–75 Hz analog, 59–61 Hz digital / 60 Hz	56–76 Hz analog / 60 Hz	56–76 Hz analog / 60 Hz
Zeilenfrequenz / Videobandbreite	31–80 kHz / k. A.	31–80 kHz / k. A.	30–82 kHz / k. A.	30–82 kHz / k. A.
Betriebstemperatur	5–40 Grad	5–35 Grad	5–40 Grad	5–40 Grad
Farbmodi Preset / User	5500 K, 6500 K, 9300 K / ✓	5500 K, 6500 K, 9300 K / ✓	warm, kalt / ✓	warm, kalt / ✓
Bildpresets	keine	keine	allgemein, Film, Bild, Spiel	allgemein, Film, Bild, Spiel
Interpolation: abschaltbar / seitentreu / Vollbild / Kantenglättung	– / – / ✓ / ✓ (6 Stufen)	– / – / ✓ / ✓ (6 Stufen)	– / ✓ / ✓ / –	– / – / ✓ / –
LCD drehbar / höhenverstellb. / Portrait-Modus	– / – / –	– / – / –	– / – / –	– / – / –
VESA-Halterung / Kensington-Lock	✓ (10 cm) / ✓	✓ (10 cm) / ✓	✓ (10 cm) / ✓	✓ (10 cm) / ✓
Rahmenbreite	seitlich und oben 1,8 cm, unten 3 cm	seitl. u. oben max. 1,9 cm, unten max. 5,2 cm	seitlich und oben 1,5 cm, unten 3 cm	seitlich 1 cm, oben 1,2 cm, unten 2,7 cm
weitere Ausstattung	Lautsprecher (2 × 1,5W), Netzteil intern	Lautsprecher (2 × 1,5W), Netzteil intern	Lautsprecher (2 × 3 W), Netzteil intern	Lautsprecher (2 × 1 W), Netzteil intern
Lieferumfang	Kabel: Sub-D, Audio, Netz; Handbuch auf CD, Kurzanleitung, Treiber	Kabel: Sub-D, Audio, Netz; Handbuch auf CD, Kurzanleitung	Kabel: Sub-D, DVI, Audio, Netz; Handbuch auf CD, Kurzanleitung	Kabel: Sub-D, DVI, Audio, Netz; Handbuch auf CD, Kurzanleitung, Treiber
Maße (B × H × T) / Gewicht	51 cm × 42,3 cm × 20,2 cm / 4,9 kg	42,2 cm × 42 cm × 19,9 cm / 4,3 kg	51 cm × 42,4 cm × 23 cm / 4,9 kg	40,2 cm × 42,2 cm × 21,4 cm / 3,7 kg
Prüfzeichen	TC003, TÜV GS, ISO 13406-2	TÜV GS, ISO 13406-2	TC003, TÜV GS,	TC003, TÜV GS, ISO 13406-2
Kennzeichen positiv	sehr hoher Kontrast, integrierte Lautsprecher, Farbtemperaturen mit Kelvin-Angaben, kurze Reaktionszeiten	sehr hoher Kontrast, integrierte Lautsprecher, Farbtemperaturen mit Kelvin-Angaben, kurze Reaktionszeiten	formattreue Interpolation, Lieferumfang, Bildpresets, großer Leuchtdichteregulierungsbereich, gute Graustufenauflösung, Lautsprecher	Lieferumfang, sehr hoher Kontrast, Bildpresets, integrierte Lautsprecher, akzeptable Ausleuchtung
Kennzeichen negativ	überstrahlt bei werkseitiger Kontrasteinstellung, schlecht erkennbare Tasten, nur Lautstärke direkt einstellbar, interpoliert stets auf die volle Schirmfläche, inhomogene Ausleuchtung	überstrahlt bei werkseitiger Kontrasteinstellung, schlecht erkennbare Tasten, nur Lautstärke direkt einstellbar, dunkle Töne wirken schwarz, inhomogene Ausleuchtung	überstrahlt bei werkseitiger Kontrasteinstellung, etwas stärkere Winkelabhängigkeit, Helligkeit und Kontrast lassen sich nicht direkt einstellen	Helligkeit und Kontrast lassen sich nicht direkt einstellen, überstrahlt bei werkseitiger Kontrasteinstellung leicht, sehr dunkle Töne wirken schwarz
Kontrast				
minimales Sichtfeld ²	1255:1 / 10,8 %	1266:1 / 11,3 %	987:1 / 14,8 %	1134:1 / 9,7 %
erweitertes Sichtfeld ²	942:1 / 31,2 %	970:1 / 270,2 %	684:1 / 39,2 %	916:1 / 24,9 %
Die runden Diagramme geben die Winkelabhängigkeit des Kontrasts wieder. Blaue Farbanteile stehen für niedrige, rötliche für hohe Kontraste. Kreise markieren die Blickwinkel in 20-Grad-Schritten, im Idealfall wäre das gesamte Bild pink. winkelabhängiger Kontrast: Kreise im 20°-Abstand 0 200 400 600				
Bewertung				
Blickwinkelabhängigkeit	○	○	○	○
Kontrasthöhe	⊕⊕	⊕⊕	⊕⊕	⊕⊕
Farbraum	○	○	○	○
Graustufenauflösung	○	○	⊕	○
Ausleuchtung	○	○	○	○
subjektiver Bildeindruck	○	○	○	○
Interpolation am PC	⊖	⊕	⊕⊕	⊕
Spieltauglichkeit (Schaltzeiten)	○	○	○	⊖
Bildqualität im Videobetrieb	⊕	⊕	○	○
Gehäuseverarbeitung, Mechanik	○	○	○	○
Bedienung, OSM	○	○	○	○
Preis	220 €	150 €	230 €	200 €
Straßenpreis (ca.)	190 €	150 €	210 €	180 €

¹ Pixelfehlerklasse II: Nach ISO 13406-2 dürfen pro 1 Millionen Pixel maximal fünf immer leuchtende oder immer dunkle Subpixel oder(!) zwei komplett helle und zwei komplett dunkle Pixel vorliegen; bei LCDs mit 1280 × 1024er Auflösung sind demnach maximal sieben defekte Subpixel erlaubt, bei 1650 × 1050 sind es neun Subpixel

⊕⊕ sehr gut ⊕ gut ○ zufriedenstellend ⊖ schlecht ⊖⊖ sehr schlecht ✓ vorhanden – nicht vorhanden k. A. keine Angabe



Flatron W2042T	Belinea 1930 S2	SyncMaster 205BW	VA2026w	VA2226w
LG	Maxdata	Samsung	Viewsonic	Viewsonic
http://de.lge.com/	www.maxdata.de	www.samsung.de	www.viewsoniceurope.com/de	www.viewsoniceurope.com/de
3 / 33, inkl. Vor-Ort-Austauschservice	3 / 3, inkl. Vor-Ort-Austauschservice	3 / 3, inkl. Vor-Ort-Austauschservice	3 / 3, inkl. Vor-Ort-Austauschservice	3 / 3, inkl. Vor-Ort-Austauschservice
Klasse II	Klasse II	Klasse II	Klasse II	Klasse II
20,1" / TN von LG Displays	19" / TN von Hannstar	20,1" / TN von Samsung	20,1" / TN von CPT	22" / TN von CPT
0,258 mm (98 dpi)	0,294 mm (86 dpi)	0,258 mm (98 dpi)	0,258 mm (98 dpi)	0,282 mm (90 dpi)
1680 × 1050	1280 × 1024	1680 × 1050	1680 × 1050	1680 × 1050
43,36 cm × 27,12 cm / 51,14 cm	37,63 cm × 30,1 cm / 48,2 cm	43,36 cm × 27,12 cm / 51,14 cm	43,36 cm × 27,12 cm / 51,14 cm	47,39 cm × 29,62 cm / 55,9 cm
Sub-D, DVI-D	Sub-D, DVI-D	Sub-D, DVI-D	Sub-D, DVI-D	Sub-D, DVI-D
✓	✓	✓	✓	✓
56–75 Hz analog / 60 Hz	55–75 Hz analog / 60 Hz	56–75 Hz analog / 60 Hz	50–75 Hz analog, 59–61 Hz digital / 60 Hz	50–75 Hz analog, 59–61 Hz digital / 60 Hz
30–93 kHz / 135 MHz	29–83 kHz / 135 MHz	30–81 kHz / k. A.	24–82 kHz / 135 MHz	24–82 kHz / 135 MHz
10–35 Grad	5–35 Grad	10–40 Grad	0–40 Grad	0–40 Grad
6500 K, 7500 K, 8200 K, 9300 K, sRGB / ✓	warm, kalt, sRGB / ✓	warm, normal, kalt / ✓	5400, 6500, 9300, sRGB / ✓	5400, 6500, 9300, sRGB / ✓
Film, Internet, Benutzer, normal	Office, Vivid, Standard	Text, Internet, Game, Sport, Film	keine	keine
– / ✓ / ✓ / ✓ (5 Stufen)	– / – / ✓ / –	– / – / ✓ / ✓ (25 Stufen)	– / – / ✓ / ✓ (4 Stufen)	– / – / ✓ / ✓ (4 Stufen)
– / – / –	– / – / –	✓ / ✓ / –	– / – / –	– / – / –
✓ (10 cm) / ✓	✓ (10 cm) / ✓	✓ (10 cm) / ✓	✓ (10 cm) / ✓	✓ (10 cm) / ✓
seitlich und oben 1,6 cm, unten 2,6 cm	seitlich 1,2 cm, oben 1 cm, unten 3,5 cm	rundum 1,7 cm	seitlich und oben 2 cm, unten 3 cm	seitlich und oben 2 cm, unten 3 cm
Netzteil intern	Lautsprecher (2 × 2W), Netzteil intern	Netzteil intern	Netzteil intern	Netzteil intern
Kabel: Sub-D, DVI, Netz; Handbuch auf CD, Treiber	Kabel: Sub-D, Audio, Netz; Handbuch auf CD, Kurzanleitung	Kabel: Sub-D, DVI, Netz; Handbuch auf CD, Kurzanleitung, Treiber, Monitortestbild	Kabel: Sub-D, Netz; Handbuch auf CD, Kurzanleitung, Treiber	Kabel: Sub-D, Netz; Handbuch auf CD, Kurzanleitung, Treiber
47,4 cm × 39 cm × 19,8 cm / 4,5 kg	40,5 cm × 40,4 cm × 20,7 cm / 4,3 kg	47,1 cm × 35,2–43,5 cm × 20 cm / 6,8 kg	47,2 cm × 40,8 cm × 22,5 cm / 4,9 kg	51 cm × 43,2 cm × 22,5 cm / 5,1 kg
TC003, TÜV GS, ISO 13406-2	TC003, TÜV GS, TÜV Ergo, ISO 13406-2	TC003, TÜV GS, ISO 13406-2	TC003, TÜV GS, ISO 13406-2	TC003, TÜV GS, ISO 13406-2
Bildpresets, Farbtemperaturen mit Kelvin-Angaben, formtreue Interpolation, Lieferumfang, akzeptable Winkelabhängigkeit, kurze Reaktionszeiten	integrierte Lautsprecher, kontrastreiches Bild, Presets	viele Bildpresets, akzeptable Winkelabhängigkeit, LCD lässt sich neigen, drehen und in der Höhe verstellen, Lieferumfang	sehr hoher Kontrast, gutes On-Screen-Menü, Farbtemperaturen mit Kelvin-Angaben, Helligkeit, Kontrast und Signalquelle lassen sich per Knopfdruck erreichen	kontrastreiches Bild, gutes On-Screen-Menü, Farbtemperaturen mit Kelvin-Angaben, Helligkeit, Kontrast und Signalquelle lassen sich per Knopfdruck erreichen
unterstützt keine Videos im Zeilensprungverfahren (interlaced), formattraues Interpolieren muss stets von Hand umgeschaltet werden	unterstützt keine Video-Signale mit 50 Hertz, sehr dunkle Töne wirken schwarz, leichte Farbstiche im Grauverlauf, Helligkeit und Kontrast lassen sich nur im On-Screen-Menü verstellen	interpoliert stets auf die volle Schirmfläche, guter, aber etwas geringerer Kontrast, Displaygehäuse knirscht, überstrahlt bei werkseitiger Kontrasteinstellung, unterstützt keine Videos im Zeilensprungverfahren (interlaced)	kein farbneutraler Grauverlauf, geringer Lieferumfang, interpoliert stets auf die volle Schirmfläche	etwas stärkere Winkelabhängigkeit, kein farbneutraler Grauverlauf, interpoliert stets auf die volle Schirmfläche, leichtes Ruckeln bei Videos im Zeilensprungverfahren (interlaced)
998:1 / 9,5 %	1060:1 / 9,8 %	844:1 / 6,6 %	1151:1 / 9,2 %	1072:1 / 8,5 %
763:1 / 27,3 %	838:1 / 24,9 %	670:1 / 25,2 %	877:1 / 27,6 %	813:1 / 28,6 %
○ ⊕ ⊕ ⊕ ○ ⊕ ⊕ ⊕ ○ ⊕ ○ ⊕ ○ ⊕ ○ ⊕ 200 € 190 €	○ ⊕ ⊕ ○ ○ ○ ⊕ ⊕ ⊕ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ 185 € 170 €	○ ⊕ ⊕ ⊕ ○ ⊕ ⊕ ⊕ ○ ⊕ ○ ⊕ ○ ⊕ ○ ⊕ 270 € 230 €	○ ⊕ ⊕ ○ ○ ○ ⊕ ⊕ ○ ⊕ ○ ⊕ ○ ⊕ ○ ⊕ 190 € 180 €	○ ⊕ ⊕ ○ ○ ○ ○ ⊕ ⊕ ○ ○ ⊕ ○ ⊕ ○ ⊕ 200 € 190 €

² Mittelwert und Standardabweichung des Kontrasts im minimalen beziehungsweise erweiterten Sichtfeld. Das minimale Sichtfeld umfasst alle Einblickwinkel, unter denen ein Betrachter das Bild sieht, wenn er aus 60 cm Entfernung frontal auf die Schirmmitte schaut; die Bildecken sieht er dabei unter dem größten Winkel. Im erweiterten Sichtfeld bewegt er den Kopf parallel zur Schirmfläche bis zu den Displaykanten; der Einblickwinkel auf die gegenüberliegenden Bildränder nimmt zu, der mittlere Kontrast sinkt.

Anzeige

Anzeige

Hartmut Gieselmann

Silberne Erinnerungen

Archiv-DVDs im Langzeittest

Wer Dokumente, Fotos, Musik und Videos langfristig sichern will, greift meistens noch immer zur DVD. Den Verlustängsten vieler Anwender begegnen die Rohlingshersteller mit vollmundigen Versprechungen 100-jähriger Haltbarkeit. Wir haben im Langzeittest geprüft, ob die Scheiben tatsächlich Generationen überdauern oder an vorzeitiger Überalterung sterben.



Die Digitalisierung der Speichertechnik zwingt den Anwender zum Umdenken, wenn es um die Konservierung von Daten und Informationen geht. Egal ob in Stein gemeißelte Hieroglyphen, Bilder von Michelangelo, Tonmitschnitte von den Beatles oder Filmaufnahmen der Mondlandung: Im analogen Zeitalter waren Inhalt und Datenträger untrennbar miteinander verbunden. Sie alternen und zerfielen mit den Steinplatten, Leinwänden und Magnetbändern, auf denen sie gespeichert wurden. Der Verfall war für jeden sichtbar und beschäftigte über Generationen hinweg Konservatoren und Restauratoren. Man konnte zwar Kopien auf neuen unverbrauchten Materialien anfertigen, diese besaßen jedoch nicht mehr die Qualität des Originals.

Im digitalen Zeitalter wurde diese Koppelung aufgehoben. Daten und Inhalte sind unabhängig von ihren Trägermedien. Sie können prinzipiell beliebig oft und verlustfrei kopiert werden. Wo Vinyl-Schallplatten anfangen zu knistern und Tonbänder immer dumpfer klingen, hören sich CDs selbst zehn Jahre später noch an wie am ersten Tag. Dieser Umstand trug zum Mythos der Unsterblichkeit der digitalen Speichermedien bei.

Auch wenn man es den digitalen Speichermedien oft mit bloßem Auge nicht ansieht: Auch sie altern. Man merkt es den Inhalten nur nicht an, denn Fehlerkorrektur-Algorithmen sorgen dafür, dass selbst bei Störungen eine Null weiterhin eine Null und eine Eins eine Eins bleibt. Doch unterhalb der digitalen Korrekturebene werden die Signale auf CD, DVD und auch Blu-ray Disc weiterhin analog aufgezeichnet und unterliegen ähnlichen Zerfallsprozessen wie die ihrer Ahnen aus der analogen Ära. Wenn von außen keine Alterserscheinungen sichtbar werden, dann trifft ein Datenverlust den Besitzer so unvermittelt wie ein Autounfall.

Um die tatsächliche Qualität einer Disc zu beurteilen, reicht es also nicht, die Nutzerdaten zu überprüfen. Man muss mit speziellen Prüfprogrammen die Fehlerrate messen, bevor die Fehlerkorrektur zuschlägt – nur dann kann man die Daten noch rechtzeitig auf ein anderes Medium kopieren. Auf dieser neuen

Kopie ist das analoge Aufzeichnungssignal sogar besser als auf dem Ausgangsmaterial. Ein Fakt, der sich für viele Anwender, die mit analogen Speichermedien groß geworden sind, zunächst einmal paradox anhört.

Es geht nicht mehr darum, das Trägermaterial möglichst gut zu erhalten, sondern es rechtzeitig zu wechseln, bevor es zerfällt. Digitale Archivierung ist somit ein steter Prozess und kein Vorgang, der nach einmaligem Abspeichern abgeschlossen ist.

Scheibenwahl

Auch wenn sie vom Speicherplatz und Transferraten her den Festplatten hinterherhinken, haben optische Datenträger Vorteile. Das Medium ist von der Laufwerksmechanik getrennt und somit vor mechanischen oder elektrischen Ausfällen gefeit. Einmal gespeicherte Daten können nachträglich weder verändert noch gelöscht werden – egal ob unabsichtlich durch eine Fehlbedienung des Anwenders, wegen eines Laufwerks- oder Software-Fehlers oder in böser Absicht durch einen Computervirus. Einmal beschreibbare Discs gehören zu den WORM-Medien (Write Once, Read Many).

Zudem kann man bei optischen Datenträgern die Qualität und den Alterungsgrad überprüfen und es existieren im Unterschied zu Festplatten und Flash-Speichern Testverfahren, die

Rückschlüsse auf die Lebensdauer zulassen, sodass man die Daten umkopieren kann, bevor es zu einem Verlust kommt. Diese Vorteile müssen im Einzelfall mit dem erhöhten Arbeits- und Zeitaufwand für die Archivierung und spätere Datenmigration auf andere Speicher (die unweigerlich kommen wird) abgewogen werden.

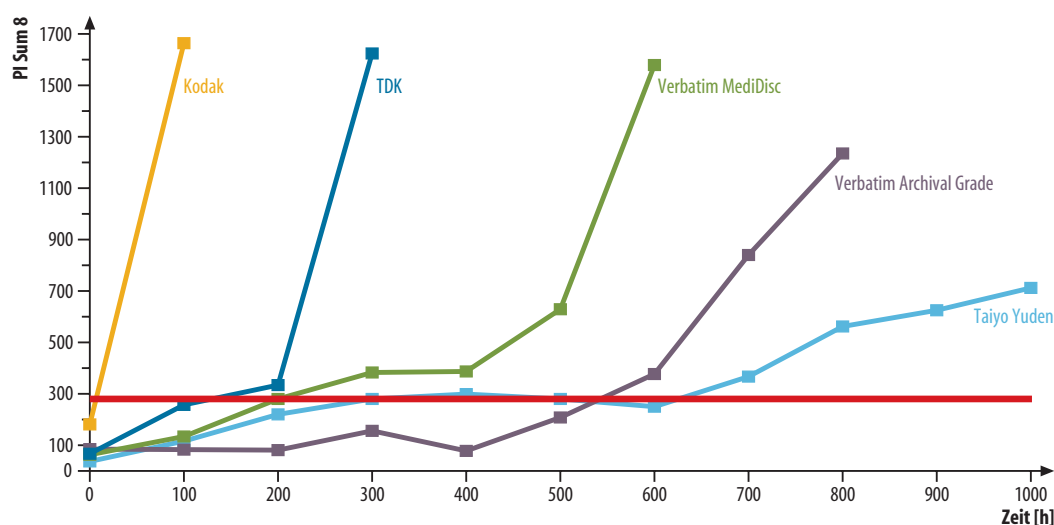
Hat man sich grundsätzlich für eine Archivierung auf einer optischen Disc entschieden, so stellt sich die Frage nach dem am besten geeigneten Medientyp. Hier ist der einlagige, einmal beschreibbare DVD-R (beziehungsweise DVD+R) mit einer Kapazität von 4,3 GByte pro Scheibe der Vorzug zu geben. CDs sind im Vergleich einfach zu klein und zu langsam. Blu-ray Discs sind wiederum nicht nur viel zu teuer, das Format befindet sich auch noch mitten in der Entwicklung. Fast alle paar Monate kommen neue Medien und Laufwerke mit höheren Geschwindigkeiten auf den Markt und auch die Zusammensetzung der Aufnahmeschicht wird sich in den kommenden Monaten noch mehrfach ändern. Bei DVDs ist das Ende der Fahnenstange hingegen erreicht. Erst, wenn sich die Blu-ray Disc konsolidiert hat, sie in jedem PC zu finden und genügend Zeit für Langzeittests verstrichen ist, sollte man sie zur Archivierung in Erwägung ziehen. Nach der aktuellen Entwicklung zu urteilen, wird dies aber

frühestens in zwei bis drei Jahren der Fall sein.

Eine zweilagige DVD-R DL (oder auch DVD+R DL) kann zwar mit 8,5 GByte fast doppelt so viele Daten sichern wie eine einlagige, allerdings besteht nach dem Layer-Wechsel die Gefahr, dass ein Brenner zu viele Fehler produziert und ein DVD-Laufwerk die zweite Schicht nicht richtig erkennt, sodass man sich mit einlagigen Discs begnügen sollte.

Bei wiederbeschreibbaren RW-Medien werden die Markierungen nicht in einen organischen Farbstoff, sondern in einer anorganischen Phase-Change-Schicht gebrannt, die je nach Temperatur des Lasers amorph oder kristallin erkalte. Eine solche Phase-Change-Schicht ist zwar weniger anfällig gegenüber Sonneneinstrahlung, allerdings muss der Laser des Laufwerks wesentlich genauer auf die Temperatureigenschaften der Schicht kalibriert werden. Da RW-Medien nur einen geringen Marktanteil haben, nimmt sich kaum ein Laufwerkshersteller die dafür nötige Zeit. Fast alle DVD-Brenner, die wir in den vergangenen Jahren getestet haben, produzierten mit RW-Medien inakzeptabel hohe Fehlerraten, sodass wir von ihrem Einsatz zur Archivierung abraten.

DVD-RAMs sollen zwar robuster sein, weil ihre Speicherschicht aufwendiger aufgebaut ist, dies lässt sich allerdings nicht

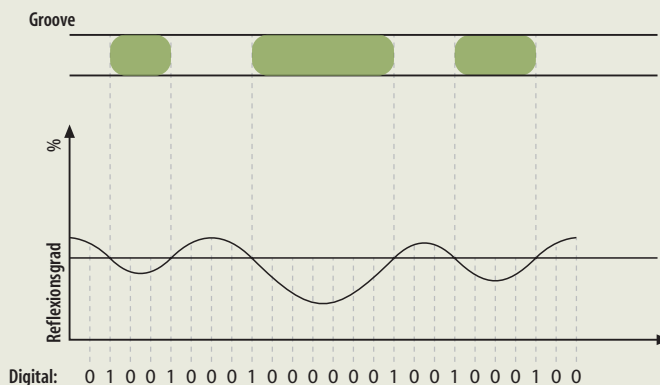


Packt man die DVD-Rohlinge nach dem Brand in eine Klimakammer bei 85 °C und 85 Prozent relativer Luftfeuchte, so steigt die Fehlerrate mit der Aufenthaltsdauer an. Die Kodak-Medien sind bereits nach wenigen Stunden hinüber, während Taiyo Yuden und Verbatim Archival Grade den Fehlergrenzwert von 280 erst nach mehreren Hundert Stunden überschreiten. Die Graphen zeigen die Mittelwerte der Messungen.

So zeichnen DVDs Daten auf

Die digitale Technik hat das Problembewusstsein für die Qualität des Trägermaterials vermindert. Konnte man früher auf Edelpressungen und hochwertigen Tonbändern bei analog aufgezeichneten Daten noch Qualitätsunterschiede heraus hören, so machen heute selbst Experten zwischen einer billig oder teuer produzierten CD – bei gleichem Inhalt – keine Unterschiede mehr aus. Das hat zu einem deutlichen Qualitätsverlust bei den Trägermaterialien geführt, denn Händler und Käufer schauten nur noch auf den Preis und waren nicht bereit, für höherwertige Materialien mehr Geld auszugeben. Qualität und Haltbarkeit gingen in den Keller.

Bei einem optischen Datenträger (egal ob CD, DVD oder BD) brennt ein Laser in einer von innen nach außen verlaufenden Spirale unterschiedlich lange Löcher in einen organischen Farbstoff (Dye). Beim Lesen der Disc empfängt ein Fotosensor den



von der Datenspirale reflektierten Laserstrahl. An den Brandlöchern wird das Licht von der dahinter liegenden Reflexionsschicht zurückgeworfen, von den mit Farbe bedeckten Stellen empfängt er deutlich weniger Licht. Daraus entsteht ein hochfrequentes analoges Stromsignal, das anschließend digitalisiert wird.

Mit der Zeit wird dieses analoge Signal jedoch schlechter, sei es, weil die Reflexionsschicht oxidiert und nicht mehr so viel

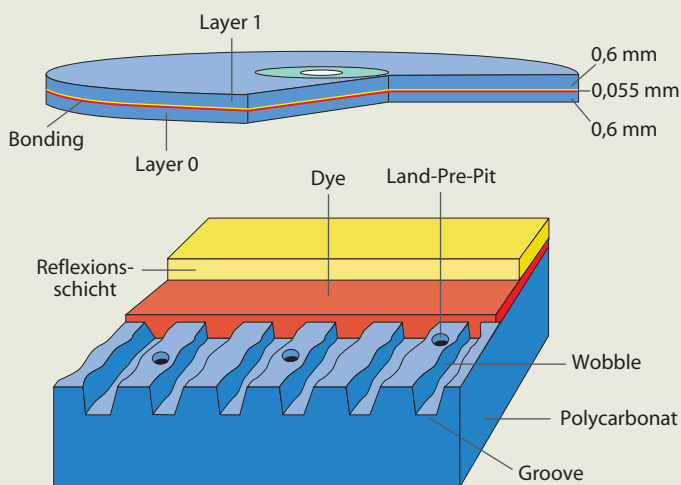
Licht reflektiert, die Farbstoff-Moleküle zerfallen und nicht mehr so viel Licht absorbieren oder das Polycarbonat blind wird. Dadurch wird die Amplitude des aufgezeichneten Signals schwächer, und die Position der für die Digitalisierung wichtigen Nulldurchgänge lässt sich nicht mehr genau bestimmen.

Vorbespielte Musik-CDs, Video-DVDs, CD- und DVD-ROMs sind weniger empfindlich: Bei ihnen werden die Markierungen nicht

Beim Lesen von CDs und DVDs entsteht zunächst ein **Analogsignal**, das anschließend wieder digitalisiert wird. Wird das analoge Aufzeichnungssignal zu schlecht, können digitale Datenfehler die Folge sein.

in einen Farbstoff gebrannt, sondern direkt in das Polycarbonat des Trägermaterials gepresst. Die Markierungen haben eine Tiefe, die genau einem Viertel der Wellenlänge des abtastenden Laserlichts entspricht (CD: 780 nm, DVD: 650 nm, BD: 405 nm), sodass die Markierungen das Licht mit invertierter Phase zurückwerfen. Hier besteht einzig die Gefahr, dass das Reflexionsmaterial oxidiert oder bei CDs mit den angrenzenden Lackschichten, beziehungsweise der Klebeschicht der DVD reagiert.

Natürlich haben die Entwickler der digitalen Speichermedien gewusst, dass diese analogen Aufzeichnungssignale Fehler enthalten können. Deshalb haben sie unterschiedliche mathematische Sicherungssysteme eingebaut. Anhand von Prüfsummen können sie Fehler zunächst erkennen und mittels weiterer Zusatzinformationen wieder ausbessern. Doch diese Fehlerkorrektur hat ihre Grenzen. Wird das analoge Aufzeichnungssignal zu schlecht, dann ist die Korrektur überfordert, und die Daten gehen abrupt verloren.



Bei DVD-Rohlingen werden die Informationen in einen organischen Farbstoff (Dye) gebrannt. Dahinter liegt eine metallische Reflexionsschicht, auf die eine zweite Polycarbonatscheibe geklebt wird.

überprüfen. In ganz Europa gibt es kein unabhängiges Labor, das die Qualität von DVD-RAMs testen könnte. Für Archivierungszwecke scheiden sie allein deshalb aus, weil der Anwender keinerlei Möglichkeit hat, die Qualität oder Alterung zu überprüfen und die Daten rechtzeitig auf ein anderes Medium zu sichern. Ein Medium, dessen Qualitätszustand sich nicht überprüfen lässt, ist für jedwede Archivierung ungeeignet.

Katzengold

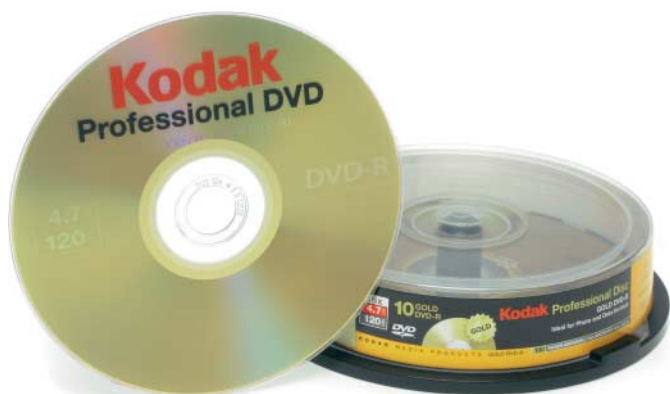
Leider war in den vergangenen Jahren der Preisdruck auf dem Markt für optische Speichermedien so hoch, dass viele Hersteller die Produktion nach Südostasien oder Indien verlagert haben und ihre Ware von unterschiedlichen Drittherstellern beziehen. Da die Qualität von DVD-Rohlingen sich nur schwer überprüfen lässt, zählt für die Händler letztlich nur der Preis, und der

wird gedrückt, kostete es, was es wollte. Tests von Billig-Rohlingen und Supermarktware sind daher unsinnig, da die Lieferanten und auch die Qualität jederzeit wechseln, ohne dass dies auf der Verpackung ersichtlich wäre.

Wer DVDs zur Archivierung einsetzen will, muss sich darauf verlassen können, dass er hochwertige Rohlinge mit gleichbleibender Qualität bekommt. Einige große Hersteller haben inzwischen erkannt, dass es offenbar

einen Markt für Archiv-DVDs gibt, deren Qualität wichtiger ist als der Preis. Für diesen Test haben wir uns deshalb auf Markenanbieter konzentriert, die ihre Scheiben zum Teil mit extra langen Archivierungszeiten anpreisen.

So bewirbt Kodak seine goldenen DVD-Rohlinge mit einer Haltbarkeit von 100 Jahren. Als Reflexionsschicht setzt Kodak allerdings kein reines 24-Karat-Gold ein, sondern eine Mischung



Den Bits und Bytes auf den Kodak Gold DVD-Rs wurde innerhalb weniger Stunden in der Klimakammer buchstäblich das Licht ausgeknipst.



Im Alltagsgebrauch schützt ein kratzfester Lack die TDK Scratchproof DVD-R. Besonders alterungsbeständig ist sie aber nicht.

aus Gold und Silber und weiteren Zusätzen, da reines Gold zu wenig Licht reflektieren würde.

Auch Verbatim setzt bei seiner DVD-R „Archival Grade“ kein Gold als Reflexionsschicht ein, sondern arbeitet mit zwei Schichten: Eine Silberlegierung auf der Datenschichtseite, um möglichst viel Licht zu reflektieren, und dahinter eine Goldschicht, die Reaktionen mit der Klebeschicht verhindern soll. Laut Verbatim werden diese auf ausgesuchten Fertigungsstraßen mit besonders geringen Fehler-toleranzen hergestellt. Für die Archivierung in Krankenhäusern bietet Verbatim wiederum die MediDisc DVD-R an. Diese muss ohne Goldschicht auskommen. Sie entspricht den normalen Verbatim DVD-Rs, allerdings müssen die Produktionslinien besonders strenge Toleranzvorgaben einhalten.

Als Vierten im Bunde haben wir die Scratchproof DVD-R von TDK ausgewählt, die sich von den übrigen TDK-Rohlingen durch eine besonders kratzfeste Schutzschicht auf der Datenseite unterscheidet. Eine solche ist ebenfalls auf der Verbatim „Archival Grade“ DVD-R zu finden. Während Verbatim jedoch einen Azo-Farbstoff für die Aufnahmeschicht verwendet, setzt TDK auf Phthalocyanin. Zum Vergleich nahmen wir noch normale DVD-Rohlinge des japanischen Herstellers Taiyo Yuden mit in den Test auf, die wegen ihrer guten Brennqualität inzwischen zu den Standardmedien für unsere Laufwerkstests gehören. Die Taiyo-Medien haben allerdings keine Kratzschutzschicht und nutzen für die Aufnahme einen Cyanin-

Farbstoff, der seit den Zeiten der ersten CD-Rohlinge stetig verbessert wurde. Da Taiyo Yuden nur an Geschäftskunden liefert, findet man die Rohlinge nicht im Einzelhandel, sondern nur auf unbedruckten Spindeln in Online-Shops. Hier sollte man sich allerdings vor billigen Angeboten hüten, da sehr viele Plagiate im Umlauf sind. Die Originale kosten in Deutschland für gewöhnlich 70 bis 80 Cent pro Disc.

Die Trennung der optischen Datenträger vom Laufwerk bringt leider auch große Unsicherheitsfaktoren mit sich. Für eine Beurteilung der Qualität und Langlebigkeit muss man nämlich immer das Komplettsystem betrachten, also nicht nur den Datenträger, sondern auch das Aufzeichnungssystem (den Brenner) und das Lesegerät (das DVD-Laufwerk). Bei Festplatten sind diese fest miteinander verbunden, sodass Aussagen über die Lebensdauer und Zuverlässigkeit möglich sind. Will man die Lebensdauer einer DVD beurteilen, so muss man immer den Brenner und das Leselaufwerk mit einbeziehen.

Vor diesem Hintergrund wird klar, warum Werbesprüche über eine angebliche 100-jährige Haltbarkeit unseriös sind. Um solche pauschalen Aussagen treffen zu können, müsste man die Brenner, Lesegeräte und Lagerbedingungen genau definieren, was die Hersteller allerdings unterlassen.

Ab in die Sauna

Der Standard ECMA 379 beschreibt eine Testmethode, mit der man abschätzen kann, wie

lange Daten auf DVDs überleben [1]. Bei dem Verfahren werden die Discs über Monate in einer Klimakammer gelagert. Zur Extrapolation der Lebensdauer setzt die ECMA auf Formeln von Svante Arrhenius und Henry Eyring auf, nach denen Reaktionen bei hohen Temperaturen und hoher relativer Luftfeuchtigkeit schneller ablaufen. Allerdings ist das Testszenario in der ECMA 379 extrem aufwendig: So müssen pro Rohlingstyp 90 Discs über einen Zeitraum von neun Monaten bei Temperaturen zwischen 65 °C und 85 °C und relativen Luftfeuchtigkeiten zwischen 70 und 85 Prozent gelagert und alle 250 Stunden geprüft werden. Dadurch fallen Laborkosten in Höhe von 40 000 Euro pro Rohlingstyp an. Kein Wunder also, dass Langzeitmessungen von Disc-Herstellern nur selten durchgeführt werden. Selbst Verbatim und Kodak haben die ECMA-Tests für ihre Archivmedien noch nicht abgeschlossen.

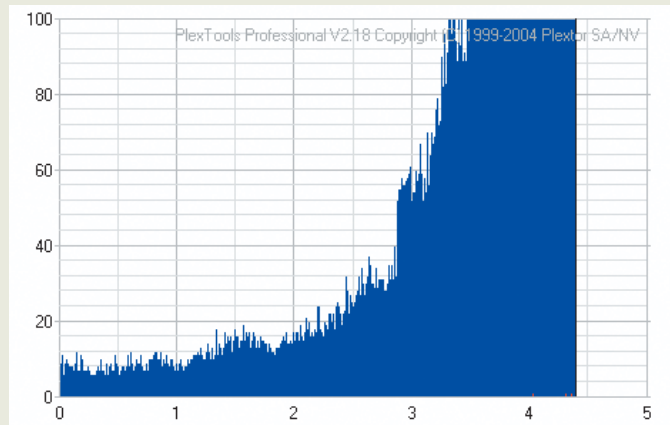
Um die Lebensdauer zu ermitteln, interpoliert man die Zeit, nach der die Discs in der Klimakammer den laut Spezifikation zulässigen Grenzwert für die Fehlerrate PI Sum 8 von 280 erreichen. Wenn man die Zeiten für Temperaturen bei 85 °C, 70 °C und 65 °C sowie relativen Luftfeuchtigkeiten von 85, 75 und 70 Prozent kennt, so kann man logarithmisch die Zeit extrapolieren, die die Discs bei 25 °C Raumtemperatur und 50 Prozent relativer Luftfeuchte halten würden. Jede Klimakammer-Charge wird mit mindestens 20 Discs einer Sorte bestückt, sodass man am Ende statistisch ermitteln kann, wann die

Discs ausfallen. Der Mittelwert gibt dabei die Zeit an, nach der bereits 50 Prozent der Discs die spezifikationskonforme Fehlergrenze überschritten haben, also die Gefahr besteht, dass sie nicht mehr lesbar sind. Dieser auch gerne von den Herstellern beworbene Wert ist für die Planung eines Archivs jedoch kaum von Belang. Wichtiger ist der zweite von der ECMA vorgegebene Zeitpunkt, bei dem noch 95 Prozent der Discs lesbar und nur 5 Prozent ausgefallen sind. Nach diesem Kriterium hätten alle DVD-Rohlinge eine Haltbarkeit von Null, bei denen mehr als einer von zwanzig Bränden misslingt. Wie unsere DVD-Tests in der Vergangenheit immer wieder gezeigt haben, schaffen nur wenige Laufwerke und Rohlinge diese Anfangshürde.

In jedem Fall erhält man nach den ECMA-Tests theoretische Werte, die auf idealisierte Lagerbedingungen und genau spezifizierte Prüflaufwerke anwendbar sind. Unter tropischen Raumbedingungen halten die Medien deutlich kürzer, im kühlen, trockenen Keller deutlich länger. Man sollte sich jedoch davor hüten, die Scheiben in den Kühlschränken zu stellen oder gar einzufrieren. Dabei kann es bei zu großen Temperaturschwankungen nämlich zu Materialspannungen kommen, wenn man die Discs im warmen Laufwerk wieder ausliest.

Für unsere Tests haben wir das ECMA-Verfahren vereinfacht. Statt 20 Discs pro Testcharge begnügten wir uns mit sechs Scheiben, von denen jede in einem anderen Brenner der sechs großen Hersteller Asus,

Qualität von DVDs überprüfen

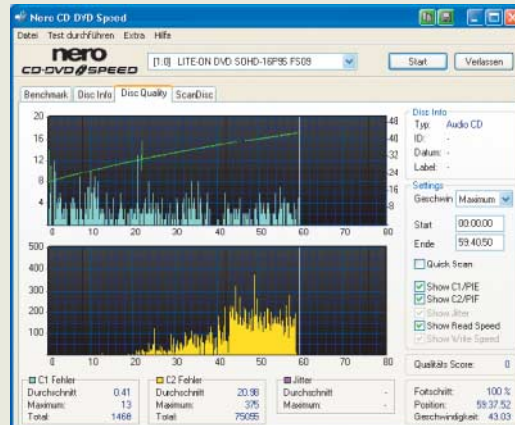


Von Plextor selbst entwickelte Laufwerke wie das PX-716A, PX-755A und PX-760A messen die Fehlerrate mit den Plextools.

Normale Brennprogramme bieten nach dem Schreibvorgang ein Verify an, mit dem die Daten Bit für Bit verglichen werden. Dieser Test ist zwar notwendig, um die Daten auf einer DVD zu überprüfen, er ist aber nicht hinreichend, um zu klären, wie gut die Brennqualität ist und ob die Fehlerkorrektur eventuell demnächst überlastet wird. Zu diesem Zweck gibt es spezielle Analyse-Programme, die die Fehlerrate messen, bevor die Korrektur des Laufwerks diese ausbessert. Dadurch kann man Fehler entdecken, bevor es zu einem Datenverlust kommt, und gegebenenfalls die Daten umkopieren. Die zuverlässigste Analyse für Privatanwender bieten die Plextools, die allerdings

nur mit von Plextor selbst entwickelten DVD-Brennern funktionieren.

Die letzten Modelle, die diese Funktion unterstützen, sind der PX-716A, PX-755A und PX-760A (wahlweise auch als SATA-Modelle mit dem Kürzel SA am Ende). Mit den Plextools kann man unter dem Menüpunkt „Q-Check PI/PO“ die Fehlerrate der PI Sum 8 als „SUM8 Test“ messen. Dabei sollte im Idealfall eine flache Kurve angezeigt werden. Sind Fehlerspitzen zu sehen, die über einen Wert von 100 hinausgehen, dann sollte man die Daten kopieren, bevor der kritische Grenzwert von 280 erreicht wird. Um die Messung zu beschleunigen, kann man in



Nero CD-DVD Speed kann mit einigen Laufwerken von Asus, LiteOn, Optiarc oder Samsung die Fehlerrate PI Sum 8 messen.

den „Preferences“ die „Test Interval Length“ auf „Lowest Accuracy“ stellen. Wer kein Plextor-Laufwerk zur Hand hat, der kann die Fehlerrate auch mit dem kostenlosen Tool Nero CD-DVD Speed messen. Die Software unterstützt unter dem Menüpunkt „Diskqualität“ die Prüffunktion mit vielen DVD-Brennern mit Mediatek-Chipsatz, so wie er von Asus, LiteOn und Samsung eingesetzt wird.

Auch hier sollte man darauf achten, dass die Fehlerkurve niedrig und flach verläuft. Weil die DVD-Brenner nicht kalibriert sind, sind die Messergebnisse nicht mit denen von Laborgeräten vergleichbar. Allerdings kann man bei einem flachen

Kurvenverlauf davon ausgehen, dass zumindest das Messlaufwerk die Daten noch gut lesen und im Zweifelsfall retten kann. Von den Laufwerken, die wir in der Vergangenheit in der c't getestet haben, unterstützten folgende Modelle die Analysefunktion von CD-DVD Speed und konnten gleichzeitig noch eine schlecht gebrannte Test-DVD-R zu 100 Prozent einlesen: Asus DRW-1814BLT, BenQ DW-1650, LiteOn LH-20A1L (S), LH-2B1S, SHM-165P6S und SHW-16H5S, Optiarc AD-7200S sowie Sony DRU-810A. Neuere Versionen von CD-DVD Speed unterstützen die ebenfalls sehr gut lesenden Modelle DVR-112 und BDC-202 von Pioneer nicht mehr.

LG, LiteOn, Optiarc, Pioneer und Samsung beschrieben wurde. Da Brenner bei hohen Geschwindigkeiten mehr Fehler machen, beschrieben wir die Scheiben lediglich mit 8X. Die Rohlinge wurden direkt nach dem Brand gemessen und dann für 100 Stunden in einer Klimakammer bei 85 °C und 85 Prozent relativer Luftfeuchte gelagert. Danach wurden die Discs wieder gemessen. Dieser Vorgang wurde so lange wiederholt, bis die Fehlerrate der Discs deutlich über den Grenzwerten lag. Anschließend berechneten wir per Interpolation die Zeit, nach der die Fehlerrate PI Sum 8 einen Wert von 280 erreichen würde.

Ins Schwitzen gekommen

Nach unseren Messungen gehen die laut Werbung über 100 Jahre haltbaren Kodak-Medien als erste kaputt. Bereits nach 100 Stunden in der Klimakammer waren alle Medien nicht mehr lesbar. Wenn wir die Haltbarkeit interpolieren, so ist bei den Gold-Scheiben durchschnittlich bereits nach 11 Stunden Schluss. Von 18 Kodak-Rohlingen überschritten bereits 4 direkt nach dem Brand die Fehlerrate von 280. Mit einer Ausfallrate von 22 Prozent liegt die Haltbarkeit nach den engen ECMA-Kriterien bei null.

Bemerkenswert ist, dass die Kodak Gold DVD-R trotz der Gold-Silber-Legierung nicht ge-

nügend Licht reflektieren kann. Statt der laut Spezifikation nötigen 45 Prozent kommt die Disc im Mittel nur auf 39,7 Prozent. Nach 100 Stunden in der Klimakammer sank dieser Wert sogar auf 30,5 Prozent, was darauf hindeutet, dass die angeblich so widerstandsfähige Reflexionsschicht mit den übrigen Schichten reagiert.

Mit diesen desaströsen Ergebnissen konfrontierten wir den Hersteller KMP Media, der die Gold DVD-R bei Moser Baer India (MBI) fertigen und sich mit 2,50 bis 2,80 Euro pro Stück fürstlich bezahlen lässt. Laut KMP haben man eigene Langzeittests nur bei Temperaturen von 70 °C absolviert, nicht aber bei den in der

ECMA geforderten 85 °C beziehungsweise den in der älteren ISO 18921 vorgeschriebenen 80 °C. Bei 70 °C hätten die Gold-Medien 500 Stunden gehalten, woraus eine Haltbarkeit von 100 Jahren abzuleiten sei – die entsprechenden Messergebnisse und Berechnungen stellte uns Kodak allerdings nicht zur Verfügung. Man arbeite derzeit daran, die Aufnahmeschichten zu verbessern, sodass sie auch bei 85 °C länger hielten – ein schwacher Trost für Kunden, die die Gold-Medien bereits zur Archivierung einsetzen. Den viel zu niedrigen Reflexionsgrad der Discs konnte KMP nicht erklären. Der zweitschlechteste Kandidat war die DVD-R von TDK, die

Anzeige



Anders als auf der Verpackung zu lesen, wird die Verbatim MediDisc durch keinen speziellen Schutzlack vor Kratzern geschützt. In der Klimakammer landete sie im Mittelfeld.

durchschnittlich 111 Stunden in der Klimakammer überlebte – immerhin zehnmal länger als die Kodak-Medien. Bei der Verbatim Medidisc DVD-R liegt die Durchschnittsdauer bei 235 Stunden. Spitzenwerte erzielten die Verbatim Archival Grade mit 558 Stunden und die Taiyo Yuden DVD-R mit 638 Stunden. Letztere hat jedoch eine große Varianz bei den Ergebnissen. Die erste Taiyo-Yuden-Disc erreichte die Fehlergrenze bereits nach 85 Stunden, bei der Verbatim Archival Grade dauerte es hingegen 322 Stunden bis zum ersten Ausfall.

Relativitätstheorie

Anhand unserer bisherigen Temperaturmessung können wir noch nicht definitiv auf die Haltbarkeit der Medien bei Raumtemperatur schließen. Dazu müssen wir noch weitere Tests durchführen, die erst im kommenden Jahr abgeschlossen sein werden. Derzeit können wir die Haltbarkeit nur schätzen. In der ECMA-Spezifikation wird in einer Beispielrechnung der Faktor 500 angesetzt, bei 25 °C und 50 Prozent relativer Luftfeuchte halten die Medien also 500 Mal länger als bei 85 °C und 85 Prozent relativer Luftfeuchte. Demnach würden die Verbatim Archival Grade und Taiyo Yuden DVD-R über 30 Jahre halten, während die Kodak Gold-DVD-R bereits nach acht Monaten hinüber wären. Uns vorliegende ältere Arrhenius-Messungen von Verbatim und Sony kommen hingegen auf einen Faktor von 2000. Eine Disc, die 400 Stunden in der Klimakammer bei 85 °C

und 85 Prozent relativer Luftfeuchte durchhält, würde demnach bei Raumklima 100 Jahre halten. Setzt man diesen Wert für unsere Messungen an, dann würde die Kodak-Disc in Mittel nur 2,5 Jahre halten, die TDK DVD-R 25 Jahre, die Medidisc 54 Jahre, die Archival Grade 127 Jahre und die Taiyo-Yuden-Scheiben sogar 146 Jahre. Die Wahrheit liegt vermutlich irgendwo dazwischen.

Die Brenner haben eine erstaunlich geringe Auswirkung auf die Lebensdauer der Medien. Obwohl das Asus-Modell im Mittel die schlechteste Brennqualität erreichte, sind die dort gebrannten Medien sogar länger haltbar als bei dem Optarc-Brenner, der deutlich bessere Ergebnisse ablieferte. Mitunter stießen wir bei dem LiteOn-Brenner aber noch auf Fehler Spitzen, die sich bei einer Reduktion des Brenntempos von 8X auf 4X vermeiden ließen. Ebenso können Laufwerke mit einer guten Leseoptik und Fehlerkorrektur bereits totgelaube Scheiben noch retten und Rohlinge mit hohen Fehlerraten und schlechten Jitter-Werten noch vollständig einlesen. Idealerweise sollten die Geräte zusätzlich noch die Fehlerrate der Discs mittels Nero CD-DVD Speed oder den Plectools messen können. Der Kasten auf Seite 120 erläutert, welche Laufwerke dazu geeignet sind und wie man die Fehlerraten selbst überprüft.

Bei der Wahl der Zyklen, in denen man die DVDs überprüft und gegebenenfalls gegen neue ersetzt, sollte man sich an einem Worst-Case-Szenario mit den



Die Kombination aus Gold- und Silberschicht sorgt bei der Archival Grade DVD-R von Verbatim für eine besonders hohe Lebensdauer.

kurzesten gemessenen Haltbarkeiten orientieren: Von den teuren Kodak Gold DVD-Rs lässt man besser die Finger, weil Fehlbrandquote zu hoch ist und die Gefahr besteht, dass die Scheiben innerhalb weniger Monate den Dienst versagen. Bei den Medien von TDK sollte man die Fehlerrate alle drei Jahre und bei der Verbatim Medidisc und der Taiyo Yuden DVD-R alle fünf Jahre überprüfen. Bibliotheken setzen die Intervalle etwas vorsichtiger an und testen ihre Discs alle zwei bis drei Jahre. Bei der Verbatim Archival Grade könnte man sich hingegen bis zum ersten Test rund 18 Jahre Zeit lassen. Dadurch relativiert sich auch der im Vergleich recht hohe Anschaffungspreis von 1,50 bis 2,00 Euro. Über die Jahre gerechnet, sind die Archival Gold die günstigsten Archiv-Medien. Genauere Abschätzungen können wir aber erst geben,

wenn alle Tests im kommenden Jahr abgeschlossen sind.

Brenntipps

Um eine möglichst gute Brennqualität der Rohlinge zu erzielen, empfiehlt es sich, die Scheiben mit maximal 8X zu brennen und anschließend die Qualität zu überprüfen, damit man Produktionsfehler gleich aussortieren kann. Besonders vorsichtige Naturen brennen die Scheiben nur mit 4X und machen nach etwa 4 GByte Schluss, damit der äußere Rand frei bleibt. Bei unseren Klimakammertests haben wir nämlich festgestellt, dass die Discs am Rand deutlich schneller altern und hier zuweilen Fehlerspitzen auftreten. Eine mögliche Ursache wäre Feuchtigkeit, die über den Rand in die Scheibe eindringt, weshalb man die Scheiben trocken kühl und dunkel lagern sollte.



Taiyo Yuden verkauft seine DVD-Rohlinge nicht im Einzelhandel. Sie können eine sehr hohe Lebensdauer erreichen, allerdings besteht auch die Gefahr verfrühter Ausfälle.

Archiv-DVDs – Langzeitmessungen

Marke	Kodak Professional Disc Gold DVD-R	DVD-R 16X	Scratchproof DVD-R 16X	Archival Grade DVD-R	Medidisc DVD-R
Hersteller	KMP Media LLC/ Moser Baer India	Taiyo Yuden	TDK	Verbatim	Verbatim
Webseite	www.kmpmedia.com	www.taiyo-yuden.com	www.tdk-europe.com	www.verbatim-europe.com	www.verbatim-europe.com
Media Code	MBI 01RG40	TYG03	TTH02	MCC 02RG20	MCC 02RG20
Ursprungsland	Indien	Japan	Vereinigte Arabische Emirate	Taiwan	Taiwan
Kratzschuttschicht	–	–	✓	✓	–
bedruckbare Labelseite (weiß)	–	erhältlich	–	✓	–
Vertrieb im Einzelhandel	✓	–	✓	✓	–
Preis	2,50 bis 2,80 €	0,70 bis 0,80 €	0,65 bis 0,85 €	1,50 bis 2,00 €	1,20 bis 1,30 €
Kosten ein GByte ein Jahr speichern	nicht verwenden	3,8 Cent	6,3 Cent	2,4 Cent	6,3 Cent
Brennergebnisse, 8X, PI Sum 8 max. / DC-Jitter max. / Note					
Asus DRW-2014L1T (1.00)	63 / 11,1 % / ○	31 / 11,7 % / ○	196 / 9,5 % / ○	25 / 10,4 % / ⊕	22 / 10,9 % / ⊕
LG GH20NS10 (EL00)	18 / 9,6 % / ⊕	111 / 11,6 % / ⊖	26 / 8,0 % / ⊕	67 / 8,0 % / ⊕	80 / 8,1 % / ⊕
LiteOn LH-20A1L (BL05)	37 / 8,8 % / ⊕	13 / 9,0 % / ⊕⊕	24 / 10,6 % / ⊕	261 / 9,9 % / ⊖	91 / 9,3 % / ○
Optiarc AD7200S (1.04)	25 / 7,7 % / ⊕⊕	42 / 10,5 % / ⊕	27 / 9,6 % / ⊕	32 / 8,4 % / ⊕	49 / 8,9 % / ⊖
Pioneer DVR-115DBK (1.06)	762 / 9,7 % / ⊖⊖	31 / 7,0 % / ⊕⊕	100 / 15,2 % / ⊖⊖	22 / 8,0 % / ⊕	21 / 7,7 % / ⊕⊕
Samsung SE-S204S (TS00)	178 / 7,4 % / ⊕	38 / 8,5 % / ⊕	26 / 9,4 % / ⊕	96 / 8,4 % / ⊕	113 / 8,9 % / ⊕
durchschnittliche Reflektivität (R14H)	39,7 %	50,3 %	51,7 %	49,2 %	49,7 %
durchschnittliche PI Sum 8 / DC-Jitter max.	181 / 9,0 % / ○	44 / 9,7 % / ⊕	67 / 10,4 % / ○	84 / 8,8 % / ⊕	63 / 8,9 % / ⊕
Messungen nach Klimakammer 85 °C, 85 % relative Luftfeuchte, PI Sum 8 max. / DC-Jitter max.					
Aufenthaltssdauer bis Testende	100 h	1000 h	300 h	800 h	600 h
Asus DRW-2014L1T (1.00)	1664 / 18,8 %	489 / 13,0 %	1638 / 12,9 %	1339 / 12,2 %	1627 / 13,4 %
LG GH20NS10 (EL00)	1664 / 21,6 %	719 / 10,7 %	1655 / 14,4 %	1657 / 10,9 %	1614 / 10,4 %
LiteOn LH-20A1L (BL05)	1664 / 15,7 %	233 / 10,5 %	1623 / 14,6 %	921 / 10,6 %	1522 / 9,9 %
Optiarc AD7200S (1.04)	1664 / 16,0 %	1491 / 15,1 %	1642 / 13,7 %	1202 / 10,4 %	1598 / 15,0 %
Pioneer DVR-115DBK (1.06)	1664 / 19,4 %	1018 / 9,8 %	1664 / 17,7 %	418 / 7,9 %	1556 / 13,6 %
Samsung SE-S204S (TS00)	1664 / 17,7 %	319 / 8,6 %	1521 / 9,5 %	843 / 9,9 %	1557 / 11,5 %
durchschnittliche Reflektivität (R14H)	30,5 %	51,2 %	59,1 %	50,0 %	51,3 %
durchschnittliche PI Sum 8 / DC-Jitter max.	1664 / 18,2 %	712 / 11,3 %	1624 / 13,8 %	1063 / 10,3 %	1579 / 12,3 %
Interpolierte Haltbarkeit in Klimakammer 85 °C, 85 % relative Luftfeuchte (PI Sum 8 = 280)					
Asus DRW-2014L1T (1.00)	14 h	611 h	55 h	589 h	396 h
LG GH20NS10 (EL00)	16 h	662 h	143 h	322 h	394 h
LiteOn LH-20A1L (BL05)	15 h	840 h	95 h	624 h	102 h
Optiarc AD7200S (1.04)	16 h	85 h	146 h	512 h	153 h
Pioneer DVR-115DBK (1.06)	0 h	585 h	59 h	709 h	191 h
Samsung SE-S204S (TS00)	7 h	1047 h	165 h	596 h	173 h
geringste / durchschnittliche Haltbarkeit	0 h / 11 h	85 h / 638 h	55 h / 111 h	322 h / 558 h	102 h / 235 h
Vorläufige Abschätzung der Haltbarkeit bei 25 °C, 50 Prozent relative Luftfeuchte					
minimale Lebensdauer Faktor 500 bis 2000	0 Jahre	4,9 bis 19,4 Jahre	3,4 bis 13,5 Jahre	18,4 bis 73,5 Jahre	5,8 bis 23,3 Jahre
durchschnittliche Lebensdauer Faktor 500 bis 2000	0,6 bis 2,5 Jahre	35,5 bis 141,9 Jahre	6,3 bis 25,2 Jahre	31,8 bis 127,4 Jahre	13,4 bis 53,7 Jahre
Empfehlung für Prüfintervalle	nicht verwenden	alle 5 Jahre	alle 3 Jahre	alle 18 Jahre	alle 5 Jahre

⊕⊕ sehr gut ⊕ gut ○ zufriedenstellend ⊖ schlecht ⊖⊖ sehr schlecht ✓ vorhanden – nicht vorhanden k. A. keine Angabe

Zur Beschriftung der Rohlinge sollte man spezielle DVD-Stifte nehmen, die keine aggressiven Lösungsmittel enthalten. Wer es besonders schick haben will, wählt bedruckbare Rohlinge und beschreibt sie mit einem Tintenstrahl- oder Thermodrucker. Aufkleber sollte man nicht verwenden, da diese die Discs verziehen und unlesbar machen.

Um die Datensicherheit zu erhöhen, kann man die kostenlose Open-Source-Software DVD-Disaster einsetzen, die zusätzliche Fehlerkorrekturdaten mit auf die Disc speichert [2]. Vorsicht ist bei proprietären Lösungen wie SecurDisc geboten, das von Nero und LG entwickelt wurde und bei dem ebenfalls Daten redundant auf die Disc geschrieben werden. Zum Lesen einer SecurDisc ist die Windows-Soft-

ware InCD nötig. Dies könnte zu Problemen führen, etwa wenn man in zehn Jahren die Daten migrieren will, die passende InCD-Version auf den dann aktuellen Betriebssystemen aber nicht mehr läuft.

Wenn große Datenmengen auf viele DVDs geschrieben oder von ihnen gelesen und umkopiert werden sollen, lohnt sich mitunter die Anschaffung eines Roboters, der die Laufwerke automatisch bestückt und zudem noch einen Drucker für die Label mitbringt. Allerdings sind diese nicht ganz billig. Das günstigste Modell Primera Disc Publisher SE kostet etwa 1350 Euro.

Fazit

Wer seine Daten auf DVDs archiviert, sollte peinlich genau

auf die Rohlingssorte achten. Pauschale Versprechungen über eine hundertjährige Lebensdauer sind unseriös. Wie der Fall Kodak zeigt, können auch solche Medien schon nach kurzer Zeit den Geist aufgeben. Doch 100 Jahre muss eine Scheibe gar nicht halten, um zur Archivierung zu taugen. Wie anfangs erwähnt, wird man die Discs sowieso nicht so lange liegen lassen, sondern spätestens nach 10 bis 15 Jahren wegen eines Systemwechsels auf einen anderen Datenträger kopieren. Ob es im Jahre 2023 überhaupt noch Laufwerke für rotierende optische Datenträger gibt, ist äußerst fraglich. Bis dahin bietet Verbatims Archival Grade DVD-R von den getesteten Medien noch die größte Sicherheit, hält sie im Worst-Case-Szenario doch

viermal länger als die übrigen Silberlinge. (hag)

Literatur

- [1] Testmethoden zur Bestimmung der Lebensdauer von DVDs: ECMA 379: www.ecma-international.org
- [2] DVDDisaster, <http://dvd-disaster.net>
- [3] Hartmut Gieselmann, Konservatorium Digitale, Musik und CDs verlustfrei lesen, kopieren, archivieren, c't 12/06, S. 214
- [4] Hartmut Gieselmann, Brandschutzprüfung, Wie sich gute und schlechte DVD-Rohlinge unterscheiden, c't 14/05, S. 110
- [4] Harald Bögeholz, Dr. Oliver Die-drich, Silberpuzzle, Daten von beschädigten CDs und DVDs retten, c't 16/05, S. 78

Boi Feddern

Vergissmeinnicht

Festplatten für die Langzeit-Datenarchivierung

Um große Datenmengen zu archivieren, bieten sich Festplatten an. Sie arbeiten schneller als DVDs, sind praktischer zu handhaben als Bandspeicher und kosten nur wenig Geld.



Sie möchten 300 000 Fotos, 12 500 Musikalben oder 2000 Stunden Filme in Standardauflösung archivieren? Dann können Sie schon mal mindestens 100 DVD-Rohlinge bestellen und eine Woche Urlaub nehmen, um die Daten wegzubrennen – oder eine Terabyte-Festplatte kaufen. Dort kostet das Gigabyte nur etwa 12 Cent und die Daten sind in gut 3,5 Stunden weggeschrieben. Der Nachteil: Genauso schnell wie die Daten abgespeichert sind, lassen sie sich auch wieder von der Platte löschen – sei es durch den dusseligen Anwender selbst oder durch einen bössartigen Virus.

Bei einer DVD kann das nicht passieren: Einmal gebrannte Daten sind unveränderbar abgespeichert. Herunterfallen darf die Disc auch mal, selbst ein paar Kratzer verhindern in den meisten Fällen nicht, dass sich die Daten noch auslesen lassen. Bei Festplatten kann schon der erste Sturz auf den Boden zum Hardwaredefekt und damit zum totalen Datenverlust führen. Noch schlimmer ist ein Stoß im Betrieb, wenn die Schreib- und Leseköpfe im hauchdünnen Abstand von nur 10 Nanometern über der Oberfläche fliegen. Dann kann es zum sogenannten „Head Slap“ kommen, also dem Aufsetzen der Köpfe auf der Medienoberfläche. Schon die kleinste Beschädigung der Oberfläche führt langsam zum Festplattentod.

Um große Datenmengen zu archivieren, kommt man dennoch kaum an Platten vorbei. Einen disziplinierten Umgang mit den empfindlichen Laufwerken vorausgesetzt, halten die Daten länger als auf der DVD – theoretisch sogar viele Jahrzehnte.

Erschütternd

Festplatten sind empfindlich gegen Erschütterungen. Eine vernünftige Aufbewahrung ist für die Langzeitarchivierung daher das A und O. Ein internes Laufwerk nackt und unverpackt auf eine unbenutzte Ecke des Schreibtischs zu legen ist keine gute Idee. Spätestens, wenn die Putzfrau mal wieder ordentlich das Staubtuch schwingt, sind die Platten und die Daten darauf in höchster Gefahr.

3,5"-Laufwerke vertragen im ausgeschalteten Zustand laut Spezifikation Stöße von „nur“ 300 g bei einer Impulsdauer von

weniger als zwei Millisekunden. Das ist in der Praxis schnell erreicht. Schon das Umkippen einer senkrecht auf der Tischplatte stehenden Festplatte kann irreparable Schäden hervorrufen. Problematisch sind vor allem kleine Partikel, die sich durch den Aufprall lösen und dann im Gehäuse herumfliegen. Geraten sie dann im laufenden Betrieb zwischen Köpfe und Medium, sind weitere Fehler die Folge. Im ungünstigen Fall kollidiert eines der Mini-Partikel im laufenden Betrieb mit dem Schreib-/Lesekopf und es kommt zum berüchtigten Headcrash. Dann hilft nur noch der Datenretter – für mehrere hundert bis tausend Euro.

Kleine Mobil-Festplatten im 1,8"- und 2,5"-Format stecken Stöße bis zu 1000 g bei einer Impulsdauer von weniger als 2 Millisekunden weg. Gleichwohl kann sich auch bei diesen kleinen Festplatten durch Stöße die Mechanik leicht dejustieren, so dass eine Platte die Servospuren nicht mehr findet. Mit „orientierungslosen“ Köpfen ist ein Laufwerk nicht mehr in der Lage, Daten zu lesen. Seitliche Erschütterungen können das Lager beschädigen und bei sehr kurzen, harten Stößen treten unter Umständen so große Kräfte auf, dass sich die Magnetscheiben gegeneinander verschieben und nicht mehr rund laufen.

Gut verpackt

Eine Antistatikhülle bringt zwar Schutz vor elektrostatischen Entladungen, aber eben nicht vor Erschütterungen und Stößen. Besser ist es, das Laufwerk nach der Datensicherung wieder in die meist mitgelieferten transparenten und antistatischen Kunststoffboxen zu verstapfen. Fragen Sie doch am besten noch vor dem Kauf oder der Lieferung Ihren Händler, ob er die Platte entsprechend verpackt. Seagate hat diese Boxen vor Jahren unter dem Namen SeaShell [1] eingeführt. Inzwischen liefern auch andere Festplattenhersteller normalerweise ihre Platten in einer solchen Verpackung.

Gut verpackt, bewahrt man die Platte am besten im Schrank auf. Dort sollten Sie gegebenenfalls auch gleich Platz für mehrere Laufwerke reservieren. Denn selbst wenn die Platten wie beschrieben ordentlich verpackt

sind, ist es wenig ratsam, den Turmbau zu Babel nachzuspielen und mehrere Festplatten übereinanderzustapeln. Kippt der Turm um, können Sie sich von den Daten auf der obersten Platte möglicherweise gleich ganz verabschieden.

Auch die Umgebungstemperatur und die Luftfeuchte am Lagerort sollte man nicht außer Acht lassen. Als Mitteleuropäer haben wir es relativ einfach, einen passenden Lagerort zu finden: Festplatten mögen es trocken und warm, aber nicht heiß. Konkret nennen die Hersteller als Empfehlung für die Lagerung einer Festplatte eine Umgebungstemperatur zwischen 20 und 30 Grad Celsius bei einer relativen Luftfeuchte von weniger als 50 Prozent. Eine höhere Luftfeuchte könnte zur Korrosion an Kontakten und somit langfristig zum Defekt des Laufwerkes führen.

Wählerisch

Schon beim Kauf gilt es eine sorgfältige Auswahl zu treffen. Wer eine gebrauchte Festplatte bei eBay ersteigert, um wichtige Daten darauf zu archivieren, kann sich die Arbeit eigentlich auch gleich sparen. Denn man weiß nie, wie der Vorgänger die Platte behandelt hat, ob sie etwa Stößen, hohen Temperaturen oder sonst ungünstigen Bedingungen ausgesetzt war.

Eine neue Platte ist deshalb die einzig richtige Wahl – am besten mit Serial-ATA-Schnittstelle. Glaubt man den Festplattenherstellern, wird uns dieses Interface noch „jahrzehntelang“ begleiten. Ob es tatsächlich so kommt, muss man abwarten. Zumindest besteht eine hohe Wahrscheinlichkeit, Platten dieses Typs noch über lange Jahre irgendwie an den Rechner anstöpseln zu können. Finger weg von IDE-Festplatten. Sie lassen sich schon heute kaum noch ans Mainboard anschließen.

Auch die Investition in teurere „RAID Edition“-Laufwerke, die speziell für den Dauerbetrieb ausgelegt sind, lohnt nicht. Genau darauf kommt es bei der Daten-Archivierung nämlich nicht an. Um mechanischen Verschleiß zu vermeiden, sollte eine Festplatte auf keinen Fall dauerhaft laufen.

Auch wenn man nur mal eben schnell seine Daten sichern

möchte, empfiehlt es sich, die Platte immer fest mit im PC-Gehäuse zu verschrauben. Die Einbaulage der Platte ist dabei egal: Senkrechtbetrieb auf Stirn- oder Anschlussseite ist genauso erlaubt, wie der Betrieb in Seitenlage oder wie üblich „auf dem Bauch“.

Für den schnellen Einbau in den Rechner sind schraubenlose Serial-ATA-Wechselrahmen [2] empfehlenswert. Sie kommen ohne Träger aus, das heißt, man schiebt die Platte einfach in den Schacht, wo sie in einem Hot-Plug-fähigen Steckverbinder einrastet. So braucht man das PC-Gehäuse nicht zu öffnen.

Einfacher hat man es nur noch, wenn man gleich zu einer externen Platte greift – am besten dann mit allen drei heute gängigen Schnittstellen; also USB, Fire-Wire und eSATA. Mit etwas Glück lässt sich die Platte zumindest über eines dieser drei Interfaces auch in ferner Zukunft noch mit dem Rechner verbinden.

Daten sichert man heute dann am besten per externem SATA. Das geht am schnellsten. Der Vorteil einer externen Platte: Das Gehäuse dient gleichzeitig als Verpackung für die sichere Aufbewahrung der Festplatte.

Stichprobe

Die Alterung von Festplatten lässt sich aus den sogenannten SMART-Parametern (Self-Monitoring Analysis and Reporting Technology) [3] herauslesen. Alle modernen Laufwerke führen im Betrieb permanent im Hintergrund eine Selbstanalyse durch. In einer Liste mit Attributen dokumentiert das Laufwerk, ob die Lese- und Schreibfehler bedrohlich zunehmen, ob es der Festplatte einfach nur zu warm ist oder wie viele Betriebsstunden das Laufwerk schon hinter sich hat. Eigentlich für die Vorsorgeuntersuchung von regelmäßig laufenden Platten gedacht, lohnt auch für den Datenarchivar, der seine Platte nur vorübergehend anschließt, ein regelmäßiger SMART-Datencheck.

Ob Seagate, Hitachi, Fujitsu, Samsung, Excelstor oder Western Digital – alle bieten kostenlose Diagnose-Tools für ihre Laufwerke. Die meisten erzeugen eine Bootdiskette und führen die eigentliche Untersuchung unter DOS durch. Da heute nicht jeder

ID	Name	T.E.C.	Value	Threshold	Worst	Inc
03	Spin Up Time	207	63	206		
04	Start/Stop Count	253	0	253		
05	Reallocated Sector Count	253	63	253		
06	Read Channel Margin	253	100	253		
07	Seek Error Rate	253	0	252		
08	Seek Time Performance	250	187	246	+1	
09	Power On Hours Count	253	0	253		
0A	Spin Retry Count	253	157	252		
0B	Calibration Retry Count	253	223	252		
0C	Power Cycle Count	253	0	253		
C0	Power off Retract Count	253	0	253		
C1	Load/Unload Cycle Count	253	0	253		
C2	Temperature	41	0	253		
C3	Hardware ECC recovered	253	0	252		

mehr ein Floppy-Laufwerk in seinem Rechner hat, haben wir die kleinen Programme auf unsere bootfähige Hardware-Diagnose-CD aus c't 26/07 [4] gepresst. Mac-Anwender haben übrigens ein Festplattendiagnose-Tool bereits in ihrem Betriebssystem eingebaut. Das „Festplatten-Dienstprogramm“ zeigt unter Mac OS X den SMART-Status an. Auch viele Mainboard-BIOSse können den SMART-Status einer Platte ermitteln und geben auf Wunsch beim Rechnerstart eine entsprechende Meldung aus – wie bei den Herstellertools lautet sie aber nur knapp „OK“ oder „nicht OK“.

Näher hinsehen

Die nützlicheren Informationen stecken in den einzelnen SMART-Attributen. Die wichtigsten von ihnen und ihre Bedeutung haben wir kurz zusammengefasst (siehe Kasten). Sie lassen sich unter Windows mit allerhand Share- und Freeware-Programmen auslesen. Das kostenlose Universalwerkzeug schlechthin sind die smartmontools unter Linux (siehe Soft-Link). Sie können dann auch die SMART-Daten abfragen, wenn die Festplatte an RAID-Controllern bestimmter Hersteller wie Highpoint oder 3ware läuft. Bei den Windows-Freeware-Tools funktioniert die SMART-Abfrage dagegen in der Regel nur, wenn Sie die Platten direkt an den Chipsatz-Schnittstellen Ihres Mainboards angeschlossen haben. Gleiches gilt auch für die Windows-Version der smartmontools.

SMART-Daten von externen USB- und FireWire-Platten vermag dagegen kaum ein Tool auszulesen. Das hängt aber nicht allein an der Software: Nur weni-

ge (Marken-)Hersteller von externen Festplatten statten ihre Gehäuse mit USB-Wandlerchips aus, die die für die SMART-Abfrage notwendigen ATA-Kommandos an die Platte durchlassen. Solche Modelle gibt es beispielsweise von Seagate/Maxtor [5] oder von Western Digital [6] zu kaufen. Diesen Platten liegt auch gleich eine passende Software zur SMART-Überwachung bei.

Insgesamt liefern die Programme zu jedem SMART-Attribut drei Werte. Einen aktuellen Wert („VALUE“), den schlechtesten Wert, den das Attribut bislang hatte („WORST“), und einen vom Hersteller vorgegebenen Grenzwert („THRESH“, wie Threshold). Die Werte sind „normalisiert“ und berechnen sich aus den Rohdaten, die die Tools ebenfalls ausgeben. Die Rohdaten sind für den Anwender aber eigentlich nur beim Temperatur-Attribut interessant, über das das Laufwerk seine aktuelle Betriebstemperatur ans System meldet. Sie sollte idealerweise zwischen 25 bis 40 Grad Celsius liegen.

Bei allen anderen SMART-Attributen sind die Rohdaten für den Anwender unerheblich. Denn es kann sein, dass ein Hersteller bei seinem Laufwerk die Betriebsdauer einer Festplatte (Attribut „Power On Hours Count“) in Stunden, ein anderer wiederum in Minuten zählt. Das probatere Mittel zur Vorsorgeuntersuchung bei einer Platte ist, sich daher an den normalisierten Werten zu orientieren.

Grundsätzlich gilt: Je größer der normalisierte Wert in der Spalte „VALUE“, desto besser geht es der Platte. Unterschreitet ein Laufwerk bei einem Attribut den unteren Grenzwert, meldet

Anhand der SMART-Attribute einer Festplatte lässt sich ein möglicher Festplattendefekt frühzeitig erkennen.

sie bei der nächsten Abfrage einen SMART-Fehler. Schon wenn der Wert in der Nähe des Grenzwertes liegt, kann das ein Hinweis auf einen drohenden Plattenkollaps sein. Eine Annäherung an den Grenzwert bei der Raw Read Error Rate bedeutet beispielsweise, dass die Platte nur noch dank ihrer Fehlerkorrektur normal arbeitet. Höchste Zeit zu retten, was noch zu retten ist und die Daten auf eine andere Platte umzukopieren.

Buch geführt

Der Suchmaschinenbetreiber Google hält einen großen Festplattenzoo und hat in einer Studie (Soft-Link) die häufigste Ausfallsache von Festplatten untersucht. Grundlage hierfür waren die SMART-Daten Tausender von IDE- und Serial-ATA-Festplatten, wie sie auch jeder Privatanwender bei sich zu Hause herumliegen hat. Eine statistisch gesehen besonders hohe Ausfallrate ermittelte Google bei Platten, die zuvor per SMART Scanfehler meldeten, also fehlerhafte Sektoren.

Ein einzelner defekter Sektor bei der Platte ist noch längst kein Grund zur Panik; das kann immer mal vorkommen. Trifft die Platte in Betrieb auf einen solchen Sektor und stellt sie fest,

dass sie ihn nicht mehr beschreiben kann, lagert sie die Daten in einen Reservesektor aus, was SMART im Attribut Reallocated Sector Count festhält. Erst ein deutlicher Anstieg dieses Wertes ist kritisch: Nähert es sich dem vom Hersteller vorgegebenen Grenzwert, dann gehen die Reservesektoren der Platte zur Neige. Ein rapides Zunehmen ausgelagerter Sektoren ist ein deutliches Indiz für das baldige Ableben einer Festplatte.

Auch die Temperatur des Laufwerks hat einen Einfluss auf die zu erwartende Lebensdauer. Nach den Ergebnissen der Google-Studie, wiesen im Durchschnitt Platten mit einer mittleren Betriebstemperatur von maximal 40 Grad Celsius die geringsten Ausfallraten auf. Selbst beim kurzen Betrieb unter hohen Temperaturen jenseits von 55 Grad Celsius, wie sie leicht an einem heißen Sommertag in einem schlecht belüfteten Festplattengehäuse erreicht werden, könnte die Gesundheit einer Platte spürbar leiden.

SMART warnt allerdings nicht vor allen Defekten. 36 Prozent der während der Google-Studie ausgefallenen Laufwerke hatten zuvor keinerlei SMART-Probleme gemeldet. Fehler wie das Durchbrennen eines Chips der Laufwerkselektronik erfasst der Selbstdiagnosemechanismus beispielsweise nicht. Auf eine einzelne Festplatte als Speicherort darf man sich daher nicht verlassen, sondern sollte auf jeden

Die wichtigsten SMART-Attribute

Freeware-Tools lesen die SMART-Attribute von Festplatten aus und geben zu jedem Attribut den aktuellen Wert (Value), den schlechtesten jemals gemessenen Wert (Worst) und einen Grenzwert (Threshold) an. Die Werte der Attribute stellen keine absoluten Daten dar, sondern wurden zuvor von der Festplattenlogik so umgerechnet und normalisiert, dass sie mit abnehmender Festplattengesundheit sinken. Unterschreitet also der aktuelle Wert eines Attributs den zugehörigen Grenzwert, droht möglicherweise bald ein Laufwerksdefekt.

SMART-Attribute (Auswahl)

SMART-Attribut	Bedeutung
Raw Read Error Rate	Lesefehlerrate
Spin-Up Time	Motoranlaufzeit
Reallocated Sector Count	ausgelagerte Daten in Reservesektoren
Power On Hours Count	Anzahl der Betriebsstunden
Power Cycle Count	Anzahl der Einschaltvorgänge
Write Error Rate	Schreibfehllerrate
Temperature	Festplattentemperatur
Seek Error Rate	Fehlerrate beim Positionieren des Festplattenkopfes



Fall mehrere Kopien auf unterschiedlichen Datenträgern aufbewahren.

Mindestens haltbar bis ...

Doch auch wenn nach Jahrzehnten kein Hardwaredefekt aufgetreten ist, bleibt ein geringes Restrisiko, dass nach sehr langer Zeit die einzelnen Speicherbits auf der Festplatte ihre Magnetisierung

verlieren und einfach umkippen. Selbst wenn es vorkommen sollte, vermag eine Festplatte dank ihrer internen Fehlerkorrektur dann immer noch Daten zu rekonstruieren. Aber das ist für die Archäologie wichtiger als für private Archivare, denn früher oder später tauschen die meisten Anwender ohnehin ihre alte Platte gegen eine neue aus. Sei es, weil eine größere Datenmenge auf

Lagert man eine Festplatte bei Zimmertemperatur trocken und gut verpackt in einer anti-statischen Kunststoffbox, so bleiben die Daten normalerweise für viele Jahre erhalten.

einem neuen und größeren Laufwerk leichter zu verwalten ist oder weil wieder einmal der Wechsel zu einer anderen Schnittstelle ansteht.

Für Anwender, die doch planen, ihrer Festplatte sehr lange treu zu bleiben, empfehlen die Festplattenhersteller zur Sicherheit, das Laufwerk alle ein bis zwei Jahre in Betrieb zu nehmen und Daten regelmäßig neu zu schreiben. Wenn dabei auch die Mechanik der Platte mal wieder in Schwung gebracht wird, kann das nicht schaden. Das Problem, dass Schmierstoffe der Mechanik verharzen und die Platte nach längerer Untätigkeit nicht mehr anläuft, gab es früher einmal. Bei modernen Modellen wollen die Festplattenhersteller dieses Problem dank verbesserter Schmier-

stoffe allerdings in den Griff bekommen haben. Der größte Feind der filigranen Mechanik einer Platte ist wohl der Anwender selbst, der eine Platte sorglos in der Ecke herumfliegen lässt.

Bei sachgemäßer Behandlung ist eine Festplatte somit ein sehr sicheres Speichermedium für die Langzeit-Archivierung. Wirklich unersetzliche Daten sichert man am besten jedoch noch zusätzlich auf optische Speichermedien. (boi)

Literatur

- [1] Harald Bögeholz, Platten-Karussell, Festplatten mit EIDE- und SCSI-Schnittstelle, c't 12/00, S. 154
- [2] Kontaktvermittler, c't 9/06, S. 80
- [3] Johannes Endres, Boi Feddern, Clever vorsorgen, Festplattenvorsorge mit SMART, c't 23/04, S. 236
- [4] Thorsten Leemhuis, Christian Hirsch, Die c't-Notfall-CD, Diagnoseausstattung für zickende Computer, c't 26/07, S. 98
- [5] Sicherungskasten, c't 3/08, S. 69
- [6] Speicherbuch, c't 22/06, S. 78

 **Soft-Link 0816124**

ct

Anzeige

Jürgen Rink, Nils Haustein

Für die Ewigkeit

Digitale Dokumente archivieren



Familienfotos, persönliche Dokumente oder das Video vom ersten Baby-Krabbeln sollen Jahrzehnte überdauern. Dabei bestimmt nicht nur die Wahl des Speichermediums die Langlebigkeit, sondern erst mit der richtigen Strategie bleiben die Daten trotz der sich rasant ändernden Technik lange lesbar.

Gebannte DVDs und Festplatten halten nicht ewig, wie die vorangehenden Artikel dargelegt haben. Wer Daten langfristig archivieren möchte, muss aber noch weiter denken als an den reinen Erhalt der Dateien, denn die Informationstechnik entwickelt sich stürmisch fort: Nach wenigen Jahren sind ehemalige Standardformate vergessen, neue Datenträger verdrängen bislang übliche, Schnittstellen haben nur noch Museums-wert.

Erst mit den passenden Maßnahmen überdauern die Dateien Jahrzehnte. Am Anfang steht natürlich die Wahl des Datenträgers. Die Haltbarkeit von DVDs und Festplatten wurde auf den vorangehenden Seiten ausführlich behandelt. Ein weiterer wichtiger Aspekt ist der Schutz gegen menschliches Versagen oder bössartige Software. Während ein einmal gebrannter DVD-Rohling nicht mehr versehentlich überschrieben werden kann, sieht das bei Festplatten anders aus: Einmal angestöpselt,

lässt sich die Terabyte-große Archivplatte ebenso schnell löschen wie mit neuen Daten füllen – sogar schneller.

Deshalb sind wirklich wichtige Daten tendenziell sicherer auf DVDs untergebracht – oder generell auf Speichermedien, die sich nur einmal beschreiben lassen (WORM, Read Once, Read Many times). Für große Datenmengen wird man natürlich schon aus Bequemlichkeit lieber zur Festplatte als Archivierungsmedium greifen. Dann ist aber wenigstens der sehr bewusste Umgang mit Archivplatten angeraten: Sie sollten möglichst nur dann an den Rechner angeschlossen werden, wenn es etwas zu archivieren gibt und ansonsten behütet im Schrank liegen.

Und vor dem Anschluss lohnt ein kurzer Gedanke an die Software-Umgebung: Gibt es viel-

leicht irgendwelche Automatisierungen, die selbsttätig etwas mit einer frisch angeschlossenen Festplatte unternehmen? Vielleicht der neu installierte Media Player, der sich gerne nützlich machen und automatisch die Musiksammlung synchronisieren möchte, wenn er ein großes Speichermedium sieht? Das ist zwar nett gemeint, doch für eine kontrollierte Archivierung kontraproduktiv.

Von RAID – eigentlich eine Technik, um die Datensicherheit durch redundante Speicherung auf mehreren Festplatten zu erhöhen – ist bei der Langzeitarchivierung eher abzuraten. Denn schon jetzt hapert es oft bei der Migration auf neue Controller und neue Betriebssysteme: Der Ersatz eines Mainboards durch ein neues mit einem anderen RAID-Controller kann alle Daten

unbrauchbar machen; Ähnliches gilt beim Wechsel des Betriebssystems.

Wenn es nur kleine Datenmengen aufzubewahren gilt, erscheinen auf den ersten Blick USB-Sticks oder andere Flash-Speichermedien attraktiv, denn sie sind handlich und nicht mehr teuer. Zum Beispiel könnte man einen USB-Stick mit wichtigen Zeugnissen, Verträgen und Korrespondenz in den Familientresor legen. Oder die SD-Karte mit den Digitalbildern einfach mit ins Foto-Album stecken und so die digitalen Bilder stets zur Hand zu haben.

Gegen die Verwendung von Flash-Speicher zur langfristigen Archivierung spricht aber, dass keine gesicherten Erkenntnisse über die Haltbarkeit der gespeicherten Daten vorliegen. Gerne verkünden die Hersteller die Mindestanzahl möglicher Überschreib-Vorgänge, die zum einen durch die verwendete Flash-Zellen-Technik und zum anderen durch den Controller und dessen Wear-Leveling-Algorithmen bestimmt wird. Doch Schreiben will man sein Archiv ja gerade einmal, und da spielt es keine Rolle, ob es sich um zehntausendmal beschreibbare Multi-Level-Cells oder für hunderttausend Schreibzugriffe gute Single-Level-Cells handelt. Aus Erfahrung und ohne statistisch signifikante Untermauerung lässt sich nur sagen, dass Daten von Flash-Karten nach „ein paar Jahren“ immer noch lesbar waren. Es empfiehlt sich aber auf jeden Fall, regelmäßig vorsorglich umzukopieren oder wenigstens die redundante Speicherung auf anderen Medien.

Langzeitarchivierung und tägliche Datensicherung [1] ergänzen sich: Ein Abgleichprogramm braucht man bei beiden. Zudem haben Anwender, die ihre Daten sowohl archivieren als auch sichern, bereits zwei Kopien – die Redundanz ist eine tragende Säule der Datensicherung. Unser komfortables Windows-Skript hilft [2], um vollautomatisch Schnappschüsse der veränderten Daten auf einer externen Platte zu speichern. Als Alternative zu diesem auf rsync aufbauenden Skript kommen kommerzielle Programme wie AIS Backup oder Backit Up in Frage [3]. Fallen pro Jahr nur wenige Dutzend Gigabyte in einer überschaubaren Anzahl Ordner an, kommt auch



USB-Sticks und SD Cards sind vor allem mechanisch und elektrisch anfällig, weniger der Flash-Speicher selbst. Da eine Kontrolle dieser Medien nicht möglich ist, sind sie für die Archivierung nicht die erste Wahl.

Festplatten bieten von allen Archivierungsmedien den schnellsten Zugriff auf sehr viele Daten. Die externe Box dafür sollte nicht nur USB 2.0 kennen, sondern auch FireWire und eSATA.



die Kopie auf das Archivierungsmedium per Hand in Frage.

Entscheidend beim Archivieren ebenso wie bei der täglichen Datensicherung ist der Vergleich der kopierten Daten mit den Originaldateien, denn man möchte sicherstellen, dass nicht schon beim Brennen beziehungsweise Kopieren etwas verfälscht oder weggelassen wurde. Brennprogramme bieten hierzu eine Option, das frisch gebrannte Medium zu überprüfen; diese sollte man nutzen. Beim Kopieren auf eine Festplatte kann man zum Vergleich zusätzliche Software einsetzen. Beispiele dafür sind das kostenlose Dateivergleichsprogramm Windiff oder ein Prüfsummen-Programm wie die Open-Source-Software Jacksum (Download aller im Artikel genannter Software über den Soft-Link).

Die Erstkontrolle der kopierten Daten ist aber nur die halbe Miete. Da auch digitale Datenträger nicht ewig halten, muss man sie regelmäßig überprüfen. Für DVD-Rohlinge gibt es spezielle Testsoftware, um die Güte der gebrannten Rohdaten zu überprüfen, sie also ohne Fehlerkorrektur einzulesen (siehe S. 116). So kann man ansteigende Fehlerraten erkennen und die Daten auf neue Medien kopieren, bevor sie unlesbar werden. Bei Festplatten geht das nur weniger detailliert über die SMART-Funktionen (siehe S. 124). Eine Kontrolle der Prüfsummen mit einem Tool wie dem oben genannten kann zwar nicht schaden, aber wenn die nicht mehr stimmen, ist es bereits zu spät und Daten sind vernichtet.

Wichtig ist auch, bei jedem Wechsel der Hard- oder Software

an sein Archiv zu denken. Bevor man seinen alten PC verschrotet, sollte man prüfen, ob der neue noch auf alle Daten zugreifen kann. Hat er passende Laufwerke und Schnittstellen? Funktioniert die externe USB-Platte auch tatsächlich am USB-Port des neuen Rechners? Kann neue Software noch die alten Dateiformate lesen oder läuft wenigstens die alte Software noch auf dem neuen Betriebssystem? Wenn nicht, ist Umkopieren oder Konvertieren angesagt, bevor das Altgerät auf den Schrott wandert.

Software retten

Eine Möglichkeit, Daten in veraltenden Formaten zu konservieren, besteht darin, die zugehörige Software zusammen mit den Daten zu speichern. Der Gefahr, dass neue Betriebssysteme die alte Software nicht akzeptieren, kann man mit der Virtualisierung alter Betriebssysteme begegnen. VMware und Co. führen Betriebssysteme in virtuellen Maschinen aus, in denen sich die alte Anwendung wieder zum Leben erwecken lässt.

Dieses Verfahren funktioniert natürlich nur, wenn es die Virtualisierung auch zukünftig gibt, wovon wir ausgehen. Diese Emulation von Software hat den Vorteil, dass man sich um Forma-



Digitales Datengrab: Disketten, LS-120, MO oder Zip-Drive hießen einst beliebte Speichermedien, die heute allesamt verschwunden sind.



Im Unterschied zu CD-Rohlingen darf man selbst gebrannte DVDs durchaus beschriften, weil die Speicherschicht im Innern der Scheibe liegt.



DVDs für die Ewigkeit gehören nicht in Hüllen mit Weichmacher (links), sondern in Jewel-Cases oder DVD-Boxen (rechts).

te der Dateien und Langlebigkeit von Anwendungen nicht kümmern muss. Sie erfordert allerdings das penible Sammeln von Betriebssystemen, was im Laufe der Zeit zu einem Problem werden könnte, wenn das richtige OS zu einer gewünschten Anwendung gesucht wird und sich bereits zahlreiche Betriebssysteme in virtuellen Maschinen tummeln.

Wer unter anderem deshalb die Emulationsstrategie nicht mag, muss von Anwendung zu Anwendung, von Dateiformat zu Dateiformat migrieren. Schon die Auswahl der Datenformate entscheidet darüber, wie langlebige Fotos, Videos, Texte und Musik sein werden.

Welches Dokument wird wohl in 30 Jahren noch lesbar sein: Die ASCII-Datei, der Text im offenen, voll dokumentierten Open Document Format (ODF) oder ein Office-Dokument im DOC-Format einer bestimmten Microsoft-Word-Version? ODF wurde durch die Organisation OASIS als Standard spezifiziert und 2006 als internationale Norm ISO/IEC 26300 veröffentlicht. Open Office speichert automatisch in diesem Format ab.

Für sein Office-Paket hat Microsoft angekündigt, den ODF-Zusatz im nächsten Jahr zusammen mit dem Service Pack 2 zu integrieren. Zwar gibt es derzeit

zwei Plug-ins für Versionen ab Office 2000, einen Open-Source-Filter von Microsoft und Novell und einen Sun-Filter, aber aller Erfahrung nach kann beim Konvertieren in ein anderes Dokumentenformat immer etwas schiefgehen, besonders, wenn es sich um große und aufwendige Dokumente handelt.

Für die Archivierung bedeutet das, die Dokumente am besten in mehreren Formaten, zum Beispiel DOC und ODT, abzuspeichern. Als Notnagel kommt das Speichern als ASCII-Text für den Fall in Frage, wenn zukünftig alle Format-Stricke reißen.

Bei Fotos ist man mit JPEG auf der sicheren Seite, aber auch andere wohldokumentierte Formate wie TIFF und PNG sind kein Problem. Bei Bildern geht es eher darum, wie man langfristig sicherstellt, sie wiederzufinden. Eine Fotodatenbank mit Schlagworten und Suchfunktion ist erst einmal praktisch. Wenn sie die Metadaten aber in einem proprietären Format speichert, ist sie nicht zukunftssicher. Wer sich nicht damit abmühen möchte, solche Datenbanken eines Tages in einer virtuellen Maschine zu konservieren, setzt besser auf das ganz normale Dateisystem zur Ordnung und zum groben Durchforsten.

Sprechende Datei- und vor allem Ordernamen helfen. Für

Zusatzinformationen wie Aufnahme-Details, Ort und Beschreibungen stehen in JPEG-Dateien das Exchangeable Image File Format (EXIF) bereit, die Foto-Software ersetzen kann.

Für die Metadaten eignet sich auch der Standard Extensible Metadata Platform (XMP), weil der zusammen mit einem SDK unter einer Open-Source-Lizenz zur Verfügung steht [4]. Adobe hat ihn 2001 veröffentlicht. Damit werden Metadaten in verschiedenen Dokumenten einheitlich eingebettet. XMP-Tools gibt es derzeit fast ausschließlich für Bilder, darunter das ExifTool von Phil Harvey unter der GNU General Public License, das zahlreiche Metadatenformate editiert (siehe Soft-Link). Für die Zukunft spricht also nichts dagegen, mit XMP seine Metadaten in JPEGs zusätzlich zu EXIF zu ergänzen.

Für Musik hat sich MP3 zusammen mit ID3-Metadaten etabliert. Aktuell ist der ID3v2-Standard, der vollständig dokumentiert ist, aber nicht unter einer GNU-Lizenz steht, sondern patentgeschützt ist. Schon jetzt ist die Liste der ID3v2-Inkompatibilitäten der verschiedenen Player lang, was für die Zukunft nichts Gutes erahnen lässt. Da MP3 von der ISO zertifiziert ist, gilt das Format als zukunftssicher – ID3-Metadaten hin oder her.

Audiophile Enthusiasten, die MP3 wegen der verlustbehafteten Kompression meiden wollen, greifen zu FLAC. Der Codec FLAC (Free Lossless Audio Codec) fällt unter eine Open-Source-Lizenz und ist damit zukunftssicher. FLAC-Anwendungen gibt es mittlerweile für alle gängigen Betriebssysteme [5].

Noch ein Tipp zur Formatfrage: Komprimierungs-Tools sollte man möglichst meiden, genauso wie Festplatten-Images, also Abbilder aller Daten in einer Datei. Letztere sind nicht zukunftssicher, bereiten beim Rechnerwechsel manchmal Probleme und es ist nicht so leicht möglich, das Image zu durchsuchen.

Ein heikler Punkt sind verschlüsselte Ordner: Um sie auch nach langer Archivierungszeit zu lesen, muss erstens die Krypto-Software noch existieren und zweitens das Passwort bekannt sein – das spricht klar für Emulation. Mit OpenPGP unter GNU GPL steht Software bereit, doch schon jetzt gibt es davon inkompatible Erweiterungen. Wenn einige der archivierten Daten trotzdem unbedingt sicher vor fremden Blicken sein sollen, muss man sich im Klaren sein, dass man diese Daten einer zusätzlichen Gefahr aussetzt. Sollen diese sogar länger leben als der Besitzer, dann muss das Passwort mit Anleitung in den

Haltbarkeit von Archivierungsmedien

	externe 3,5-Zoll-Festplatte	externe 2,5-Zoll-Festplatte	DVD-R	USB-Stick	SD Card	Solid State Drive (SSD)	Steintafel	Buch (säurefreies Papier)	Buch (säurehaltiges Papier)
Preis pro GByte	0,12 ... 0,40 €	0,20 ... 0,60 €	0,04 ... 0,20 €	2 ... 15 €	2,50 ... 15 €	12 ... 14 €	1 ... 10 Mio. €	100 ... 1000 €	100 ... 1000 €
Preis pro Medium	50 ... 400 €	50 ... 250 €	0,20 ... 2 €	3 ... 200 €	2,50 ... 100 €	100 ... 900 €	10 ... 100 €	10 ... 30 €	10 ... 30 €
Kapazität pro Medium	160 ... 1000 GByte	80 ... 500 GByte	4,7 oder 8,5 GByte	1 ... 32 GByte	0,5 ... 16 GByte	8 ... 64 GByte	10 ⁻⁵ GByte	0,002 GByte	0,002 GByte
Transferrate (schreiben)	20 ... 100 MByte/s	20 ... 60 MByte/s	10 MByte/s	3 ... 20 MByte/s	4 ... 17 MByte/s	4 ... 40 MByte/s	10 ⁻⁸ MByte/s	10 ⁻³ MByte/s	10 ⁻³ MByte/s
erwartete Lebensdauer	3 ... 5 Jahre	3 ... 5 Jahre	1 ... 30 Jahre	3 ... 10 Jahre	3 ... 10 Jahre	10 Jahre	5000 Jahre	200 ... 500 Jahre	50 ... 100 Jahre

Archivierung in Unternehmen

Für Unternehmen ist die digitale Archivierung schon Realität. Seit 2002 müssen diese digitale Geschäftsdokumente aufbewahren, schreiben die *Grundsätze zum Datenzugriff und zur Prüfbarkeit digitaler Unterlagen* vor (GDPdU). Bei den GDPdU handelt es sich um bundesweite Vorschriften, die der Finanzverwaltung den Zugriff auf steuerrelevante Daten eines Unternehmens sichern. Dafür müssen digitale Geschäftsunterlagen nicht veränderbar gespeichert sowie jederzeit verfügbar gemacht werden. Handelsbücher, also Unterlagen für die Buchführung, müssen zehn Jahre aufbewahrt werden. Für Handelsbriefe, also alle Korrespondenzen im Zusammenhang mit Handelsgeschäften, gilt eine Frist von sechs Jahren.

Eine wichtige Datenquelle für die gesetzlich geforderte Archi-

vierung sind E-Mails. Ein E-Mail-Archivierungssystem besteht aus gängigen Mail-Programmen wie Microsoft Outlook, Exchange oder Lotus Notes plus einer Anwendung, die die E-Mails archiviert und den Zugriff gewährleistet. Das Archivierungsprogramm holt die E-Mails vom Server ab, indiziert sie und lagert sie im Archivspeicher. Viele davon trennen E-Mails von Anhängen. Wenn beispielsweise fünf E-Mail-Nutzer ein und dieselbe Datei als Anhang in ihrer E-Mail verschicken, wird diese nur einmal im Archiv gespeichert. Führende E-Mail-Archivierungsprogramme für große Unternehmen sind unter anderem Symantec Enterprise Vault und IBM CommonStore.

Bei großen Unternehmen wird die Archivierung von E-Mails nicht als Insellösung implementiert, sondern mittels Enterprise

Content Management System (ECM) in den Geschäftsprozess integriert. IBM hat mit Content Manager ein solches System im Programm. Auch Anbieter wie Ser mit der Doxis-iECM-Suite oder OpenText mit Livelink ECM richten sich an große Unternehmen.

Kleinere Unternehmen haben weder das Know-how noch die finanziellen Möglichkeiten, ein ECM zu betreiben. Es gibt zahlreiche Anbieter mit E-Mail-Archivierungsprodukten für den Mittelstand, wie die Produkte von Optimal Systems, imos Mailarchive von imos oder Zoë-Box von Zoë-One. Einige Anbieter haben Komplettlösungen, die am existierenden Mail-Server andocken und alle ein- und ausgehenden E-Mails komplett erfassen und speichern.

Für den Archivspeicher in großen Unternehmen kommen

neben Festplatten oft Magnetbänder in automatisierten Library-Systemen zum Einsatz. Da bei großen Datenmengen auch die Kosten für die Datenspeicherung und Aufbewahrung steigen, setzen viele Unternehmen auf Speichersysteme, die verschiedene Speichermedien und die automatische Migration von zum Beispiel Festplatte auf Magnetbänder unterstützen. Die Kosten von Festplatten und Magnetbändern unterscheiden sich im Einkauf zwar nicht groß, aber die Stromkosten sind über längere Zeiträume gemessen bei Festplatten deutlich höher. Der Vorteil dieser automatischen Verlagerung ist, dass jüngere Daten auf einem schnellen und teuren Speichermedium verweilen und seltener gebrauchte ältere ihr Dasein auf langsameren und preiswerteren Speichermedien fristen.

Tresor, zum Notar oder ins Testament. Verschlüsselung und lang andauernde Datensicherheit schließen sich nahezu aus.

Fazit

Der große Vorteil von digitalen Daten liegt in der Reproduzierbarkeit und der Abkoppelung von Information und Datenträger. Doch anders als beim Fotoalbum aus Papier erfordert das digitale Album regelmäßige Pflege, damit es die Jahrzehnte übersteht.

DVD-Rohlinge und Festplatten halten nicht ewig, regelmäßige Kontrolle und gegebenenfalls Migrieren auf neue Medien halten die Daten frisch. Mit Software-Emulation behebt man das Problem nicht mehr lesbarer Formate, neuer Datenträger und kurzlebiger Software. Virtuelle Maschinen, in denen vergangene Betriebssysteme nebst Anwendungen laufen, halten die Daten lesbar, vorausgesetzt, man spei-

chert zusammen mit den Daten auch die dazugehörigen Anwendungen.

Um Daten unabhängig von Anwendungen lange lesbar zu halten, gilt es, möglichst auf offene, voll dokumentierte Formate zu setzen. Statt in proprietären Formaten spezieller Anwendungen bindet man Zusatzinformationen besser in Metadatenstandards wie ID3, EXIF oder XMP ein.

Unabhängig vom Medium empfehlen wir die Kontrolle der Daten alle drei Jahre – das ist ein

Kompromiss aus größtmöglicher Datensicherheit und möglichst geringem Pflege-Aufwand. In diesem Zeitfenster ist man außerdem sicher, nicht vom technischen Fortschritt in Form neuer Medien, Schnittstellen und Lesegeräte überrollt zu werden.

Wenn doch Daten unlesbar, aber unersetzlich sind, kann das kostspielig werden, denn professionelle Datenretter lassen sich ihre Dienste teuer bezahlen. Wenn die Medien noch einlesbar sind, nicht aber die Daten, sind

Tools für den Eigenbedarf wie [7] für CDs, [8] für Festplatten und Utilities für Flash [9] einen Versuch wert. (jr)

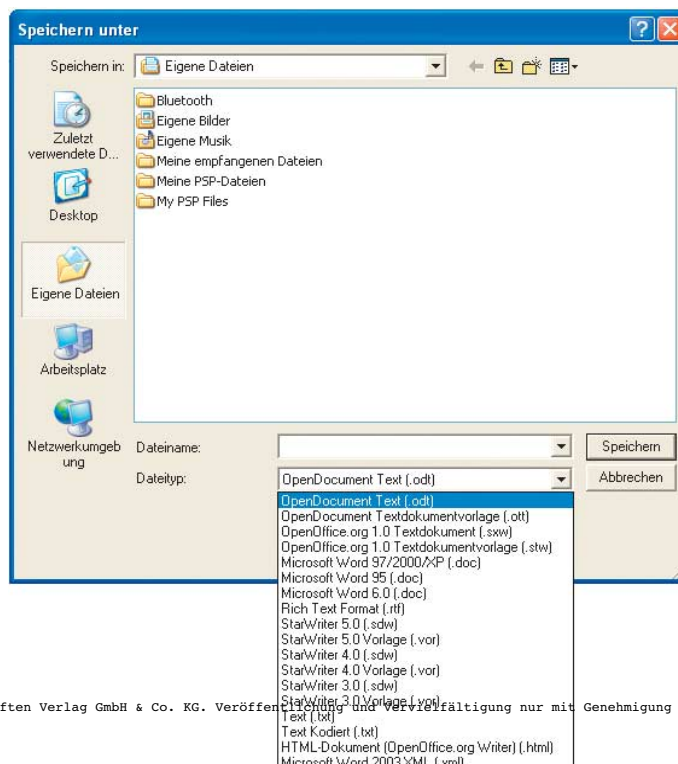
Literatur

- [1] Karsten Violka, Besser sichern!, Backup-Blues und -Strategien, c't 9/06, S. 104
- [2] Karsten Violka, Fix verknüpft, Hard-Link-Backups für Windows, c't 9/06, S. 126
- [3] Axel Vahldiek, Christoph Hoppe, Absicherer, Backup-Programme für Windows XP, c't 9/06, S. 116
- [4] Andrea Trinkwalder, Für die Ewigkeit, Metadatenstandards fürs Bildarchiv, c't 16/06, S. 156
- [5] Hartmut Gieselmann, Konservatorium digitale, Musik und CDs verlustfrei lesen, kopieren, archivieren, c't 12/06, S. 214
- [6] Jo Bager, Sperrige Post, Backup von E-Mails, c't 9/06, S. 115
- [7] Harald Bögeholz, Oliver Diedrich, Silberpuzzle. Daten von beschädigten CDs und DVDs retten, c't 16/05, S. 78
- [8] Mirko Dölle, Erste Hilfe, Daten retten und Dateisysteme reparieren mit Knoppix, c't 6/08, S. 168
- [9] Andreas Beier, Dirk Knop, Axel Vahldiek, Rettungstrupp, Sicherheits- und Notfall-Tools für Windows und Mac, c't 26/07, S. 116

Soft-Link 0816128

ct

Schon das Format entscheidet über Langlebigkeit der Daten: Dem voll dokumentierten Open Document Format sollte man gegenüber diversen Word-DOC-Formaten den Vorzug geben.





Jörg Wirtgen

Mehrkönnner

Intels Notebook-Plattform Centrino 2 mit Codenamen Montevina

Die nächste Generation von Intels Mobilplattform Centrino bietet auf den ersten Blick unspektakuläre Neuerungen, hauptsächlich ändert sich der Chipsatz. Dennoch erhöht Intel den Generationszähler auf 2. Bei genauerem Hinsehen zeigt sich aber, dass Intel viele lang gehegte Wünsche erfüllt.

Seit Einführung der Centrino-Marke im März 2003 hat Intel laufend Neuerungen vorgenommen. So ist mit dem Anfang 2008 vorgestellten Penryn-Kern nach Banias, Dothan, Yonah und Merom mittlerweile der fünfte Prozessorkern im Rennen. Das WLAN wurde von anfangs IEEE 802.11b erst auf b/g und dann auf Draft-N beschleunigt. Vier Chipsätze kamen zum Einsatz, 855 (Codename Carmel), 915 (Sonoma), 945 (Napa) und 965 (Santa Rosa). Von Stillstand kann also keine Rede sein, sodass es schon fast bescheiden wirkt, erst dieses Update Centrino 2 zu nennen – selbst bei der Einführung der viel eindrucksvolleren Doppelkernprozessoren blieb Intel bei „Centrino“ und hängte nur ein „Duo“ an.

Centrino 2 nutzt Chipsätze der Serie 4, konkret den GM47, den GM45 und den PM45. Deren Desktop-Versionen kamen erst Anfang Juni auf den Markt. So schnell hatte Intel noch nie die Mobilversion eines Desktop-Chipsatzes herausgebracht, zudem wurden die Serie 3 und der 975 übersprungen. Der Chipsatz bringt unter anderem einen auf FSB1066 angehobenen Frontside-Bustakt, ein beschleunigtes Speicher-Interface und in den GM-Versionen einen verbesserten Grafikern. Die neuen WLAN-Module der Serie unterstützen den von 300 auf 450

MBit/s aufgepumpten Draft-N-Standard und optional WiMAX.

Prozessor mit 25 Watt

Als Prozessor kommt weiterhin der in 45-nm-Fertigung hergestellte Penryn mit zwei Kernen zum Einsatz, dessen Frontside-Bus nun FSB1066 statt FSB800 beträgt. Dass er in der Lage ist, hohe Taktraten bei weit niedrigerer maximaler Leistungsaufnahme als die Vorgänger zu erreichen, war absehbar, und nun hat Intel diese Sparsamkeit in eine neue Abwärmeklasse gefasst: Die Prozessoren mit einem „P“ in der Bezeichnung haben eine TDP (Thermal Design Power) von 25 Watt statt den 35 Watt der „T“-Modelle. Schnellster Vertreter ist der P9500 mit 2,53 GHz Kerntakt und 6 MByte L2-Cache, langsamster der P8400 mit 2,26 GHz und 3 MByte Cache.

Die TDP bestimmt, welche Last ein System über lange Zeit wegekühlen können muss, und damit beeinflusst sie Größe, Gewicht und Betriebsgeräusch der Notebooks. Die 25-Watt-Prozessoren ermöglichen daher kleinere, leichtere und leisere Geräte als die 35er. Besonders bei den kleinen Notebooks bis 14-Zoll-Displays dürften die P-Prozessoren zum Einsatz kommen, aber auch schlanke 15,4-Zöller unter 2,5 Kilogramm Gewicht

sind denkbar. Die bisher diese Maße erreichenden Notebooks wie das Apple MacBook Pro zeigen mit ihrem sich unter Last stark aufheizenden Gehäuse, dass 35 Watt Abwärme in diesem Format nur unter Komforteinbußen beherrschbar sind.

35-Watt-Prozessoren bleiben aber auch bei Centrino 2 im Programm, allerdings anfangs nur zwei: der T9600 als neuer Spitzenreiter mit 2,8 GHz und der T9400 mit 2,53 GHz; beide haben 6 MByte Cache. Den bisherigen Spitzenreiter T9500 mit 2,6 GHz überholt Centrino 2 damit nur knapp. Der T9400 arbeitet exakt so schnell wie die 25-Watt-Version P9500, kostet aber 32 Dollar, etwa zehn Prozent, weniger.

Auch eine Extreme Edition bringt Intel wieder, den X9100 mit 3,06 GHz, ebenso nur wenig schneller als der aktuelle X9000 mit 2,8 GHz. Die Extreme-Varianten haben keinen festen Multiplikator, sodass sie sich mit entsprechend angepasstem BIOS oder Tools übertakten lassen. Mit einer TDP von 44 Watt benötigen sie ein stärkeres Kühlsystem als das von normalen Notebooks, zu finden hauptsächlich in wenigen 17-Zoll-Gaming-Notebooks, bei denen Nachteile wie schwere Gehäuse, fast ständig laufende Lüfter und kurze Akkulaufzeiten keine große Rolle spielen.

Die übrigen Fähigkeiten der Prozessoren sind gleich geblieben: Sie kennen 64-Bit-Befehle, SSE4, das Execute-Disable-Flag und Virtualisierungsbefehle. Ob letztere aktiv sind oder sich im BIOS aktivieren lassen, entscheidet allerdings der Notebook-Hersteller. Falls nur einer der beiden Kerne arbeitet, kann er sich um einen Speedgrade übertakten, was nun 266 statt bisher 200 MHz entspricht – diese Dynamic Acceleration genannte Technik bringt aber in der Praxis nur selten einen Vorteil.

Die in der maximalen Leistungsaufnahme weiter gesenkten Stromsparprozessoren der LV- (TDP 17 Watt) und ULV-Serien (TDP 10 Watt) bietet Intel noch nicht mit FSB1066 an – sie sind nicht einmal auf den Penryn-Kern mit FSB800 umgesetzt, sondern nutzen weiterhin den 65-nm-Vorgänger Merom.

Chipsatz

Der auf FSB1066 angehobene Frontside-Bus takt beschleunigt hauptsächlich die Speicheranbindung, speicherintensive Programme gewinnen dadurch ein paar Prozent an Geschwindigkeit. Das Speicher-Interface hat Intel passend dazu ebenfalls beschleunigt. Es unterstützt nicht nur DDR2-Speicher mit höherer Geschwindigkeit (DDR2-800/PC2-6400 statt bisher DDR2-667/PC2-5300), sondern auch DDR3-Module, und zwar die Stufen DDR3-800/PC3-6400 und DDR3-1066/PC3-8500.

DDR3-Module haben dank einer von 1,8 auf 1,3 Volt gesenkten Versorgungsspannung einen geringeren Energiebedarf, Intel spricht von bis zu 25 Prozent. Allzu hohe Laufzeitgewinne darf man dadurch allerdings nicht erwarten, denn DDR2-Speicher zieht im Vergleich zu Komponenten wie Displaybeleuchtung und Grafik so wenig, dass die Ersparnis durch DDR3 nur bei Subnotebooks mit einer Leistungsaufnahme von insgesamt um 10 Watt halbwegs spürbar ist.

Ob DDR2 oder DDR3 zum Einsatz kommt, entscheidet der Notebook-Hersteller, gegen einander austauschbar sind die Module nicht. Derzeit kosten DDR3-SO-DIMMs mehr als doppelt so viel wie DDR2.

Die Maximalbestückung beträgt 8 GByte, zu erreichen mit zwei 4-GByte-Modulen. Lange war unklar, ob es sie noch im DDR2-Format geben würde oder nur als DDR3, doch mittlerweile tauchen die ersten DDR2-Module mit 4 GByte auf, während DDR3 noch mit maximal 2 GByte lieferbar ist. Tatsächlich unterstützt sie schon der aktuelle Centrino-Chipsatz Mobile 965 samt Remapping, aber das Zusammenspiel hat Intel nicht spezifiziert. Das Selbstbestücken mag daher funktionieren, doch für 8 GByte ab Werk müssen die Notebook-Hersteller ihre Modelle selbst validieren, was nur für ganz wenige passiert ist. Montevina überspringt damit immerhin diese Validierungshürde, aber die Preishürde bleibt bestehen – 8 statt 4 GByte kosten beispielsweise bei Dell momentan 1450 Euro Aufpreis. Für die allermeisten Anwendungsfälle selbst beim gleichzeitigen Betrieb vieler



Der Zusatz „Duo“ fällt bei Centrino 2 weg, lediglich die Business-Geräte bekommen ein vPro-Label.

Programme reichen momentan 4 GByte so wieso dicke aus, doch besonders auf mobilen Workstations kommen speichergierigere Konstruktionsprogramme zum Einsatz.

Ausparallelisiert

Einen alten Zopf schneidet die Southbridge ICH-9M ab: Massenspeicher lassen sich nur noch per Serial ATA (SATA) anschließen, nicht mehr per Parallel-ATA (PATA, auch IDE genannt). Bei Festplatten hat der Umschwung inzwischen stattgefunden, neue Entwicklungen ab 320 GByte sind nur noch mit serieller Interface erschienen, auch kosten SATA-Platten schon seit einiger Zeit weniger als PATA-Exemplare.

Für die optischen Laufwerke bedeutet das allerdings eine deutlichere Zäsur, waren sie doch ausschließlich mit SlimLine-PATA-Anschluss zu haben. Per Adapter lassen sie sich zwar an den ICH-9M anschließen, aber den muss der Notebook-Hersteller erst mal vorsehen, was wohl höchstens bei Business-Geräten mit Wechselschacht aufgrund der Kompatibilität zu alten Einschüben der Fall sein dürfte. Doch aufgrund der Kostenvorteile, des Marktdrucks und der weitgehend problemfreien Umsetzung werden die SlimLine-Laufwerke mit SATA-Anschluss wohl zügig in ausreichenden Stückzahlen zu haben sein. Es kommt anders als bei 2,5- und 3,5-Zoll-Festplatten die noch etwas kleinere Micro-SATA-Variante zum Einsatz, weil sie ungefähr genauso breit ist wie die bisherige Buchse; der normale SATA-Anschluss würde zu viele mechanische Änderungen nach sich ziehen.

Endlich hat Intel die externe Variante des SATA-Anschlusses (eSATA) komplett implementiert – die bisherigen Southbridges unterstützen das nur so unvollständig, dass die wenigen Notebooks mit eSATA-Buchse dazu einen separaten SATA-Chip genutzt haben. Eine per eSATA angeschlossene Fest-

platte kann ihre volle Transferrate ausspielen, statt per USB2 auf etwa 25 MByte/s oder per FireWire auf 35 MByte/s beschränkt zu sein. Selbst der bei nur wenigen Notebooks vorhandene FireWire-800-Port mit etwa 75 MByte/s bremst aktuelle 3,5-Zoll-Festplatten unangenehm aus, die über 100 MByte/s erreichen. Auf eine Stromversorgung bei eSATA haben sich die Hersteller allerdings weiterhin noch nicht geeinigt, sodass die Platten ein separates Netzteil benötigen oder sich, wie bei einigen 2,5-Zoll-Gehäusen üblich, den Strom aus USB-Buchsen besorgen.

Von eSATA-Platten kann man Windows oder Linux booten (Mac OS X bootet schon immer auch von USB und FireWire), und zwar ohne die Tricks, die zum Booten von USB-Platten notwendig sind. Die notwendige BIOS-Unterstützung dürften die meisten Notebooks haben, und falls nicht, geht das über das Vista-Bootmenü. Anwender können dann auf der externen Platte weitere Betriebssysteme unterbringen, beispielsweise selten benötigte Wartungs- oder Testinstallationen, die auf der Notebook-Platte nur unnötig Platz fressen. Sicherheitsfanatiker könnten wichtige persönliche Daten oder die Banking-Software zu Hause installieren, sodass auf der Notebook-Platte gar keine sicherheitsrelevanten Daten liegen.

Die erweiterte, im Einkauf fünf US-Dollar teurere Southbridge ICH-9M Enhanced bietet eine „Rapid Recovery“ genannte Funktion, die das Klonen von Festplatten erleichtern soll – bisher benötigt man dazu spezielle Tools wie Acronis True Image oder Drive Snapshot [1]. Per Image-Backup auf eSATA-Platten lässt sich eine Kopie der internen Platte einfach erstellen und schnell zurückspielen. Auch das Klonen des Betriebssystems bei einem Plattentausch lässt sich schneller durchführen. Wie viele Notebooks das allerdings implementieren, lässt sich noch nicht abschätzen.

Grafikoptionen

Die beiden Chipsätze GM45 und GM47 enthalten den Grafikern X4500, den Intel gegenüber dem aktuellen X3100 in mehreren Punkten verbessert hat: Er schafft eine höhere 3D-Leistung, kennt mehr Anschlüsse und beherrscht den Hybridbetrieb in Kombination mit einem externen Grafikchip.

Die beiden Versionen unterscheiden sich im maximalen Kerntakt, der GM45 ist mit bis zu 533 MHz getaktet, der GM47 mit 640 MHz. In vielen Notebooks wird der GM45 mit niedrigerem Takt laufen, aber ob für den GM47 ein Mindesttakt vorgeschrieben ist, gibt Intel nicht bekannt. Mit gleichem Takt soll der X4500 3D-Anwendungen etwa doppelt so schnell betreiben wie der X3100.

DirectX 10 soll der Kern beherrschen, aber das spielt eher für Vista-Logos eine Rolle als für die tägliche Arbeit. Die meisten Spiele mit DirectX-10-Effekten benötigen einen Grafikchip, der weit leistungsfähiger als die X4500-Chipsatzgrafik ist. Ähnlich spielt es auch keine Rolle, ob die angeblich seit dem X3100

Centrino-2-Prozessoren

Name	Taktfrequenz [GHz]	L2-Cache [MByte]	TDP [Watt]	1000er-Preis [US-Dollar]
X9100	3,06	6	44	851
T9600	2,8	6	35	530
T9400	2,53	6	35	316
P9500	2,53	6	25	349
P8600	2,4	3	25	241
P8400	2,26	3	25	209

in Hardware vorhandenen T&L-Einheiten nun Verwendung finden.

Immerhin versteht sich der X4500 auf eine wichtige Anwendung: Er spielt mit Prozessoren der 2-GHz-Klasse Blu-ray-Filme ohne Ruckeln ab. Damit fällt das neben 3D-Gaming wichtigste Argument für den Einsatz eines separaten Grafikchips statt der Chipsatzgrafik weg. Zudem ebnet das den Weg für Blu-ray in den Mainstream.

Passend dazu kommen der GM45 und GM47 mit DVI/HDMI- und DisplayPort-Schnittstelle mitsamt integriertem HDCP-Kopierschutz, sodass sich diese Digitalausgänge kostengünstig ohne Zusatzchip realisieren lassen. Lediglich von Dual-Link-DVI oder HDMI 1.3 ist nicht die Rede, sodass zwar alle HD-Auflösungen funktionieren, aber bei 1920 × 1200 Punkten Schluss ist und die 30-Zoll-Monitore (2560 × 1600) weiterhin keinen Anschluss finden. Ob (gar nicht mehr so exotische) Displays mit Auflösungen wie 1440 × 900 oder 1366 × 768 Punkte ansteuerbar sind, entscheidet wie bisher der Notebook-Hersteller, technisch machbar sind diese Auflösungen.

Für Büroanwendungen, DVD-Videos, Videoschnitt und ältere Spiele laufen die Chipsatz-Grafiken ohne eigenen Grafikspeicher übrigens schon seit einigen Generationen schnell genug. Leistungseinbußen durch den gleichzeitigen Zugriff von Prozessor und Grafikern auf den Hauptspeicher treten nicht auf, weil die Zweikanal-DDR-Speicher-Interfaces dafür genügend Transferleistung bieten. Bei Systemen mit wenig Hauptspeicher fällt allerdings negativ auf, dass der vom Grafikern benötigte Bereich für das Betriebssystem nicht mehr zur Verfügung steht und es die Auslagerungsdatei häufiger bemühen muss. Doch Centrino-2-Geräte mit weniger als in dieser Hinsicht unkritischen 2 GByte wird man wahrscheinlich sowieso kaum sehen.

Hybridgrafik

Mit der Hybridgrafik geht Intel das Problem des hohen Energiebedarfs von separaten Grafikchips im 2D-Betrieb an. Nun lässt sich so ein zusätzlich eingebauter 3D-Chip einfach abschalten, sodass er gar keinen Strom mehr zieht, und der GM45/GM47 übernimmt den Bildaufbau. Per Software lässt sich ohne Windows-Neustart zwischen Grafikchip und X4500 umschalten. Eine ähnliche Lösung haben auch ATI und Nvidia für ihre Chipsätze vorgestellt, wobei dort die Chipsatzgrafik bei eingeschaltetem Grafikchip noch einen Teil

der 3D-Berechnungen übernehmen kann – das sieht Intel nicht vor, bei Montevina arbeitet entweder der X4500 oder der Chip von ATI oder Nvidia.

Das Abschalten von PCI-Express-Geräten im Betrieb ist vorgesehen und findet in Notebooks bei WLAN, ExpressCards und manchmal LAN rege Anwendung. Schwerer hat Intel mit einem Versäumnis von Microsoft zu kämpfen, denn Windows Vista ist nicht in der Lage, zwei verschiedene Grafiktreiber vernünftig zu verwalten. ATI und Nvidia haben dieses Problem nicht, weil Chipsatzgrafik und Grafikchip mit demselben Treiber arbeiten; lediglich der (sowieso wenig sinnvolle) Mischbetrieb aus ATI-Chipsatz und Nvidia-Grafikchip geht nicht.

Weil Intel keine Grafikchips im Angebot hat, ist ein abenteuerlicher Lösungsweg nötig: Eine Art Wrapper, der sich Windows gegenüber als einziger Grafiktreiber im System präsentiert, leitet alle Windows-Aufrufe an den jeweiligen Intel- oder Grafikkarten-Treiber weiter. Das erfordert tiefe Eingriffe in den Grafikkarten-Treiber, die mit den Download-Versionen nicht möglich sind, sodass Intel auf eine enge Zusammenarbeit mit den Grafikchipherstellern angewiesen ist. In den ersten Präsentationen zu Montevina war nur von ATI die Rede, doch die Nvidia-Version soll inzwischen fertiggestellt sein. Bei halbwegs geschickter Programmierung dürfte der Geschwindigkeitsverlust unter der Messgrenze liegen. Eher könnte die Veröffentlichungsfrequenz der Treiber darunter leiden, denn schließlich müssen jeweils zwei Treiber und der Wrapper validiert werden – diesen Aufwand dürften die Notebook-Hersteller noch seltener betreiben als schon jetzt bei Grafiktreiber-Updates üblich.

Schnellfunk

Vier WLAN-Module im MiniCard-Format stehen für Centrino 2 zur Auswahl, die allesamt die Normen IEEE 802.11a/b/g und Draft-N unterstützen. Mit der bisher schon bekannten Draft-N-Geschwindigkeit von 300 MBit/s (brutto) arbeitet das WiFi 5100, mit den neuerdings möglichen 450 MBit/s das WiFi 5300. Zusätzlich WiMAX haben das WiFi 5150 und WiFi 5350. Bis auf das WiFi 5350 sind alle auch in halbhohen Versionen (Half Height Mini Card, HMC) erhältlich. Beide Formate haben den gleichen Anschluss, sind aber aufgrund unterschiedlicher Halterungen nicht austauschbar. Die weiterhin mit drei Antennen auskommenden Module mit 450 MBit/s erlauben Funkverbindungen mit knapp über 10 MByte/s, wenn die Verbindung gut ist

und der Router mitspielt – erste passende erscheinen in diesen Tagen.

Der Weitbereichsstandard WiMAX ist inzwischen zwar als 4G-Standard, also als Alternative zu HSDPA, von der internationalen Fernmeldeunion ITU anerkannt, spielt aber derzeit in Deutschland nur eine kleine Rolle. Die großen Mobilfunkanbieter wollen erst mal ihre 50 Milliarden in UMTS-Lizenzen investierten Euros rausbekommen, bevor sie eine konkurrierende Infrastruktur aufbauen. Es gibt daher nur wenige WiMAX-versorgte Regionen in Deutschland [2]. Das Abrechnungsverfahren soll wesentlich einfacher sein als einerseits das unübersichtliche Verfahren mit Dutzenden Accounts bei den Betreibern der WLAN-Hotspots und andererseits das undurchschaubare Mobilfunkvertragssystem mit der technisch aufwendigen und teuren Authentifizierung per SIM-Karten. Eine praktischere Lösung hat Intel aber auch noch nicht präsentiert.

UMTS/HSDPA gehören weiterhin und wohl auch zukünftig nicht zu Centrino. Aus Kostengründen favorisiert Intel ausschließlich WiMAX, was den Notebook-Hersteller im Einkauf 25 US-Dollar zusätzlich für das Modul kostet, während ein HSDPA-Modul eher beim dreifachen Preis liegt und zusätzlichen Platz für den SIM-Karten-Slot erfordert. Inwieweit die Provider Module mit integrierter SIM akzeptieren und ob diese überhaupt deutlich billiger wären, ist noch unklar.

Das bisher so ungeliebte und nutzlose [3] Turbo-Memory-Modul vergrößert Intel auf 2 GByte, doch auch damit dürften die prinzipiellen Nachteile bestehen bleiben: Es lohnt sich bestenfalls dann, wenn es annähernd so groß wie der Hauptspeicher ist, kostet aber mehr als einfach ein zusätzliches SO-DIMM. Somit mag es einen kleinen Nutzen haben, solange 4-GByte-Module unverschämte teuer sind, aber 2 × 2 GByte nicht ausreichen – da fallen einem nicht viele Szenarien ein. Das Modul gibt es als normale und wie beim WLAN halbhöhe MiniCard oder als Bausatz zum Auflöten aufs Mainboard.

Die Integration in Firmennetze verbessert die vPro-Variante von Centrino. Dann gehört nicht nur der schon erwähnte ICH-9M Enhanced dazu, sondern der Notebook-Hersteller muss auch einen LAN-Chip von Intel (82567LM mit GBit-Unterstützung), einen TPM-Chip (optional im Chipsatz, externe gehen auch) und ein erweitertes BIOS vorsehen. Dann funktioniert AMT 4.0 (Active Management Technology), eine umfangreiche Schnittstelle für Wartungssoftware, mit der Administratoren beispielsweise Software-Updates einspielen oder dem Anwender von außen per Remote Desktop helfen können – und das fein abgestuft nach Akku- und Netzbetrieb sowie den Zuständen wie Standby,



Neue SlimLine-Laufwerke haben den Micro-SATA-Anschluss, der auch an 1,8-Zoll-Platten mit SATA zum Einsatz kommt. Die von größeren Platten bekannte SATA-Buchse wäre zu breit.

Ruhezustand, eingeschaltet, ausgeschaltet. Für Privatleute spielen diese Funktionen keine Rolle, sondern nur für Firmen, die Administrationssoftware mit Schnittstellen zu AMT 4.0 einsetzen, lohnt der Griff zu Centrino vPro.

Erste Benchmarks

Gleich drei Vorseriengeräte standen uns für erste Tests zur Verfügung, das Asus F8Va, das Lenovo Thinkpad X200 und das Sony VGN-SR19. Alle drei nutzten DDR2-Speicher, so dass wir DDR3-Benchmarks schuldig bleiben müssen.

Im 13,3-Zöller von Sony steckt der P8400 mit 2,26 GHz und beweist eindrucksvoll die Möglichkeiten der 25-Watt-Prozessoren: Unter Vollast hörte man den Lüfter weniger als bei den anderen, mit einem T9400 ausgestatteten Modellen, das Gehäuse erwärmte sich vergleichsweise wenig. Im – allerdings auch deutlich kleineren – Lenovo X200 mit 12-Zoll-Display hatte der Lüfter unter CPU-Last hörbar mehr zu tun. Das X200 ist aber wie seine Vorgänger der X60-Serie das mit Abstand kompakteste Notebook, in dem die schnellsten Core-2-Prozessoren zum Einsatz kommen. Auf dem X200 war Windows XP installiert, lediglich die WLAN-Treiber fehlten. Centrino 2 bleibt also nicht Vista vorbehalten.

Die Prozessorleistung der Neulinge ordnet sich wenig überraschend entsprechend ihrer Taktrate zwischen den alten ein: Der T9400 mit 2,53 GHz überholt den T9400 (2,4 GHz) knapp und bleibt hinter dem T9600 (2,6 GHz) zurück. Die schnellere Speicheranbindung führt dann aber dazu, dass speicherintensive Anwendungen schon mit DDR2-667-Modulen auf einem Centrino-2-System mit T9400 etwas schneller ablaufen als auf einem Centrino 1 mit T9500; mit DDR2-800-Modulen lief ein Einzeltest des SPEC CPU2000 um 17 Prozent schneller, ein anderer um 13. Doch in anderen Einzeltests blieb weiterhin das T9500-System aufgrund der etwas höheren Prozessortaktrate in Führung.

Der Einsatz von DDR2-800 bringt keinen großen Vorteil, weil das Zweikanal-Speicher-Interface schon aus zwei DDR2-667-Modulen eine satte Transferrate rausholen kann, die für die FSB1066-Anbindung reicht. Einige Einzeltests der SPEC CPU2000 legten immerhin um rund neun Prozent zu, die meisten profitierten allerdings gar nicht. Doch langsamer wird's auch nicht, sodass der momentan äußerst niedrige Aufpreis auf 800er-Riegel von etwa einem Euro pro Gigabyte gut angelegt ist.

Im Lenovo X200 und Sony SR19 kommt die Chipsatz-Grafik X4500 zum Einsatz, beide takteten den Grafikern allerdings nur mit 475 MHz. Der X4500 lässt zwar bei 3D-Benchmarks seine Vorgänger GMA950 und X3100 deutlich hinter sich und erzielt teilweise doppelt so hohe Ergebnisse. Doch die Chipsatz-Grafik von ATI/AMD führt die 3D-Benchmarks um bis zu 50 Prozent schneller aus. Erst der im GM47 schneller getaktete X4500 könnte mithalten, doch der muss erst mal in einem Notebook auftauchen.

Die Wiedergabe von Blu-ray-Filmen (mangels eingebautem Blu-ray-Laufwerk per USB eingespielt) gelang beiden Notebooks ohne Ruckeln, lediglich das 24p-Flimmern bei Schwenks war zu sehen. Mit angepasster Abspielsoftware mag selbst das noch verschwinden; der P8400 mit 2,26 GHz zeigte beim Abspielen eine Auslastung von etwa 70 Prozent, sodass noch etwas Prozessor-Power für die Kompensierung vorhanden wäre.

Beim Asus F8Va konnten wir die eSATA-Schnittstelle testen. Das Einstecken und Abmelden der Platte im Betrieb klappte problemlos, der installierte Intel-Treiber (8.0.0.1039) blendet anders als bei Intels Desktop-Chipsätzen das Auswurf-Icon ein. Die Transferrate erreichte 81 MByte/s, gebremst nur von unserer nicht mehr ganz aktuellen externen Platte, aber deutlich schneller als USB oder FireWire.

Auch die Installation eines Windows Vista auf die eSATA-Platte und Booten davon funktionierten. Vista machte dabei die externe Platte aber nicht alleine bootfähig, sondern trug die Partition nur ins Bootmenü der internen Platte ein. Abhilfe schafft bislang nur der Trick, im BIOS-Setup die eSATA-Platte als primäre zu konfigurieren, dann ein DOS zu booten und „fdisk /mbr“ aufzurufen, was den Bootsektor so zerstörte, dass dann ein Vista-Reparatur-Boot die Platte autark startfähig machte.

Hält man sein Notebook unterwegs im Standby, muss man es vor dem eSATA-Boot allerdings zuerst aufwecken und herunterfahren. Auch der Ruhezustand hilft nicht, denn nach dem Einschalten begann das Notebook sofort mit dem Aufwachen daraus, ohne dass man per BIOS-Setup oder BIOS-Bootdevice-Menü die Wahl hätte, von der externen Platte zu starten.

Fazit

Die großen Vorteile von Centrino 2 liegen nicht in der Geschwindigkeit: Der Prozessor legt auch von DDR3-Speicher unterstützt nur in Spezialfällen deutlich zu, eine Extreme Edition mit vier Kernen lässt auf sich warten. Doch mangelnde Leistungsfähigkeit ist auch gar nicht das Problem der aktuellen Centrino-Plattform, nur in ganz wenigen Fällen wird der Prozessor zum Flaschenhals. Als interessanter könnte sich die 25-Watt-Version des Prozessors erweisen, die Notebooks mit einer bislang nicht realisierbaren Kombination aus hoher Geschwindigkeit und niedrigem Gewicht ermöglicht.

Der Grafikern X4500 gibt zwar deutlich mehr Gas als der Vorgänger und dekodiert Blu-ray-Filme ohne Stottern, muss aber weiterhin die Chipsatzgrafiken von AMD/ATI und Nvidia davonziehen lassen. Dass eine Hybridkombination mit einem separaten Grafikchip praktikabel funktioniert und Laufzeitvorteile herausspielt, müssen die Notebook-Hersteller erst noch beweisen.

Bei den anderen Flaschenhälsen tut Intel alles, was möglich ist: Draft-N auf 450 MBit/s beschleunigen und aufs Ende der Normie-



Die halbhohen MiniCards (links) haben den gleichen Anschluss wie die normalen, lassen sich aufgrund anders positionierter Befestigungen aber nicht in den größeren Slots verwenden.

rungsstreitigkeiten warten, WiMAX für vergleichsweise moderaten Aufpreis anbieten und auf eine breitere Unterstützung der Mobilfunk-Provider hoffen, eSATA komplettieren und damit das Ende von USB- und FireWire-Platten einläuten, DisplayPort und HDMI integrieren, damit matschige VGA-Signale endlich der Vergangenheit angehören.

So ist es schon ein angenehmer Zug von Intel, einige Desktop-Chipsätze zu überspringen und sofort die Serie 4 mobilitäuglich zu gestalten. Doch das ganze direkt Centrino 2 zu nennen, wo doch die zukünftige Desktop-Plattform Nehalem schon angekündigt ist und auf der Computex zu sehen war, mag übertrieben wirken. Größere Auswirkungen stehen hauptsächlich für die Hersteller an, die mit Centrino 2 alle PATA-Überreste eliminieren, neue Wechselschachtmodule entwerfen und DisplayPort/eSATA/HDMI zur Docking-Station routen müssen.

Andererseits fällt nun die Beratung einfacher: Centrino-2-Notebooks haben Zweikernprozessoren und unterstützen Blu-ray-Dekodierung, Draft-N-WLAN sowie 64-Bit-Betriebssysteme mit 8 GByte Hauptspeicher, ohne die Wenss und Abers, unter denen das alles auch mit einigen bisherigen Centrino-Notebooks geht.

Vielleicht kann man den neuen Namen aber auch als Hinweis interpretieren, dass Nehalem mit radikalen Änderungen wie dem in den Prozessor integrierten Grafikern und Speicher-Interface, was die Northbridge fast überflüssig macht, erst sehr lange nach der für Ende 2008 geplanten Einführung im Desktop- und Serverbereich auch auf Notebooks übertragen wird. Denn den ersten Versionssprung im Namen nach fünf Jahren wird Intel kaum für wenige Monate Laufzeit geplant haben. (jow)

Literatur

- [1] Karsten Viola, Systemkopierer, Sieben Festplatten-Imager für Windows Vista und XP im Vergleich, c't 12/07, S. 158
- [2] Ernst Ahlers, Nischenfunk, Drahtlos-Internet per WiMAX wird verfügbar, c't 5/08, S. 160
- [3] Florian Müssig, Was Flash-Speicher in Notebooks nützt, c't 21/07, S. 114



Sven Hansen

Flash-satt-Player

Portable MP3-Spieler
mit 16 GByte plus X

Angesichts stetig fallender Preise dringt solider Flash-Speicher inzwischen in Giga-byte-Bereiche vor, die bisher klar eine Domäne der Festplatten war. Das gilt nicht nur für PCs, sondern gerade auch für mobile Medien-Player.



Der erste iPod hatte für damalige Verhältnisse unglaublich viel Speicherplatz: Ganze 5 GByte und damit etwa 80 Audio-CDs passten auf seine Festplatte. Inzwischen ist der Klassiker mit 160-GByte-Harddisk zu haben. Die meisten Player unterhalb von 10 GByte arbeiten heutzutage mit Flash-Speicher. Gegenüber der Festplattentechnik hat der Speicherchip viele Vorteile: Durch den Wegfall beweglicher Teile ist er unempfindlich gegen äußere Krafteinwirkung und verbraucht deutlich weniger Strom als die rotierende Kupferscheibe. Das ideale Medium für kleine mobile Endgeräte.

Mit dem fest eingebauten Speicher ist bei vielen Geräten längst noch nicht Schluss. Spei-

cherkarteneinschübe ermöglichen ein bequemes Speicher-Update. Wer die von den Abmessungen her kleinste Speicherkarte mit 8 GByte im microSDHC-Format in der Hand hält, ahnt, wo die Reise hingeht. Der kleine Speicherchip mit nur 11 mm × 15 mm Kantenlänge würde schon heute problemlos in mehrfacher Ausführung in beliebige Player passen – wer es bezahlen kann, bekommt „Flash satt“.

Im Test sind zehn MP3-Spieler, die entweder mit mindestens 16 GByte Flash-Speicher ausgestattet sind oder sich zumindest per Speicherkartenerweiterung bis 16 GByte oder mehr aufrüsten lassen. Die beiden „Speicherriesen“ im Test stammen von Apple und Creative. Den iPod

touch und den ZEN gibt es von Haus aus mit 32 GByte Flash-Speicher. Mit immerhin 16 GByte können Cowons D2 und iAudio 7, Sandisks Sansa View, der NWZ-A829 von Sony und Trekstors Vibe aufwarten. Mit „nur“ 8 GByte finden sich iRivers E100, der VX767 von Onda und Sandisks e280 im Testfeld, da sie sich mit zusätzlichem Speicher aufrüsten lassen.

Speicherfragen

Flash-Speicher ist zwar leise, sparsam und robust; in puncto Geschwindigkeit können die Chips jedoch nicht immer mit schnellen Festplatten mithalten. Die Transferraten per USB 2.0 schwankten im Test zwischen 1,5 MByte/s (iAudio 7) und

4,8 MByte/s (iPod touch). Um den 16-GByte-Speicher des Cowon-Players komplett zu befüllen, gehen also etwa drei Stunden ins Land.

Creatives ZEN und der Cowon D2 bieten einer vollwertigen SDHC-Karte (Secure Digital High Capacity) Platz. Während die einfache SD-Karte nur bis 2 GByte mit FAT16-Formatierung zu haben war, soll es die FAT32-formatierten SDHC-Karten schon in Kürze als 32-GByte-Variante geben – mehr geht mit SDHC nicht. Die Player von iRiver, Onda und Sandisk sind mit einem Einschub für die kleineren microSDHC-Karten ausgestattet, die derzeit bis 8 GByte erhältlich sind.

Der Creative ZEN lässt sich somit theoretisch auf 64 GByte erweitern. Leider verwaltet der

Player die auf internem und externem Speicher abgelegte Musik nicht in einem gemeinsamen Index. Das gleiche Problem haben die Player von Onda und iRiver.

Cowons D2 und die Sandisk-Player erstellen ihren Navigationsindex aus in- und externem Speicher, sodass man auf alle Inhalte unabhängig vom Speicherort zugreifen kann. Mit 16 GByte internem Speicher und 32-GByte-Erweiterung hat man zum Beispiel beim D2 einen 48-GByte-Player in der Tasche.

Nur bei Cowons D2, dem iRiver E100 und den Sandisk-Playern kann man die im Player steckende Speicherkarte direkt per USB befüllen. Creatives ZEN muss man vor dem Anschluss an den Rechner manuell in den Kartenleser-Modus versetzen. Bei den übrigen Kandidaten mit Speicherkarteneinschub benötigt man zum Befüllen der Karte einen externen Kartenleser.

Anschluss

Bei Apple, Sony und Sandisk muss man das proprietäre Anschlusskabel verwenden, um Musik, Videos oder Fotos in den Player zu befördern – alle anderen nutzen Player-seitig einen normalen Mini-USB-Stecker.

Bis auf iPod touch und Creative ZEN lassen sich alle Kandidaten als USB-Massenspeicher mit dem PC verbinden und sind somit auch ohne Weiteres unter Mac OS oder Linux zu gebrauchen. Sandisks Sansa View ließ sich früher nur über Umwege in den MSC-Modus (Mass Storage Class) versetzen [1]. Mit der neuesten Firmware 01.03.02 kann man ihn nun auch dauerhaft als offenes Wechselmedium nutzen.

Der Player von Creative lässt sich ausschließlich per MTP-Protokoll (Media Transfer Protocol) vom Rechner aus beschicken.

Mit dem Windows Media Player ist das kein Problem, unter Mac OS (mit XNJB) ist die Einbindung eines MTP-Gerätes allerdings nur mit speziellen Tools möglich (siehe Soft-Link). Linux-Nutzer können sich die MTP-Unterstützung von Amarok oder anderer Playersoftware zu Nutze machen. Sonys NWZ-A829 meldet sich unter Mac OS und Linux als Massenspeicher an, läuft unter Windows jedoch ausschließlich im MTP-Modus.

Der iPod touch lässt sich von Haus aus nur mit iTunes befüllen, das Herunterladen von Titeln auf einem anderen PC ist auf diesem Weg nicht möglich. Der Player taucht nach dem Anschließen nicht einmal als Laufwerk im System auf, sodass alternative Transfersoftware meist ins Leere greift. Eine Ausnahme stellt das Freeware-Programm SharePod für Windows dar: Mit ihm kann man Musik und Filme zum und vom iPod transferieren (siehe Soft-Link).

Die meisten Geräte lassen sich frei zwischen dem MTP- und MSC-Modus umschalten (siehe Tabelle). Auf den MTP-Modus ist man nur dann angewiesen, wenn man kopiergeschützte Miet- oder Kaufmusik im WMA-Format (Windows Media Audio) übertragen möchte, weil der WMP für die Abwicklung des digitalen Rechte-managements ein MTP-Gerät benötigt.

Energie

Mit 46 Stunden Laufzeit im Audiobetrieb geht dem Cowon D2 unterwegs nur selten die Puste aus. Doch selbst der ZEN als kurzatmigstes Gerät im Test erzielte mit 12,5 Stunden immer noch eine akzeptable Zeit bei unserem Dauerlauftest.

Problematischer wird es da schon, wenn es um das Aufladen geht. Nur bei Ondas VX767 und dem D2 von Cowon fand sich im Lieferumfang ein Netzteil. Alle anderen Hersteller hängen sich an die USB-Schnittstelle und nutzen die Zeit für den Datentransfer gleich zum Laden des Akkus. Mit den per USB bereitgestellten 500 mA muss man für einen kompletten Ladezyklus dabei

mehrere Stunden einrechnen. Zudem ist man darauf angewiesen, etwa auch im Urlaub ein Notebook als überdimensioniertes Ladegerät dabeizuhaben.

Der iRiver E100 verhält sich an der USB-Schnittstelle vorbildlich. Schließt man ihn an, fragt er, ob er im reinen Auflade-, Datentransfer- oder Player-Modus arbeiten soll. In Letzterem lässt er sich – wie auch der iPod touch und Creatives ZEN – zumindest noch zum Musikhören nutzen. Bei den Geräten von Cowon, Sandisk, Sony und Trekstor ist dies nicht der Fall: Sie sind komplett blockiert, solange sie am PC angeschlossen sind. Wer in ein separates USB-Netzteil investiert, kann mit den Sansa-Playern oder dem NWZ-A829 von Sony beim Laden immerhin noch Musik hören.

Wenn der Akku mal kaputt ist, kommt man nur beim Sansa e280 und dem VibeZ ohne Kundendienst aus. Bei letzterem lässt sich der Akku wie bei einem Handy wechseln, beim e280 benötigt man noch einen kleinen Schraubenzieher als Werkzeug.

Audio

Den Testparcours aus MP3- und ungeschützten WMA-Dateien meisterten alle Kandidaten. Wenn es um DRM-geschützte WMA-Dateien geht, müssen iPod touch und Ondas VX767 allerdings passen. Auf AAC-komprimierte Musik aus iTunes verstanden sich neben dem iPod touch auch Cowons D2, der Sansa View und Sonys NWZ-A829. Das DRM-geschützte Pendant aus dem iTunes Store spielte freilich nur der iPod touch. Das Ogg-Vorbis-Format unterstützten neben den zwei Cowon-Playern der iRiver E100 und Treksors VibeZ. Sony hat sich mit dem NWZ-A829 von seinem hauseigenen ATRAC-Format verabschiedet und liefert sogar ein spezielles Tool mit, das eine ATRAC-Sammlung ins MP3-Zeitalter rettet.

Wer auf die Wiedergabe unkomprimierter Musik Wert legt, kommt bei fast allen Testkandidaten zum Zug. Lediglich der E100 versteht sich nicht auf das Abspielen von WAV-Dateien. Mit FLAC bietet er immerhin einen Lossless-Codec als Alternative – fünf weitere Kandidaten können hier mithalten (siehe Tabelle). Cowons D2 und der Onda VX767 verstehen sich zusätzlich auf

Monkeys Audio (APE), während der iPod touch mit Apple Lossless den hauseigenen verlustfreien Codec unterstützt.

Die Geräte von Cowon, iRiver und Trekstor lassen sich auch zum Digitalisieren von Musik nutzen. Für den D2 benötigt man einen optional erhältlichen Adapter (10 Euro) und kann dann Audiomaterial mit bis zu 256 kBit/s im MP3-Format aufnehmen. Der iAudio 7 verfügt bereits über eine 3,5-mm-Klinkenbuchse, kodiert jedoch maximal bis 128 kBit/s. Bei iRivers E100 kann man Bitraten zwischen 96 und 192 kBit/s im WMA-Format wählen. Beim Trekstor VibeZ führt der Weg über den Kopfhörerausgang, allerdings speichert er die Musik nur in unkomprimiertem PCM-Format oder als ADPCM (mono, 16 kHz).

Fotos

Alle Testkandidaten können Fotos im JPEG-Format anzeigen – selbst Cowons iAudio 7 auf seinem Mini-OLED-Display. Der VibeZ von Trekstor wertet sogar EXIF-Informationen aus und kann Fotos zum Beispiel nach Kameratyp oder Aufnahmedatum sortiert wiedergeben. Letzteres geschieht in einer praktischen Kalenderdarstellung, in der man für jeden Tag ein Mini-Vorschaubild zu sehen bekommt. Der E100 gibt immerhin das jeweilige Kameramodell an.

Ondas VX767 versteht sich auch auf BMP- und PNG-Dateien. Beim iPod touch übernimmt iTunes das automatische Konvertieren aller gängigen Fotoformate. Was das Präsentieren der eigenen Diaschau angeht, läuft der Touch allen anderen Testkandidaten den Rang ab. Über das berührungsempfindliche Display lassen sich die Fotos bequem über den Schirm schieben, mit zwei Fingern zoomen oder Bildbereiche verschieben. Bei einigen Kandidaten kann man immerhin eine musikuntermalte Diaschau auf den Weg bringen (siehe Tabelle).

Video

Während der VibeZ komplett auf Videowiedergabe verzichtet, wagt sich der iAudio 7 auf seinem briefmarkengroßen OLED immerhin noch an Motion-JPG-Dateien heran. Mehr als ein Gag ist das



Der E100 von iRiver kann Musik über die rückwärtigen Mini-Lautsprecher wiedergeben.



Dank Cover Flow und berührungsempfindlichem Display hat man die Musiksammlung beim iPod touch gut im Griff.



Über den Einschub für SDHC-Karten lässt sich der D2 auf bis zu 48 GByte Speicher aufstocken.

nicht – immerhin legt Cowon mit Jet Audio gleich eine passende Konvertierungs-Software bei.

Beim e280 hat Hersteller Sansa still und leise einen Generationswechsel vollzogen. Mit einem kleinen „v2“ auf der Rückseite geben sich die neuen Geräte der e2xx-Serie zu erkennen. Statt Motion-JPEG können sie nun MPEG-4 im AVI-Container wiedergeben. Mit der Auflösung von 176 × 220 Bildpunkten eignet sich der Player jedoch nur für kurze Musik-Clips. Die von Intervideo stammende Transcoder-Software Sansa Media Converter (SMC) muss man separat herunterladen. Während die Audioqualität in früheren Test miserabel war, versieht SMC die Mini-Videos nun mit einer Tonspur im MP3-Format (128 kBit/s).

Cowon D2, Creative ZEN, iRiver E100 und der Sansa View können auf ihren QVGA-Displays MPEG-4-Videos (DivX, Xvid) im AVI-Container wiedergeben. Allerdings müssen sie in nativer Display-Auflösung vorliegen, vor dem Transfer also neu kodiert werden. Der Sansa View nutzt hierzu den oben erwähnten SMC, der Videos für den Player in MPEG-4 AVC (H.264) in VGA-Auflösung wandelt und somit unnötig Platz verschenkt. Cowon und iRiver liefern ebenfalls Transcoder-Software mit.

Sony geht beim NWZ-A829 einen eigenen Weg. Der mitgelieferte Media Manager für Walkman (MMfW) kann bestenfalls in H.264 kodierte MP4-Dateien zum Player durchreichen. Wer die Software zum Transkodieren beliebiger Formate nutzen will, wird zunächst in den Sony-Shop umgeleitet. Hier muss man für zehn Euro auf die PRO-Version

updaten. Danach schluckt der MMfW weitere Videoformate und bereitet sie für den Transfer auf den Player vor.

Der iPod touch versteht sich ausschließlich auf MPEG-4-Videos im M4V-, MP4- oder MOV-Container. Ideal für Podcasts, Kaufvideos aus dem iTunes Store oder TV-Aufzeichnungen vom Mac. Eine Transcoder-Software liegt nicht bei, allerdings gibt es im Netz zahlreiche Gratis-Tools zur Videokonvertierung wie zum Beispiel den iPod Video Converter (Soft-Link). Mit dem im Apple Store erhältlichen Universal Dock kann man die iPod-Videos auch auf dem Fernseher genießen.

Ondas VX767 ist der einzige Player, der zumindest DivX und Xvid-Dateien in PAL-Auflösung im AVI-Container ohne vorheriges Transkodieren direkt abspielen kann. Gleiches gilt für Flash-Videos aus dem Internet. Er spielt sogar MPEG-2-Material ab, strauchelt jedoch schon bei Bitraten um 1,5 MBit/s, sodass er sich weder für TV-Aufzeichnungen noch für DVD-Material eignet. Ein Audio/Video-Kabel für die analoge Bildausgabe an ein TV-Gerät liegt im Lieferumfang bei.

Bis auf Sonys NWZ-A829 und Cowons D2 weisen alle Mini-Displays dünne Streifen auf, die sich beim leichten Bewegen der Geräte als unschönes Flirren bemerkbar machen. Der Effekt zieht sich durch alle Bildschirmgrößen vom Mini-Display des Sansa e280 bis zum großen iPod-

touch-Display. Ältere Geräte – unser in den USA erworbenes iPhone der ersten Stunde oder ein zwei Jahre alter Sansa e220 – weisen den Effekt nicht auf. Bei iRivers E100 ist das Flirren am stärksten ausgeprägt und stört schon bei der einfachen Navigation.

Navigation

16 GByte plus – da hat man locker viertausend Musikstücke in der Tasche. Hier ist man für jede Unterstützung beim Durchforsten des reichhaltigen Angebots dankbar.

Mit seinem berührungsempfindlichen Display hat der iPod touch in puncto Musikkavigation die Nase vorn. Dank Cover Flow kann man die Albenbilder nutzen, um flugs durch den Musikbestand zu huschen – eine perfekt mit Metainformationen versehene Sammlung vorausgesetzt. Dafür patzt der Touch bei Umlauten in Dateinamen. Ebenso verhält sich der VX767 von Onda, der allerdings sogar die Wiedergabe entsprechender Dateien verweigert.

Auch Cowons D2 kann mit einem Touch-Display aufwarten. Hier benötigt man allerdings den mitgelieferten Zeigestift oder die Fingernägel, um zum Ziel zu kommen. Die Navigation klappt längst nicht so flüssig wie beim iPod touch. Allerdings bietet das Touch-Display des D2 ebenfalls zusätzlichen Komfort, zum Beispiel beim gezielten An-

springen eines Bereiches in einem längeren Musikstück.

Cowons iAudio 7 ist seitlich mit einem Touch-Slider und zwei weiteren Sensorflächen ausgestattet. Theoretisch kann man hier mit einem Daumenstrich durch die Sammlung gleiten – bei 16 GByte Kapazität und dem recht kleinen Display ist das Auffinden der gewünschten Musik jedoch mühsam.

Die anderen Kandidaten kommen mit den üblichen Vierfachwippen oder Scroll-Rädern aus. Der Onda VX767 fällt in puncto Navigation negativ auf. Äußerlich ähnelt er stark dem iPod touch, ohne jedoch dessen berührungsempfindliches Display aufzuweisen. Die Bedienung über die sinnlos verteilten Tasten fordert dem Nutzer auch nach einiger Eingewöhnungszeit noch höchste Konzentration ab.

Apple iPod touch

Während der große Bruder iPhone inzwischen in der zweiten Generation verfügbar ist, geht der iPod touch nun mit deutlich aufgestocktem Speicher an den Start. Statt mit maximal 16 GByte ist das Top-Modell nun auch mit 32 GByte zu haben.

An der Bedienung und der gelungenen Verarbeitung hat sich seit unserer Vorstellung in [2] nichts geändert. Gewohnt flüssig bewegt man sich durch Musik-, Foto- und Filmsammlung.

Hinzugekommen sind einige neue Anwendungen wie der iTunes Music Store. Mit dem iPod touch surft man per WLAN (802.11 b/g) direkt im Internet. Noch immer vermisst man den beim iPhone vorhandenen Lautsprecher, um unterhaltsame YouTube-Videos oder Podcasts auch mit Freunden genießen zu können, und eine separate Wippe zum Regulieren der Lautstärke.

Interessant wird es für Touch-Besitzer mit dem Verkaufsstart



Beim iAudio 7 ist ein kleines OLED-Display das Fenster zur 16-GByte-Sammlung.



Der ZEN kann die Medieninhalte einer externen Speicherkarte nicht im eigenen Navigationsindex abbilden.



Den schlichten E100 von iRiver gibt es in fünf Farben.



Der VX767 von Onda kann AVI-Dateien in PAL-Auflösung direkt abspielen.

des iPhone 3G am 11. Juli (siehe S. 62). Parallel eröffnet Apple seinen App Store, der zahlreiche Programmierungen für iPhone und iPod touch bietet.

Cowon D2

Den kompakten D2 haben wir bereits in Heft 7/07, Seite 63, vorgestellt – damals mit bescheidenen 4 GByte ausgestattet. Die Firmware-Version 2.53 deutet darauf hin, dass Cowon seither nicht nur den Speicher erweitert, sondern auch die Laufzeit auf 46 Stunden verlängert hat.

Die Verarbeitung ist solide – Frontblende und Rückschale sind aus Aluminium gefertigt. Der mitgelieferte Zeigestift dient gleichzeitig als Stütze, um den Player bei der Videowiedergabe schräg zu stellen.

Der resistive Touchscreen kann mit dem Display des iPod nicht mithalten, dennoch profitiert man bei der Bedienung durch die direkte Anwahlmöglichkeit groß eingebundener Optionsfelder. Neben einem UKW-Tuner mit Aufnahmefunktion bietet der D2 unter dem Menüpunkt Utilities praktisches Zubehör wie einen Flashplayer für Spiele, einen wissenschaftlichen Taschenrechner oder eine Notizfunktion, mit der man das Touch-Display zum Anfertigen und Speichern mehrfarbiger Skizzen nutzen kann.

Cowon iAudio 7

Der knubbelige iAudio 7 von Cowon ist der kompakteste Player im Test. Mit 16 GByte Flash ist er jedoch äußerst gut bestückt – zu gut für die Kombination aus kleinem Display und gewöhnungsbedürftiger Touch-Bedienung.

Wählt man im Einstellungsmenü den „Music“-Modus, kann man nach Alben sortiert durch die Musiksammlung blättern. Aktiviert man stattdessen „File“, hat man zumindest Zugriff auf die Ordnerstruktur des Speichermediums.

Für einen Player dieser Größe ist das Einstellungsmenü äußerst umfangreich. Alle möglichen Parameter bis hin zur individuellen Tastenbelegung für einzelne Funktionen lassen sich hier einstellen. Der iAudio 7 lässt sich zudem als Wecker nutzen, dient mit seinem Schlummermodus als Einschlafhilfe und kann in längeren MP3-Dateien an beliebiger Stelle Lesezeichen setzen.

Creative ZEN

Das kleine Kunststofftäfelchen im Format einer dicklichen Scheckkarte liegt gut in der Hand. Die Bedienung über die übersichtlich strukturierten Menüs bereitet keine Probleme, allerdings gab die Steuerwippe unseres Testgerätes beim Navigieren ein unschönes Knarzen von sich.

Medieninhalte von einer zusätzlich eingesteckten SD-Karte kann man nur über einen separaten Browser abrufen oder muss sie zuvor auf den internen Speicher überspielen. Über die Windows-Software Creative Sync lassen sich auf Wunsch Termine, Kontakte und Aufgaben vom Windows-PC aus auf den Player übertragen.

Mit dem Creative Media Explorer liegt dem Player ein umfangreiches Softwarepaket für Windows bei, mit dem man alle Transferaufgaben erledigen kann. Videos konvertiert die Software

generell ins WMV-Format. Der ZENcast Organizer ist ein Podcast-Client, der Video-Podcasts auf den ZEN übertragen kann. Da der Player kein H.264 unterstützt, müssen viele Podcasts vor dem Übertragen rekodiert werden.

iRiver E100

Mit seinem E100 liefert iRiver einen schicken Flash-MP3-Spieler aus. Das Gerät im schlichten Kunststoffgehäuse ist in fünf verschiedenen Farben mit Kapazitäten von 2 bis 8 GByte erhältlich. Der Clou: Als einziges Testgerät hat der E100 zwei kleine Lautsprecher an der Geräterückseite, die dem kleinen Täfelchen immerhin einen den meisten Handys überlegenen Sound entlocken können.

Weniger überzeugend ist das leicht flirrende Display, das die Navigation für die Augen unnö-

tig anstrengend macht. Cover-Bilder blendet der E100 nur beim Abspielen ein – beim Blättern durch die Musiksammlung sucht man sie vergeblich.

Über die Windows-Software iRiver plus 3 kann man seine Mediensammlung am PC organisieren und auf den Player übertragen. Der E100 ignoriert ebenso wie Creatives ZEN die Medien auf eingeschobenen microSD-Karten – sie lassen sich nur im Browser-Modus anwählen.

Onda VX767

Der VX767 des chinesischen Herstellers Onda wird vor allem über Online-Auktionshäuser vertrieben. Während der Player auf dem Werbefoto in der Rechten eines Großhändlers recht zierlich wirkt, entpuppt er sich in der Realität mit 13,6 cm × 7,6 cm Kantenlänge als wahres Multimedia-Brett. Das Design ist klar vom iPod touch abgekupfert, die Verarbeitung ist immerhin ähnlich solide.

Nach dem Einschalten sieht man sich mit einer recht kruden Bedienung konfrontiert. Zwei Wippen an der Geräteoberseite dienen wie die Schaltertasten bei Spielkonsolen zur Navigation, wobei die Wippen teils identisch, teils verschieden mit Funktionen belegt sind. Die Menüs wirken lieblos zusammengeschustert, als Menü-



Der Sansa e280 von Speicherspezialist Sandisk verdaut microSDHC-Karten.



Dank H.264-Unterstützung kann der Sansa View auch Video-Podcasts abspielen.

sprache steht nur Englisch zur Wahl.

Bei der Musiknavigation ist man ganz auf die Ordnerebene zurückgeworfen, was nicht gerade zum Stöbern verführt. Immerhin kann der VX767 AVI-Dateien (MPEG-4) in PAL-Auflösung wiedergeben, ohne dass man zuvor zum Transcoder greifen muss.

Sandisk Sansa e280

Mit Version 2 (v2) hat Sandisk seine Sansa e200er-Serie unkommentiert auf eine neue Hardware-Plattform gehievt (AMS 3525 statt PortalPlayer). Im Handel sind – leider unter identischer Bezeichnung – beide Varianten zu haben. Der Griff zur zweiten Generation lohnt sich, da der Player nun auch microSDHC-Karten lesen kann und sich somit theoretisch um bis zu 32 GByte erweitern lässt. Wer den e200 hingegen mit der alternativen Rockbox-Firmware betreiben möchte, muss einen älteren e2xx ergattern.

Die Navigation ist deutlich flüssiger geworden. Die Icons rutschen beim Drehen des Scroll-Rads nun flugs über den kleinen Bildschirm, statt nur zu zuckeln. Ansonsten ist die Bedienung identisch mit der des bereits in [3] getesteten e240.

Von den gesteigerten Videofähigkeiten profitiert man wenig. Da der e280 bei AVI-Dateien auf der nativen Display-Auflösung von 220 × 167 Bildpunkten besteht, kommt man um die vorige Transkodierung nicht herum.

Sandisk Sansa View

Der Sansa View kommt als videofähige Variante des e280 daher: Das größere Display mit QVGA-Auflösung und die ebenfalls längs angeordnete Navigation machen ihn mit elf Zentimetern Länge so groß wie ein Handy.

Die Rückseite des View ist ebenfalls aus Metall, allerdings lässt sich der Akku des Großen nur vom Kundendienst auswechseln. Die Bedienung und Navigation ist beim Sansa View 1:1 vom e280 übernommen.

Punkten kann der View mit seinen Videofähigkeiten. Mit seiner H.264-Unterstützung ähnelt er von der Formatunterstützung her dem iPod touch, eignet sich also bestens zur Wiedergabe von Video-Podcasts.



Sonys NWZ-A829 bietet ein Bluetooth-Profil zur Übertragung von Stereoton.

Sony NWZ-A829

Sony verabschiedet sich bei seinem NWZ-A829 endgültig vom ATRAC-Format und vor allem von der früher zum Befüllen obligatorischen Sonic-Stage-Software. Verglichen mit der alten Software, die bei der Installation fast das gesamte Windows-System umkremelte, ist der Media Manager für Walkman eine schlanke Anwendung.

Der NWZ-A829 kommt im Design der 80er daher. Gerade unser schwarzes Testgerät wirkt mit den abgesetzten Chromelementen technologisch – die aufgedruckten Bedienungshinweise tun ihr Übriges. Der Player ist auch in Pink, Gold oder Weiß erhältlich.

Neben der Verzeichnisnavigation erlaubt der NWZ-A829 den Zugriff nach Alben, Künstlern oder Erscheinungsjahr und zeigt in der Listendarstellung bereits Album-Cover an. Das Display ist gut ablesbar, die Menüs sind flüssig animiert.

Per Bluetooth lassen sich über das Stereoprofil Lautsprecher oder Kopfhörer mit dem NWZ-A829 koppeln. Besonders praktisch ist die Bluetooth-Option auch in Kombination mit entsprechend ausgerüsteten Autoradios: Sobald der Player auf dem Armaturenbrett liegt, kann man ohne Kabelsalat Musik vom MP3-Spieler genießen.

Trekstor VibeZ

Trekstor hat den eigenwillig gestalteten VibeZ vor etwa zwei Jahren mit 1"-Festplatte auf den Markt gebracht – inzwischen stecken unter der Edelstahlabde-



Bei Trekstors VibeZ kurbelt man sich mit dem Scroll-Rad durch die Musiksammlung.

ckung 16 GByte Flash-Speicher. Um Einfuhrzölle zu sparen, wird der Player ohne UKW-Tuner ausgeliefert. Das kleine Modul ist separat erhältlich und lässt sich vom Kunden – ähnlich einer SIM-Karte im Handy – mit ein paar Handgriffen einsetzen.

Für die Entwicklung des Players hat Trekstor auf das Know-how des MP3-Pioniers Rio Audio zurückgegriffen. Das Menü des VibeZ erinnert daher nicht zufällig an das der einst beliebten Rio-Player.

Die Navigation durch die Musiksammlung erfolgt über das gummierte, etwas überdimensionierte Klick-Rad an der Gerätefront. Der Druckpunkt des zentralen OK-Buttons ist etwas diffus, sodass das Anwählen von Optionen nur mit etwas Übung gelingt. Hat man den Dreh raus, jongliert man ohne Probleme auch mit größeren Musikbeständen.

Eine DJ-Funktion unterhält einen wahlweise mit den zuvor gespielten Top-Titeln, gräbt auf Wunsch aber auch nie gehörte Musikdateien aus dem Flash-Speicher hervor.

Fazit

Die gute alte Festplatte hat – zumindest bei MP3-Spielern – inzwischen ausgedient. Nur sammelwütige Zeitgenossen benötigen einen Player wie den iPod classic, der auf seiner Festplatte 160 GByte Speicher bietet. Alle anderen sind mit Flash besser beraten.

Das Bedienkonzept des kleinen Cowon iAudio 7 stößt angesichts der Größe des zu verwaltenden Speichers an seine

Grenzen. Dennoch ist der Player dank langer Laufzeit, MP3-Aufnahmefunktion und umfangreichen Einstellungsmöglichkeiten durchaus etwas für Audio-Enthusiasten. Die sind auch mit Trekstors VibeZ gut bedient – wenn sie denn auf jegliche Unterstützung von Videoformaten verzichten können.

Mit seinem NWZ-829 versucht Sony, an die Walkman-Tradition anzuknüpfen. Das Einstampfen von Sonic Stage und die Abkehr vom Atrac-Format ist der richtige Weg, und die Bluetooth-Funktion gibt dem Player das gewisse Etwas. Für erweiterte Videounterstützung zehn Euro zusätzlich abzukassieren, ist bei einem 300-Euro-Gerät allerdings unver-schämt.

Der E100 von iRiver ist sicher etwas für Design-Liebhaber – seine kleinen Lautsprecher wünscht man sich auch bei den anderen Testkandidaten. Allerdings nerven das flirrende Display und die mangelhafte Einbindung zusätzlicher Speicherkarten. Hier hapert es auch beim Creative ZEN, der jedoch mit einer besseren Benutzerführung punkten kann.

Wer sich die Möglichkeit für ein Speicher-Update offen halten möchte, sollte zum Cowon D2 oder den Sandisk-Playern greifen. Sansa View und e280 unterscheiden sich kaum, wenn es um Musik geht. Nur wer ein besonderes Interesse für Video-Podcasts hegt, muss zum größeren View greifen. In dieser Disziplin glänzt natürlich auch der iPod touch, der darüber hinaus einen perfekten Bildbetrachter gibt und die Musiksammlung per Cover Flow ansprechend auf das Touch-Display bringt.

Wer seine DivX-Sammlung hegt und pflegt, bekommt mit dem Onda VX767 eine recht wuchtige Abspielmaschine, kann auf dem großen Display dafür aber auch ermüdungsfrei längere Filme anschauen. Für Musikliebhaber ist das Gerät nicht zu empfehlen. (sha)

Literatur

- [1] Sven Hansen, Musik vom Fest-speicher, c't 08/08, S. 82
- [2] Sven Hansen, iPod mit Touch, Apples neue MP3-Spieler, c't 20/07, S. 34
- [3] Feine Täfelchen, MP3-Player der 2-GByte-Klasse, c't 25/06, S. 196

 **Soft-Link 0816136**

Flash-MP3-Spieler



Modell	iPod touch	D2	iAudio 7	ZEN	E100	VX767	Sansa e280	Sansa View	NWZ-A829	Vibes
Hersteller	Apple	Cowon	Cowon	Creative	iRiver	Onda	Sandisk	Sandisk	Sony	TrekStor
Vertrieb	Fachhandel	Fachhandel	Fachhandel	Fachhandel	www.jacob-computer.de	eBay	Fachhandel	Fachhandel	Fachhandel	Fachhandel
Ausstattung										
Firmware / Update-fähig	1.1.4 (mit Upgrade) / ✓	2.57 / ✓	1.17 / ✓	1.21.01e / ✓	1.07 / ✓	2.0 / ✓	03.01.16F / ✓	01.03.02 / ✓	1.01 / ✓	1.18 / ✓
interner Speicher	32 GByte	16 GByte	16 GByte	32 GByte	8 GByte	8 GByte	8 GByte	16 GByte	16 GByte	16 GByte
Speichererweiterung	–	SDHC	–	SDHC	microSDHC	microSDHC	microSDHC	microSDHC	–	–
UKW-Tuner	–	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	–	– ²
USB via MSC / MTP	– / –	✓ / ✓	✓ / ✓	– / ✓	✓ / ✓	✓ / –	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓
Ausgänge	Audio / TV-Out (optional)	Audio / TV-Out (optional)	Audio	Audio	Audio	Audio, TV-Out	Audio	Audio	Audio	Audio
Eingänge	–	–	3,5 mm Klinke	–	3,5 mm Klinke	–	–	–	–	3,5 mm Klinke
Display: Typ, Diagonale [cm]	LCD (Touchscreen) / 9 cm	LCD / 6,6 cm	OLED / 3,3 cm	LCD / 6,4 cm	LCD / 6,2 cm	LCD / 11 cm	LCD / 4,5 cm	LCD / 6 cm	LCD / 6 cm	LCD / 3,6 cm
Auflösung	480 × 320 Bildpunkte	320 × 240 Bildpunkte	160 × 128 Bildpunkte	320 × 240 Bildpunkte	320 × 240 Bildpunkte	400 × 240 Bildpunkte	176 × 220 Bildpunkte	320 × 240 Bildpunkte	240 × 320 Bildpunkte	176 × 132 Bildpunkte
Besonderheit	WLAN, Touch-Display	Touch-Display, MP3-Aufnahme	MP3-Aufnahme	–	interne Lautsprecher	–	–	–	Bluetooth	–
Lieferumfang	Player, Ohrhörer, Halter, Anleitung, CD	Player, Ohrhörer, Kurzanleitung, CD, USB-Kabel, Netzteil	Player, Ohrhörer, Kurzanleitung, CD, USB-Kabel	Player, Ohrhörer, USB-Kabel, Schnellstartanleitung, CD	Player, Ohrhörer, USB-Kabel, CD	Player, Ohrhörer, Netzteil, TV-Out-Kabel, USB-Kabel, Putztuch, CD	Player, Ohrhörer, Schutzhülle, USB-Kabel, CD, Handbuch	Player, Ohrhörer, Schutzhülle, USB-Kabel, CD, Handbuch	Player, Ohrhörer, Halter, USB-Kabel, WMP11-CD, Handbuch	Player, Ohrhörer, Anleitung, USB-Kabel
Audio										
MP3, WMA, AAC	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / –	✓ / ✓ / –	✓ / ✓ / –	✓ / ✓ / –	✓ / ✓ / –	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / –
WAV, Ogg Vorbis, FLAC	✓ / – / –	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / – / –	– / ✓ / ✓	✓ / – / ✓	✓ / – / –	✓ / – / ✓	✓ / – / –	✓ / ✓ / ✓
DRM	Fair Play	DRM 10	DRM 10	DRM 10	DRM 10	–	DRM 10	DRM 10	DRM 10	DRM 10
sonstige Formate	Apple Lossless	APE	–	–	–	APE	–	–	–	–
ID3-Tag v1-v2 / Sonderz. / Coverbild	✓ / ✓ ¹ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / –	– / – / –	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / –
Klangpresets / Equalizer	22 / –	7 / 5-Band	7 / 5-Band	9 / 5-Band	6 / 5-Band	9 / 10-Band	10 / 5-Band	6 / 5-Band	6 / 5-Band	5 / 5-Band
Spulen / Resume	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / –	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓
Playlisten / Liveplaylisten	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / –	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / –	✓ / ✓
Video										
MPEG-1/-2/-4	– / – / ✓	– / – / ✓	– / – / –	– / – / ✓	– / – / ✓	✓ / ✓ ³ / ✓	– / – / –	– / – / ✓	– / – / ✓	– / – / –
WMV / H.264 / MJPEG	– / ✓ / –	✓ / – / –	– / – / ✓	✓ / – / –	✓ / – / –	– / – / –	– / ✓ / –	✓ / ✓ / –	– / ✓ / –	– / – / –
Container: AVI, MP4, WMV, MPG	– / ✓ / – / –	✓ / – / ✓ / –	– / – / – / –	✓ / – / ✓ / –	✓ / – / ✓ / –	✓ / ✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / – / –	✓ / ✓ / ✓ / –	– / ✓ / – / –	– / – / – / –
Spulen / Resume	✓ / ✓	✓ / ✓	– / –	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / –	✓ / –	✓ / ✓	✓ / ✓	– / –
Foto										
Formate: JPEG, BMP, TIFF, PNG	✓ / ✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / – / –	✓ / – / – / –	✓ / – / – / –	✓ / – / – / –	✓ / ✓ / – / ✓	✓ / – / – / –	✓ / – / – / –	✓ / – / – / –	✓ / – / – / –
Drehen / Zoomen / Pannen	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / –	– / ✓ / ✓	✓ / ✓ / –	– / – / –	✓ / – / –	– / – / –	– / – / –	✓ / – / –	– / – / –
Diaschau / m. Musik	✓ / ✓	✓ / –	– / –	✓ / ✓	✓ / ✓	– / –	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓
Messungen										
Klirrfaktor / Dynamik	0,04 % / 89,3 dB(A)	0,06 % / 92 dB(A)	0,08 % / 91,1 dB(A)	0,01 % / 87,7 dB(A)	0,01 % / 85 dB(A)	0,01 % / 89,3 dB(A)	0,06 % / 87,6 dB(A)	0,12 % / 92 dB(A)	0,04 % / 90,2 dB(A)	0,01 % / 93,1 dB(A)
max. Ausgangsspannung	0,35 mV	0,27 mV	0,31 mV	0,19 mV	0,23 mV	0,6 mV	0,14 mV	0,16 mV	0,52 mV	0,47 mV
Transferrate	4,8 MByte/s	4,3 MByte/s	1,5 MByte/s	4,2 MByte/s	3,4 MByte/s	3,3 MByte/s	2,9 MByte/s	4,2 MByte/s	2,1 MByte/s	2,2 MByte/s
Boot-Dauer / Wiedergabepause	3 s / lückenlos	4 s / <1s	8 s / <1s	8 s / <1s	15 s / 1 s	8 s / <1s	6 s / <1s	1 s / <1s	1 s / <1s	<1 s / lückenlos
Laufzeit Audio	23 h	46 h	38,5 h	12,5 h	14,5 h	21 h	24 h	26,5 h	28,5 h	21,5 h
Abmessungen (L × B × H)	110 mm × 62 mm × 8 mm	55 mm × 78 mm × 17 mm	74 mm × 35 mm × 18 mm	82 mm × 54 mm × 12 mm	94 mm × 48 mm × 12 mm	135 mm × 75 mm × 13 mm	88 mm × 44 mm × 13 mm	108 mm × 49 mm × 10 mm	92 mm × 49 mm × 10 mm	105 mm × 50 mm × 15 mm
Gewicht	121 g	91 g	56 g	68 g	60 g	183 g	83 g	87 g	60 g	84 g
Bewertung										
Audioeigenschaften	⊕⊕	○	○	⊕	○	⊖⊖	○	⊕	⊕	⊕
Videoeigenschaften	⊕	○	⊖⊖	○	○	⊕	⊖	○	○	⊖⊖
Fotoeigenschaften	⊕⊕	⊕	⊖	○	○	⊖	⊖	○	○	○
Bedienung / Navigation	⊕⊕	⊕	⊖	⊕	○	⊖⊖	⊕	⊕	⊕	⊕
Ausstattung	⊕	⊕⊕	○	○	⊕	⊕	○	○	⊕	○
Preis	460 €	250 €	180 €	200 €	130 €	130 €	100 €	180 €	300 €	160 €

¹ nicht in Dateinamen² Tuner-Modul für 17 € nachrüstbar³ nur bis 1,5 MBit/s

⊕⊕ sehr gut ⊕ gut ○ zufriedenstellend ⊖ schlecht ⊖⊖ sehr schlecht ✓ vorhanden – nicht vorhanden k. A. keine Angabe

ct



Dušan Živadinović, Reiko Kaps

Bremser schlägt Sprinter

Router mit Bandbreiten-Management

Viele Router erfüllen die Anforderungen kleiner Arbeitsgruppen nur scheinbar. Dass es gelegentlich am Download hapert, der Mailversand stockt und bei VoIP-Telefonaten Aussetzer auftreten, schiebt man gern auf vorübergehende Internet- oder Serverunpässlichkeiten, jedenfalls auf Netzelemente außerhalb eigener Einflussmöglichkeiten. Doch inzwischen sind auch Router erhältlich, die dieselben Aufgaben reibungslos bewältigen – das gewährleisten Funktionen für das Bandbreiten-Management.

Das Problem kennen vermutlich viele aus eigener Erfahrung, nicht aber die Ursache: VoIP-Telefonate werden ohne ersichtlichen Grund durch unregelmäßige Aussetzer gestört und anfangs schnelle Downloads laufen vorübergehend langsam und dann wieder schneller. Solche Störungen treten gehäuft bei parallelen IP-Verbindungen auf und behindern sowohl Arbeits-

gruppen, die sich einen Anschluss teilen, als auch Internet-Solisten.

Die Störungen treten umso häufiger auf, je langsamer die Internetverbindung ist, und grundsätzlich dann, wenn mehrere Anwendungen gleichzeitig auf einen Anschluss zugreifen. Dabei behandelt der Router die Datenpakete verschiedener Anwendungen unterschiedslos; er sendet sie in genau der Rei-

henfolge ab, in der er sie aus dem LAN erhält. Das ist kein Problem, solange die Paketmenge die Sendegeschwindigkeit des Routers nicht übertrifft. Wenn das jedoch passiert, dann lassen übliche Router die überzähligen Pakete warten, bis die Leitung frei ist und befördern sie der Reihe nach, wie sie eingetroffen sind.

Die Wartezeit bekommt jedoch nicht allen Paketen gut – bei manchen wird dadurch

das Verfallsdatum überschritten. Bei der Telefonie oder auch beim Video-Streaming ist für die Qualität der Übertragung entscheidend, dass die Pakete innerhalb kurzer Fristen beim Empfänger eintreffen. Kommen sie zu spät an, ist deren Wiedergabezeitpunkt verstrichen und der Empfänger verwirft sie. In engen Grenzen kann der Empfänger Laufzeitunterschiede durch Puffer ausgleichen. Diese Puffer sind deshalb meist nur wenige hundert Byte klein, weil sonst die Verzögerung der Sprachwiedergabe für eine menschliche Verständigung zu groß wird.

Umgekehrt setzt die Mail-Kommunikation eine zuverlässige Zustellung der Datenpakete voraus: Damit der Empfänger die Nachricht komplett zusammenstellen kann, braucht er alle Pakete der Übertragung. Es kommt aber nicht so sehr darauf an, wie schnell sie übertragen wurden. Zur gleichen Kategorie zählen Datei-Downloads, Surfen oder auch Filesharing.

Diese zwei hinsichtlich der Übertragungsanforderungen verschiedenen Anwendungsarten kann man auch nach den beiden Gegenpolen „umgehende Zustellung“ und „zuverlässige Zustellung“ unterscheiden. Genau das berücksichtigen Router mit eingebautem Bandbreiten-Management, das eine bestimmte Dienstgüte gewährleistet (Quality of Service, QoS). Gegenüber Routern ohne QoS, die alle Pakete umgehend weiterversenden, reizen sie die Leitung besser aus, indem sie alle Pakete ein wenig bremsen, um sie nach Dringlichkeit zu sortieren, sodass zeitkritische eher abgeschickt werden können als weniger dringliche. Mehr zum Thema QoS findet sich im Kasten „Maßarbeit“.

In diesem Test sind sieben für kleine Arbeitsgruppen zugeschnittene Router mit Funktionen für das Bandbreitenmanagement vertreten. Sie stammen von den Herstellern D-Link, DrayTek, Edimax, Lancom, Trendnet und ZyXEL. Darunter sind die Geräte von DrayTek, Edimax, Lancom und Trendnet Multi-Port-WAN-Router, die Internet-Verbindungen über mehr als einen Anschluss aufbauen können. Wir haben sie berücksichtigt, weil sich damit nicht nur die Ausfallsicherheit der Internetanbindung über eine Backup-Leitung erhöhen lässt, sondern auch die Senderate. So lässt sich ein Anschluss für mehrere parallele VoIP-Verbindungen einrichten, ohne die Senderichtung für andere Anwendungen zu blockieren – das erspart teure symmetrische 2-MBit/s-Anschlüsse auf SDSL-Basis.

Ohne Router-Führerschein

Ein Hauptmerkmal der getesteten Kandidaten ist, dass sie sich alle ohne besondere Schulung einrichten lassen. Zwar bieten auch Spezialisten für das Besondere heimanwendertaugliche Router, etwa Cisco, Funkwerk oder auch Juniper, aber diese Geräte ziehen einen so hohen Einarbeitungsaufwand nach sich, dass wir sie nur Netzwerkern mit profunden Kenntnissen und viel Zeit empfehlen können.

Ab Werk abgeschaltete DHCP-Server, zwar frei belegbare, aber unbeschriftete und nur beiläufig dokumentierte WAN-Anschlüsse, auf mehrere Bereiche verteilte Funktionen für die Port-Weiterleitung sowie enzyklopädieartig aufgebaute Handbücher mit nur geringem didaktischem Anspruch seien nur einige Beispiele für die Schwierigkeiten, die man bei der Inbetriebnahme solcher Feature-Monster mit Geduld und Intuition zu meistern hat. Als Grenzgänger im Testfeld erscheint der Lancom-Router. Wir haben ihn trotz schwer überschaubarem Funktionsumfang in den Test aufgenommen, weil er mit seinem Handbuch kenntnisreich und geschickt in die Feinheiten einführt und mit seinem geordneten User-Interface deutlich niedrigere Hürden bei der Einrichtung setzt.

Die Testkandidaten bringen zwar unterschiedliche Verfahren für das Bandbreitenmanagement mit, aber bei allen Geräten ist diese Funktion ab Werk zunächst abgeschaltet. Wir stellen an alle die gleichen Anforderungen, die auch im Netzwerkalltag auftreten, und prüfen ihre QoS-Eigenschaften anhand von zwei Disziplinen. In der ersten simulieren wir anhand eines Audio-Streams und eines SFTP-Uploads zu zwei Gegenstellen im Internet die VoIP-Telefonie unter Engpassbedingungen. Diese Disziplin bestand logischerweise keines der Geräte mit der Werkseinstellung, in der QoS bei allen abgeschaltet war.

Dabei ist es wünschenswert, dass der Router den Datenverkehr selbst analysieren und zum Beispiel erkennen kann, wenn gerade ein Stream übertragen wird. Beispielsweise bevorzugt der D-Link-Router VoIP- und Video-Streams automatisch, wenn man QoS einschaltet. Zusätzlich sollte sich ein Router auch per Hand auf bestimmte Quell- und Zielports sowie Quell- und Zieladressen und Netzwerkprotokolle einstellen lassen – weil immer mal wieder neue Anwendungen mit neuen Protokollen und Anforderungen hinkommen können.

Wenn zum Beispiel VoIP-Gespräche von Heimarbeitern über die VPN-Verbindung zur Firma übertragen werden, muss man eben den kompletten VPN-Datenstrom gegenüber anderen priorisieren können (also etwa für PPTP-Verbindungen das GRE-Protokoll), damit bei der VoIP-Telefonie keine Aussetzer auftreten. Die in der Tabelle aufgeführten Ergebnisse sind unter eingeschalteter QoS-Funktion entstanden; bei manchen Geräten waren dafür handgefertigte QoS- oder Firewall-Regeln erforderlich.

In der zweiten und für viele anscheinend noch neuen Disziplin erwarten wir, dass ein Download aus dem Internet ungebremst weiterläuft, während gleichzeitig eine Datei gesendet wird. Das ist ein auf asymmetrische Internetanschlüsse zugeschnittenes Szenario, bei dem wir untersuchen, ob ein Router ACK-Pakete bevorzugt zur Gegenstelle sendet. Tut er das nicht, dann werden bei einem gleichzeitigen Upload die ACK-Pakete, mit denen der Client empfangene Daten gegenüber dem Server quittiert, zu lange zurückgehalten, sodass der Download-Server seine Sende-

geschwindigkeit drosselt. Mithin liegt ein Teil der Empfangsdatenrate brach und der Download-Vorgang dauert deutlich länger als nötig. Unter den Testkandidaten bieten nur der DrayTek- und der Lancom-Router eine bevorzugte Zustellung der Quittungspakete. Im Test zeigte die Funktion im Zusammenspiel mit Windows-XP-Rechnern die erwartete Wirkung, nicht aber mit Mac-OS-X- oder Linux-PCs.

Fehlanzeige Gigabit

Erstaunlicherweise enthält keiner der Kandidaten einen Gigabit-Switch, bei allen ist nur die Fast-Ethernet-Variante eingebaut (FE). Damit lässt sich die LAN-Leistung moderner PCs oder auch NAS-Geräte, die Gigabit an Bord haben, nicht ausschöpfen. Auch WAN-seitig ist Fast-Ethernet eingebaut; das genügt aber selbst für aktuelle VDSL-Anschlüsse, die downstream 50 MBit/s und upstream 10 MBit/s liefern.

Manche Router haben aber nicht genügend Rechenleistung, um die Fast-Ethernet-Spezifikation bei NAT-Übertragungen zwischen dem Internet und dem LAN auszureizen. Im Test gegen einen PPPoE-Server, der über eine Ethernet-Karte mit dem WAN-Port der Router angebunden wurde, reichten nur die Datenraten der Modelle von D-Link und Trendnet an das Maximum der Fast-Ethernet-Spezifikation heran. Einige erreichten weniger als VDSL liefern kann; darunter ist aber nur das Lancom Dank seines VLAN-Taggings von PPPoE-Paketen für VDSL geeignet, sodass die Übrigen nicht zu tadeln sind. Immerhin sind alle schnell genug für ADSL2+ (max. 16 MBit/s).

Der DrayTek-Router hat bei Dual-WAN-Betrieb lediglich drei Fast-Ethernet-Ports für LAN-Verbindungen übrig; bei den übrigen Kandidaten stehen dafür vier Ports zur Verfügung. Über den WAN-Port steuern die Router DSL- oder Kabelmodems und sprechen daher sowohl PPPoE und PPTP (für DSL) als auch DHCP (für Kabelanschlüsse), um vom Provider öffentliche IP-Adressen einzuholen.

Testparcours

Außerdem durchliefen die Kandidaten den für Router üblichen Testparcours in den Bereichen Ausstattung, Sicherheit und Benutzerfreundlichkeit.

Die Inbetriebnahme erleichtern alle Kandidaten mit einem ab Werk aktivierten DHCP-Server; er weist anfragenden LAN-Stationen IP-Adressen aus seinem Bereich automatisch zu. So kann man ohne vorherige IP-Adresseneinstellungen von beliebigen LAN-Stationen aus per Webbrowser auf die Konfigurationsseiten der Router zugreifen, wenn sie selbst als DHCP-Clients eingerichtet sind. Die meisten Entwickler stimmen die Webseiten ihrer Router auf den Internet Explorer ab. Im Test ließen sich bis auf die ZyXEL-Router alle Geräte auch mit dem Firefox-Browser einrichten.

Die Konfigurationsseiten sollte der Router möglichst nur dem Administrator öffnen, ein

Zugriffsschutz sollte also unbefugte oder auch unerfahrene LAN-Teilnehmer fernhalten und die Konfigurationssitzung nach einigen Minuten der Inaktivität selbstständig schließen. Zu loben ist, dass alle Testkandidaten Setup-Assistenten oder Konfigurationsoberflächen mitbringen, die vor anderen Einstellungen zunächst individuelle Kennungen und Passwörter abfragen.

Abfallbeseitigung

Einige Programme sind mittels UPnP in der Lage, vom PC aus die Portweiterleitung des Routers selbstständig zu manipulieren; das erleichtert zwar dem Online-Gamer den Zugang zu Servern, aber auch Angreifern die Steuerung von eingedrungenen Trojanern. Daher sollte UPnP von Haus aus abgeschaltet sein.

Über die in den Routern integrierten Paketfilter kann man einzelnen LAN-Stationen den Zugriff auf Teile des Internet verwehren und zwar wie üblich anhand von Quelladresse, Zieladresse und Zielport der Pakete (Dienst). So lässt sich der Zugriff auf uner-



Der D-Link DIR-100 überzeugt mit übersichtlicher Bedienung – freilich auf Kosten des Funktionsumfangs.

wünschte Inhalte oder Dienste wie Tauschbörsen sperren. Daneben bieten manche Geräte inhaltsbezogene Filter, die etwa URLs mit indizierten Schlüsselwörtern nicht ins LAN lassen. Die simplen Wortvergleiche sind allerdings leicht zu umgehen. Besser sind spezielle PC-Programme, die etwa auch Pop-ups oder und ActiveX-Controls filtern können. Manche Routerhersteller offerieren auch kostenpflichtige Inhaltsfilter von externen Dienstleistern [1].



Der DrayTek Vigor2910 steuert ein oder auch zwei Breitbandmodems. Die Lastverteilung lässt sich flexibel regeln.

Das DrayTek- und das Lancom-Gerät können LAN-Stationen über die VLAN-Technik in separate virtuelle Netze aufteilen (Virtual Local Area Network); dabei reichen sie Pakete eines VLANs nur an die dazu gehörigen Stationen weiter. Damit kann man ständige LAN-Teilnehmer und Fileserver von Gästernotebooks separieren und so verhindern, dass sich eingeschlepptes Computervirus über Dateifreigaben ausbreitet.

Wegweiser-Umgehung

Ein elementarer Baustein des Routers ist sein DNS-Proxy. Damit kann er DNS-Anfragen aus dem LAN beantworten; in der Regel gibt er dafür die Anfragen der LAN-Stationen an den DNS-Server des Providers weiter und reicht dessen Antworten zurück zur anfragenden Station. Damit erspart man es sich, die Adresse des DNS-Servers auf jeder einzelnen Station einzutragen; der Router erfährt die Adresse während der Anmeldung beim PPPoE-Server des Providers.

Beim ZyXEL ZyWALL 2 Plus arbeitet der DNS-Proxy nicht einwandfrei, sodass man doch gezwungen ist, einzugreifen. Immerhin genügt es, die Adresse des DNS-Servers in die DHCP-Einstellungen einzutragen – fortan umgehen die LAN-Stationen den defekten Proxy und reden direkt mit dem Provider-DNS. Diese Maßnahme wird auch mit anderen Kandidaten erforderlich, wenn man sie für signierte, also vertrauenswürdige DNSsec-Abfragen nutzen will, denn keiner der eingebauten DNS-Proxys beherrscht diese (allerdings noch wenig verbreitete) DNS-Erweiterung [2].

Wenn ein Router dem Router aufgestellter Server auch öffentlich erreichbar sein soll, muss der Router Anfragen aus dem Internet in das private Netz weiterleiten (Portweiterleitung, Forwarding). Flexible Geräte können dabei die Portnummer ändern (Port Change) oder auch ganze Portbereiche an den Server durchreichen (Port Ranges).

Mit allen Geräten lässt sich auch ein Exposed Host einrichten, sodass sämtlicher eingehender Verkehr an eine bestimmte LAN-Station geht. Einige kann man auch für den DMZ-Betrieb konfigurieren (Demilitarized Zone). Dabei wird am Router ein Port so eingerichtet, dass er von den anderen getrennt ist und alle Pakete zwischen diesem Port und den restlichen LAN-Stationen die Firewall passieren müssen.

Maßarbeit

Es gibt diverse für unterschiedliche Netzwerkumgebungen entwickelte Verfahren für das Bandbreitenmanagement, das eine Dienstgüte gewährleisten soll (Quality of Service, QoS). Einige geläufige Kürzel sind WMM (Wireless Multimedia), Type of Service (ToS) oder auch Differentiated Services (Diff-Serv). Bisher hat sich jedoch keines der Verfahren durchgängig im LAN, WLAN und im Internet durchgesetzt. Immerhin gewährleisten die Provider selbst auf unterschiedliche Weise, dass zeitkritische Pakete rechtzeitig zugestellt werden; sie haben ein Interesse daran, dass ihre Kunden Video-Stream- und VoIP-Telefonie-Dienste akzeptieren.

Den größten Einfluss hat ein Teilnehmer-Router auf ausgehende Daten. Oberflächlich betrachtet werden beim QoS Pakete unterschiedlicher Anwendungen unterschiedlich schnell zum Ziel weitergegeben. Auf einer Leitung kann ein Router jedoch immer nur ein Paket nach dem anderen senden, hat also keine Möglichkeit, den Verkehr wie auf einer mehrspurigen Autobahn zu verteilen.

Um eine bedarfsgerechte Übertragung zu gewährleisten, gibt er im einfachsten Fall Pakete von zeitkritischen Anwendungen umgehend auf den Weg – beispielsweise UDP-Pakete von Online-Spielen. Das ist wenig flexibel. Feinere Abstufungen sind mit QoS-Techniken möglich. Pakete unterschiedlicher Dringlichkeit werden dabei in verschiedene Warteschlangen eingeteilt; die erwünschte Beförderungsart teilen die Applikationen den Routern über Markierungen in den Paket-Headern mit. QoS-fähige Router werten zwar die Markierung

aus, befinden aber situationsabhängig anhand von Vorgaben darüber, mit welcher Priorität die Daten zu befördern sind.

Wenn QoS-Markierungen fehlen, können bessere Router einen Teil der Bandbreite für Pakete abzwacken, die sie anhand von Quelle, Ziel, IP-Port und Protokoll erkennen. Damit die Sendekapazität ausgeschöpft wird, sollte der Router die reservierte Bandbreite dynamisch, also bedarfsgerecht zuweisen, sodass ungenutzte Kapazität anderen Anwendungen zugute kommt.

In beiden Fällen, bei der QoS-Priorisierung und auch bei der Zuteilung von Bandbreitenbudgets, wendet der Router Firewall-Regeln an. Bei vielen Geräten sind QoS-Parameter deshalb Bestandteil der Firewall-Einstellungen. Manche Hersteller geben sich jedoch Mühe, und verbergen die Komplexität der Firewall-Konfiguration unter einfachen Buttons.

Damit Pakete von Streaming-Anwendungen nicht länger als nötig in der Warteschlange stehen, müsste man eigentlich genau berechnen, wie lange es dauert, bis zum Beispiel ein VoIP-Paket abgeschickt ist. Je größer ein Paket und je geringer die zugewiesene Bandbreite, desto länger belegt das Paket die Leitung. Bei 512 Byte Länge dauert es bei 64 KBit/s 64 Millisekunden, bis sie der Router abgeschickt hat (32 ms bei 128 KBit/s). So präzise kann man in der Praxis aber nicht vorgehen, denn bei Streaming- oder VoIP-Anwendungen erfährt man eher selten die Paketgröße. Deshalb ist man gezwungen, die passende Bandbreite durch Experimente zu ermitteln.



Mit dem Edimax BR-6624 lassen sich QoS-Regeln für unterschiedliche Anwendungen mit nur wenig Aufwand erstellen.

Praktisch für den Serverbetrieb sind Dreingaben wie der DynDNS-Client, die automatische Verbindung nach Unterbrechungen (Auto Reconnect) und die Reservierung von IP-Adressen für bestimmte MAC-Adressen. Mit der letzteren Funktion kann man die Portweiterleitung zuverlässig auf eine bestimmte Station im LAN richten, mit Auto-Reconnect baut der Router die Internetverbindung nach Zwangstrennungen oder Wartungsarbeiten automatisch wieder auf.

Als DynDNS-Client kann sich ein Router selbstständig bei DynDNS-Diensten einbuchen und so seine nur dynamisch zugeteilte IP-Adresse einem festen DNS-Namen zuordnen – mit diesem lassen sich der Router und dahinter aufgestellte Server auch ohne Kenntnis der wechselnden öffentlichen IP-Adresse erreichen. Die Router von DrayTek und Edimax können dauerhaft über einen der beiden WAN-Ports als DynDNS-Clients fungieren. Optional nehmen sie den anderen, wenn der präferierte ausgefallen ist.

Hinsichtlich der Stromaufnahme zeigten sich im Test keine Auffälligkeiten. Alle Teilnehmer konsumierten deutlich unter 10 Watt und der Unterschied zwischen Ruhebetrieb mit einer angeschlossenen LAN-Station und Verbindungsmodus mit PPPoE-Kommunikation über den WAN-Port beträgt allenfalls 1 Watt. Die höhere Aufnahme des ZyXEL P-335 gegenüber dem ZyWAL 2 Plus dürfte seinem zusätzlichen USB-Port geschuldet sein.

D-Link DIR-100

In einem unauffällig-elegantem Gehäuse steckt der D-Link DIR-100. Mit seinem übersichtlichen User-Interface macht er die Einrichtung auch Netzwerkneulingen leicht. Auf Benutzer-Eingaben reagiert er flink. Zur einfachen Bedienung trägt auch die leicht verständliche Online-Hilfe bei.

Portweiterleitungen sind leicht zu definieren. Die Regeln werden auch folgerichtig in der Firewall berücksichtigt, sodass man sie nicht auch dort noch anlegen muss. Verbindungsverluste registriert das Gerät nur um etliche Sekunden verzögert, aber immerhin baut es die Verbindung umgehend auf, wenn sich die Gegenstelle wieder meldet.

Bei eingeschaltetem QoS gibt der Router UDP-Datagramme bevorzugt auf den Weg. Das senkt bei Online-Spielen die Latenz und bei Streaming-Anwendungen senkt es die Wahrscheinlichkeit für Aussetzer. Die



Mit Load-Balancing, Multilink-PPP oder auch detaillierten QoS-Einstellungen lässt sich der Lancom 1711 VPN an viele Netzwerkanforderungen anpassen.

Wiedergabe von Streams klappte ruckelfrei und konkurrierende Uploads wurden wie gewünscht gebremst, um Kapazität für den Stream freizugeben. Detaillierte QoS-Einstellungen fehlen aber, das Gerät kennt in diesem Punkt nur den Autopilot-Modus.

DrayTek Vigor2910

Deutlich vielseitiger einsetzbar als das D-Link-Gerät ist der DrayTek-Router Vigor2910. Sein zweiter WAN-Port lässt sich wahlweise einem dafür reservierten LAN-Port zuordnen oder dem USB-Port. Im ersten Fall kann man den Router mit zwei Breitbandmodems betreiben (ADSL oder Kabel), im zweiten etwa mit einem UMTS-Adapter oder -Handy.

In beiden Fällen kann der Router ausgehende IP-Verbindungen gemäß Vorgaben auf die zwei WAN-Schnittstellen verteilen (Load-Balancing). Bei ungleich schnellen WAN-Anschlüssen kann man vorgeben, dass die langsamere erst ab einem Schwellwert verwendet wird. Im Test bezog das Gerät auch ohne Schwellwertvorgabe bei guter Auslastung einer schnelleren Leitung frühzeitig die langsamere Leitung ein, also noch bevor die schnellere ausgelastet war.

Datenströme lassen sich in bis zu drei QoS-Warteschlangen mit reservierter maximaler Bandbreite einteilen (Angaben in Prozent). Jeder Warteschlange kann man mehrere Anwendungen zuordnen und deren Pakete entsprechend dem DiffServ-Muster markieren. Über vorgefertigte Profile sind gängige Anwendungen wie HTTP- oder auch VPN-Verbindungen schnell einer QoS-Klasse zugeordnet. Nützlich fanden wir auch, dass das Gerät auf Knopfdruck UDP-Daten bevorzugt.

Edimax BR-6624

Edimax hat seinem Router BR-6624 ein sachlich-nüchternes Metallgehäuse und ein flott reagierendes User-Interface spendiert. Letzteres gliedert die vielfältigen Funktionen gut; mit ein wenig Netzwerkerfahrung findet man sich im Menübaum auf Anhieb zurecht. Nicht nur die Grundeinstellungen für den Internetzugang, sondern auch fortgeschrittene Anwendungen wie Load-Balancing und QoS kann man so in wenigen Minuten einrichten und zwar separat für WAN1 und WAN2.

Hosts können fest oder fallweise anhand ihrer MAC-Adressen an einen bestimmten WAN-Port gebunden werden. Auch kann der



TW100-BRV324: Der Trendnet-Router bietet sehr flexible QoS-Einstellungen, jedoch sind sie auf verschiedenen Seiten verteilt.

Router bestimmte Dienste grundsätzlich zu einer Maschine im LAN leiten, unabhängig davon, auf welchem WAN-Port sie eingehen. So kann ein Webserver von draußen über zwei IP-Adressen (und zwei URLs) angesprochen werden.

Die QoS-Funktion ist ToS-basiert und mit wenig Aufwand einzurichten. Ausgehende Datenströme kann man in drei Warteschlangen mit den Prioritäten High, Medium und Low einteilen. Positiv fanden wir, dass das Edimax bei der Definition der Profile die wichtigsten IP-Protokolle in einem Menü zur Auswahl anbietet. Weitere lassen sich aber nicht berücksichtigen, die Eingabe von beliebigen IP-Protokollnummern ist nicht vorgesehen. Mit eingeschalteter QoS-Funktion behandelte der BR-6624 ausgehende Streaming-Daten sofort bevorzugt; zusätzliche Einstellungen waren nicht erforderlich.

Lancom 1711 VPN

Der Lancom 1711 VPN ist ein vielseitiger Router, der sich sehr frei konfigurieren lässt. So kann man zum Beispiel die LAN-Ports zu WAN-Ports umkonfigurieren und bis zu vier Breitbandmodems ansteuern. Der Lancom eignet sich dabei nicht nur für Load-Balancing-Konfigurationen mit verschiedenen IP-Adressen für jeden Anschluss, sondern auch für Multilink-PPP-Verbindungen, bei denen alle für den Verbund genutzten Anschlüsse über eine öffentliche IP-Adresse erreicht werden. Die anderen Multiport-Router im Test bekommen für jeden WAN-Port eine separate öffentliche IP-Adresse und können deshalb die Pakete einer IP-Verbindung nicht über zwei oder mehr Anschlüsse verteilen.

Beim Multilink-PPP setzt der Lancom jeweils gleich schnelle Internetanschlüsse voraus, auf die er auch Pakete einer einzelnen Verbindung verteilen kann. Die Lastverteilung erfolgt dabei zu gleichen Teilen auf PPP-Ebene. Ähnlich wie bei ISDN setzt der PPPoE-Server auf Seiten des Providers die Multilink-PPP-Datenströme zu einem Datenstrom zusammen, bevor er die Pakete zum Ziel weitergibt [3].

Die Einrichtung von verbreiteten Anwendungen wie Internetzugang oder Netzwerkkopplung per VPN erleichtern Assistenten. Wer eine der vielen Spezialfunktionen nutzen will, findet in der präzisen und ausführlichen Dokumentation eine gute Unterstützung. Beispiele könnten aber besonders bei



Die Bedienoberfläche des ZyWALL 2 Plus lässt hinsichtlich der Übersicht noch Wünsche offen.

umfangreichen Anwendungseinstellungen den Lernvorgang noch beschleunigen.

Der 1711VPN beherrscht QoS sowohl in der älteren ToS-Fassung als auch in der Diff-Serv-Version. Er bringt interne Regeln mit, die die Datenströme von Lancom-Geräten (IP-Telefone etwa) gemäß ihren Anforderungen behandeln, hat also keine fertigen Regeln für Streaming-Anwendungen, die etwa von einem PC ausgehen.

Die manuellen Einstellungen für solche Anwendungen gehen sehr weit, erfordern aber einige Kenntnis und Geduld bei der Einrichtung. Im Prinzip reserviert man dabei für definierte Pakete einen Teil der Bandbreite. Das kann wahlweise statisch oder dynamisch erfolgen – also so, dass ungenutzte Kapazität umgehend anderen Anwendungen zugeschlagen wird.

Wenn das noch nicht genügt, also etwa konkurrierende Uploads die Pakete eines VoIP-Streams zu sehr zurückhalten, sodass der Empfänger Aussetzer verzeichnet, kann man mit weiteren, sehr ins Detail gehenden Parametern die Zustellung von definierbaren Paketen beschleunigen. Dazu zählt die PMTU-Reduzierung, die den um die Sendebandbreite konkurrierenden Anwendungen vorgaukelt, dass die maximale Größe der zu sendenden Pakete geringer ist als tatsächlich.

Wenn die konkurrierenden Anwendungen den künstlich reduzierten PMTU-Wert berücksichtigen, erzeugen sie kleinere Pakete (z. B. 576 Bytes statt der bei PPPoE üblichen 1492 Bytes). Das hat den Effekt, dass die Sendeeinheit des Routers in kleineren Portionen beschickt wird, also die Pakete der VoIP-Anwendung häufiger dazwischengeschoben werden können. Nachteilig ist daran, dass die Nettodatenrate für die anderen Anwendungen sinkt. So waren auch im Test beim Streaming zu einer Internetstation bei einem gleichzeitigen Upload deutlich weniger Aussetzer zu verzeichnen, wenn wir die PMTU-Reduzierung eingeschaltet hatten (576 Bytes eingestellt).

Trendnet TW100-BRV324

Ähnlich übersichtlich wie der Edimax-Router zeigt sich das Modell von Trendnet. Beide sind aber gegenüber dem Lancom deutlich sparsamer ausgestattet. Dank eingängiger Begriffe, aber auch übersichtlichem Funktionsumfang hat man das Trendnet-Gerät in kurzer Zeit eingerichtet. Die Seiten für die Portweiterleitung



Der ZyXEL P-335 bringt nur einfache QoS-Methoden mit, die ausschließlich auf der manuellen Portionierung der Sendebandbreite gründen.

gen oder auch die Lastverteilung über die zwei WAN-Ports sind geschickt gestaltet, sodass wichtige Einstellungselemente auf einen Blick zu sehen sind. Auch sind Funktionen für die Lastverteilung ohne Handbuch-Studium verständlich. Unter anderem kann man Pakete von vordefinierten Anwendungen fest auf einen der beiden WAN-Ports leiten.

Trendnet hat zwei QoS-Varianten eingebaut, eine „Classic“ und eine „Generic“ genannte – dass damit ToS und DiffServ gemeint sind, kann man nur annehmen, fundierte Angaben lässt die Bedienoberfläche vermissen. Immerhin, beide Methoden führten zu deutlich weniger Übertragungsaussetzern bei parallelen Uploads.

Das Trendnet-Gerät berücksichtigt nicht nur die Upstream-, sondern auch die Downstream-Bandbreite des Internetzugangs. Flexibel zeigt es sich auch in den QoS-Details: Es kann nicht nur die Senderate von ausgewählten Datenströmen entsprechend den Nutzervorgaben deckeln, sondern alternativ beim Versand auch eine maximale Verzögerung berücksichtigen. So kann man zum Beispiel beim E-Mail-Versand hohe Verzögerungen gestatten (bis zu 1000 ms sind einstellbar) und für Streaming- oder SSH-Verbindungen kurze Verzögerungen einstellen (minimal 50 ms). Allerdings genügt es noch nicht, QoS-Regeln festzulegen; vielmehr muss man noch für jede Anwendung einen eigenen Service in der Firewall definieren (Ports, Protokolle wie GRE, AH, ESP und auch Protokollnummern lassen sich eintragen) und einen solchen Service einer Firewall-Regel zuweisen. Dort sind dann weitere Details wie WAN-Port, Quelladresse, Zieladresse und anderes mehr einstellbar.

ZyXEL ZyWALL 2 Plus/P-335

Die beiden ZyXEL-Router ZyWALL 2 Plus und P-335 unterscheiden sich lediglich in wenigen Merkmalen (siehe Tabelle), sodass wir sie gemeinsam abhandeln. Beide Bedienoberflächen lassen hinsichtlich der Übersicht Wünsche offen, auch ist das Konzept der Portweiterleitung umständlicher als bei anderen. Man muss nämlich zusätzlich zum Port-Forwarding auch Firewall-Regeln definieren.

Unterm Strich bieten beide ZyXEL-Geräte zwar Hausmannskost, aber manche Bereiche sind überdurchschnittlich bestückt. Zum Beispiel ist eine Konfiguration über verschlüsselte HTTPS-Verbindungen möglich und dafür erzeugen beide Router auf Wunsch automa-

tisch individuelle SSL-Zertifikate. Darüber hinaus sind Fernwartungszugriffe nicht nur via HTTP, sondern auch über SSH oder SNMP möglich. Unverständlich ist aber, dass auf derselben Seite auch DNS-Einstellungen untergebracht sind. Der DNS-Proxy beider Geräte kann nicht mit langen Namensbestandteilen umgehen – mittlerweile kann man dieses Verhalten als eine chronische Schwäche diverser ZyXEL-Geräte ansehen.

QoS-Funktionen führt ZyXEL unter dem Begriff „Bandwidth Management“. Es handelt sich dabei um einfache Methoden, die ausschließlich auf der manuellen Portionierung der Sendebandbreite gründen. Auf der Grundlage solcher Budgets diskriminiert der ZyWALL wahlweise Fairness-Based (reservierte Bandbreite wird brüderlich geteilt, Voreinstellung) oder Priority Based (bevorzugt höherklassige Anwendungen). Ähnlich, wenngleich mit etwas anderen Menüs und Begriffen präsentiert sich auch der P-335 von ZyXEL.

Bei beiden Geräten wünscht man sich, dass sie die Bandbreite weitgehend dynamisch anhand einiger weniger Vorgaben selbst zuteilen. Stattdessen ist man aber gezwungen, für jede neue Anwendung optimale Einstellungen durch Experimente zu ermitteln. Immerhin gelang das für das WAN-Streaming gut, die Bandbreitenzuteilung funktioniert also durchaus.

Fazit

Aus Sicht eines zur Netzwerkadministration gezwungenen Anwenders bieten die Router von DrayTek, Edimax und Trendnet mit ihren durchdachten Bedienkonzepten und dem breiten Funktionsangebot den interessantesten Kompromiss. Gemessen an den Anforderungen der meisten Heimanwender sind sie leicht überdimensioniert.

Das Lancom schlägt dieses Trio zwar mit seiner Funktionsfülle, erfordert aber gerade im Bereich QoS mehr Aufwand für die Einrichtung, sodass wir es trotz besserer Ausstattung nur eingeschränkt empfehlen können. Das D-Link folgt mit etwas Abstand, weil es sich anders als die vorherigen Kandidaten kaum an Besonderheiten anpassen lässt. Nicht zuletzt mit der Beschränkung auf das Wesentliche erkaufte es sich die einfache Inbetriebnahme und Wartung.

Den ZyXEL-Geräten täte eine Überarbeitung der Firmware gut. In dieser Form spielen sie ihr Potenzial gegenüber Routern ohne QoS nicht aus und erscheinen mit ihrem umständlichen Bandbreitenmanagement nur als Notlösungen. (dz)

Literatur

- [1] Axel Kossel, Holger Bleich, Schutz vor Schmutz, Wie gut Filter Kinder und Jugendliche vor gefährlichen Internet-Inhalten schützen, c't 8/07, S. 146
- [2] Ulrich Wisser, ... Kontrolle ist besser, Wie DNSsec das Domain Name System absichert, c't 14/08, S. 202
- [3] Dušan Živadinović, Guido Ackers, Doppel-DSL, Kanalbündelung mit DSL-Anschlüssen, c't 18/07, S. 126

Router mit Bandbreiten-Management

Bezeichnung	DIR-100	Vigor2910	BR-6624	1711 VPN	TW100-BRV324	ZyWALL 2 Plus	P-335
Hersteller/Anbieter	D-Link	DrayTek	Edimax	Lancom	Trendnet	ZyXEL	ZyXEL
Firmware-Version	1.11DE	3.2.0 (engl.)	2.0 Rel 2G	7.54.003	1.0 R 5	04. Apr	3.60(J0.4)C0
Lieferumfang	WAN-Kabel, Schrauben und Dübel, Netzteil	WAN-Kabel, Schrauben und Dübel, Netzteil, CD-ROM	Netzteil, CD-ROM	WAN-, LAN-, ISDN-, Konsolenkabel, Netzteil	Netzteil, WAN-Kabel, CD-ROM,	WAN-, Modem-, Konsolenkabel, Netzteil	WAN-Kabel, Netzteil
Bedienungsanleitung	Kurzanl. (dtisch., 1 S.), Handbuch (dtisch., 55 S.)	Handbuch (dtisch., 113 S.), Web Content Filter (engl., 2 S.)	Handbuch (engl., 84 S.)	Kurzanl. (dtisch., 8 S.), Handbuch (dtisch., 87 S.) Referenz (dtisch. 803 S.)	mehrsprachige Kurzanl. (dtisch., 3 S.)	Kurzanl. (dtisch., 15 S.), Handb. (engl. 670 S.), Support (engl. 241 S.)	Kurzanl. (deutsch, 20 S.), Handbuch (engl. 485 S.)
Ports	1 × WAN FE, 4 × LAN FE	1 × USB, 3 × LAN; 1 × LAN/WAN-Kombi; 1 × WAN	2 × WAN, 4 × LAN	1 × WAN FE, 4 × LAN FE, ISDN, Konsole	2 × WAN, 4 × LAN, 1 × 9-pol. Konsole	1 × WAN FE, 4 × LAN FE, 9-pol. Modem, 9-pol. Konsole	1 × WAN FE, 4 × LAN FE, USB
Status-Informationen	WAN, LAN, Stromversorgung	DMZ, QoS, Attack, VPN, USB, WAN1, WAN2, LAN	WAN, LAN, Stromversorgung	WAN, LAN, ISDN, Security, VPN, Stromvers.	WAN, LAN, Power	WAN, LAN, Modem, Stromvers.	WAN, LAN, USB, Stromvers.
Bedienelemente	Reset	Reset, Netzschalter	Reset	Reset, Netzschalter	Reset	Reset	Reset
Load-Balancer							
kombinierbare WAN-Arten	–	DSL, Kabel, 3G-Modem	DSL, Kabel	DSL, Kabel, ISDN, Modem	DSL, Kabel	–	–
manuelles An-/Abschalten v. Verbindungen	–	✓	✓	–	✓	–	–
Load-Balancing-Modi							
automatisch/nach Leitungsgeschw.	–/–	✓/✓	✓/–	–/–	✓/✓	–/–	–/–
nach Schwellwertvorgabe	–	✓	–	–	–	–	–
Bandbreiten-Management	–	✓	–	✓	–	–	–
Maxima per Interface/User/MAC-Adresse/IP-Adressraum	–/–/–/–	✓/–/✓/✓	–/–/–/–	✓/✓/✓/✓	–/–/–/–	–/–/–/–	–/–/–/–
Session-Limit/per IP-Adressraum	–/–	✓/✓	✓/–	–/–	–/–	–/–	–/–
Volumen-Limit/per IP-Adressraum	–/–	–/–	–/–	–/–	–/–	–/–	–/–
Aktivitätsmodi der WAN-Ports							
immer an/bei Bedarf	–/–	✓/✓	✓/✓	✓/–	✓/✓	–/–	–/–
Autofailover/Backup	–/–	✓/✓	✓/✓	–/–	✓/✓	–/–	–/–
Internet-Verbindung							
WAN-MAC einstellbar/Bridge-Modus	✓/–	✓/–	✓/✓	✓/✓	✓/–	✓/✓	✓/–
Idle-Timeout/manueller Aufbau	✓/✓	✓/–	–/✓	✓/✓	✓/✓	✓/✓	✓/–
Traffic-/Access-Accounting	–/–	–/✓	–/–	✓/✓	–/–	–/–	–/–
DNS-Proxy fehlerfrei/DNS im DHCP-Server	✓/–	✓/✓	✓/✓	✓/✓	✓/✓	–/✓	✓/✓
Port-Forwarding/-Change/-Ranges	✓/✓/✓	✓/✓/✓	✓/✓/✓	✓/✓/✓	✓/✓/✓	✓/✓/✓	✓/✓/–
Exposed Host/DMZ/VLAN	✓/–/–	✓/–/✓	✓/✓/–	✓/✓/✓	✓/–/–	✓/✓/–	✓/–/–
DynDNS/Auto Reconnect	✓/✓	✓/✓	✓/✓	✓/✓	✓/✓	✓/✓	✓/✓
DHCP: IP-Reservierung nach MAC	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Paketfilter Dienst/Quelle/Ziel	✓/✓/✓	✓/✓/✓	✓/✓/✓	✓/✓/✓	✓/✓/✓	✓/✓/✓	✓/–/–
URL-Teile/Schlüsselwörter	✓/–	✓/✓	✓/✓	–/–	✓/–	✓/✓	✓/✓
andere Inhalte/sonstige Filter	–/–	✓/✓	–/–	–/DNS-Filter	–/–	kostenpflichtiger Contentfilter	ActiveX, Java, Cookies, Web-Proxy
QoS/Quellport/Zielpport/Protokolle	✓/–/–/–	✓/✓/✓/✓	✓/✓/✓/✓	✓/✓/✓/✓	✓/✓/✓/✓	✓/✓/✓/✓	✓/✓/✓/✓
Konfiguration							
dokumentierte Interfaces	HTTP	HTTP, HTTPS, SSH, Telnet	HTTP, SNMP	HTTP, HTTPS, TFTP, SSH, Telnet, Konsole	HTTP, HTTPS	HTTP, HTTPS, SSH, Telnet, FTP, SNMP, CNM	HTTP, Telnet, FTP, SNMP
Sprache Oberfläche/UPnP/abschaltbar	deutsch/✓/✓	englisch/✓/✓	englisch/✓/✓	deutsch/✓/✓	englisch/✓/✓	englisch/✓/✓	deutsch/✓/✓
Fernkonf./ab Werk aus/Einschr. auf Host	✓/✓/✓	✓/✓/✓	✓/✓/✓	✓/✓/✓	✓/✓/✓	✓/✓/✓	✓/✓/✓
Online-Hilfe aus Router	✓	–	✓	✓	–	✓	–
erzwingt Passwort-Änderung	✓	✓	–	–	–	✓	✓
Auto-Logout bei Inaktivität	✓	–	–	✓	✓	✓	✓
Logging	E-Mail	Syslog	Syslog	SNMP, Syslog, E-Mail	Syslog	Syslog, E-Mail	Syslog, E-Mail
NTP-Client/Server einstellbar	✓/✓	✓/✓	✓/✓	✓/✓	✓/✓	✓/✓	✓/✓
PPTP-Client/-Server/IPSec-Peer	–/–/–	✓/✓/✓	✓/–/–	–/–/✓	–/✓/–	–/–/–	–/–/–
Garantie	24 Monate	36 Monate	24 Monate	36 Monate	60 Monate	24 Monate	24 Monate
Support-Telefon	0 18 05/27 87	06 21/71 76 67-0	02154/88 28 32	0900/1526266	0800/60 76 76 67	0 24 05/69 09 69	0 24 05/69 09 69
WWW	www.dlink.de	www.draytek.de	www.edimax-de.eu	www.lancom.de	www.trendnet.com	www.zyxel.de	www.zyxel.de
Stromaufnahme Ruhe/Verbindung	3,4/3,7 Watt	5,8/6,2 Watt	5,3/6,3 Watt	4,8/5,2 Watt	4,3/4,5 Watt	3,4/3,6 Watt	5,7/5,9 Watt
Durchsatzprüfungen							
PPPoE (Input, Output)	94 MBit/s, 93 MBit/s	27 MBit/s, 10 MBit/s	43 MBit/s, 36 MBit/s	38 MBit/s, 37 MBit/s	93 MBit/s, 93 MBit/s	52 MBit/s, 49 MBit/s	9 MBit/s, 11 MBit/s
WAN-Streaming/IP-Telefonie ruckelfrei bei Upload	✓	✓	✓	✓ ¹	✓	✓	✓
Download ungebremst bei Upload	–	✓ ¹	–	✓ ¹	–	–	–
Bewertung							
Sicherheit	○	⊕	⊕	⊕⊕	⊕	○	○
Bedienung	⊕⊕	⊕	⊕⊕	⊕	⊕⊕	⊖	⊖
Router-Funktion	○	⊕	⊕	⊕⊕	⊕	○	⊖
Dokumentation	○	⊕	⊕	⊕⊕	⊕	○	○
Preis	34,90 €	155 €	197 €	615 €	209 €	199 €	88 €
¹ siehe Text							
⊕⊕ sehr gut ⊕ gut ○ zufriedenstellend ⊖ schlecht ⊖⊖ sehr schlecht ✓ vorhanden – nicht vorhanden k. A. keine Angabe							



Jo Bager, Achim Barczok

Kommunikatoren unterwegs

Nützliche Web-2.0- und Internet-Clients für Handys

Dank günstiger Datentarife und attraktiver Geräte macht das Surfen mit dem Handy Spaß wie nie. Allerdings lässt die Software-Grundausstattung jenseits von Browser und E-Mail-Client noch zu wünschen übrig. Dabei gibt es bereits für viele Mobiltelefone nützliche und unterhaltsame Internet-Programme – vom Client für soziale Netzwerke mit Adressbuch-Backup über interaktive Stadtführer bis hin zum Routenplaner.

Die Auguren sind sich einig: Das Internet mit dem Handy ist das nächste große Ding. Insbesondere das iPhone zeigt, wie sich Web und E-Mail unterwegs komfortabel nutzen lassen [1, 2]. Drittanbieter beeilen sich, eigene Internet-Clients und Dienste für das prestigeträchtige Apple-Gerät anzubieten. So hat Google etwa speziell auf das iPhone zugeschnittene Versionen seiner Suche, seines Mailers sowie seines Kartendienstes Maps herausgebracht (siehe S. 62).

Darüber ist ein wenig in den Hintergrund gerückt, dass auch

schon für viele andere Handys hochinteressante Internet-Programme existieren. Dieser Artikel präsentiert eine Auswahl nützlicher Anwendungen, ohne auf Browser und E-Mail-Clients einzugehen, die wir erst in [1, 2] vorgestellt haben. Viele dieser Anwendungen vereinen ein buntes Sammelsurium von Funktionen, angefangen bei Social Networking über Kommunikation bis hin zum Foto- und Video-Upload. Wir haben sie in die Schublade gepackt, in die sie am besten passen, um sie grob zu klassifizieren – siehe Tabelle auf Seite 151.

Alle Programme wurden auf einem Nokia N82 getestet, also einem aktuellen Series-60-Handy. Mitunter sind die Systemanforderungen wesentlich bescheidener, oft reicht ein Java-Interpreter. Einige Hersteller stellen für etliche Handys angepasste Versionen bereit, sodass man sich auf der Homepage informieren muss, um herauszufinden, ob das eigene Mobiltelefon unterstützt wird.

Es ist ratsam, die Programme nicht mit einem Proxy-basierten Browser wie Opera Mini oder Teashark herunterzuladen, sondern mit dem eingebauten Browser

des Handys. Nur so können die Hersteller verlässlich herausfinden, um welches Handy es sich handelt, und die richtige Version der Software bereitstellen. Die Programme und Dienste sind, falls nicht anders vermerkt, gratis.

Vernetzer

Handys sind bei vielen Nutzern das zentrale Element der individuellen Informationsinfrastruktur. Wie Opera bei der Auswertung von Traffic-Daten seines Handy-Browsers ermittelt hat, ergeben sich dadurch offenbar ganz natürliche Anknüpfungspunkte ins Web 2.0: Rund 40 Prozent der via Opera Mini abgerufenen Seiten stammen von sozialen Netzwerken wie StudiVZ. So wie die Nutzer mit dem Handy per Telefon und SMS kommunizieren, nutzen sie offenbar auch seine Internet-Anbindung für die Kontaktpflege. Da liegt es nahe, für das Mobilgerät angepasste soziale Netzwerke zu starten.

Deep zum Beispiel ist so etwas wie ein Freunde-Netzwerk à la StudiVZ oder MySpace für das Handy. Es lässt sich bequem per Java-Client bedienen, der für eine große Auswahl an Geräten verfügbar ist. Damit hinterlegen Mitglieder ihr Profil mit Infos zu

ihrer Person, Lieblingsbands, Lebensmotto, Fotos und vielen weiteren Details.

Queer senden anderen Mitgliedern Kurznachrichten (QMS), spielen „Schiffe versenken“ und „Vier gewinnt“ oder überfallen andere mit Sound-Attacken, bei denen Audio-Clips von dummen Sprüchen über Liebesgeständnisse bis hin zu „extremen Rülpsern“ ohne Vorwarnung auf dem Handy eines Bekannten abgespielt werden – sofern die potenziellen Opfer dieses Feature im Client nicht deaktiviert haben. Nach Angaben der Betreiber verzeichnet die Plattform anderthalb Jahre nach dem Start mehr als 100 000 angemeldete User aus über 150 Ländern.

Geld verdienen die Macher von Qeep mit einer Begrenzung der angebotenen Dienste. Maximal fünf QMS, fünf Sounddateien, fünf Bilder-Uploads und fünf Spielrunden darf man wöchentlich kostenlos nutzen, für alles Weitere ist ein wöchentlicher Obolus von 99 Cent fällig.

Bei **Zyb** kommt das soziale Netzwerken ohne eine eigene Client-Anwendung aus. Der kostenlose Dienst greift vielmehr auf die Funktionen des Handys zu. So ist er aus einer Synchronisationslösung für das Adressbuch und den Kalender des Handys entstanden. Nutzer SyncML-fähiger Handys können eine Kopie ihrer Adressbücher und Termini auf den Zyb-Servern speichern und – etwa falls das Handy mal ausfällt – per Web-Frontend darauf zugreifen.

Mit den im Adressbuch enthaltenen Kontakten können sich Zyb-Nutzer weiter vernetzen, sich etwa Postings aus deren Blogs anzeigen lassen. Per MMS laden sie Bilder hoch und machen sie anderen online zugänglich. Welche Wertschätzung interessante mobile Dienste erfahren und wie dynamisch ihr Markt ist, veranschaulichen zwei Wirtschaftsmeldungen: So hat im Mai der Mobilfunkbetreiber Vodafone Zyb übernommen. Der Dienst soll aber kostenfrei und jedermann zugänglich bleiben. Zyb wiederum hatte sich zuvor den Mitbewerber Imity einverleibt. Imity soll Zyb um Funktionen ergänzen, die denen von aka-aki ähneln.

Verortet

aka-aki ist ebenfalls ein soziales Netz für mobile Menschen, inklu-

sive einem Twitter-artigen Mikro-Blog-Dienst. Anders als bei Qeep stehen allerdings nicht alle Funktionen des Dienstes über die Client-Software bereit. Wer etwa sein Profil editieren will, muss den Webbrowser starten. Dafür bietet die Bluetooth-Funktion des Mobiltelefons eine Schnittstelle ins physische Leben: Der Client erkennt andere Teilnehmer des Netzes, die sich in Bluetooth-Reichweite befinden. Das Programm macht den Benutzer darauf aufmerksam und zeigt die Profilinformationen der anderen Teilnehmer an. So können sich aka-aki-Nutzer direkt kennen lernen, wenn sie wollen. Das Web-Frontend hält fest, wem sie in letzter Zeit begegnet sind.

Das deutschsprachige **Qiro** nutzt eine ganze Reihe von Lokalisierungsmöglichkeiten. So kann es die Ortsinformation, die der Provider bereitstellt, auswerten, auf mit dem Handy verbundene GPS-Empfänger zugreifen sowie vom Benutzer per Hand eingegebene Adressen nutzen. Die Adressinformationen verwendet es gleichermaßen für die Vernetzung mit der Community und für Stadtführerfunktionen.

Das Programm zeigt auf einer Stadtkarte Orte wie Restaurants, Cafés oder Bankautomaten an. Fehlt die Lieblingskneipe, kann der Nutzer eigene Markierungen mit Ortsbeschreibungen einfügen. Wer die entsprechende Funktion eingeschaltet hat, zeigt Freunden seine eigene Position und sieht, wo sich die Freunde gerade herumtreiben – sofern sie ebenfalls Qiro nutzen und auf „sichtbar“ geschaltet haben.

Es stehen noch eine Reihe weiterer sozialer Netzwerkdienste in den Startlöchern. So ist zum Beispiel Loopt derzeit nur in den USA verfügbar, Brightkite lässt seinen Dienst im geschlossenen Betabetrieb testen. Auch von Plazes, einem weiteren ortsbezogenen sozialen Netzwerkdienst, dürfte in absehbarer Zeit Handy-Software zu erwarten sein: Das Unternehmen wurde im Juni von Nokia gekauft. Daneben betreiben viele „alteingesessene“ soziale Netzwerkdienste mittlerweile mobile Versionen ihrer Webseiten [1]. Frengo ermöglicht es, auf Informationen anderer sozialer Netzwerke zuzugreifen, darunter Facebook und Orkut. Leider war es uns nicht möglich, uns bei



Bei aka-aki – hier die Web-Oberfläche – melden Nutzer wie bei Twitter, was sie gerade tun, und beschreiben sich über Sticker.

dem Dienst anzumelden. Auch Yahoo hat einen ähnlichen, universellen Client für soziale Netzwerke namens oneConnect in Arbeit.

Blogfütterer

Hat man unterwegs etwas Spannendes oder Interessantes erlebt, möchte man es schnell den Freunden mitteilen, etwa im eigenen Blog. Am einfachsten lässt sich das mit der Open-Source-Anwendung **Kablog** erledigen. Sie verbindet sich mit Typepad, MovableType, Blogger und mit allen Blogsystemen, die das Metaweblog-API unterstützen.

Die Oberfläche von Kablog ist schlicht, der Blogger muss ohne WYSIWYG auskommen. Dafür erlaubt das Programm HTML-Tags in den Beiträgen. Beim Veröffentlichung gibt der Blogger Einstellungen wie „Kommentare erlauben“, „Entwurf/Veröffentlichen“ oder „Umbrüche in Breaks umwandeln“ vor. Der Editor lässt auch die zeitgesteuerte Veröffentlichung zu einem späteren Zeitpunkt zu. Wer auf mehr als einer Seite bloggt, speichert in Kablog Profile für verschiedene Weblogs ab.

Zwitscherer

Micro-Blogs sind quasi die kleinen Geschwister der Weblogs: Micro-Blogger veröffentlichen in Postings mit nicht mehr als 140 Zeichen, sogenannten Tweets, ihren aktuellen Gemütszustand, kleine Weisheiten des Alltags

oder die Information, den wievielen Kaffee sie gerade getrunken haben. Die derzeit erfolgreichste Plattform für das Micro-Blogging ist Twitter.

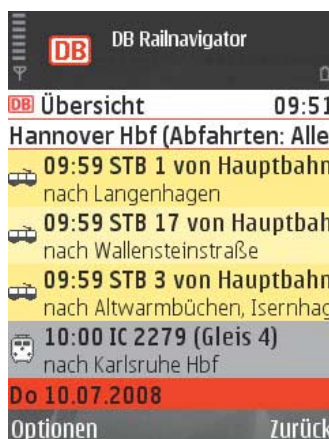
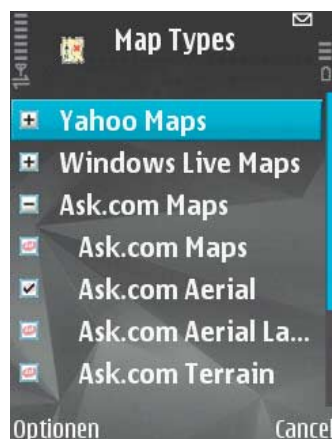
Über die Handy-Applikationen **ceTwit** und **Tiny Twitter** lässt sich Twitter recht komfortabel nutzen. ceTwit für Smartphones und Pocket PCs mit Windows Mobile 6 lädt in einstellbaren Abständen (drei, fünf oder zehn Minuten) aktuelle Postings (Tweets) von Freunden oder aus dem öffentlichen Twitter-Stream. Tweets sendet man dort entweder an alle Twitter-Mitglieder, seine Freunde oder einzelne Personen. Tiny Twitter für Windows-Mobile-Geräte oder Java-Handys hat fast den identischen Funktionsumfang, zeigt aber zusätzlich an, wie alt eine Nachricht ist und wann die Anwendung das



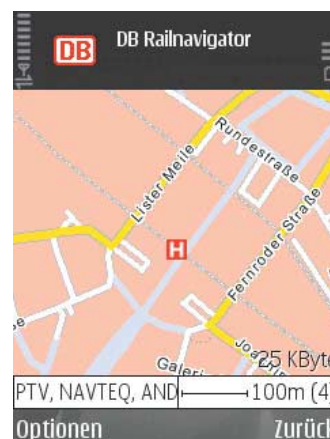
Qiro vereint ein soziales Netzwerk und einen Stadtführer.



In den Mobile GMaps wählt der moderne Nomade zwischen verschiedenen Karten aus.



Mit dem DB Railnavigator gibt die Bahn ihren Kunden einen sehr nützlichen Helfer an die Hand.



letzte Mal Tweets aufs Handy geladen hat.

fring für Symbian- und Windows-Mobile-Smartphones ist ein Instant Messenger und Voice-over-IP-Client. Er verbindet sich unter anderem mit Skype, AIM, GoogleTalk und ICQ. Hat der Nutzer in fring seinen Twitter-Account eingerichtet, kann er Tweets in einer Art Chatfenster lesen und schreiben. Im Unterschied zu ceTwit und Tiny Twitter verzichtet fring auf eine schicke Oberfläche mit Bildern der Kontakte und Funktionen wie Direct Messaging oder die Suche nach Usern. Dafür empfängt das Programm die Nachrichten sehr zeitnah und eignet sich als Messenger, der im Hintergrund läuft und jedes Mal aufklappt, wenn neue Tweets eintrudeln.

Hochlader

Viele Handys enthalten heute eine Kamera; mit den meisten davon kann der Benutzer sogar kurze Videos drehen. So hält er schnell mal bei einem Konzert oder einer Party die Stimmung fest. Mittlerweile stellen etliche etablierte Foto- und Videodienste Mobilversionen ihrer Seiten bereit. Unter m.flickr.com etwa kann der Benutzer Fotos oder Videos zu Yahoos Bilderdienst hochladen. Alternativ nimmt **Flickr** auch per E-Mail zugesandte Bilder entgegen; dazu vergibt es jedem Nutzer eine individuelle Empfängeradresse. Die Mobil-Oberfläche von **YouTube** findet sich unter m.youtube.de. Bei YouTube kann der Anwender Clips nur per E-Mail veröffentlichen.

So angenehm es sein mag, dass Flickr und Co. überhaupt Handy-Oberflächen anbieten – wer Dateien zu mehreren Diensten hochladen muss, ist mit einem Upload-Spezialisten wie **ShoZu** besser bedient. Die Java-Applikation lädt Fotos und Videos per Internetverbindung erst einmal auf die ShoZu-Server. Von dort aus verteilt der Dienst die Daten auf Online-Communities und Blogsysteme. ShoZu unterstützt unter anderem den Upload zu YouTube, Picasa, Flickr, Facebook, Wordpress und allen Weblog-Systemen mit dem Metaweblog-API. **Cellspin** bietet einen ähnlichen Medien-Aggregationsdienst.

Die Kamera im Handy lässt sich sogar als mobile Live-Webcam nutzen. Bei **qik** zum Beispiel senden Anwender Bewegtbilder vom Handy in Echtzeit ins Internet. Zuschauer auf qik.com können diese Live-Streams kom-

mentieren, der Kameramann bekommt die Kommentare während der Aufnahme im qik-Client auf seinem Handy angezeigt. So kann ein Video-Blogger zum Beispiel bei einem Interview Fragen stellen, die ihm die Community aus dem Netz während des Interviews schickt. Kurz nach dem Streaming ist die Aufnahme als Video auf qik.com verfügbar. Derzeit boomen Plattformen, auf denen Nutzer Videos ins Netz stellen können. So unterhalten Vimeo, Viif, Bambuser und Flix-wagon Video-Plattformen – zum Teil mit kleinen Unterschieden in der Ausrichtung. Bei Vimeo etwa steht das Video-Teilen in der Community im Vordergrund.

So wie der Mobilist Bewegtbilder mit dem Handy in die Welt senden kann, vermag er natürlich auch Audiosendungen zu verbreiten – die erforderliche Hardware hat ja jedes Handy, und auch eine spezielle Software muss er nicht herunterladen. Er ruft nur eine bestimmte Nummer an und legt los. Die Plattform dazu nennt sich **1000-Mikes**. Der Dienst überträgt die Sendungen live, die Beiträge stehen anschließend auch im Archiv als MP3-Datei auf Abruf – per Voreinstellung nur für Freunde; der Betreiber einer Radiostation kann sein Archiv aber auch für die Allgemeinheit freigeben.

Nachrichtensammler

Den besten Überblick über die Nachrichtenlage geben RSS-Reader. Zwar besitzen auch einige Handy-Browser eine derartige Funktion, etwa Safari auf dem iPhone und S60-Handys oder Opera Mini. Mit den Mobilbrow-

sern ist es aber mitunter sehr umständlich, viele Feeds zu verwalten. Praktischer lässt sich das mit dem **Google Reader** oder **Netvibes** handhaben: Bei beiden Websites managt der Nutzer vom PC aus über die normale Web-Oberfläche seine abonnierten Feeds und ruft sie mit dem Handy über die eingedampfte mobile Web-Oberfläche ab [1].

Auch **flurry** bietet einen mobilen RSS-Reader. Der Nutzer kann wie bei Netvibes und dem Google Reader mit dem Browser auf seine Feeds zugreifen, weil der Dienst alle Inhalte als Handy-gerechte HTML-Seiten aufbereitet. Übersichtlicher gestaltet sich der Abruf von Feeds mit dem Java-Client. **flurry** bietet aber noch viel mehr als nur RSS. So enthält der Dienst einen E-Mail-Client, der Nachrichten von anderen Servern einsammelt. Der Benutzer kann seine Freunde in sogenannte Mobs einteilen, Verteilerlisten, deren Adressaten er bequem Rund-SMS oder -E-Mails zukommen lässt.

1.0-Clients

Neben einer Unmenge an interessanten Web-2.0-Clients existieren auch einige „klassische“ Client-Programme für das Handy – ganz ohne „soziale“ Komponenten und Upload-Funktion, aber dennoch nützliche Erleichterungen für unterwegs. Dazu gehört der **DB Railnavigator** der deutschen Bahn: Das Java-Programm lädt beliebig viele Fahrpläne auf das Handy oder sucht Verbindungen deutschlandweit von Bahnhof zu Bahnhof, von Haltestelle zu Haltestelle oder sogar von Adresse zu



ShoZu finanziert sich über Werbefbanner. Die Anzeigen sind mit Rufnummern oder Webseiten verknüpft.

Adresse heraus – die Ticketbestellung und die Platzreservierung erledigt das Programm gleich mit; die Bahn sendet das elektronische Ticket als MMS direkt auf das Mobiltelefon.

Für Orientierung vor Ort sorgen Umgebungskarten der Bahnhöfe; von größeren zeigt das Programm sogar eine Innenraumkarte an – so verinnerlicht man schon vor der Ankunft den Weg zum Imbiss. Besitzt das Handy eine GPS-Funktion, kann der Benutzer sich darüber orientieren und sich mit Karten und Fußwegbeschreibungen zu jedem gewünschten Ziel führen lassen.

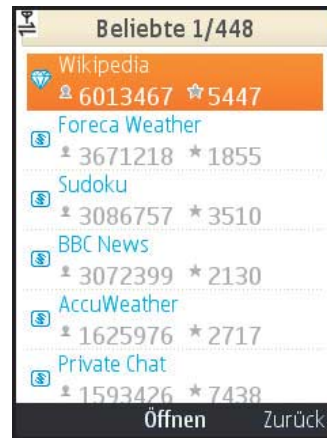
Auf dem Handy zählt auch der **Google-Maps**-Client zur Kategorie Web 1.0: Der Nutzer navigiert durch Übersichtskarten oder lässt sich Satellitenbilder des Standortes anzeigen. Verfügt das Handy über einen GPS-Empfänger, wertet das Programm dessen Ortsangaben aus. Außerdem berechnet Google Maps Routen, die es als Text oder übersichtlich in der Karte darstellt. Mitmachfunktionen dage-



Persönliches Mobilportal: Der Widsets-Nutzer bedient sich aus dem Widget-Fundus der Community oder setzt eigene Mini-Anwendungen zusammen.

gen bietet das mobile Google Maps nicht, also etwa den Upload von Bildern.

Sollten die Google-Karten einmal nicht übersichtlich genug sein – aber nicht nur dann –, ist **Mobile GMaps** eine gute Alternative. Das Programm zeigt Karten mehrerer Dienste an, darun-



ter Yahoo Maps, Windows Live Local, Ask.com sowie die Straßen- und die Fahrradkarte der Open Street Map. Allerdings dauerte es bei unseren Versuchen mitunter länger als bei Google Maps, bis die Karten geladen waren. Auch Mobile GMaps kann die GPS-Angaben des Handys auswerten.

Wer den Blick lieber auf den Himmel richtet, für den macht **MicroSky** das Handy zum mobilen Planetarium. Die Client-Server-Anwendung greift auf einen Datenbestand mit mehr als 2.5 Millionen Sternen und den Sternbildern zu. Der Benutzer kann mehrere Standorte vorgeben – oder die aktuelle Position per GPS ermitteln lassen. Dazu präsentiert MicroSky dann die aktuellen Himmelskörper.

Schaltzentralen

Während Google Einzel-Clients für seine verschiedenen Dienste Mail, Maps et cetera anbietet, verfolgt Yahoo eine Alles-in-einem-Strategie: **Yahoo Go** vereint ein ganzes Bündel von Diensten des Portalanbieters. So zeigt es Börsen-, Sport- und individuell konfigurierbare allgemeine Nachrichten an und bietet Zugriff auf den zu Yahoo gehörenden Bilderdienst Flickr. Der vielseitige Kartendienst mit Routenplaner wertet, falls vorhanden, das GPS-Signal aus.

Der Mail-Client beherrscht E-Mail-Push: Lässt der Benutzer ihn im Hintergrund laufen, signalisiert das Handy sofort, wenn neue Nachrichten eintreffen. Die in Yahoo Go eingebaute Suchfunktion liefert statt einer URL-

Trefferliste ausgewählte Suchergebnisse, die es gleich für das Handy aufbereitet, inklusive Treffern aus dem „normalen“ und dem mobilen Web, Bildern sowie Nachrichten und Artikeln aus dem Frage-und-Antwort-Dienst Yahoo Clever. Über eine Widget-Sammlung lassen sich die in Yahoo Go verfügbaren Mini-Applikationen anpassen. So stehen auf der Homepage ein paar Dutzend weitere Widgets zur Wahl, etwa für die Wikipedia oder für das Wörterbuch bei Leo online.

Mit **Widsets** – Widgets fürs Handy – kann sich der mobile Surfer seine eigene Infozentrale zusammenstricken. Auf der Homepage widsets.com stellt er per PC seine mobilen Widgets zusammen. Dort stehen schon Hunderte vom Widget-Betreiber Nokia und der Community erzeugte Miniapplikationen bereit, darunter zum Beispiel Push-E-Mail für bestehende Mailboxen oder das Widset der Deutschen Welle mit ausführlichen Artikeln.

Benutzer können auf der Homepage mit ein paar Mausklicks aus RSS-Feeds eigene Widsets zusammenklicken – oder mit ein wenig mehr Aufwand über das API eigene Web-Anwendungen als Widsets programmieren. Diese lassen sich dann der Allgemeinheit zur Verfügung stellen.

Fazit

Auch wenn Google mit Geld für Android-Anwendungen um sich schmeißt und Apple die Entwicklungsplattform für sein iPhone freigegeben hat: Am vielseitigsten nutzen kann man das mobile Internet heute mit „ganz gewöhnlichen“ Handys, ein Java-Interpreter reicht oft aus. Wer keine Daten-Flatrate nutzt, sollte aber bei aller Begeisterung immer die Traffic-Kosten im Hinterkopf behalten. (jo)

Literatur

- [1] Jo Bager, Surfbrettchen, Browsen mit dem Handy, c't 7/08, S. 98
- [2] Holger Bleich, Stets auf Empfang, Der mobile Postfach-Zugriff wird praktikabel, c't 7/08, S. 106
- [3] Achim Barczok, Web 2.0 to go, Kostenlose Handy-Applikationen für Wordpress, Flickr und Co.: www.heise.de/mobil/artikel/103904

Internet-Clients fürs Handy		
Kategorie/Name	URL	Systemvoraussetzungen
Social Networking		
Qeep	www.qeep.de	Java-fähiges Handy
Zyb	http://zyb.com	SyncML
Social Networks mit Lokalisierung		
aka-aki	www.aka-aki.com	etliche Telefone (siehe Homepage)
Qiro	www.myqiro.de	etliche Telefone (siehe Homepage)
Blog- und Twitter-Clients		
ce1twit	www.kosertech.com/blog/?page_id=5	Windows Mobile 6
fring	www.fring.com	etliche Telefone (siehe Homepage)
Kablog	http://sourceforge.net/projects/kablog-j2me	Java-fähiges Handy
Tiny Twitter	www.tinytwitter.com	Windows Mobile 5, Symbian S60 oder Java MIDP1/2
Medien-Upload		
1000Mikes	www.1000mikes.com	jedes Handy
Bambuser	http://bambuser.com	S60 2nd, 3rd Edition, UIQ
Cellspin	www.cellspin.net	etliche Telefone (siehe Homepage)
flickr	m.flickr.com	Webbrowser
flixxwagon	www.flixxwagon.com	div. Nokia-Handys (siehe Homepage)
Qik	www.qik.com	S60 3rd Edition
ShoZu	www.shozu.com	etliche Telefone (siehe Homepage)
Viif	www.viif.de	videoanruffähige Handys
YouTube	m.youtube.com	Webbrowser
RSS-Reader		
flurry	www.flurry.com	„die meisten Handys von Nokia und Samsung“
Google Reader	www.google.com/reader/m/view/	Webbrowser
Netvibes	http://m.netvibes.com	Webbrowser
Orientierung		
DB Railnavigator	http://railnavigator.bahn.de	Java (.jad und .jar)
Google Maps Mobile	www.google.com/gmm	etliche Telefone (siehe Homepage)
MicroSky	www.upto.org/microsky	Java-fähiges Handy
Mobile GMaps	www.mgmaps.com	Java-fähiges Handy
Portale		
Widsets	www.widsets.com	Java-fähiges Handy
Yahoo Go	http://de.mobile.yahoo.com	etliche Telefone (s. Homepage)

Ulrike Kuhlmann

Was lange währt

Displaynorm 9241-3xx endlich spruchreif

Die Normenreihe 9241-3xx beseitigt etliche Mankos des Displaystandards ISO 13406-2 und umfasst erstmals Displays für unterschiedlichste Einsatzgebiete.

Die internationale Standardorganisation (ISO) hat in der Norm 9241-3xx die Anforderungen an ergonomisch gestaltete Displays festgehalten. Sie gilt für Monitore ebenso wie für Fernseher, Beamer und große Anzeigetafeln, für Displays in Notebook, Handy und MP3-Player. Der Standard berücksichtigt die Displaytechniken LCD, DLP und Plasma und ist dank seiner Struktur leicht um neue Techniken erweiterbar. So hat die Kommission für organische Schirme (OLED) und Feldemissionsdisplays (SED, FED) bereits technische Reports erstellt, die künftig in den Standard eingehen werden. Diese Flexibilität stand beim Update der Norm im Fokus.

Die „alte“ Displaynorm 9241-3 hatte sich als sehr starr erwiesen. So waren mit Antritt der LCD-Technik in Monitoren Mitte der 90er schon einmal grundlegende Änderungen nötig – statt einer Norm-Erweiterung wurde die ISO 13406-2 geschaffen; die war allerdings nur auf Displays für Büroarbeitsplätze anwendbar. Beide Normen werden nun durch die Normenreihe ISO 9241-3xx ersetzt. Diese trat fast drei Jahre später als geplant in Kraft.

Der Standard beinhaltet bis dato sieben Teile. Teil 303 benennt die grundlegenden ergonomischen Anforderungen an ein Display – unabhängig von dessen Technik und Einsatzort. Für die Bewertung unterscheidet die neu gefasste Norm zwischen den beabsichtigten Einsatzgebieten eines Displays: An ein Monitordisplay für den Arbeitsplatz werden beispielsweise andere Anforderungen gestellt als an eines für Mobilgeräte, das in hellem Sonnenlicht verwendet werden soll. Die Hersteller sind deshalb aufgefordert, den

beabsichtigten Nutzungskontext für jedes Display vorab zu definieren. Anhand dieser Einordnung ergeben sich Anforderungsprofile, auf deren Basis der Teil 307 Bewertungskriterien für die aktuellen Displaytechniken (CRT, LCD, Plasma, Frontprojektion) auflistet. Anhand dieser Kriterien wird ein Display abgenommen oder abgelehnt.

Die wesentlichen Anforderungen ordnet der Standard acht großen Bereichen zu: Die Sehbedingungen (Betrachtungsabstand, Blickrichtung, Kopfeigung), die Leuchtdichte (Umgebungs- und Schirmhelligkeit, Reflexionen), spezielle physikalische Bedingungen (Temperatur, Regen, Erschütterung), visuelle Artefakte (Ausleuchtung, Winkelabhängigkeit, Farbabweichung, Verzerrungen, Pixelfehler, Flimmern) sowie Lesbarkeit (Kontrast, Zeichenhöhe und -abstand) und Wiedergabetreue (Farbtreue, Gamma, Schaltzeiten).

Bei den Schaltzeiten hat es wesentliche Änderungen gegenüber der Displaynorm 13406-2 gegeben: Es werden nunmehr außer den (für LCDs günstigen, aber wenig aussagekräftigen) Schwarz-Weiß-Wechseln auch die Schaltzeiten für Helligkeitsübergänge zwischen Grauwerten gemessen. Die Displayschaltzeit soll aus mindestens 20 Helligkeitswechseln gemittelt werden. LCDs für die Bewegtbildwiedergabe dürfen laut ISO eine Reaktionszeit von zehn Millisekunden nicht überschreiten – unter den günstigen Displays aus unserem aktuellen Vergleichstest (siehe S. 106) würde demnach keines für die Videowiedergabe taugen.

Außerdem erwartet die ISO, dass die Änderung der Schirmleuchtdichte, wenn diese

denn variabel ist, weder den Schwarz- und Weißpegel noch den Gammawert beeinflusst. Für Displays zur Realitätsabbildung – gemeint ist die Wiedergabe von Fotos oder Filmen beispielsweise auf LCD-TVs – wird dies explizit eingefordert; etliche aktuelle Displays halten sich leider nicht daran. Bei Displays für die Virtualitätsdarstellung – hierunter fallen beispielsweise Büromonitore für Text- und Grafikanwendungen – wird aus dem „darf nicht beeinflussen“ ein „sollte nicht“.

Die Entspiegelung der Displayoberfläche fordert die Norm mittelbar durch Angabe des minimalen Kontrastes unter dem für das spezifizierte Einsatzgebiet üblichen Umgebungslicht. So darf die Gesamtleuchtdichte durch den am Schirm reflektierten Lichtanteil bei einem Bürodisplay für die Virtualitätsdarstellung höchstens um ein Viertel über der Schirmleuchtdichte ohne externen Lichteinfall liegen. Bei einer für Büroarbeitsplätze typischen Beleuchtungsstärke von 500 Lux scheiden die Glare-Panels damit so gut wie aus.

Die relative Differenz zwischen Kontrastmaximum und -minimum in dem vom Hersteller definierten Blickwinkelbereich darf 50 Prozent nicht unterschreiten. Der maximale Einblickwinkel hängt außer vom Kontrastabfall auch von der Farbstabilität ab: Innerhalb des Einblickbereichs darf die Farbabweichung gegenüber der optimalen Blickrichtung $\Delta u/v = 0,02$ nicht überschreiten. Beide Anforderungen zusammen dürften den unsinnigen Blickwinkelangaben von über 170 Grad bei Displays mit extremen Kontrastpeaks und stark winkelabhängigen Farben ein Ende setzen.

Neue Techniken

Den Messverfahren zur Ermittlung der Anzeigeeigenschaften und zur Überprüfung der technischen Spezifikationen von transmissiven, reflektiven und transflektiven LCDs, Plasmadisplays und Frontprojektoren widmen sich die Teile 305 und 306. Die Ergebnisse der Konformitätstests aus Teil 307 müssen in den Prüfprotokollen erscheinen, wenn die Hersteller ihre Displays mit dem Zusatz „gemäß ISO 9241-307“ auf den Markt bringen wollen. Endanwender dürfte vor allem ein Aspekt des Teils 307 interessieren: Er legt die Pixelfehlerklassen fest, also die Anzahl der defekten Pixel, ab der ein Display nicht mehr als normgerecht gilt und der Garantiefall eintritt. Dass die Hersteller lange um genau diesen Teil der Norm gerungen haben, liegt in der Natur der Sache.

Es gibt nun fünf statt zuvor vier Pixelfehlerklassen. Klasse 0 (keine Pixelfehler) soll laut ISO für Displays gelten, die zur Beurteilung von besonders kritischen Prozessen eingesetzt werden; dies wäre beispielsweise bei Displays für die Flugsicherung oder die medizinische Befundung der Fall. Für Monitore, Fernseher und Notebooks dürften die Klassen I und II relevant sein. Pixelfehlerklasse I wird ebenfalls zur Prozessbeobachtung und -beurteilung empfohlen – allerdings nur, wenn die Gefahr einer Fehlbeurteilung durch Pixelfeh-

Pixelfehlerklassen gemäß ISO 9241-307

Klasse	Fehlerart 1 ¹	Fehlerart 2 ²	Fehlerart 3 ^{3,4}	Häufung 1 ⁵	Häufung 2 ⁶
0	0	0	0	0	0
I	1	1	2	1	0
	1	1	1	3	0
	1	1	0	5	0
II	2	2	5	0	1
	2	2	$5 - 1 \times n_{II}$	$2 \times n_{II}$	0
	2	2	0	10	1
III	5	15	50	0	5
	5	15	$50 - 1 \times n_{III}$	$2 \times n_{III}$	0
	5	15	0	100	5
IV	50	150	500	0	50
	50	150	$500 - 1 \times n_{IV}$	$2 \times n_{IV}$	5
	50	150	0	1000	50

¹ n_{II} ist die Hälfte der stets dunklen Subpixel in der jeweiligen Fehlerklasse

² Displays ab 9,1 Zoll Diagonale: erlaubte Defekte pro 1 Millionen Pixel

³ Displays unter 9,1 Zoll und mit mehr als 250 000 Bildpunkten: erlaubte Defekte pro 250 000 Pixel

⁴ Displays unter 9,1 Zoll und mit weniger als 250 000 Bildpunkten: erlaubte Defekte für die gesamte Anzeige

⁵ mehr als 1 Defekt der Fehlerart 1 oder 2

⁶ mehr als 1 Defekt der Fehlerart 3

ler gering ist. Hier sind maximal fünf immer dunkle Subpixel oder(!) ein immer leuchtendes und drei immer dunkle Subpixel bezogen auf eine definierte Pixelanzahl erlaubt. In der Fehlerklasse Klasse II dürfen maximal zehn immer dunkle Subpixel oder(!) fünf immer hell leuchtende Subpixel vorliegen – oder eine Kombination aus beiden, also beispielsweise zwei immer helle und sechs immer dunkle Subpixel.

Die Fehlerklasse III erlaubt bereits 50 immer leuchtende Subpixel, weshalb sie fürs Büro (Monitore, Notebooks) und auch im TV-Bereich kaum in Frage kommt – die Fehlerklasse IV mit bis zu 500 immer hellen oder 1000 immer dunklen Subpixeln noch weniger.

Zusätzlich differenziert die ISO anhand der Schirmdiagonale und Auflösung: Die maximal erlaubte Anzahl von Pixelfehlern pro eine Million Bildpunkten gilt für Anzeigen mit Diagonalen über 9,1 Zoll. Ist das Display kleiner, hat aber mehr als 250 000 Bildpunkte, gilt die genannte Anzahl möglicher

Defekte pro 250 000 Pixel. Für kleinere Displays mit 640×480 Bildpunkten sind damit in Klasse I maximal 7 immer dunkle Subpixel erlaubt, in Klasse II höchstens 13. Bei einem Mobildisplay mit weniger als 250 000 Bildpunkten gilt die genannte Pixelfehleranzahl für das gesamte Display – ein 4"-LCD mit 320×240 Bildpunkten darf gemäß ISO also fünf immer dunkle Subpixel (Klasse I) beziehungsweise zehn dunkle Subpixel (Klasse II) aufweisen, bevor der Garantiefall eintritt.

Das bringt

Die Anforderungen an die normierten Displays liegen höher als je zuvor. Der Anwender darf sich darüber freuen: Die von den Herstellern spezifizierten Schaltzeiten und Einblickwinkel werden mit dem reformierten Standard endlich realistischer. Durch die stärkere Ausdifferenzierung der Pixelfehlerklassen können nun auch Displays für unterschiedlichste Einsatzgebiete eingeordnet

werden, ohne dass sie gleich in die schlechteste Pixelfehlerklasse rutschen. Das sollte die Hersteller ermuntern, auch kleinere LCDs für Mobiltelefone, Navigationsgeräte oder Videoplayer gemäß ISO zu spezifizieren.

Die anwendungsübergreifende Standardisierung ist einer der wesentlichen Vorteile der neuen Displaynorm: Während sich ihre Vorgänger 13406-2 und die „alte“ 9241-3 ausschließlich auf Geräte für die Bürokommunikation – Displays für Monitore und Notebooks – bezogen, gilt die neue 9241-3xx auch für Consumer-Geräte, also für Fernseher und Mobilbildschirme. Ob ein Display den Anforderungen der ISO-Norm gerecht wird, sollte aus der Betriebsanleitung hervorgehen. Künftig soll solche Geräte auch der passende Aufkleber zieren. Bleibt zu hoffen, dass sich viele Herstellern an der neuen Norm orientieren und sie ähnlichen Erfolg hat wie ihr Vorläufer 13406-2. Beides hängt maßgeblich davon ab, wie stark die Displaynutzer den Standard akzeptieren und die Konformität einfordern. (uk)

Displaynorm geht erstmals über reine Bürogeräte hinaus

Wir befragten Stephan Scheuer vom TÜV Rheinland zur Displaynorm. Er ist für die ISO Obmann des nationalen Normungsausschusses für visuelle Anzeigen.

c't: Was war der Grund für die Verzögerung des Displaystandards?

Scheuer: Vom technischen Standpunkt aus ist die Norm seit etwa zwei Jahren fertiggestellt. Es gab aber Einsprüche gegen Anforderungen, die sich mit den Pixelfehlern und dem Glanz der Displayrahmen befassen. Experten aus Japan und vor allem USA haben hier interveniert.

Verabschiedet wurde die ISO-Norm schon im November letzten Jahres, jedoch nicht veröffentlicht. Sie ist sehr umfangreich und bevor ein Standard in Europa veröffentlicht werden kann, müssen die ISO-Sekretariate in Genf sämtliche Texte ins Französische und Deutsche übersetzen, die Dokumente untereinander abgleichen, sie verlinken und abschließend zum Druck freigeben.

Eine Herausforderung waren auch die vielen neuen Begriffe, die zunächst mit anderen Normen und Gremien aus dem Displaybereich abgeglichen werden mussten. Das Display-Glossar im Teil 302 der ISO ist dafür aus meiner Sicht ein einzigartiges und sehr umfangreiches Kompendium geworden.

c't: Was sind die wesentlichen Neuerungen des Standards?

Scheuer: Er bezieht sich nicht nur auf Bildschirme fürs Büro, sondern auch für andere Bereiche wie Kassenarbeitsplätze oder Fahrkartenautomaten.

Zudem werden jetzt außer künstlich erzeugten Informationsdarstellungen, soge-

nannten Artificial Images wie Tabellen oder Texten, auch Darstellungen berücksichtigt, die in der Realität existieren. Dazu gehören Landschaftsaufnahmen, Gesichter, also die Hauttonwiedergabe, und bewegte Bilder.

c't: Werden auch Consumer-Geräte genormt?

Scheuer: Der Standard zielt in erster Linie auf den B-to-B-Bereich, weil die Bildschirmarbeit in den Firmen über den ganzen Tag läuft. Aufgrund der höheren Belastung spielt der Arbeits- und Gesundheitsschutz dort natürlich eine größere Rolle als im Privaten. Längerfristig wird aber auch der Consumer-Bereich davon profitieren.

Doch wir haben bereits jetzt Bildschirme, die beide Bereiche abdecken. Dazu zählen sogenannte Konvergenzgeräte, also kleine Fernseher mit 24 Zoll Diagonale und große Monitore bis 32 Zoll. Die Anforderungen an Farbwiedergabe und Homogenität und an mögliche Einblickrichtungen liegen bei den Displays für Reality-Imaging sehr hoch.

c't: Was haben die Anwender von der Norm?

Scheuer: Es gibt ja verschiedene Nutzergruppen, die alle im Standard berücksichtigt werden sollen. So findet beispielsweise der Arbeitswissenschaftler zum Thema Ergonomie und Arbeitsschutz sehr kompakte Informationen im Teil 303. Display-Einkäufer können ihre Geräteauswahl sehr konkret auf das geplante Einsatzgebiet abstimmen, weil in der Norm auch die Umgebungsbedingungen einbezogen sind. Auch dem Endanwender hilft das. Wer beispielsweise am Monitor vor allem in dunkler Umgebung spielen will, braucht kein gleißend helles Display. Und die Hersteller haben erstmals die Möglichkeit, für die unter-



schiedlichen Beleuchtungsverhältnisse und Anwendungen zielgerichtet Displays zu spezifizieren.

c't: Wer überprüft eigentlich, ob Displays normgerecht sind?

Scheuer: Testen können die Hersteller ihre Displays selbst, die Einhaltung der Norm prüfen akkreditierte Testlabore wie beispielsweise der TÜV Rheinland.

c't: Gibt es ein eigenes ISO 9241-3xx-Siegel?

Scheuer: Derzeit ist kein eigenes Zeichen geplant. Das kann sich natürlich ändern, wenn es der Markt ausdrücklich fordert. Das bestehende Ergonomiezeichen des TÜV Rheinland wird upgedated. Es soll auch signalisieren, ob ein Gerät für Reality- oder Artificial-Imaging geeignet ist.

c't: Was macht die Normenkommission jetzt?

Scheuer: Die Kommission beschäftigt sich mit dem Thema stereoskopische Displays, also 3D-Displays. Das wird sicher zwei Jahre in Anspruch nehmen und zunächst ein technischer Report erscheinen, der später in den Standard übernommen wird.

c't



Kai Mielke

Ausgleichende (Un-)Gerechtigkeit

Feinheiten und Tücken des Widerrufsrechts bei Fernabsatzgeschäften

Versandkunden dürfen Kaufentscheidungen innerhalb von zwei Wochen widerrufen, die Ware zurückschicken und sich das gezahlte Geld zurückerstatten lassen – sie brauchen dafür noch nicht einmal einen Grund anzugeben. Was für Verbraucher eine bequeme und willkommene Regelung ist, lässt manchem Händler graue Haare wachsen. Was ist etwa, wenn verkaufte Geräte in einem Zustand zurückkommen, der es unmöglich macht, sie wieder als Neuware anzubieten? Nicht immer gehen Widerrufsabwicklungen für Verbraucher kostenlos aus.

Mancher Online-Händler kann ein Lied davon singen: Jemand bestellt oder ersteigert etwas, und nachdem er es einige Tage lang benutzt hat, widerruft er den Vertrag und schickt die Ware zurück [1]. „Außer Spesen nichts gewesen“ heißt dann das Fazit. Für die Hin- und Rücksendekosten der Sache muss normalerweise der Verkäufer aufkommen – nur bei einem Warenwert bis zu 40 Euro kann er wenigstens die Rücksendekosten auf den Kunden abwälzen, falls er dies zuvor so vereinbart hat [2].

Glück im Unglück hat dabei noch, wer die Sache in gutem Zustand zurück erhält. Wenn ein

Kunde einen Schaden an der Ware verursacht, die er zurückgeben will, muss er für diesen Schaden auch geradestehen. Was ist aber, wenn allein der alltägliche Gebrauch des Kaufgegenstands dazu geführt hat, dass dieser noch innerhalb der Widerrufsfrist in einem schlechteren Zustand ist als zuvor? Darf ein Händler von einem Verbraucher, der dann sein Widerrufsrecht ausübt, die Zahlung eines Wertausgleichs verlangen?

Wertersatz und Textform

Dreh- und Angelpunkt für die Antwort auf diese Frage sind die Paragraphen 346 bis 354 des

Bürgerlichen Gesetzbuchs (BGB). In erster Linie regeln diese Vorschriften etwas anderes, nämlich die Rechte und Pflichten von Vertragsparteien im Falle eines Vertragsrücktritts (der nicht zu verwechseln ist mit einem Widerruf!). Dabei geht es um die Pflicht, die gegenseitig erbrachten Leistungen zurückzugewähren, und um die unter bestimmten Voraussetzungen bestehende Pflicht, Wert-, Nutzungs- oder Verwendungsersatz zu leisten.

Nach § 357 Abs. 1 BGB sind diese Rücktrittsregelungen aber auch beim Widerruf von online geschlossenen (Kauf-)Verträgen anzuwenden, sofern der Verkäufer als Unternehmer im Sinne

von § 14 BGB gehandelt hat und der Käufer ein Verbraucher im Sinne von § 13 BGB ist.

Für die Anwendung der Rücktrittsvorschriften auf den Widerruf nennt § 357 Abs. 3 BGB allerdings eine Besonderheit: „Der Verbraucher hat abweichend von § 346 Abs. 2 Satz 1 Nr. 3 Wertersatz für eine durch die bestimmungsgemäße Ingebrauchnahme der Sache entstandene Verschlechterung zu leisten, wenn er spätestens bei Vertragsschluss in Textform auf diese Rechtsfolge und eine Möglichkeit hingewiesen worden ist, sie zu vermeiden. Dies gilt nicht, wenn die Verschlechterung ausschließlich auf die Prüfung der Sache zurückzuführen ist.“ § 346 Abs. 3 Satz 1 Nr. 3 findet keine Anwendung, wenn der Verbraucher über sein Widerrufsrecht ordnungsgemäß belehrt worden ist oder hiervon anderweitig Kenntnis erlangt hat.“

Auf Deutsch: Beim *Rücktritt vom Kauf* sieht das Gesetz einen Wertersatz für den Fall vor, dass der Zustand des Kaufgegenstands bei der Rückgabe schlechter ist als zuvor. Keinen Wertersatz soll es jedoch dann geben, wenn diese Verschlechterung bloß darauf zurückzuführen ist, dass der Käufer den Kaufgegenstand ganz normal genutzt hat. Ein solcher Kaufrücktritt findet etwa im Rahmen des Gewährleistungsrechts möglicherweise noch nach über einem Jahr statt – es ist einsichtig, dass da weder das Aufschneiden einer Blisterveriegelung noch eine alltägliche, sorgfältige Nutzung durch den Käufer ein Hindernis bilden darf.

Beim *Widerruf* ist das jedoch anders: Eine Verschlechterung durch eine normale Nutzung muss der Verkäufer hier nicht einfach ersatzlos hinnehmen. Der Käufer muss Ersatz leisten – und zwar dann, wenn er die betreffende Sache stärker genutzt hat als nur für eine bloße Funktionsprüfung. Aber diese Ersatzleistung muss er nur bringen, wenn der Verkäufer ihn zuvor „in Textform“ darauf aufmerksam gemacht und ihm auch einen Weg genannt hat, diese unangenehme Konsequenz zu vermeiden.

Schließlich betont das Gesetz noch einmal, dass vor der Wahrnehmung des Widerrufsrechts nicht mehr als eine bloße Funktionsprüfung erfolgen soll: Beim *Widerruf* muss eine Verschlechterung des Kaufgegenstands auch

dann durch einen Wertersatz ausgeglichen werden, wenn sie bloß durch eine alltägliche Nutzung zustande gekommen ist und der Käufer die Ware ganz einfach wie sein übriges Eigentum behandelt hat. Voraussetzung dafür: Der Käufer wusste über sein Widerrufsrecht Bescheid und konnte insofern eine „bestimmungsgemäße Ingebrauchnahme“ während der Widerrufsfrist vermeiden.

Abmahnungsgefahr!

Diese reichlich verschlungen angelegte Regelung sieht für Verkäufer zunächst ziemlich verheißungsvoll aus. Wenn ein Käufer sein Widerrufsrecht ohne Einbußen wahrnehmen will, darf er die Ware zunächst nur prüfen und nicht etwa in normalem Umfang so nutzen, wie es ein Eigentümer sonst tun würde.

Eine solche erlaubte Prüfung entspricht dem, was auch in einem Ladengeschäft möglich gewesen wäre.

Im Einzelfall entstehen hier häufig Streitfragen darüber, was noch als Funktionsprüfung gelten kann und was man bereits als „bestimmungsgemäße Ingebrauchnahme“ ansehen muss. Das Aufschneiden einer Blisterveriegelung etwa kann nötig sein, um die Funktion eines gekauften Gegenstands prüfen zu können. Allerdings wird der Händler diesen entsiegelten Gegenstand anschließend nur schwer wieder verkaufen können. Es dürfte für einen Kunden, der sein Widerrufsrecht problemlos wahrnehmen will, also nur dann statthaft sein, eine Präsentationsverpackung irreparabel zu zerstören, wenn das zum Prüfen der Ware wirklich nötig ist.

Auch der Gesetzgeber hat solche Fragen offensichtlich als konfliktträchtig eingeschätzt. Das zeigt der Umstand, dass das Gesetz die Wertersatzpflicht unter anderem an die Bedingung geknüpft hat, dass der Händler seinen Kunden darauf hinweist, wie dieser die Ware prüfen kann, ohne sich wertersatzpflichtig zu machen.

Wenn der Käufer mit seiner Nutzung über eine bloße Funktionsprüfung hinausgeht, muss er beim Widerruf dem Verkäufer den Wertverlust ersetzen, den der Kaufgegenstand erlitten hat.

Für Anbieter bei eBay entpuppt sich diese Regelung bei näherem Hinsehen allerdings als

nutzlos: Sie greift nur dann, wenn der Käufer „spätestens bei Vertragsschluss in Textform auf diese Rechtsfolge und eine Möglichkeit hingewiesen worden ist, sie zu vermeiden“. Das ist bei Online-Auktionen grundsätzlich unmöglich, da erst zum Zeitpunkt des Vertragsschlusses – also beim Auktionsende oder beim Druck auf den Sofortkauf-Button – feststeht, wer der Käufer ist. Das Problem besteht darin, dass ein Hinweis auf einer Webseite nicht die gesetzlichen Anforderungen für die „Textform“ erfüllt.

Die Konsequenz: eBay-Händler dürften also, wenn ein Käufer sein Widerrufsrecht ausübt, keinen Anspruch auf Wertersatz für die Verschlechterung des Kaufgegenstands als Folge der bestimmungsgemäßen Ingebrauchnahme geltend machen [3].

Einige Gerichte sehen das – mit unterschiedlicher Begründung – anders. Sie billigen auch eBay-Händlern einen Wertersatzanspruch zu [4]. Wer sich jedoch darauf verlässt und in seiner Widerrufsbelehrung darauf hinweist, dass eine solche Wertersatzpflicht besteht, begibt sich in Gefahr: Er riskiert eine wettbewerbsrechtliche Abmahnung von Konkurrenten, die eine solche Widerrufsbelehrung unter Berufung auf die Gegenansicht für unzutreffend halten.

Es ist dann auch nicht gerade klug, dergleichen Abmahnungen im Vertrauen auf die verkäuferfreundliche Rechtsprechung einiger Gerichte einfach zu ignorieren. Der missgünstige Konkur-

rent könnte bei einem von ihm passend ausgewählten Gericht eine einstweilige Verfügung auf Unterlassung erwirken.

Einer solchermaßen absehbaren Niederlage kann man nur dadurch begegnen, dass man nach Erhalt der Abmahnung sofort zum Gegenangriff übergeht und bei einem verkäuferfreundlichen Gericht eine negative Feststellungsklage erhebt – mit dem Antrag, das Gericht möge feststellen, dass der mit der Abmahnung geltend gemachte Unterlassungsanspruch nicht besteht.

Grenzen des Widerrufsrechts

Können Online-Auktionen auf diese Weise zu einer Art kostenlosem Selbstbedienungsladen verkommen? Man könnte schließlich alles erst einmal kaufen, dann bis zu einem Monat [5] ge- oder teilweise verbrauchen und schließlich im Zuge des Vertragswiderrufs einfach zurückgehen lassen.

Zum Glück für die Händler ist die Sache letztlich doch nicht so einfach. Nach § 312d Abs. 4 Nr. 1 BGB steht dem Käufer dann kein Widerrufsrecht zu, wenn „die Waren aufgrund ihrer Beschaffenheit nicht für eine Rücksendung geeignet sind oder schnell verderben können oder deren Verfallsdatum überschritten würde.“

Diese Ausnahmenvorschrift greift immer dann, wenn die Ware, um die es geht, typischerweise bereits durch eine schlichte Ingebrauchnahme oder auch nur durch Zeitablauf derart entwertet wird, dass dem Verkäufer

ein Wiederverkauf nicht zumutbar ist. Das betrifft etwa verderbliche Ware, angebrochene beziehungsweise entsiegelte Arzneimittel und Lebensmittel, Kosmetik- und Hygieneartikel ebenso wie Druckerpatronen, Tonerkartuschen, Batterien und andere Verbrauchsgüter [6].

Allerdings schließt das bloße Öffnen der Originalverpackung die Eignung zur Rücksendung auch in diesen Fällen nicht unbedingt aus, wie ein Urteil des Hanseatischen Oberlandesgerichts (OLG) Hamburg zeigt [7]: In dem Fall, den die Richter zu entscheiden hatten, ging es um Kontaktlinsen und Kontaktlinsen-Pflegemittel, die ein Käufer online bestellt hatte. Nachdem er die Ware erhalten und die Verpackung geöffnet hatte, widerrief er den Kaufvertrag und sandte alles zurück.

Der Händler wollte den Widerruf nicht akzeptieren, da es sich bei der Ware um Medizinprodukte handelte, die nicht mehr zu verkaufen seien, nachdem man die Originalverpackung geöffnet habe. Er berief sich daher auf die mangelnde Eignung zur Rücksendung im Sinne von § 312d Abs. 4 Nr. 1 BGB.

Die Hamburger Richter sahen die Sache jedoch anders und hielten dem Händler entgegen: „Kontaktlinsen und Kontaktlinsenpflegemittel sind nicht verderblich beziehungsweise bei ihnen besteht die Gefahr des Überschreitens eines Verfallsdatums innerhalb der Widerrufsfrist nicht. Denn dieses würde voraussetzen, dass die Antragsgegnerin an ihre Kunden alte, bereits über einen längeren Zeitraum gelagerte Waren übersendet, deren Verfallsdatum bereits in der gesetzlichen Widerrufsfrist erreicht wird. Hierfür ist ... nichts vorgetragen worden.“

Im Übrigen würden „beim Öffnen der Umverpackungen die sich in Blistern befindlichen Kontaktlinsen bzw. in Flaschen befindlichen Kontaktlinsenpflegemittel unter hygienischen Gesichtspunkten nicht beeinträchtigt. Dieses könnte erst dann der Fall sein, wenn auch die Blister geöffnet und zum Beispiel die Kontaktlinsen ausprobiert oder die Kontaktlinsenpflege-Behälter geöffnet würden ... Die Fälle der geöffneten (Original-) Umverpackung sind auch nicht gleichzustellen mit den in § 312d Abs. 4 Nr. 2 BGB genannten Fällen



Vieles eignet sich nicht zum Zurückschicken. Genutzte Batterien und Leuchtmittel sind ebenso vom Widerrufsrecht ausgenommen wie angebrochene Druckerpatronen und Tonerkartuschen.

der Lieferung von versiegelter Software nach Bruch des Siegels.“

Elektronik und Heizöl

Anders als verderbliche Waren oder Verbrauchsgüter des täglichen Lebens sind Computer und Computerbauteile grundsätzlich – auch wenn sie zuvor in Gebrauch genommen wurden – zur Rücksendung geeignet. Das lässt sich jedenfalls einem Urteil des OLG Dresden aus dem Jahr 2001 entnehmen [8].

Die Entscheidung des Dresdner Gerichts orientiert sich an dem damals noch geltenden Fernabsatzgesetz (FernAG), dessen Inhalte inzwischen ins Bürgerliche Gesetzbuch eingearbeitet worden sind. Die Regelung, wonach das Widerrufsrecht eines Verbrauchers ausgeschlossen ist, wenn die Ware sich aufgrund ihrer Beschaffenheit nicht zur Rücksendung eignet, gilt aber damals wie heute gleichermaßen, sodass die Entscheidung nach wie vor relevant ist.

Das Dresdner Urteil betrifft die Unwirksamkeit einer Klausel in den allgemeinen Geschäftsbedingungen (AGB) eines Computerhändlers, die das Widerrufsrecht für bestimmte Artikel ausschließt: „Ausgeschlossen ist der Widerruf bezogen auf Waren, die naturgemäß für die Rückgabe ungeeignet sind. Dies gilt für RAM-Bausteine, Motherboards und Speichermedien ...“

Die Richter erklärten diese Klausel für unwirksam, weil die darin benannten Bauteile entgegen dem, was die AGB behaupten, sehr wohl für eine Rücksendung geeignet seien: „Ein Widerrufsrecht des Verbrauchers (besteht) nicht bei Fernabsatzverträgen betreffend Waren, die auf Grund ihrer Beschaffenheit nicht für eine Rücksendung geeignet sind. Rechtsprechung zu dieser Regelung gibt es bislang nicht. Auch die Literatur ist in Bezug auf diesen Begriff bislang wenig ergiebig. Zum Teil wird darauf abgestellt, ob der Verbraucher nach der Rücksendung noch von der Leistung weiter profitieren könne, die Rücksendung also ‚rückstandsfrei‘ möglich sei. Dies sei etwa dann ausgeschlossen, wenn unter Verletzung des Urheberrechts vor Rücksendung eine Kopie hergestellt werden könne.“

Eine Auslegung der Bestimmung, so das Gericht weiter, er-

gebe aber, „dass RAM-Bausteine, Motherboards und Speichermedien nicht unter diese Regelung fallen“. Es sei nicht ersichtlich, „warum die Rücksendung der genannten Gegenstände ihrer Art nach nicht möglich sein sollte. Durch den Versand selbst werden sie nicht unbrauchbar. Vielmehr kann man sie unendlich oft hin- und herschicken, ohne dass sie – außer durch bloßen Zeitablauf – an Wert verlieren oder unbrauchbar werden.“

Der zugrunde gelegte § 3 Abs. 2 FernAG, der dem heutigen § 312d Abs. 4 BGB entspricht, behandle „Fälle, in denen die Ware nach Benutzung oder ansonsten wertlos geworden und deshalb ein Widerrufsrecht für den Unternehmer nicht zumutbar ist. Als Beispielsfall wird der Heizölkauf genannt ... Die hier fraglichen Waren sind mit Heizöl nicht vergleichbar.“

Aufschlussreicher als der Hinweis auf die mangelnde Vergleichbarkeit von Computerbauteilen und Heizöl ist dann allerdings die weitere Urteilsbegründung, in der das Gericht sich mit der rechtlichen Erfassung des Wertverlusts auseinandersetzt, den die Bauteile infolge ihrer Benutzung erleiden können: „Es mag sein, dass die genannten Produkte nach bestimmungsgemäßer Ingebrauchnahme durch den Verbraucher faktisch wertlos sind.“

Das beruhe jedoch „nicht auf einer Abnutzung ..., sondern darauf, dass zurückgegebene Computerbauteile wegen der Gefahr der Verseuchung mit Viren und ähnlichem nicht oder nur sehr schwer verkäuflich sind. Dieses Risiko eines erheblichen Wertverzehr allein infolge der vom Markt gesehenen abstrakten Gefahr, dass der zurücksendende Verbraucher den Gegenstand benutzt hat, ist jedoch kein spezifisches Risiko, das ausschließlich im Fernabsatzhandel mit Computerbauteilen besteht.“

Vielmehr werde, so das Gericht, „auch bei vielen anderen Waren ein Käufer auch bei äußerlicher Neuwertigkeit nicht mehr bereit sein, den Neupreis zu bezahlen, wenn er weiß, dass der Gegenstand möglicherweise von einem anderen vorher bereits in Benutzung genommen worden ist, in erster Linie wohl wegen der potenziellen Gefahr einer nicht sofort erkennbaren Beschädigung. Dieses allgemein

für den Unternehmer im Falle des Widerrufs bestehende Risiko kann jedoch nicht zur Anwendung der Ausnahmeregelung ... führen.“

Gebrauchte Neuware

Ein Widerrufsproblem besonderer Art kann sich für Händler ergeben, die mit Neuware handeln. Was sie als neu verkauft haben, bekommen sie im Falle des Vertragswiderrufes ja mehr oder weniger benutzt zurück. Das wirft die Frage auf, ob sie die retournierte Ware immer noch als „neu“ wiederverkaufen dürfen oder nicht.

Genau darum ging es in einem jüngst vom Amtsgericht (AG) Rotenburg (Wümme) entschiedenen Fall [9]: Der Käufer eines (vermeintlich) neuen Handys hatte dessen Verkäufer verklagt, weil sich bei der Inbetriebnahme des Geräts herausstellte, dass es zuvor schon benutzt worden war. Jemand hatte bereits einige Daten zur Nutzung der VOIP-Option und eines POP3-E-Mail-Dienstes eingegeben.

Das veranlasste den Käufer dazu, eine Preisminderung um 100 Euro zu fordern. Das Rotenburger Amtsgericht wies dieses Ansinnen jedoch ab: Allein aufgrund der erfolgten Dateneingabe durch den vorherigen Widerverkaufskäufer, so das Gericht, könne man nicht davon ausgehen, dass das Handy nicht mehr „neu“ gewesen sei. Denn die Eigenschaft eines Kaufgegenstands als „neu“ werde grundsätzlich nicht dadurch aufgehoben, dass er von einem potenziellen Käufer eingehend studiert wird, was bei technischen Geräten auch einen Test der vorhandenen Funktionen einschließe.

So begründenswert dieses Urteil aus Händlersicht erscheinen mag, so sehr ist es mit Vorsicht zu genießen: Es lässt sich nicht verallgemeinern. Nicht jede Ware, die „nur“ geprüft wurde, kann deshalb auch bedenkenlos als neu wiederverkauft werden. Bei einem Handy mag das angehen; Kraftfahrzeuge hingegen büßen beispielsweise schon mit der Erstzulassung ihre Eigenschaft als Neuwaren ein. Die Frage, ob ein per Widerruf zurückgeschickter Kaufgegenstand noch Neuware ist, hängt nicht zuletzt von der Art der Ware beziehungsweise davon ab, was ein durchschnittlicher Kunde von

einem „neuen“ Exemplar erwarten würde.

Es ist auch keineswegs so, dass man zwischen einem „nur getesteten“ und „bestimmungsgemäß in Gebrauch genommenen“ Kaufgegenstand leicht unterscheiden könnte. Wer anhand dieses gesetzlichen Kriteriums im Widerrufsfall einen gerechten Wertausgleich herbeiführen will, wird auf Schwierigkeiten stoßen.

Ob ein Käufer etwas tatsächlich nur kurz geprüft oder nicht doch eine zeitlang eigentümerähnlich genutzt hat, weiß außer ihm niemand. Daher wird auch nur sehr selten jemand einem Käufer eine zum Wertersatz verpflichtende „bestimmungsgemäße Ingebrauchnahme“ beweisen können, sofern dieser keine erkennbaren Gebrauchsspuren hinterlassen hat. (psz)

Literatur

- [1] Widerrufsrecht bei Fernabsatzgeschäften: §§ 312d, 355 BGB
- [2] Dr. Ingolf Prinz, Hin und zurück gratis, c't 26/07, S. 186; Rücksendekosten: § 357 Abs. 2 BGB; Hin-sendekosten: OLG Karlsruhe, Urteil vom 5. 9. 2007, Az. 15 U 226/06
- [3] LG Berlin, Beschluss vom 15. 3. 2007, Az. 52 O 88/07; LG Dortmund, Beschluss vom 19. 7. 2007, Az. 10 O 113/07; LG Karlsruhe, Urteil vom 8. 8. 2007, Az. 10 O 76/07 KfH I; Kammergericht (KG) Berlin, Beschluss vom 9. 11. 2007, Az. 5 W 304/07
- [4] LG Flensburg, Urteil vom 23. 8. 2006, Az. 6 O 107/06; LG Paderborn, Urteil vom 28. 11. 2006, Az. 6 O 70/06; OLG Hamburg, Beschluss vom 16. 7. 2007, Az. 5 W 92/07; OLG Köln, Urteil vom 3. 8. 2007, Az. 6 U 60/07
- [5] Die Widerrufsfrist bei Fernabsatzverträgen, die im Rahmen von Online-Auktionen geschlossen werden, beträgt gemäß § 355 Abs. 2 Satz 2 BGB einen Monat: KG Berlin, Beschluss vom 18. 7. 2006, Az. 5 W 156/06; OLG Hamburg, Urteil vom 24. 8. 2006, Az. 3 U 103/06
- [6] Rolf Becker/Carsten Föhlisch, Von Quelle bis eBay: Reformaufarbeitung im Versandhandelsrecht, in: Neue Juristische Wochenschrift (NJW) 2005, Seite 3378 ff.
- [7] OLG Hamburg, Urteil vom 20. 12. 2006, Az. 5 U 105/06
- [8] OLG Dresden, Urteil vom 23. 8. 2001, Az. 8 U 1535/01
- [9] AG Rotenburg (Wümme), Urteil vom 26. 11. 2007, Az. 5 C 350/07 **ct**

Anzeige

HOTLINE Sie erreichen uns per E-Mail über unsere Webseite ctmagazin.de/faq, per Telefon 05 11/53 52-333 werktags 13–14 Uhr, per Brief (Anschrift auf S. 14) oder per Fax 05 11/53 52-417.

Testzeitraum von Vista verlängern

? Ich habe Windows Vista zum Testen ohne Installationsschlüssel installiert. Kann ich den Testzeitraum von 30 Tagen verlängern?

! Ja, der 30-Tage-Countdown zum Testen lässt sich maximal dreimal zurücksetzen. Starten Sie dazu eine Eingabeaufforderung mit Administratorrechten, indem Sie ins Suchfeld des Startmenüs „cmd“ eingetippen und die dann gefundene cmd.exe über das Kontextmenü „als Administrator ausführen“. Der dort einzugebende Befehl `slmgr -rearm` setzt den Countdown zurück.

Das klappt auch, wenn der Testzeitraum bereits abgelaufen ist und Windows kein Anmelden mehr zulässt, sondern stattdessen nach sofortiger Aktivierung verlangt. Allerdings erfordert es dann einige Klimmzüge, um an eine Eingabeaufforderung mit Administratorrechten zu kommen: Klicken Sie im Auswahldialog auf „Zugriff auf den Computer mit reduzierter Funktionalität“, woraufhin der Standardbrowser startet. Beim Internet Explorer blenden Sie mit der Alt-Taste die Menüleiste ein und klicken auf „Datei/Öffnen“. In dem sich öffnenden Eingabedialog tippen Sie „taskmgr“ ein. Klicken Sie die Warnmeldungen weg und bestätigen Sie, dass Sie die Datei wirklich ausführen möchten – dadurch startet der Taskmanager. Wenn statt des Internet Explorer der Firefox als Standardbrowser voreingestellt ist, wird nach dem Eintippen von „taskmgr“ unter Datei/Öffnen nur das Speichern angeboten – machen Sie das, öffnen Sie anschließend den Download-Dialog und klicken Sie dort in der Task-Manager-Zeile auf den Befehl „Open“.

Läuft der Taskmanager erst mal, klicken Sie im Reiter „Prozesse“ unten auf „Prozesse aller Benutzer anzeigen“. Nach dem Abklicken der Sind-Sie-sicher-Nachfrage läuft der Taskmanager mit Administratorrechten, und Sie können unter „Datei/Neuer Task (Ausführen)“ „cmd“ eingeben, woraufhin die Eingabeaufforderung endlich mit den erforderlichen Rechten startet.

Nach dem Eintippen des oben genannten Befehls meldet Vista nach einigen Sekunden Vollzug (eventuell ist die Meldung hinter anderen Fenstern versteckt). Nun können Sie alle Fenster schließen, woraufhin Vista Sie abmeldet. Über den kleinen roten Knopf unten rechts im Anmeldebildschirm starten Sie den Rechner neu. Nach der ersten Anmeldung will Vista schon wieder aktiviert werden, bietet aber diesmal die zusätzliche Op-

tion „Später nachfragen“. Wenn Sie die auswählen, meldet Vista Sie wieder ab, erst nach einer weiteren Neuanschaltung steht Vista endlich für weitere 30 Tage zum Testen bereit. (axv)

Windows XP loswerden

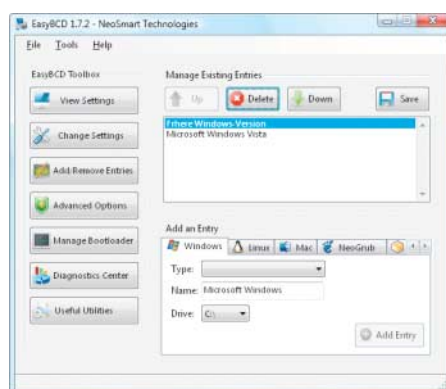
? Als ich mir letztes Jahr Windows Vista besorgt habe, habe ich es zunächst als Parallelinstallation zu dem vorhandenen XP eingerichtet. Mittlerweile gibt es für all meine Hardware Vista-Treiber. Das XP ist damit überflüssig geworden und ich würde die XP-Partition gerne löschen. Das verweigert jedoch die Datenträgerverwaltung von Vista mit dem Hinweis, es handle sich um die aktive Systempartition. Wie werde ich Windows XP los?

! Die Datenträgerverwaltung hat Recht: Obwohl Ihr Windows-Ordner auf einem eigenen Laufwerk liegt, beherbergt die alte XP-Partition ja immer noch den Bootloader mitsamt dem Boot-Menü, über das Sie zwischen XP und Vista wählen können. Um mögliche Komplikationen zu vermeiden, belassen Sie es auch besser dort.

Den zu XP gehörigen Eintrag können Sie natürlich löschen. Dazu bringt Vista das – reichlich kryptisch zu bedienende – Programm `bcdedit` mit; bequemer geht es mit dem kostenlosen Tool EasyBCD (siehe Soft-Link).

Anschließend können Sie die Platte um alles erleichtern, was zu Windows XP gehört. Neben den Ordnern „Windows“ und „Programme“ ist das auch das Verzeichnis „Dokumente und Einstellungen“ nebst allen Unterordnern. Im Wurzelverzeichnis sind die Dateien `ntldr`, `ntdetect.com`, `bootfont.bin` und `boot.ini` überflüssig, daneben vermutlich die Auslagerungsdatei von Windows XP (`pagefile.sys`). Auch Anwendungen oder Spiele, die Sie unter XP in anderen Ordnern als „Programme“ installiert haben, sind nicht mehr viel wert und können gelöscht werden. Beim weiteren Aufräumen sollten Sie mindestens die Dateien `autoexec.bat`, `config.sys` und `bootmgr` sowie den Ordner `Boot` im Stammverzeichnis belassen, denn die benötigt Vista zum Starten. (hos)

Soft-Link 0816158



PS/2-Anschluss flottmachen

? Beim Abstöpseln der Tastatur von dem PS/2-Anschluss meines Rechners muss ich den Stecker so blöd verkantet haben, dass der Kunststoff-Führungsstift in der Mitte abgebrochen ist und nun noch in der Buchse steckt. Alle Versuche, ihn mit einer Pinzette oder einer Nadel herauszuziehen, sind fehlgeschlagen. Fällt Ihnen noch etwas anderes ein, als aus den Steckern meiner anderen Tastaturen diesen Stift ebenfalls herauszubrechen?

! Nehmen Sie einen dünnen Draht – zum Beispiel den Anschlussdraht eines Widerstandes – und positionieren Sie ihn mittig in der Buchse. Durch kurzes Erwärmen mit einem Lötkolben schmilzt der Kunststoff und der Draht rutscht hinein. Nach dem Abkühlen können Sie den Draht mitsamt dem abgebrochenen Steckerrest herausziehen. Achtung: den Draht mit einer Zange anfassen – er wird auch am anderen Ende heiß! (rs)



Der Anschlussdraht eines Widerstandes wird durch Erwärmen zum Feinmechanikerwerkzeug.

Fehlermeldungen kopieren

? Fehlermeldungen von Windows selbst oder auch von Anwendungen sind häufig so nichtssagend, dass ich gerne noch mal das Internet zu Rate ziehe, um Näheres zu erfahren. Dabei muss ich die Meldung jedes Mal abtippen. Geht das nicht auch einfacher?

! In der Regel schon. Sofern es sich bei der Anzeige um ein Standard-Meldungsfenster von Windows handelt, können Sie einfach die Tastenkombination `Strg+C` drücken, solange es im Bildschirmvordergrund steht, und damit seinen Inhalt in die Zwischenablage kopieren. Allerdings landet dort nicht nur der eigentliche Meldungstext, sondern auch die Fensterüberschrift und die Beschriftung der Schaltflächen. Vor dem Einfügen in eine Suchmaske ist also ein Zwischenschritt über einen Texteditor ratsam, aus dem Sie dann nur die benötigten Textteile kopieren.

Allerdings funktioniert der Trick nicht überall: Wenn die Entwickler für Meldungsfenster ihr eigenes Süppchen kochen, etwa um den Dialog um eine Option wie „Diese Meldung nicht noch einmal anzeigen“ zu ergänzen, müssen sie auch die Kopierfunktion von Hand programmieren. Daran denken leider die wenigsten. (hos)

Das Vista-Bordwerkzeug zum Bearbeiten des Bootmenüs ist ziemlich unhandlich. Einfacher erledigt das das Programm EasyBCD.

Private IP bekannt trotz Proxy-Server

? Ich habe von einem PC aus, der hinter einem Proxy-Server hängt, Ihren „My-IP-Service“ unter www.heise.de/netze/tools/ip aufgerufen. Ihr Server gibt korrekt die Adresse des Proxy als Absender der Anfrage an. Allerdings verwundert mich der Zusatz „Der Proxy gibt als IP-Adresse Ihres PC xxx.yyy.zzz.www an.“ mit ebenfalls korrekter IP meines Rechners. Über welches Protokoll erfährt Ihr Server die überhaupt?

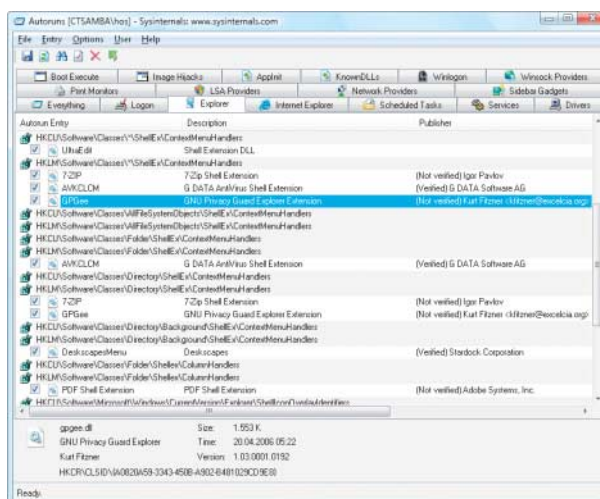
! Das ist HTTP und doch wieder nicht: Viele Proxy-Server können die Adresse, von der sie die Anfrage erhalten haben, in einen zusätzlichen Header namens X-Forwarded-For schreiben, sofern der Administrator dies konfiguriert. Dieser Header ist allerdings nicht Bestandteil des gültigen HTTP-Standards RFC 2616, sondern nur eine übliche Funktion der Software.

In dem Header steht übrigens nicht nur die Adresse des Clients; ein Proxy fügt jeweils die Adresse, von der die Anfrage kommt, vor den eventuell schon vorhandenen Adressen ein. Wenn der HTTP-Request über mehrere Proxies läuft, enthält der Header den ganzen Weg als kommagetrennte Liste. (je)

Rechtsklick kilt Explorer

? Jedes Mal, wenn ich im Explorer mehr als eine Datei markiere und dann mit der rechten Maustaste anklicke, um sie gemeinsam zu öffnen, stürzt der Explorer ab. Woran mag das liegen? Per Eingabetaste werden alle Dateien richtig geöffnet.

! Wenn der Explorer bei einem Rechtsklick auf Dateien oder Ordner abschmiert, ist in den allermeisten Fällen eine



Erweiterung schuld, die sich in sein Kontextmenü eingeklinkt hat. Geht innerhalb einer solchen Erweiterung etwas schief, reißt sie meist auch den kompletten Explorer mit in den Orkus.

Welche derartigen Erweiterungen auf Ihrem Rechner installiert sind, finden Sie am besten mit dem kostenlosen Microsoft-Utility Autoruns heraus (siehe Soft-Link): Wechseln Sie dort auf die Registerkarte „Explorer“. Verdächtig sind alle Einträge in Kategorien, deren Name mit „ContextMenuHandler“ endet. Mit einem Klick auf das jeweils davor befindliche Häkchen können Sie die Erweiterungen einzeln aus- und einschalten und anschließend sofort überprüfen, ob der Fehler noch auftritt. (hos)

Soft-Link 0816158

Virus im VNC-Server?

? Mit Ihrem in dem Artikel „Große Hilfe per Internet“ in c't 5/08 vorgestellten Fern-

Anders als sein Name vermuten lässt, kümmert sich das kostenlose Utility Autoruns nicht nur um automatisch geladene Programme, sondern unter anderem auch um Kontextmenü-erweiterungen des Explorers.

wartungs-Tool habe ich schon mehreren Bekannten helfen können. Nun ist bei einem Freund das Problem aufgetreten, dass sein Virens Scanner behauptet, in der Datei stecke der Virus „RemoteAdmin.Win32WinVNC.i“. Ist da was dran?

! Nein. Dummerweise liegt der Fehler beim Hersteller des Antivirenprogramms, der die VNC-Komponente in der Datei vnshooks.dll als Virus einstuft. Wir haben darauf leider keinen Einfluss.

Wenn es uns möglich wäre, die VNC-Komponente vor dem Virens Scanner zu verstecken, könnte das wohl auch ein Viren-Programmierer mit seinem Virus machen und der Scanner wäre überflüssig. (je)

Soft-Link 0816158

Lahmer SSH-Verbindungsaufbau

? Immer wieder stolpere ich darüber, dass der Aufbau einer SSH-Verbindung zu an-

Anzeige

deren Hosts für ein paar Sekunden hängt. Woran liegt das?

! Es gibt eine ganze Fülle von Ursachen, denen man im Detail nachgehen kann. So führen mitunter Probleme bei der Namensauflösung zu solchen Verzögerungen.

Indem man ssh über die Option `-v` anweist, detailliert anzuzeigen, was es gerade tut, findet man in der Regel schnell eine Lösung; die Option dürfen Sie mehrfach angeben, um die Geschwätzigkeit zu erhöhen.

Die Meldung „An invalid name was supplied“, die der SSH-Client zeigt, deutet auf erfolglos durchprobierte alternative Authentifizierungsprotokolle hin. Häufig hilft es dann, in der Konfigurationsdatei für den SSH-Client die Option `GSSAPIAuthentication` auf `no` zu setzen, damit ssh sich zukünftig schneller verbindet. (ps)

Komplikationen mit Kompilationen

? Wenn ich mit iTunes meine CDs rippe, kommt es gelegentlich vor, dass die MP3-Dateien nicht dort landen, wo sie hingehören. iTunes packt zum Beispiel die erste CD eines Doppelalbums korrekt in den Ordner des Interpreten, die zweite aber in „Compilations“. Dort landen auch häufig Best-of-Sammlungen. Andersherum legt das Programm oft bei Samplern für jeden Interpreten einen einzelnen Ordner an und verstreut das Album auf Dutzende Orte. Wenn ich die Dateien manuell umschiere, bringt iTunes alles beim nächsten Start wieder in die alte (Un-)Ordnung.

! Beim Rippen geraten die Stücke an den falschen Platz, wenn die von Gracenote/cddb abgefragten ID-3-Tags nicht stimmen. Ob Lieder in Compilations landen oder nicht, lässt sich im Informationsdialog über die Option „Teil einer Compilation“ einstellen – sowohl für ein einzelnes Stück als auch (nach

dem gemeinsamen Markieren) für mehrere in einem Rutsch. iTunes sortiert sämtliche Ordner entsprechend diesem Eintrag in den ID-3-Tags um, wenn nicht in den Einstellungen „iTunes-Musik-Ordner verwalten“ deaktiviert wurde. (jes)

SMB-Mount schlägt fehl

? Mein Ubuntu-System weigert sich seit einigen Tagen, die SMB-Freigaben meiner NAS-Box beim Einloggen automatisch zu mounten. Die Fehlermeldung lautet „mount error 13 = Permission denied“. Das Server-Kennwort hat sich definitiv nicht geändert.

! Möglicherweise ist eine jüngst eingeführte Änderung an der Art und Weise schuld, wie mount Credential-Dateien interpretiert. Die Datei `/etc/fstab` enthält dabei eine Zeile nach dem Muster

```
//nas/public /mnt/nas smbfs \
    rw,uid=paul,credentials=/home/paul/smbcred
```

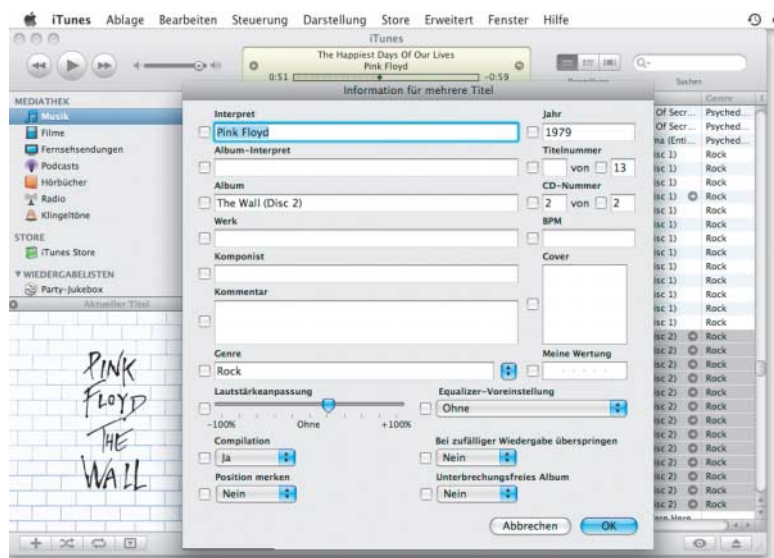
Bis vor Kurzem durfte die dazugehörige Credential-Datei `/home/paul/smbcred` etwa so aussehen:

```
username = paul
password = geheim
```

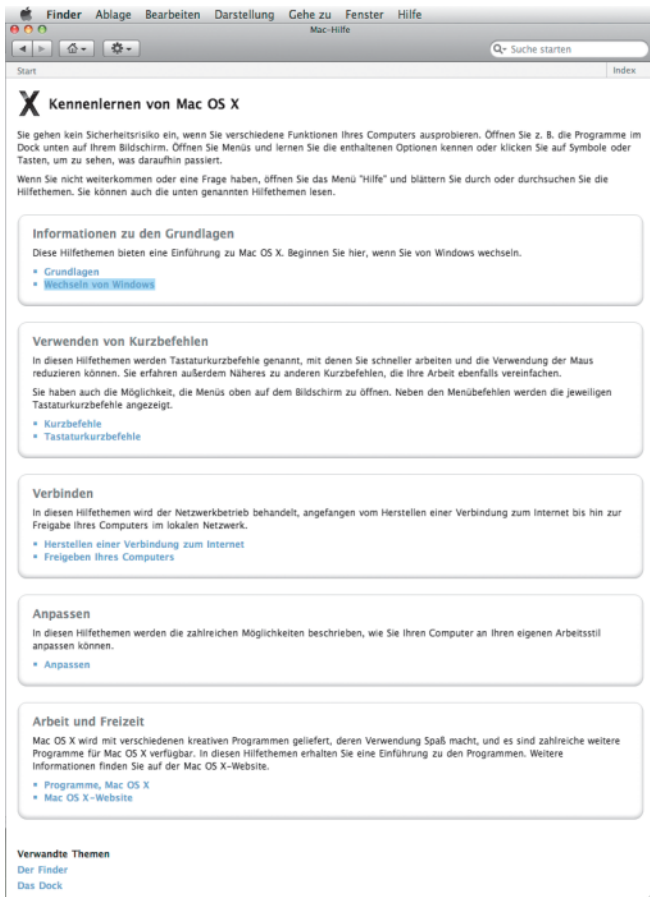
Seit Neuestem werden die Leerzeichen vor und hinter dem „=“ nicht mehr akzeptiert. Wenn Sie sie löschen, sollte alles wieder wie gewohnt funktionieren. (ju)

iMac-Dokumentation gesucht

? Als langjähriger Windows-Nutzer habe ich mir nun – nicht zuletzt angeregt durch das c't-Sonderheft „Mac“ – einen iMac zugelegt. So ganz intuitiv ist der Umstieg dann allerdings doch nicht, und ein ausführliches Handbuch liefert Apple ja leider nicht mit. Haben Sie einen Literaturtipp für mich?



iTunes sortiert manche Alben fälschlich in den Ordner „Compilations“ ein, wenn die Option „Compilation“ auf „Ja“ gesetzt ist.



! In der Tat, ein gedrucktes Handbuch wird aktuellen Apple-Rechnern nicht mehr beigelegt. Gleichwohl bringt jeder Mac einen reichhaltigen Fundus an Dokumentation bereits mit. Wenn Sie am Gerät angemeldet sind, finden Sie den Einstieg dazu über das Hilfe-Menü (alternativ Apfel+Umschalt+Fragezeichen drücken). Damit öffnet man das Hilfe-Fenster; es ist kontextsensitiv, sodass je nach geöffneter Anwendung der dazu passende Hilfetext erscheint – wenn ein solcher geschrieben worden ist.

Den Einstieg in die Mac-Bedienung finden Sie über den Abschnitt „Kennenlernen von Mac OS X“. Bestandteile sind unter anderem die Kapitel „Grundlagen“, „Wechseln von Windows“ und „Tastaturkurzbefehle“ (empfehlenswert).

Weitere Informationen zu diversen anderen Programmen (Safari, Mail, iCal, iTunes uvm.) lassen sich über den Index oder die Suchfunktion der Mac-Hilfe aufspüren. Falls Sie Zahl und Umfang dieser im HTML-Format angelegten Dokumente interessieren: Sie finden sie im Ordner /Library/Documentation/Help. Im übergeordneten Ordner „Documentation“ landen die Anleitungen für die Programme von Drittanbietern. Falls zu einem Stichwort keine lokalen Daten vorhanden sind, holt die Mac-Hilfe weiteres Material selbstständig von Apples Webservern. (dz)

eSATA am Mac Pro

? Kann man externe Festplatten an einen Mac auch per schnelles eSATA anschließen?

Statt eines gedruckten Handbuchs bringt jeder Mac ausführliche Dokumentation in Form der Online-Hilfe mit.

! Intern verwendet Apple für seine Intel-Macs mit Ausnahme des MacBook Air überall serial ATA, extern aber nirgends. Im Mac Pro können Sie eine passende PCI-X-Steckkarte einsetzen, es geht aber auch billiger: Auf dem Mainboard auf Höhe der Steckplätze finden sich zwei verwaiste SATA-Pfostenstecker. Diese können Sie mit einem etwa fünf Euro teuren „eSATA Slot Bracket“ als Slotblech nach außen führen. Auf sehr lange Anschlusskabel zur Fest-

platte oder gar Verlängerungen, die zusätzliche Steckverbindungen in der Leitung bedeuten, sollten Sie bei dieser Lösung allerdings besser verzichten (siehe c't 6/07, S. 206).

Da zum Lüfterkäfig hin wenig Platz ist, verwendet man am besten einen abgewinkelten Stecker. Zwei von der Sorte passen aber nicht, sodass der zweite gerade, aber sehr kurz sein muss. Entweder begnügt man sich also mit einem eSATA-Anschluss, kauft zwei getrennte Kabel oder greift zu einer passenden Lösung, wie sie Sonnet oder Newer Technology ab 20 Euro anbieten.

Um sich die Montage zu erleichtern, entfernt man bei geöffneter Gehäusedeckelverriegelung die Festplatteneinschübe und löst eine Schraube, die den Lüfterkäfig auf dem Mainboard fixiert. So kann man den Plastikkäfig etwas wegbiegen. (jes)



Auf dem Mainboard des Mac Pro finden sich zwei SATA-Anschlüsse, die man mit passenden Kabeln als eSATA nach außen führen kann.

Anzeige

FAQ

Ulrich Hilgert

Camcorder

Antworten auf die häufigsten Fragen

Existenzberechtigung DV-Camcorder

? Lohnt es sich überhaupt noch, einen DV-Camcorder zu kaufen? Immerhin werden doch immer mehr Modelle mit DVD-Laufwerk, mit Festplatte oder Speicherchip – oder sogar für hochaufgelöste Videoaufnahmen (HD) angeboten.

! Das DV-Format hat sich in den letzten Jahren als problemlos und robust erwiesen; es transportiert eine hohe Bild- und Tonqualität. DV-Camcorder sind für vergleichsweise wenig Geld zu haben, brauchbar ausgestattete Modelle kosten weniger als 350 Euro. Handhabung und Praxistauglichkeit geben durchweg wenig Grund zur Kritik.

Obendrein lassen sich DV-Aufnahmen mit Software für weniger als 100 Euro vernünftig bearbeiten. Auch der Computer, der als Schnittmaschine fungieren soll, kann aus der Niedrig-Preisklasse (mit Prozessoren ab 1,2 GHz und 512 MByte Speicher) stammen, den nötigen freien Festplattenspeicher vorausgesetzt. Das fertige Opus, nach MPEG-2 konvertiert, passt in den meisten Fällen auf eine DVD. Und Kassetten für den DV-Camcorder bekommt man selbst an recht exotischen Orten.

Obwohl seit einiger Zeit heftig für High Definition geworben wird, verkaufen sich die DV-Camcorder nach wie vor glänzend; sie stellen immer noch den Löwenanteil der derzeit an den Mann oder die Frau gebrachten Video-Aufzeichner. Deutlich geringer muss man die aktuellen Marktchancen der DVD- und (noch) der Speicher-Chip-Modelle ansehen. Und die HD-Geräte erreichen derzeit einen Marktanteil von weniger als 20 Prozent. Fachleute gehen davon aus, dass man auch in fünf Jahren noch DV-Kassetten wird kaufen können. Trotzdem bleibt die Frage, wie lange man DV-Bänder für die bekannt günstigen Preise bekommt.

Für den Familienvater, der seinen Nachwuchs filmen möchte, für den Einsatz in Dokumentation und Ausbildung genügen die preiswerten Modelle für Aufnahmen in Standardauflösung allemal – Ausnahmen bestätigen aber diese Regel: Kommt es besonders auf die hohe Detailgenauigkeit an, sollen Aufnahmen auch in der Projektion auf großer Leinwand beeindrucken, spielt HD seine Stärke aus.

High Definition

? Worauf muss ich beim Kauf eines HD-Camcorders achten? Sind die Aufzeichnungsformate standardisiert, die Geräte also

technisch identisch? Oder gibt es Probleme, auf die man erst nach dem Kauf stößt?

! Trotz Standardisierung kann von identischer Technik keine Rede sein; die mit einem Gerät aufgezeichneten Videos mit einem Camcorder eines anderen Herstellers wiederzugeben, scheitert mit schöner Regelmäßigkeit. Denn derzeit gibt es HD-Camcorder mit unterschiedlichen Speichermedien, in mindestens zwei Bildformaten und zwei Kompressions-Verfahren – das erleichtert den Überblick nicht gerade.

Die Bildgrößen liegen bei 1920×1080 sowie bei 1440×1080 Pixeln; bei letzterem erfolgt bei Aufnahme und Wiedergabe eine Manipulation der Bildbreite von 16:9 auf 4:3 und umgekehrt (anamorphe Aufzeichnung). Die Videos werden dabei entweder in MPEG-2 (dem DVD-Kompressionsformat) oder in AVCHD (das wird bei Blu-ray eingesetzt) kodiert.

Hinzu kommen verschiedene Möglichkeiten, die Daten zu speichern; während HDV-Camcorder ihre Bilddaten auf DV-Band sichern, gibt es immer mehr Modelle, die eine eingebaute Festplatte als Datenspeicher nutzen. Obendrein werden Geräte mit DVD-Laufwerk (für 8-cm-Rohlinge) oder mit Slot für einen Speicherchip (SD/SDHC Card) angeboten.

Die Bearbeitung von MPEG-2-Daten lässt sich mit einem halbwegs zeitgemäßen PC bequem realisieren. Anders sieht es bei AVCHD-Material aus, für dessen Schnitt man einen sehr leistungsfähigen Computer und eigens auf dieses Kompressionsformat vorbereitete Videoschnittsoftware benötigt.

Die Wiedergabe von HD-Videos führt schließlich erst auf einem HD-tauglichen Display oder einem entsprechend ausgelegten Beamer zum erwarteten hochaufgelösten Ergebnis. Die Anschaffung eines HD-Camcorders zieht also eine ganze Reihe von Folgeinvestitionen nach sich.

Bildstabilisatoren

? Was taugen die Bildstabilisatoren, die in vielen Camcorder-Modellen zu finden sind?

! Gerade beim Einsatz eines starken Tele-Objektivs aus freier Hand vermögen die modernen Stabilisatoren es durchaus, sonst unbrauchbare Aufnahmen zumindest so weit zu beruhigen, dass man beim Anschauen nicht seekrank wird. Eine 200-mm-Tele-Einstellung (KB-äquivalent) rückt damit

in realisierbare Bereiche, selbst wenn man kein Stativ dabei hat und den Camcorder nirgendwo abstützen kann. Indes können die Stabis keine Wunder wirken: Wer es an der Zoom-Wippe übertreibt, erntet trotz aufwendiger Technik verzappelte Aufnahmen. (uh)

1-Chip kontra 3-Chip

? Manche Camcorder werden mit drei Chips statt nur einem Bildwandler angeboten. Welche Auswirkungen hat das in der Praxis?

! Diese beiden Geräteklassen unterscheiden sich aus technischer Sicht vor allem in der Farb-, Kontrast- und Helligkeitsauflösung. Camcorder mit 1-Chip-Wandler nutzen einen Chip, auf dessen Oberfläche ein schachbrettartiges Muster von Farbfiltern aufgebracht wurde, jeweils vier im Quadrat angeordnete Wandlerpixel übertragen die Farbinformation des Bildes, wobei zwei Pixel grün und je eines rot und blau „sehen“. Die Netto-Farbauflösung eines solchen 1-Chip-Wandlers liegt somit nur bei einem Viertel der tatsächlich vorhandenen Pixelanzahl.

Die 3-Chip-Geräte verwenden für jede Grundfarbe (Rot, Grün, Blau) indes einen eigenen Wandlerchip; das vom Objektiv kommende Licht wird mit Prismen und Farbfiltern auf die drei Wandler verteilt. Die Grenze der so übertragenen Farbauflösung rangiert zwar deutlich über dem, was die 1-Chip-Modelle erreichen. Da aber die Übertragung der Videoinformationen im PAL-Format sowieso eine Reduzierung der Farbauflösung vorsieht, bleibt der Unterschied zwischen den beiden Systemen so gut wie unsichtbar: Nach der trickreichen Zusammenfassung der Daten aus allen Wandler-Zellen entsteht bei 1-Chip-Modellen ein Bild, das sich in puncto Schärfe und Detailwiedergabe vor dem der aufwendiger gebauten 3-Chip-Geräten kaum noch verstecken muss.

Erst wenn es darum geht, in beleuchtungstechnisch problematischen Randsituationen noch gute Bilder hinzubekommen – vor allem bei wenig Licht und flauen Kontrasten – spielen die 3-Chip-Modelle ihre Stärke aus. Wer welchen Camcorder bevorzugt, hängt damit vor allem vom angepeilten Einsatzbereich ab: Für den klassischen Urlaubs-Filmer reicht ein gut ausgestatteter 1-Chip-Camcorder allemal; der ambitionierte Video-Amateur dagegen wird eher zur 3-Chip-Version greifen. (uh)

Anzeige

Axel Vahldiek

Umleitung

Persönliche Ordner unter Vista verschieben

Es gibt diverse Gründe, die persönlichen Dateien nicht auf der Systempartition lagern zu wollen, sondern auf einer separaten, etwa weil es das Backup erleichtert oder die Systemplatte sonst überläuft. Doch mit dem Verschieben allein ist es nicht getan.

Wie schon seine Vorgängerversionen sieht Windows Vista für die persönlichen Daten der Nutzer spezielle Ordner vor. Ihr größter Vorteil: Windows zeigt an vielen Stellen nützliche Verknüpfungen dazu an, etwa im Startmenü, in diversen Öffnen- und Speicherdialogen oder auf der obersten Ebene der Baumansicht des Explorers sowie in den Linkfavoriten. Dadurch braucht man nicht mehr zu wissen, wo die Dateien auf der Festplatte liegen, denn man findet sie so auch ohne diese Kenntnis. Der große Nachteil: Diese Ordner liegen alle auf der Systempartition, obwohl man sie sich oft auf einer separaten Datenpartition wünscht. Also lautet die Aufgabe, die Ordner zu verschieben, ohne dabei den Komfort des schnellen Zugriffs über die zahlreichen Verknüpfungen zu verlieren. Das klappt jedoch nicht immer ohne Tricks.

Sämtliche Ordner, die Windows als Lagerstätte der persönlichen Daten der Nutzer vorsieht, liegen normalerweise unter C:\Users (vom Explorer als C:\Benutzer angezeigt [1]). Hier gehört zu jedem Konto ein eigener Ordner mit Unterordnern für Dokumente, Bilder, Downloads und so weiter, auf die nur der jeweilige Nutzer sowie Administratoren zugreifen dürfen. Auf ein weiteres Verzeichnis namens „Public“ (vom Explorer als „Öffentlich“ angezeigt) haben alle Konten Lese- und Schreibzugriff, Microsoft hat es für den Datenaustausch vorgesehen.

Den kompletten Ordner eines Nutzers oder gar das übergeordnete „C:\Users“ zu verschieben ist üblicherweise keine gute

Idee (außer bei einer Neuinstallation, siehe Kasten), denn dann knirscht es mit hoher Wahrscheinlichkeit anschließend an allen Ecken und Enden: Die Nutzerordner der einzelnen Konten enthalten nämlich zahlreiche versteckte Unterordner, in denen beispielsweise Anwendungen ihre Konfigurationsdateien ablegen, Mail-Clients die Mail-Archive speichern und vieles mehr – und nach einem Umbiegen finden die Programme ihre Daten womöglich nicht mehr, was zu Fehlermeldungen oder gar Abstürzen führt. Außerdem lagern hier noch jene Dateien, die den nutzerspezifischen Teil der Registry enthalten, und schließlich aus Kompatibilitätsgründen noch massenhaft „symbolische Links“.

Wenn Sie sich also haufenweise Probleme ersparen wollen, lassen Sie „C:\Users“ und die darin enthaltenen Nutzerordner besser, wo sie sind. Verschieben Sie stattdessen nur die Unterordner, in denen die Nutzer tatsächlich persönliche Daten lagern, etwa „Bilder“, „Musik“ und so weiter. Im Prinzip eignen sich all jene, die der Explorer mit einem grünen Symbol anzeigt.

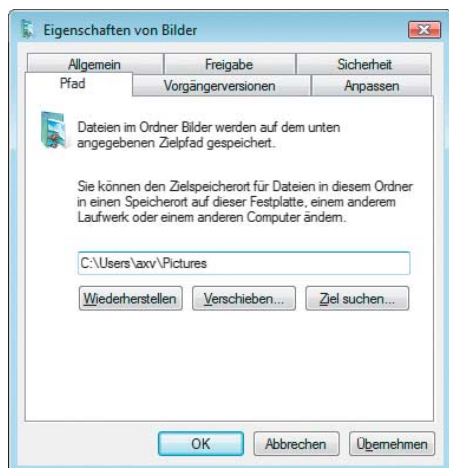
Das klappt relativ simpel: Im Eigenschaftsmenü dieser Ordner existiert ein Reiter namens „Pfad“, wo Sie den aktuellen Speicherort ablesen und mittels der Schaltfläche „Verschieben“ ändern können. Nach einem Klick darauf hangeln Sie sich zum neuen Zielordner durch (oder erstellen ihn), anschließend verschiebt Vista den Inhalt des Ursprungsordners – nicht den Ordner selbst – ans neue Ziel. Praktischerweise passt es bei der Gelegenheit gleich alle Verknüpfungen dazu an. Den

Namen übrigens auch: Egal wie der Ordner vorher hieß, er trägt nun den Namen des alten Ordners, also beispielsweise „Dokumente“. Das lässt sich aber anschließend durch simples Umbenennen im Explorer anpassen.

Für alle

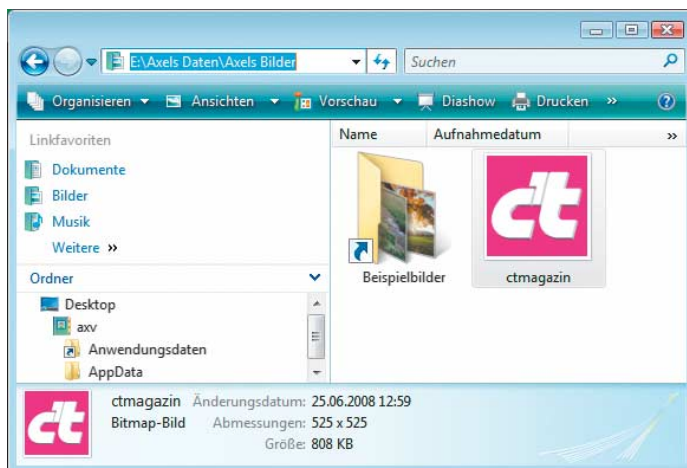
Das Verschieben von Ordnern unter C:\Public klappt im Prinzip genauso, erfordert jedoch ein wenig Vorbereitung, denn sonst fehlen in den Eigenschaften beim Reiter „Pfad“ die Schaltflächen zum Verschieben. Hintergrund: Während Vista die Pfade der nutzerspezifischen Ordner in der Registry in einem Bereich speichert, den Nutzerkonten mit eingeschränkten Rechten ändern dürfen (HKEY_CURRENT_USER\Software\Microsoft\Windows\CurrentVersion\Explorer\User Shell Folders, nicht zu verwechseln mit Shell Folders), liegen die Informationen über die öffentlichen Ordner in einem nur von Administratoren änderbaren Bereich (HKEY_LOCAL_MACHINE\SOFTWARE\Microsoft\Windows\CurrentVersion\Explorer\User Shell Folders). Und weil jeder Nutzer unter Vista standardmäßig mit eingeschränkten Rechten arbeitet, blendet der Explorer die Schaltflächen aus – sie wären mangels ausreichender Rechte ohnehin nutzlos.

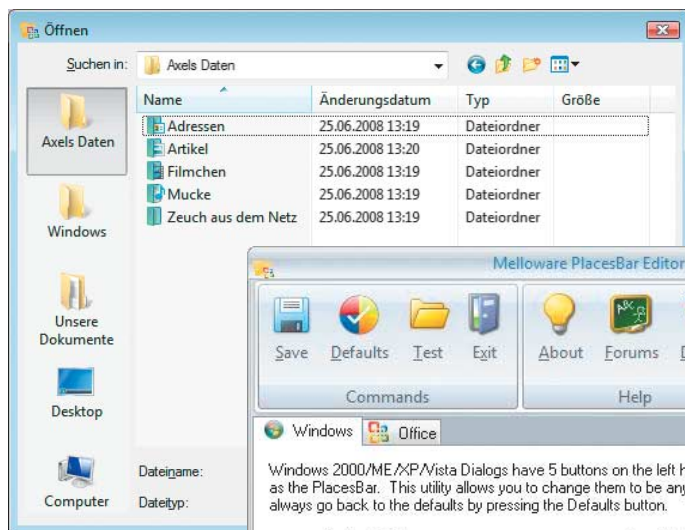
Sie könnten den Registry-Editor bemühen, um die Einträge von Hand anzupassen, doch birgt das die Gefahr von Fehlern und erfordert zudem anschließend einen Neustart. Das ersparen Sie sich durch das Starten des Explorers mit Administratorrechten – dann erscheinen die vermissten Schaltflächen. Microsoft empfiehlt dazu im Artikel 933127 der Knowledge Base (<http://support.microsoft.com>), vorübergehend die Benutzerkontensteuerung (UAC) abzuschalten, doch würde das ebenfalls Neustarts erfordern. Drücken Sie stattdessen im Explorer die Alt-Taste, um die Menüleiste einzublenden, und setzen Sie unter Extras/Ordneroptionen/Ansicht ein Häkchen vor „Ordnerfenster in einem eigenen Prozess starten“. Anschließend laufen alle Explorerfenster in einem gemeinsamen Prozess, der jedoch vom Prozess der Shell unabhängig ist, die weiterhin mit eingeschränkten Rechten läuft. Schließen Sie also alle Explorer-Fenster, um den gemeinsamen Prozess neu und mit an-



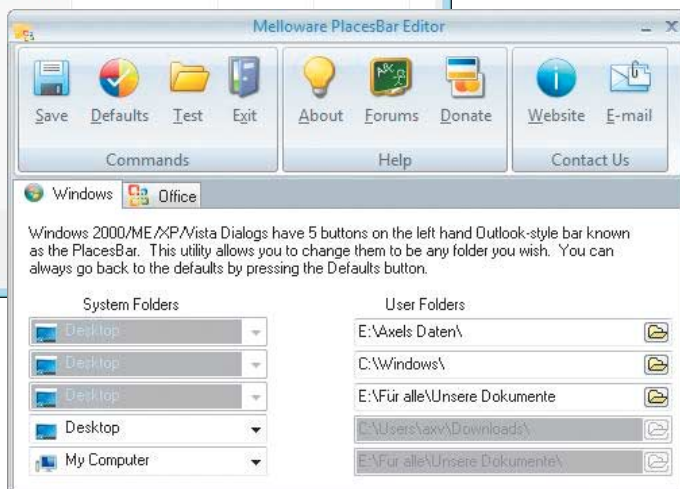
In den Eigenschaften der persönlichen Ordner ist ein Reiter namens „Pfad“ zu finden. Ein Klick auf die Schaltfläche „Verschieben“ sorgt nicht nur für den Umzug der Daten auf ein anderes Laufwerk, ...

... sondern veranlasst Vista auch, die diversen Verknüpfungen dazu anzupassen.





Die Freeware „Melloware PlacesBar Editor“ gestattet das einfache Ändern der Verknüpfungen, die in vielen Öffnen-/Speichern-dialogen zu finden sind.



deren Rechten starten zu können. Das erledigen Sie, wenn Sie „ex“ ins Suchfeld des Startmenüs tippen und dann über das Kontextmenü des so gefundenen „Windows-Explorers“ diesen „als Administrator ausführen“. Anschließend können Sie die öffentlichen Ordner über die nun erreichbaren Knöpfe verschieben.

Ob Sie nun alle öffentlichen Ordner verschieben oder nur einige, weil Sie die anderen eh nicht brauchen: Auf jeden Fall sollten Sie anschließend noch das Verzeichnis C:\Users\Public selbst verschieben (hier spricht ausnahmsweise nichts dagegen, denn außer den Lagerstätten der gemeinsam genutzten Dateien ist sonst nichts enthalten). Nur dann tauchen die verschobenen Ordner wieder in der Baumansicht des Explorers unter „Öffentlich“ auf. Dass Sie das erst zum Schluss machen sollten, liegt daran, dass Vista nur dann die „Verschieben“-Schaltfläche bei den Unterordnern anzeigt, wenn diese in dem „Öffentlich“ definierten Verzeichnis liegen – wenn das bereits verlagert ist, müssten Sie die Nachzügler mühsam einzeln über die Registry hinterherschleichen.

Das Verschieben erfordert ausnahmsweise einen Eingriff in die Registry: Unter HKEY_LOCAL_MACHINE\SOFTWARE\Microsoft\Windows NT\CurrentVersion\ProfileList können Sie beim Eintrag „Public“ als neuen Wert den Pfad zum neuen öffentlichen Ordner eintragen. Ein Neustart von Vista ist nicht nötig, es reicht, alle Fenster des Explorers zu schließen und ihn dann neu zu starten.

Mehr davon

Dass Vista viele der vorgegebenen Ordner an diversen Stellen im System leicht zugänglich macht, ist erfreulich, doch wer weitere Ordner auf die gleiche Weise bequem erreichen möchte, muss selbst Hand anlegen. Am einfachsten ist es bei den Linkfavoriten, die Vista erstmals im Explorer und in vielen Öffnen-/Speichern-dialogen anbietet. Wenn Sie im Explorer ein Verzeichnis per Drag & Drop hin-

einziehen, erstellt Windows eine Verknüpfung dazu. Allerdings klappt das nicht immer, etwa bei Netzlaufwerken – hier versucht Vista stattdessen gelegentlich, den kompletten Ordner zu kopieren. Dann hilft es, das Laufwerk nicht mit der linken, sondern mit der rechten Maustaste per Drag & Drop zu verschieben und anschließend „Verknüpfung hier erstellen“ auszuwählen. Sie können Verknüpfungen auch von Hand im Ordner C:\Users\<Nutzername>\Links ergänzen, dessen Inhalt Vista als Linkfavoriten einblendet.

Die Linkfavoriten tauchen jedoch nicht überall auf. In manchen Öffnen-/Speichern-dialogen sind überhaupt keine Verknüpfungen zu finden, in anderen nicht die gewünschten. Doch zumindest letzteres lässt sich beheben, am einfachsten mit einer Freeware wie dem „Melloware PlacesBar Editor“ (das Programm öffnet allerdings bei jedem Start ein Browserfenster mit der Bitte um eine Spende).

Es bietet zwei Reiter: Im ersten ändern Sie die vorgegebenen Ordner für klassische Windows-eigene Öffnerdialoge, im zweiten bei Bedarf die für die entsprechenden Dialoge von älteren Versionen von Microsofts Office. Über die Schaltfläche „Test“ können Sie gleich ausprobieren, ob alles wie gewünscht funktioniert.

Bei den Öffnen-/Speichern-dialogen älterer Office-Versionen kommt es eventuell noch zu einem kosmetischen Problem. Das Verzeichnis, das Vista standardmäßig als „Dokumente“ bezeichnet, hieß unter XP noch „Eigene Dateien“, und mit diesem Namen taucht es auch unter Vista in den Dialogen auf. Leider lässt sich das nicht durch simples Umbenennen beheben, Sie können den Eintrag aber ersetzen: Fügen Sie mit der oben erwähnten Freeware einfach eine neue Verknüpfung zum Dokumenten-Ordner hinzu und blenden Sie anschließend den alten Eintrag durch einen Eintrag in der Registry aus. Dazu fügen Sie unter HKEY_CURRENT_USER\Software\Microsoft\Office\11.0\Common\Open Find\Places\StandardPlaces\My Documents einen DWORD-Eintrag namens Show mit dem Wert 0 hinzu. Ob der Schlüssel wirk-

lich unter Office\11.0 zu finden ist, hängt von der installierten Office-Version ab – 11.0 kennzeichnet Office 2003, andere Versionen haben höhere oder niedrigere Nummern. Office XP etwa ist unter Office\10.0 zu finden.

Fertig

Nach Abschluss der Umbauten sollten Sie die neuen Pfade noch von der Dateiindizierung erfassen lassen, damit Sie etwa darin liegende Dokumente schnell über ihren Inhalt finden. Tippen Sie dazu „ind“ ins Suchfeld des Startmenüs, um die Indizierungsoptionen zu starten, dort auf „Ändern“ und auf „Alle Orte anzeigen“ und wählen dann Ihre persönlichen Ordner aus und die alten Ordner ab. Nach dem Bestätigen mit Klick auf „OK“ können Sie unter „Erweitert“ den Index neu erstellen lassen. (axv)

Literatur

[1] Hajo Schulz, Wahrheit oder Pflicht, c't 3/08, S. 97

 **Soft-Link 0816164**

Kompletter Umzug

Es gibt nur eine Situation, in der nichts dagegen spricht, unter Vista den kompletten Ordner „C:\Users“ zu verschieben: wenn ohnehin eine Neuinstallation ansteht. Zwar gibt es keinen offiziellen Weg dafür, doch folgender hat sich bewährt: Legen Sie den ersten Benutzer während der Installation unter einem beliebigen Namen an – das Konto wird nur kurz benötigt und später weggeworfen. Unter diesem Konto ändern Sie in der Registry unter HKEY_LOCAL_MACHINE\Software\Microsoft\Windows NT\CurrentVersion\ProfileList den Eintrag ProfilesDirectory so ab, dass er auf das Verzeichnis zeigt, in dem Sie die Benutzerdaten ablegen wollen, zum Beispiel D:\Familie.

Ersetzen Sie außerdem an gleicher Stelle den Wert des Eintrags Public durch den kompletten Namen des neuen öffentlichen Ordners, etwa „D:\Familie\Für alle“, und verschieben Sie anschließend den vollständigen Inhalt von „C:\Users\Public“ per Explorer dorthin.

Nach einem Neustart können Sie die eigentlichen Konten anlegen; Windows speichert die Benutzerprofile in dem neuen Ordner. Nachdem Sie sich unter einem der neuen Konten angemeldet haben, können Sie das während der Installation erstellte Konto über die Benutzerverwaltung löschen. Den zugehörigen Profil-Ordner unter C:\Users entsorgen Sie per Explorer.

ct

André Minhorst

Access to eBay

Das Shopping-API mit der Microsoft-Datenbank nutzen

Die halbe Welt stöbert bei eBay nach Schnäppchen, und so mancher Händler hat seine Geschäfte erst über diese Handelsplattform auf Trab gebracht. Wer schon immer einmal wissen wollte, wie man den eBay-Kontakt automatisiert, und sich ein Werkzeug nach Maß gleich selbst bauen möchte, findet in diesem Artikel ausreichend Anregungen.



Das Developer's Program von eBay macht es möglich: Anbieter und Käufer sind schon lange nicht mehr nur an die Webseiten gebunden, sondern können sich die Nutzung der Handelsplattform mit einschlägigen Anwendungen erleichtern. Gerade für Händler ist dies interessant: Wer möchte schon die in seinem Warenwirtschaftssystem gespeicherten Artikel von Hand bei eBay einpflegen? Einfacher geht es, wenn man ein zur Warenwirtschaft

passendes Hilfsmittel findet oder die notwendigen Funktionen nach dem Rezept dieses Beitrags selbst programmiert.

eBay stellt verschiedene APIs zur Verfügung, etwa das Shopping API, mit dem man Artikel suchen, deren Details anzeigen, Kategorien durchforsten, die offizielle eBay-Zeit auslesen oder Benutzerprofile scannen kann [1]. Das Trading API [2] umfasst alle Funktionen für das Einstellen und Verwalten von Artikeln, das Bereitstellen von Artikelbildern,

den Austausch von Nachrichten, kurz: alles, was der Verkäufer braucht. Neben diesen beiden hier vorgestellten APIs gibt es noch weitere, etwa das Research API, um Preistrends auf Basis historischer Daten zu ermitteln.

Von A nach B und zurück

Im Mittelpunkt all dieser APIs stehen Webservices, die Anfragen in verschiedenen Formaten auswerten und entsprechende Antworten zurückliefern. Die

notwendigen Daten überträgt man zum Beispiel in Form eines XML-Dokuments. Dafür gilt es zunächst, ein sogenanntes XMLHTTP-Objekt zu erstellen und dieses mit dem XML-Dokument und einigen Header-Daten zu füttern. Das XMLHTTP-Objekt transportiert die gesammelten Informationen dann zur Adresse des Webservice und nimmt die Antwort in Form eines weiteren XML-Dokuments entgegen, dessen Inhalt man nur noch auswerten muss.

Es gibt mehrere Implementierungen des XMLHTTP-Objekts, das ursprünglich von Microsoft entwickelt wurde – darunter auch eine, die man unter Visual Basic for Applications, der Programmiersprache der Microsoft-Office-Reihe, einsetzen kann. Als Entwicklungsumgebung für die hier beschriebenen Beispiele dient Microsoft Access, nicht zuletzt weil es als Datenbanksystem gleich noch die notwendigen Strukturen bietet, um Tabellen zum Speichern der zu versendenden und eingehenden Informationen anzulegen.

Wer Artikel automatisiert einstellen möchte, sollte nämlich nicht nur deren Daten in einer Tabelle vorliegen haben, sondern darin auch noch Platz für die IDs der feilgebotenen Artikel reservieren. Außerdem benötigt man, um Artikel einzustellen, noch weitere Informationen wie etwa die verfügbaren Kategorien.

Beispiel

Die für Access 2000 und Nachfolgeversionen geschriebene Beispielanwendung zu diesem Artikel enthält eine Reihe von VBA-Routinen, die verschiedene API-Funktionen des eBay-Webservice aufrufen und die Ergebnisse auswerten. Unter anderem kann man damit Artikel suchen (GetSearchResult), Artikel einstellen (AddItem) oder Kategorien einlesen (GetCategories). Für grundlegende Funktionen stehen zusätzlich Formulare bereit. Das Formular frmSearch beispielsweise zeigt, wie man die VBA-Funktion GetSearchResult einsetzt: Dazu gibt man dort die gewünschten Kriterien ein und klickt auf den Suchen-Button. Das löst die weiter unten beschriebene VBA-Funktion GetSearchResult mit den entsprechenden Parametern aus, die ihrerseits das Suchergebnis in die Tabelle tblSearchResults schreibt, deren Einträge das Suchformular anschließend ausgibt.

Etwas komplizierter ist das Formular frmArtikelEinstellen, auch wenn es noch lange nicht alle Funktionen bietet, die man auf der eBay-Webseite zum Einstellen eines Artikels vorfindet. Dieses Formular ruft beim Klick auf die Schaltfläche „Artikel einstellen“ die VBA-Routine AddItem auf, die einen Artikel mit den angegebenen Informationen einstellt. Eine Meldung gibt Auskunft

Das Suchformular bietet einige grundlegende Suchkriterien, nach denen man den Artikelstamm von eBay durchsuchen kann.

über den Erfolg oder Misserfolg des Vorgangs.

Der Teufel steckt bei diesem Formular im Detail, genau genommen in der Kategorie, der ein Artikel angehören soll: Davon gibt es nämlich Zigtausende, und die muss man zunächst einmal in die Datenbank holen. Die VBA-Routine GetCategories liest die Kategorien aus und schreibt sie in die dafür vorgesehene Tabelle tblKategorien.

Die Auswahl der Kategorien ist damit noch längst nicht erledigt: Da man nur für bestimmte, untergeordnete Kategorien Artikel einstellen kann, gibt es ein weiteres Formular namens frmKategorien, das beim Klick auf die Schaltfläche neben dem Feld Kategorien erscheint. Dieses enthält acht Kombinationsfelder, mit denen man sich durch die Hierarchie hangeln muss, bis die Schaltfläche OK aktiviert wird – erst diese Kategorie lässt sich beim Einstellen für den Artikel festlegen.

Vorspiel

Vor dem ersten Aufruf eines eBay-Webservice stehen einige Vorbereitungen ins Haus: Ein angehender Automatisierer muss sich als eBay-Developer anmelden, Schlüssel für den Zugriff auf die Sandbox und die Live-Plattform erzeugen, einen Benutzer für den Zugriff auf die Sandbox

und, falls er noch nicht auf eBay handelt, einen „echten“ Benutzer anlegen. Last, not least, gilt es, User Tokens zu erzeugen, über die sich personalisierte Zugriffe wie etwa das Einstellen von Artikeln in den Kontext des zugehörigen Benutzers setzen lassen.

Um ein Developer-Konto anzulegen, registriert man sich unter <https://developer.ebay.com/join/Default.aspx> und meldet sich für die nächsten Schritte mit den angegebenen Zugangsdaten unter <http://developer.ebay.com/> an.

Daraufhin landet man auf der Account-Seite und erzeugt dort über die entsprechenden Links „Sandbox Keys“ und „Production Keys“. Dabei handelt es sich jeweils um einen Satz von drei GUIDs mit den Bezeichnungen DevID, AppID und CertID, die später in die Header-Daten der Webservice-Aufrufe einzufügen sind.

Noch fehlt außerdem das User Token für den Aufruf einiger API-Befehle, etwa um Artikel einzustellen oder bestimmte Informationen abzufragen. Dieses Token gehört in den Kontext eines eBay-Mitglieds. Wie man es erstellt, ist am besten mit einem neuen, speziell für den Zugriff auf die Sandbox ausgelegten Benutzerkonto auszuprobieren; auch für die ersten Zugriffe und Experimente bietet sich die Sandbox unter <http://sandbox.ebay.com/> an, die der produktiven Webseite von eBay ähnelt und beispielsweise das Einsehen automatisiert eingestellter Artikel erlaubt. Der Benutzer für den Sandkasten lässt sich unter <https://developer.ebay.com/DevZone/sandboxuser/Default.aspx> anlegen. Als „Registration Site“ ist auf jeden Fall der Wert „United States (US)“ beizubehalten, weil es sonst Probleme beim Zugriff auf die Befehle des Trading API gibt: Wer eine andere „Registration Site“ auswählt, den merkt die Sandbox an, zum Verkäufer seien keine Kreditkartendaten hinterlegt.

Nach dieser Vorarbeit lässt sich auf <https://developer.ebay.com/DevZone/account/tokens/> ein User Token erzeugen, das fürs Environment den Wert „Sandbox“ und unter „Keys“ den Wert „Keyset1“ erhalten sollte. Mit einem Klick auf „get user token“ gelangt man anschließend zur Anmeldeseite der Sandbox, kann sich dort mit den zugehörigen Benutzerdaten anmelden und den erscheinenden Dialog bestätigen. Nach der Rückkehr zum Developer's Program findet man das erzeugte Token und kann es speichern. Bei der Gelegenheit ist nach demselben Schema auch gleich das produktive Nutzerkonto zu versorgen – früher oder später soll die geplante Anwendung ja auch die reale Welt unsicher machen.

Das Formular zum Einstellen von Artikeln bei eBay fasst alle erforderlichen Eingaben zusammen.

Damit liegen alle Voraussetzungen für den Zugriff auf eBay's Shopping- und Trading-API vor. Doch wie organisiert man all diese Informationen? Immerhin braucht man für den Zugriff auf die Sandbox und auf das Produktivsystem komplett unterschiedliche Sätze von Benutzerinformationen, und es wäre nicht sinnvoll, diese fest im Code der jeweiligen Routinen zu verdrahten.

Die Beispieldatenbank zu diesem Artikel löst es so: Es gibt ein Modul namens `mdlAccountData`, das alle Informationen in Konstanten speichert: die Tokens, die Keys sowie die URLs für den Zugriff auf das Shopping- und das Trading-API. Jede dieser Informationen liegt nun theoretisch zweimal vor, einmal für die Sandbox und einmal für den Produktivbetrieb. Um leicht zwischen diesen beiden Sätzen wechseln zu können, haben wir diese in ein `#If...Then`-Konstrukt eingebettet, das nur den jeweils passenden Datensatz bereitstellt, wenn die Konstante `bolSandboxOrLive` beim Kompilieren den Wert „Live“ oder „Sandbox“ enthält. Dies ist auch der Ort, an dem der experimentierfreudige Leser seine Keys und Tokens eintragen sollte, um die Beispielanwendung zum Laufen zu bringen. Im echten Leben würde man solche Daten selbstverständlich in einer Tabelle oder Konfigurationsdatei speichern,

damit man sie gegebenenfalls per Code verändern kann.

Das Modul `mdlAccountData` enthält übrigens eine Auflistung aller Links, die in diesen Artikel eingeflossen sind.

XML anfassen

Auch wenn eine Access-Anwendung im Vordergrund und eBay im Hintergrund für eine Menge Ablenkung sorgen, dreht sich dieser Artikel doch im wesentlichen um das Hin- und Herschicken von XML-Dokumenten sowie deren Formulierung und Auswertung.

Schon das Zusammenstellen der XML-Anfrage kann ganz unterschiedlich erfolgen. Wer keine Lust hat, sich in das Document Object Model (DOM) für die Bearbeitung von XML und den Zugriff darauf einzuarbeiten, kommt dank der zuständigen Bibliothek `msxml.dll` (in den VBA-Verweisen einzustellen als „Microsoft XML, version 2.0“) mit String-Variablen und der einen oder anderen Zeichenkettenfunktion gut aus – XML-Dokumente sind schließlich einfache Textdateien. Die Routinen der Beispielanwendung stellen die XML-Dokumente jedoch ausschließlich mit den Methoden des Document Object Model zusammen.

Mit dem folgenden einfachen XML-Dokument, das als Antwort

die aktuelle eBay-Zeit liefern soll, lässt sich dies einfach beschreiben:

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<GetebayTimeRequest xmlns=
  "urn:ebay:apis:eBLBaseComponents">
</GetebayTimeRequest>
```

Um den `GetebayTime-Request` mit DOM-Mitteln zusammenzustellen, ist je ein Objekt vom Typ `MSXML.DOMDocument`, `MSXML.IXMLDOMProcessingInstruction` und `MSXML.IXMLDOMElement` erforderlich, das wir der Einfachheit halber `objXML`, `objPI` und `objRoot` getauft haben. Die nachfolgenden Codezeilen demonstrieren, wie diese Objekte mit DOM-Methoden zu geeigneten Inhalten kommen:

```
Set objXML = New MSXML.DOMDocument
Set objPI = _
  objXML.createProcessingInstruction _
    ("xml", "version=""1.0"" encoding=""_
      iso-8859-1""")
objXML.appendChild objPI
Set objRoot = objXML.createElement _
  ("GetebayTimeRequest")
objRoot.setAttribute "xmlns", _
  "urn:ebay:apis:eBLBaseComponents"
objXML.appendChild objRoot
```

Die folgende Anweisung gibt das erzeugte XML-Dokument im Direktfenster aus, lässt allerdings das `encoding`-Attribut vermissen:

```
Debug.Print objXML.xml
```

Dieses taucht jedoch in einer mit `objXML.save <Dateiname.xml>` erzeugten Textdatei wieder auf und wird auch vom Webservice erkannt.

Vom Parameter zum Element

Die meisten Requests enthalten noch weitere XML-Elemente für die Parameter der jeweils aufgerufenen Funktion. Ein gutes Beispiel ist die Artikelsuche. Zur Wahl stehen unterschiedliche Aufrufe, um eine Liste von Artikeln mit den gewünschten Kriterien zu erhalten: `FindItems` aus dem Shopping API und `GetSearchResult` aus dem Trading API. Wesentlich mehr Kriterien und Informationen liefert die Variante `GetSearchResult`.

Die passende VBA-Routine, die wir nach der entsprechenden API-Funktion des eBay-Webservice benannt haben, findet sich im Modul `mdlTradingAPI` der Beispielanwendung zu diesem Beitrag und erlaubt die Angabe von Schlüsselwörtern, des Artikelzu-

stands, der Anzahl der zurückzuliefernden Artikel und der Sortierung. Die VBA-Routine wertet die Parameter aus und legt die entsprechenden Elemente im XML-Request an. Ein Beispielaufwurf der Routine sieht etwa so aus:

```
GetSearchResults "imac", eNew, 10, _
  ePricePlusShippingDesc
```

Die Routine legt nun beispielsweise für die Sortierung das folgende Element im XML-Dokument an:

```
<Order>PricePlusShippingDesc</Order>
```

Dazu prüft sie zunächst, ob der Aufruf überhaupt einen Wert für den Parameter `intOrder` enthält, und erzeugt erst dann das benötigte Element. Ist `intOrder` leer, verwendet der Webservice die Standardeinstellung:

```
If intOrder > 0 Then
  Set objXMLElement = _
    objXMLRequest.createElement("Order")
  objXMLElement.text = strOrder
  objXMLRoot.appendChild _
    objXMLElement
End If
```

Request im Test

Requests kann man grundsätzlich auf zwei Arten entwickeln und testen: Die erste setzt voraus, dass man sich zunächst losgelöst vom übrigen Code um die reine XML-Anfrage kümmert, diese in den benötigten Varianten erstellt und ausprobiert. eBay stellt dafür ein Werkzeug bereit, um XML-Requests per Copy und Paste in ein Textfeld einzutragen und per Mausklick abzuschicken (siehe Soft-Link). In einem zweiten Textfeld zeigt dieses Programm die Antwort des verwendeten eBay-Servers an, also das gewünschte Resultat oder eine Fehlermeldung.

Das Tool erwartet eine ganze Reihe von Informationen – das maßgebliche Keyset und User Token, das angestrebte Kompatibilitätslevel und nicht zuletzt die Entscheidung, ob es in der Sandbox oder mit dem Produktionssystem arbeiten soll. Außerdem will es natürlich wissen, welche eBay-Site es adressieren soll – die in Deutschland, die in den USA oder etwa eBay Motors.

Anschließend wählt man einen der vorgegebenen API-Aufrufe aus und passt ihn an die aktuellen Bedürfnisse an oder kopiert eine vorbereitete XML-Anfrage in das dafür vorgesehene Fenster.

Das Formular zur Auswahl der Kategorie, der ein Artikel beim Einstellen zugeordnet werden soll, fragt alle verfügbaren Ebenen ab.

Ein Klick auf Submit liefert dann im zweiten Fenster das Ergebnis.

Die zweite Variante ist der Test der XML-Anfrage über den dafür vorgesehenen Code, der ja ohnehin früher oder später formuliert werden muss.

Auf die Reise geschickt

Auf diesen Code warten dieselben Aufgaben, wie sie das Testwerkzeug erledigt, und mehr: Grundsätzlich soll er sich ein XML-Dokument nehmen – und wenn er es erst selbst zusammenstellen muss –, es an den eBay-Web-Service schicken, dessen Antwort in Empfang nehmen und gegebenenfalls auswerten.

Den Versand des XML-Dokuments übernimmt das oben schon beschriebene XMLHTTP-Objekt, dessen open-Methode den Request initialisiert. Der erste Parameter der Methode legt die bei HTTP-Anfragen notwendige Request-Methode fest, was etwa der Vorgehensweise beim Absenden von HTML-Formularen entspricht. Beim Zugriff auf den eBay-Webservice kommt die POST-Methode zum Zuge, bei der man zusätzliche Informationen neben dem eigentlichen XML-Dokument bequem über die setRequestHeader-Methode hinzufügt.

An zweiter Stelle steht die Adresse des Servers, und der letzte Parameter legt fest, ob der Request synchron oder asynchron erfolgen soll. Der Wert „false“ bedeutet hier „synchron“ und sorgt dafür, dass die Routine nach dem Absetzen der send-Methode des XMLHTTP-Objekts erst nach Erhalt einer Antwort vom Webservice weiterläuft. Zuvor ergänzt die oben erwähnte Methode setRequestHeader einen oder mehrere Header mit Attributen wie zum Beispiel X-EBAY-API-CALL-NAME mit dem Namen des angeforderten Services oder

X-EBAY-API-REQUEST-ENCODING mit dem gewählten Format „XML“ für Anfrage und Antwort. Auch User Token, Kompatibilitätslevel, SiteID und weitere Details kommen so zu ihrem Recht. Auf dieselbe Art und Weise erhält der individuell abgesetzte Request auch einen Namen, in diesem Falle „GetSearchResult“. Der Name des Root-Elements des Requests besteht übrigens immer aus dem Namen der API-Funktion plus angehängtem Request, bei der Antwort hängt immer ein Response hinten dran.

Nach dem Senden des Requests prüft die Routine über die Eigenschaft status des XMLHTTP-Objekts, ob die Aktion von Erfolg gekrönt war. Liefert status den Wert „200“, hat der Request zumindest eine Antwort bewirkt, die sich mit weiteren Kommandos je nach Bedarf auswerten lässt: Dazu schreibt man den Inhalt der Eigenschaft responseXML in ein neues Objekt vom Typ DOM-Document, das in der Beispielsoftware den Namen objXMLResponse trägt.

Zur genaueren Erfolgskontrolle ist dieses XML-Dokument auszuwerten, zunächst mit der Prüfung des Elements Ack, das entweder den Wert „Success“ oder „Failure“ annimmt. Den Wert kopiert die folgende Anweisung unter Einsatz der XML-Navigationssprache XPath in die Variable strAck:

```
strAck = _
    objXMLResponse.selectSingleNode _
        ("GetSearchResultsResponse/Ack") _
        .nodeTypedValue
```

Hat Ack den Wert true, liefert der Rest des XML-Dokuments die angeforderten Informationen, anderenfalls offeriert ein Element namens Errors/LongMessage eine ausführliche Fehlerbeschreibung, die im Idealfall direkt einen Hinweis auf den Fehler gibt, zumindest aber als Grundlage für eine Google-Suche nach der Ursache dient. Da es

Anzeige

Das Testwerkzeug aus dem Fundus von eBays Developer's Program versendet XML-Anfragen zur Probe und gibt die Antwort des angegebenen eBay-Servers aus.

viel mehr Dokumentation und Foreneinträge in Englisch gibt, empfiehlt es sich, die Ausgabe der Fehlermeldungen auf en_US einzustellen.

GetSearchResult liefert seine Antworten in Häppchen mit jeweils einer bestimmten Anzahl Artikel. Das kommt dem Aufbau der meisten Webseiten entgegen: Diese zeigen ebenfalls nur jeweils einige Elemente der Ergebnisliste an und liefern weitere bei Bedarf nach dem Anklicken eines entsprechenden Links.

Der Hauptgrund für diese Vorgehensweise ist wohl das Interesse der Benutzer an schneller Lieferung der Informationen – man sieht sich eben lieber erst mal einige Artikel an, die dafür schnell vorliegen, als gleich hunderte anzufordern und dafür länger warten zu müssen.

Im Falle der Beispielanwendung soll eine Tabelle nach Rückfrage entweder alle oder

nur die ersten x Ergebnisse der Suchanfrage temporär speichern und diese Daten einem Formular zur Verfügung stellen. Die gewünschte Anzahl x stellt man über den Parameter intEntriesPerPage der VBA-Routine ein. Unter Umständen muss die Anwendung den Webservice mehrmals aufrufen, was aber kein Problem ist: Im Ergebnis der GetSearchResult-Methode findet XPath über GetSearchResultsResponse/PageNumber die Nummer der aktuellen Seite sowie über GetSearchResultsResponse/PaginationResult/TotalNumberOfPages die Gesamtzahl der vorhandenen Seiten.

Da der Request selbst ein Element namens pageNumber besitzt, mit dem man eine spezielle Seite anfordern kann, durchläuft man nach dem Ermitteln der ersten Seite einfach eine Schleife, die den Request erneut zusammensetzt und dabei die übrigen Seiten bis zur in TotalNumberOfPages angegebenen Seite einliest.

Von XML nach Access

Jedes von GetSearchResult gelieferte XML-Dokument enthält Informationen zu einem oder mehreren Artikeln. Diese referenziert die Routine zunächst durch eine eigene Objektvariable:

```
Set objXMLItems = _
objXMLResponse.selectSingleNode _
("GetSearchResultsResponse/" _
"SearchResultItemArray")
```

Anschließend durchläuft sie die darin enthaltenen Elemente in einer For...Next-Schleife, wobei sie die Anzahl der Elemente über die length-Eigenschaft der child-Nodes-Auflistung ermittelt. Bei jedem Schleifendurchgang entsteht in der Tabelle tblSearchResults per rst.AddNew ein neuer Datensatz mit den Informationen aus dem Webservice. Dabei wird jedes Tabellenfeld mit einem eigenen Zuweisungskommando belegt, welches das zugehörige XML-Element in objXMLResponse wiederum per XPath adressiert:

```
rst!Itemid = _
objXMLItems.childNodes(i) _
.selectSingleNode("Item/ItemID") _
.nodeTypedValue
```

Den Inhalt der Tabelle stellt das Formular frmArtikelsuche in Listenform dar. Es enthält Schaltflächen, um die Details zu einzelnen Artikeln entweder direkt im Webbrowser oder in einem weiteren Access-Formular namens frmArtikeldetails anzuzeigen. Dabei werden die Daten über die Methode GetSingleItem des Shopping API, genauer gesagt: mit der VBA-Funktion GetSingleItem im Modul mdlShoppingAPI selektiert.

Einstellungssache

Um alle zwei Monate eine nicht mehr gehörte CD zu versteigern, bedarf es keiner Access-Datenbank. Anders liegt der Fall aber, wenn man seine Verkaufsobjekte in einem Warenwirtschaftssystem pflegt und von außen auf die dort enthaltenen Daten zugreifen kann. Dann bietet es sich an, den eigenen Datenbestand anzuzapfen und Artikel automatisch bei eBay einzustellen. Vielleicht dient ja gar eine Access-Anwendung als Artikelverwaltung, dann lassen sich die Beispiele dieses Artikels umso leichter ins bestehende System einpassen.

Das Trading API liefert mit der Methode AddItem alles, was auch die Weboberfläche von eBay fürs

Anzeige

Einstellen von Artikeln bietet – und mehr. So kann man etwa mit Access ein Formular erstellen, das ganz auf die eigenen Bedürfnisse zugeschnitten ist und nicht benötigte Features auslässt. Möglicherweise genügt sogar eine bloße VBA-Funktion, um die eigenen Datenbestände nach den betreffenden Artikeln zu durchsuchen und diese bei eBay einzustellen. Eine solche Funktion ist auf jeden Fall vonnöten: Irgendwie müssen ja auch die in einem benutzerdefinierten Formular festgelegten Articleigenschaften zu eBay gelangen.

Die Beispielfunktion `AddItem` im Modul `mdlTradingAPI` der Beispieldatenbank verarbeitet nur die wesentlichen Parameter, die man für das Einstellen eines Artikels braucht.

Dazu gehört außer dem Titel die Beschreibung, welche auch HTML-Auszeichnungen enthalten darf, sowie der Artikel-Standort, die Bezahlmethode(n), gegebenenfalls die Paypal-E-Mail-Adresse, die primäre Kategorie, die Menge, Start- und Sofort-Kaufen-Preis sowie Informationen über die anzuzeigenden Bilder – dazu später mehr.

Die meisten Informationen erhält die VBA-Funktion `AddItem` über String-Variablen. Lediglich die Bezahlmethoden sind besser über die Enumeration `ePaymentMethod` in Gestalt mit „Or“ getrennter Elemente zu übergeben. Auf diese Weise lassen sich eine oder mehrere Zahlungsmethoden vorgeben. Die Funktion fügt dem XML-Request für jede gewählte Zahlungsmethode ein Element wie zum Beispiel `<PaymentMethods>PayPal</PaymentMethods>` hinzu.

Kaufen Sie jetzt!

Nach erfolgreichem Versenden des Requests, der im Wesentlichen genau wie der von `GetSearchResults` verläuft, liefert der eBay-Server ein Response-XML-Dokument, das vor allem eine wichtige Information enthält: die `ItemID` des neu angelegten Artikels.

Diese ist möglichst im Zusammenhang mit den übrigen Artikeldaten zu speichern, um bei weiteren Aktionen auf Anhieb bereitzustehen. Es dürfte den ambitionierten Entwickler kaum lange im Sandkasten halten, sodass schnell erste Artikel

im Produktivsystem landen. Und die sind am schnellsten und besten mit einem Aufruf der API-Methode `EndItem` wieder zu entfernen – natürlich unter Angabe der `ItemID` des Artikels.

Aber über die `ItemID` lassen sich noch weitere interessante Dinge, etwa der aktuell gebotene Betrag oder die Anzahl der Gebote abfragen. Und nach Ablauf der Auktion will man ja auch die Abschlussarbeiten wie die Benachrichtigung des Käufers oder den Abgleich mit Zahlungseingängen durchführen. In der Beispielanwendung nimmt das Formular `frmArtikelEinstellen` die von der VBA-Funktion `AddItem` benötigten Informationen auf.

Damit der Artikel auch dort gefunden wird, wo Kunden ihn vermuten, gilt es, beim Einstellen von Artikeln die richtige `CategoryID` zu wählen. Die Hierarchie der Kategorien lässt sich natürlich ebenfalls mit dem Webservice abfragen, und zwar mit der Methode `GetCategories`. Diese kann beispielsweise alle Kategorien, nur die Kategorien der ersten `n` Ebenen oder auch nur die Unterkategorien einer speziellen Kategorie ausgeben.

Die Beispielfunktion `GetCategories` im Modul `mdlTradingAPI` erledigt diesen Job für die ersten beiden Ebenen und schreibt einerseits die Werte der Elemente `CategoryID` und `CategoryName` in die Tabelle `tblKategorien` sowie andererseits `CategoryID` und `CategoryParentID` in die Tabelle `tblKategorienUnterkategorien`. Letztere speichert somit Informationen über die Hierarchie der Kategorien. Wir haben die Kategorien auf zwei Ebenen begrenzt, damit die Auswahl der Kategorie für das Einstellen eines Artikels über zwei Kombinationsfelder erfolgen kann; anderenfalls wäre pro weiterer Ebene ein weiteres Kombinationsfeld oder gar ein `TreeView`-Steuerelement zur Auswahl der Kategorie nötig geworden und hätte das Beispiel nur aufgebläht.

Appetitanreger

Ein Artikel macht sich auf eBay meist besser, wenn zumindest ein Bild davon zu sehen ist. Neben einem kostenlosen Bild auf der Artikelseite kann man gegen Entgelt weitere Bilder unterbringen oder auch ein Gallery-Bild anzeigen: Dieses erscheint dann bereits in der Liste der Suchergebnisse. Die nötigen

Informationen im XML-Dokument nimmt der Abschnitt `PictureDetails` auf; dabei ist die Angabe der URL des Bilds für die Artikelbeschreibung im Element `PictureURL` Pflicht.

Soll das hier festgelegte Bild auch als Gallery-Bild verwendet werden, braucht man lediglich ein weiteres XML-Element namens `GalleryType`. Erhält dieses den Wert `Gallery`, erscheint das Bild auch in der Ergebnisliste. Dies funktioniert allerdings nur mit Bildern im Format JPG, BMP, TIF oder GIF, welche eBay bei Bedarf nach JPG konvertiert und dann in diesem Format in die Webseite einbaut. Eine anders formatierte Bilddatei zeigt eBay nicht als Gallery-Bild an. Wenn ein anderes Bild als das unter `PictureURL` angegebene als Gallery-Bild verwendet werden soll, gibt man dieses mit `GalleryURL` an. Wo die Bilder liegen, spielt übrigens keine Rolle: Der Benutzer kann diese auf eigenem Webspace unterbringen oder auch den von eBay angebotenen Service nutzen.

Ausbaufähig

Mit diesem Beitrag als Grundlage stehen die eBay-APIs für vielerlei Anwendungen offen: Sie geben sowohl potenziellen Käufern als auch Händlern die Gelegenheit, zeitraubende Arbeiten zu automatisieren oder maßgeschneiderte Recherchen durchzuführen.

Dabei hilft die Dokumentation der APIs sehr gut weiter, und für typische Probleme, die beim Programmieren der eBay-APIs früher oder später auftreten werden, hilft das Forum weiter.

Die zahlreichen in der Beispielanwendung verwendeten Methoden des DOM und auch die XPath-Elemente beschreibt der frei verfügbare Artikel aus [3]. (hps)

Literatur

- [1] Referenz des Shopping-API: <http://developer.ebay.com/DevZone/shopping/docs/CallRef/index.html>
- [2] Referenz des Trading-API: <http://developer.ebay.com/DevZone/XML/docs/Reference/ebay/index.html>
- [3] XML-Dokumente mit VBA erstellen und lesen: www.access-im-unternehmen.de/index1.php?id=300&BeitragID=522



Mark Stehr

Tu es!

Einführung in das plattformunabhängige Build-Werkzeug Ant

Krude Syntax, Unübersichtlichkeit und Plattformabhängigkeit kennzeichnen die Steuerdateien für das weitverbreitete Build-Werkzeug Make. Das macht das Java-basierte Ant in allen Punkten besser – und erweiterbar ist es obendrein.

Selbst wenn ein Software-Projekt aus nur einer einzigen Quelltext-Datei besteht, ist es mühsam, sie immer wieder aufs Neue manuell zu verarbeiten, etwa um daraus eine ausführbare Datei oder eine Bibliothek zu formen. Projekte mit mehreren Dateien sind praktisch unmöglich von Hand zu pflegen, besser man überlässt das einem Automatismus. Seit Unix-Urzeiten gibt es dafür das Werkzeug `make`. Es bedient sich zur Steuerung sogenannter Makefiles. Diese Dateien enthalten sämtliche Informationen über die Abhängigkeiten zwischen Dateien und (Teil-)Projekten und darüber, wie welche Dateien zu verarbeiten sind, zum Beispiel, dass C-Quelltexte mit einem C-Compiler zu übersetzen sind, wie man Objektdateien zu Bibliotheken schnürt oder wie aus Kommentaren im Quelltext automatisch ein Referenzhandbuch entsteht.

Die Handhabung dieser Makefiles ist allerdings alles andere als bequem: Ein einziges falsch gesetztes Leerzeichen kann ein Make-

file unbrauchbar machen, Einrückungen mit Leerzeichen anstelle von Tabulatoren führen zu bisweilen schwer zu interpretierenden Fehlersituationen. Außerdem sind Makefiles auf die Unix-Plattform zugeschnitten, unter Windows sind sie nicht oder nur in speziellen Unix-artigen Umgebungen wie MinGW und Cygwin zu gebrauchen.

Diese Probleme kennt Ant nicht. Der quell-offene und frei erhältliche `make`-Ersatz verwendet anstelle kryptischer Makefiles leicht zu verarbeitende XML-Dateien, die sich sehr einfach auf Gültigkeit und Wohlgeformtheit prüfen lassen. In der Regel muss man die XML-Dateien nicht auf eine Plattform anpassen, da Ant alle Befehle kapselt: Statt `cp` unter Unix oder `copy` unter Windows, formuliert man in einer Ant-XML-Datei einen sogenannten `copy`-Task, der den entsprechenden plattform-spezifischen Befehl repräsentiert.

Ant entstand zunächst im Rahmen der von der Apache Foundation entwickelten Java-

Servlet-Maschine Tomcat (beziehungsweise deren Vorgänger Jakarta). Im Jahr 2000 wurde daraus ein eigenständiges Apache-Projekt. Da Ant selbst in Java entwickelt ist, läuft es auf allen Plattformen, für die es eine Java-Laufzeitumgebung (JRE) gibt. Die enge Bindung an Java gereicht Ant aber auch zum Nachteil: Wirklich gut eignet sich Ant leider nur als Build-Werkzeug für Java-Projekte. Aber die Unterstützung etwa für C und C++ wird stetig besser. Dazu später mehr.

Hello World

Selbst für ein einfaches Hello-World-Programm in Java sind zum Kompilieren und Ausführen des fertigen Programms mehrere Schritte notwendig. Da es zu den guten Sitten gehört, die Quelltexte von den Ergebnissen, etwa Objekt-Code oder ausführbaren Dateien, zu trennen, sollte man vor dem Kompilieren ein separates Ausgabeverzeichnis im Projektordner anlegen, zum Beispiel „classes“:

```
mkdir classes
javac -sourcepath src -d classes \
src\demo\HelloWorld.java
java -cp classes demo.HelloWorld
```

Diese drei Zeilen allein rechtfertigen schon den Einsatz eines Build-Werkzeugs. In größeren Projekten gibt es normalerweise mehr als einen Quelltext und damit verbunden mehrere `.class`-Dateien als Ausgabe. Diese `.class`-Dateien fasst man üblicherweise in einem Java-Archiv (Jar) zusammen, da es einfacher ist, nur eine einzelne Datei zu verteilen. Zu ihrer Erzeugung wird noch ein sogenanntes Manifest benötigt:

```
mkdir bin
echo Main-Class: demo.HelloWorld > HelloWorld.mf
jar cfm bin\HelloWorld.jar HelloWorld.mf -C classes .
java -jar bin\HelloWorld.jar
```

Erste Schritte

Um das mit Ant nachzubilden, erstellt man ein sogenanntes Buildfile mit dem Namen `build.xml`. Als Faustregel gilt: pro Projekt ein Buildfile. Diese XML-Datei entspricht prinzipiell einem Makefile: Sie steuert den kompletten Kompilervorgang eines Projektes. Ruft man Ant ohne weitere Parameter auf, sucht es im aktuellen Verzeichnis nach dem Buildfile und arbeitet es ab.

Wie jede XML-Datei hat das Buildfile ein Wurzelement: Bei Buildfiles heißt es `<project>`. Man kann ihm drei optionale Attribute mitgeben: `name` bezeichnet den Namen des Projekts, `basedir` das Verzeichnis, relativ zu dem alle Pfade berechnet werden, und das Attribut `default` gibt das Standardziel (Target) an, bei dem die Abarbeitung des Buildfile startet, wenn Ant ohne Parameter aufgerufen wird:

```
<project name="HelloWorld" basedir="."
default="compile" />
```

Diese Minimal-Buildfile ist freilich sinnlos, weil es kein Target enthält. Targets sind

Über das Attribut „depends“ beschreibt man die Abhängigkeit der einzelnen Build-Schritte voneinander. Ist ein Schritt von mehreren anderen abhängig, trennt man sie mit Kommas (Zeile 19). Wie man außerdem sieht, hat Ant mit Umlauten seine liebe Mühe. Für Attributwerte kommen nur Zeichen aus dem ASCII-Vorrat in Frage.

gleichzusetzen mit Aufgaben wie beispielsweise „Quelltext kompilieren“ oder „Fertiges Paket verteilen“.

In einem typischen Entwicklungsprozess ist es mit bloßem Kompilieren nicht getan. Häufig werden erst die alten Ergebnisse gelöscht, dann kompiliert, Dokumentation erzeugt (JavaDoc), Jars gepackt und so weiter. Da diese Schritte teilweise aufeinander aufbauen – zum Beispiel ist die JavaDoc-Generierung nur im Falle eines erfolgreichen Übersetzungsvorgangs notwendig und sinnvoll –, definiert man über das Attribut depends die Abhängigkeiten der Schritte voneinander.

Mit dem Beispiel-Buildfile (siehe Listing oben) führt Ant beim Abarbeiten des Target „run“ die Targets „init“, „compile“ und „jar“ aus. Bricht eines dieser Targets aufgrund eines Fehlers ab, so werden die abhängigen Targets nicht mehr ausgeführt. Ant vermeidet redundantes Abarbeiten: Obwohl die beiden Targets „jar“ und „compile“ ihrerseits von „init“ abhängen, führt es „init“ nur einmal aus.

Ein Target besteht typischerweise aus vielen einzelnen Schritten, die in Ant „Tasks“ heißen. Ant selbst liefert viele Tasks bereits mit, etwa um Verzeichnisse anzulegen, Dateien per FTP zu übertragen und vieles mehr. Auch eigene Tasks lassen sich erstellen – dazu gleich mehr.

Properties

Wie beim Programmieren sollte man der Wartbarkeit zuliebe Konstanten für mehrfach auftauchende Werte verwenden wie zum Beispiel Pfadbezeichnungen in Buildfiles. Bei Ant heißen sie Properties (Eigenschaften). Ist der Wert einer Property einmal gesetzt, lässt er sich im aktuellen Build-Lauf nicht mehr ändern.

Properties darf man innerhalb und außerhalb von Targets definieren. Definiert man eine Property innerhalb eines Target, lässt sie sich auch nur innerhalb dieses Target verwenden, außerhalb definierte entsprechen globalen Konstanten. Properties lassen sich nicht nur im Buildfile definieren, sondern auch beim Ant-Aufruf über die Kommandozeile:

```
ant -DmeineProperty="Wert"
```

weist der Property meineProperty den Wert Wert zu.

Ant lässt sich auch für C/C++-Projekte verwenden. Gänzlich unelegant ginge das zum Beispiel, indem man make via Ant aufruft:

```
1 <project name="HelloWorld" default="compile" basedir=".">
2   <property name="dir.src" value="src"/>
3   <property name="dir.classes" value="classes"/>
4   <property name="dir.bin" value="bin"/>
5   <property name="main-class" value="demo.HelloWorld"/>
6   <target name="init">
7     <mkdir dir="${dir.classes}"/>
8     <mkdir dir="${dir.bin}"/>
9   </target>
10  <target name="clean" description="Alle .class-Dateien löschen">
11    <delete dir="${dir.classes}"/>
12    <delete dir="${dir.bin}"/>
13  </target>
14  <target name="compile" depends="init" description="Java-Klassen übersetzen">
15    <javac srcdir="${dir.src}"
16          destdir="${dir.classes}"
17          listfiles="yes"/>
18  </target>
19  <target name="jar" depends="init,compile" description="JAR erzeugen">
20    <jar destfile="${dir.bin}/${ant.project.name}.jar"
21        basedir="${dir.classes}"
22        excludes="**/MyTask.class">
23      <manifest>
24        <attribute name="Main-Class" value="${main-class}"/>
25      </manifest>
26    </jar>
27    <echo level="info" message="Fertig!">
28  </target>
29  <target name="run" depends="jar" description="Applikation ausführen">
30    <java jar="${dir.bin}/${ant.project.name}.jar" fork="yes"/>
31  </target>
32 </project>
33
```

```
<target name="make" description="make aufrufen">
  <exec executable="make" failonerror="yes"/>
</target>
```

Ant für C/C++

Wesentlich schicker ist es jedoch, ausschließlich auf Ant zu setzen, nämlich mit Hilfe der sogenannten „cpptasks“ (Download via Soft-Link). Nach dem Entpacken der aktuellen cpptasks-ZIP-Datei muss man die Quellen zunächst durch den Aufruf von ant kompilieren und die entstandene Jar-Datei cpptasks.jar ins Unterverzeichnis lib des Ant-Verzeichnisses kopieren. Alternativ kann man die CLASSPATH-Umgebungsvariable um den Pfad zur Jar-Datei erweitern oder ihn über die Option –lib beim Aufruf von ant übergeben.

Um die cpptasks zu verwenden, ist es erforderlich, die Buildfiles um die Zeilen

```
<taskdef resource="cpptasks.tasks"/>
<typedef resource="cpptasks.types"/>
```

zu erweitern. Einen C/C++-Compiler benötigt man freilich auch.

Die cpptasks bestehen aus insgesamt einer neuen Task und acht neuen Typen, wesentlich ist die Task „cc“. Um unter Windows mit dem C/C++-Compiler von Visual Studio eine Konsolenanwendung zu erzeugen, ruft man die Task wie folgt auf:

```
<cc outtype="executable"
    subsystem="console"
    outfile="${project.build.dir}/demo"
    objdir="${project.build.dir}/obj"
    name="msvc">
  <fileset dir="." includes="*.c"/>
</cc>
```

Die Attribute outtype und subsystem setzen in Abhängigkeit vom Compiler („msvc“ im At-

Installation

Um Ant zu verwenden, benötigt man im Wesentlichen nur eine funktionierende Java-Laufzeitumgebung. Möchte man Java-Quellen kompilieren, braucht es natürlich zusätzlich ein Java Development Kit (JDK) – und Ant selbst. Man bekommt es fertig vorkompiliert und im Quelltext von der Ant-Homepage [1]. Aktuell ist die Version 1.7.0. Am einfachsten ist die Verwendung eines Binär-Pakets. Das ZIP- oder tar-Archiv muss man auf dem Zielsystem nur noch entpacken. Das Verzeichnis „bin“ im Ant-Installationsverzeichnis sollte man in den Systempfad aufnehmen. Linux stellt dazu zum Beispiel folgende Zeile ans Ende der Datei ~/.bashrc, falls Ant im Verzeichnis /opt/ant und Java in /opt/jdk liegt:

```
export ANT_HOME=/opt/ant
export JAVA_HOME=/opt/jdk
export PATH=$PATH:$ANT_HOME/bin
```

Unter Windows fügt man die Pfade den Umgebungsvariablen ANT_HOME, JAVA_HOME und PATH hinzu (Rechtsklick auf das Arbeitsplatzsymbol, dann Eigenschaften/Erweitert/Umbgebungsvariablen wählen).

Der anschließende Aufruf von ant –version auf der Kommandozeile sollte nun mit folgender Ausgabe gelingen:

```
Apache Ant version 1.7.0 compiled on 7
December 13 2006
```

Das wars schon.

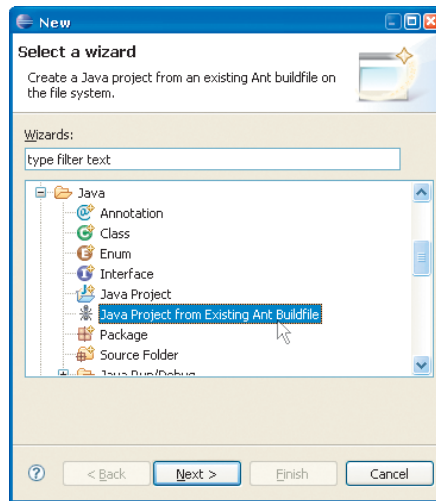
Anwender der frei erhältlichen Entwicklungsumgebung Eclipse genießen noch mehr Flexibilität als mit Ant allein: Sie können Projekte aus Ant-Buildfiles importieren und in solche exportieren.

tribut name steht für Microsoft Visual C/C++ die zur Erzeugung einer Konsolenanwendung erforderlichen Compiler-Schalter. Das Attribut outfile legt den Namen des Programmes fest, objdir das Verzeichnis für die Object-Dateien. Über <fileset> gibt man die zu kompilierenden Dateien an. Der Aufruf von ant mit diesen Parametern übersetzt alle auf „c“ endenden Quelltextdateien und führt sie in der Datei „demo.exe“ zusammen.

Gerade im C/C++-Umfeld ist es üblich, bei Compiler und Linker bestimmte Schalter anzulegen oder ihnen vordefinierte Werte (Defines) zu übergeben. Außerdem sollte das Ergebnis, zum Beispiel DLL oder EXE, auch Informationen über die Programmversion enthalten. Dazu gibt es in den cpptasks die Typen defineset, compiler, linker und versioninfo (siehe Listing links unten). Derlei Typen lassen sich in der Task <cc> über ihre IDs referenzieren (siehe Listing rechts unten). Wie sich welches Attribut auswirkt, verrät der Aufruf von ant -v, der den vollständigen Compiler- und Linker-Aufruf inklusive der Optionen ausgibt.

Eigene Tasks

Um Ant mit eigenen Tasks zu erweitern, muss man ein bisschen in Java programmieren. Dazu ist zunächst eine Klasse zu deklarieren, die sich von org.apache.tools.ant.Task ableitet. Für jedes <property>-Attribut benötigt diese Klasse eine public void-Setter-Methode, deren Name sich aus set gefolgt vom Attributnamen zusammensetzt. Die Methode hat genau ein Argument vom Typ String. Zum Ausführen der Task ruft Ant die Methode execute() auf.

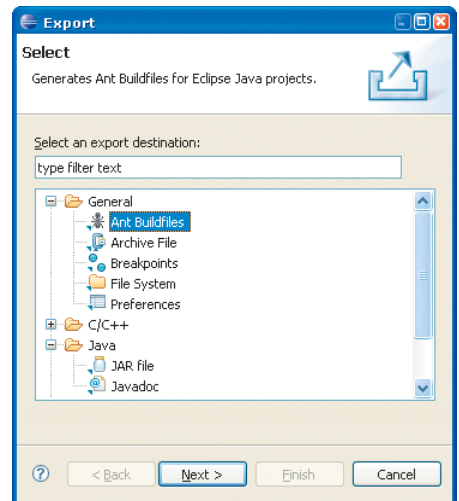


```
package demo;
import org.apache.tools.ant.BuildException;
import org.apache.tools.ant.Task;
public class MyTask extends Task
{
    private String message;
    public void setMessage(String msg)
    {
        this.message = msg;
    }
    public void execute() throws BuildException
    {
        System.out.println(msg);
    }
}
```

Die aus diesem Quelltext kompilierte .class-Datei ist dem Classpath hinzuzufügen. Das Einbinden in Ant geschieht im Buildfile über die <taskdef>-Task:

```
<taskdef name="mytask" classname="demo.MyTask" />
```

Der so definierte Name kann vom ursprünglichen Klassennamen abweichen. Der Aufruf der Task sähe dann wie folgt aus:



```
<mytask message="Hello World!" />
```

Das Ergebnis: die Ausgabe von „Hello World!“ auf der Standardausgabe.

Fazit

Mit Ant steht Software-Entwicklern ein einfaches, portables, mächtiges und für eigene Belange erweiterbares Automationswerkzeug zur Verfügung. Aufgrund dieser Eigenschaften ist Ant der De-facto-Standard bei vielen (Java-)Projekten. Weil sich Ant aber nicht nur für die Java-Entwicklung eignet, hat es auch anderswo schon viele Freunde und Liebhaber gefunden, wie man etwa an den zahlreichen Ant-Subprojekten sehen kann. (ola)

Literatur

- [1] Ant-Homepage: <http://ant.apache.org>
- [2] E. Hatcher & S. Loughran, Java Development with Ant, ISBN 1-930110-58-8



```
1 <defineset id="general-defines">
2   <define name="AFXDLL"/>
3   <define name="WIN32"/>
4   <undefine name="UNICODE"/>
5   <undefine name="UNICODE"/>
6 </defineset>
7 <compiler id="general-compiler-settings"
8   name="${project.compiler}"
9   debug="${project.debug}"
10  exceptions="true"
11  optimize="speed"
12  rtti="true"
13  warnings="severe">
14   <compilerarg value="/Wp64" if="64bit"/>
15   <compilerarg value="/TP"/>
16 </compiler>
17 <linker id="general-linker-settings"
18   name="${project.compiler}"
19   debug="${project.debug}">
20   <libset libs="myLib" dir=".\\lib"/>
21 </linker>
22 <versioninfo id="general-version"
23   fileversion="${project.version}"
24   productversion="${project.version}"
25   compatibilityversion="1"
26   legalcopyright="Copyright (c) 2008 Mark Stehr"
27   productname="demo"
28   companyname="MyCompany"
29   language="de-DE"
30 />
```

Optionen für den C/C++-Compiler und -Linker definiert man im <compiler>- und <linker>-Tag.

```
1 <cc outtype="executable"
2   subsystem="console"
3   outfile="${project.build.dir}/demo"
4   objdir="${project.build.dir}/obj">
5   <compiler extends="general-compiler-settings">
6     <fileset dir="."
7       includes="*.c"/>
8     <includepath path="..\\inc"/>
9     <defineset refid="general-defines"/>
10  </compiler>
11  <compiler name="msrc">
12    <compilerarg value="/L 0x407"/>
13    <fileset dir="${project.build.dir}/obj"
14      includes="*.rc"/>
15    <defineset refid="general-defines"/>
16  </compiler>
17  <versioninfo extends="general-version"
18    filedescription="HelloWorld"/>
19  <linker extends="general-linker-settings">
20    <linkerarg value="/machine:X64" if="64bit"/>
21    <linkerarg value="/machine:X86" unless="64bit"/>
22  </linker>
23 </cc>
```

Einmal definierte C/C++-Compiler-Schalter referenziert man über ihre ID. Damit lassen sie sich beliebig häufig in einem Buildfile verwenden.



Anzeige

Dr. Oliver Diedrich

Linux-Zwerg

Linux auf dem Medion Akoya Mini E1210

Die Netbooks kommen – handliche Mini-Notebooks mit abgespeckter Hardware, niedrigem Gewicht und günstigem Preis. Das von Aldi Anfang Juli angebotene Medion Akoya Mini E1210 ist ein besonders attraktiver Vertreter, wird allerdings mit Windows XP ausgeliefert. Um es auch mit Linux zu betreiben, sind einige Tricks nötig.

Anfang Juli lockte das Medion Akoya Mini E1210 bei Aldi mit einem Atom-Prozessor (1,6 GHz), 1 GByte RAM, 80-GByte-Festplatte, hellem 10-Zoll-Display und einer brauchbaren Tastatur für 399 Euro (siehe c't 15/08, S. 34). Auf dem mit dem MSI Wind U100 baugleichen Mini-Notebook ist Windows XP vorinstalliert, aber Linux ist durchaus eine Alternative für Geräte dieser Klasse – eine Reihe anderer Netbooks sind bereits von Haus aus mit dem freien Betriebssystem ausgestattet.

Ganz einfach lässt sich der Linux-Betrieb allerdings nicht an. Das beginnt bereits damit, dass viele aktuelle Distributionen gar nicht darauf starten: Sowohl Ubuntu 8.04 als auch Fedora 9 und OpenSolaris scheiterten bereits beim Booten der Installations-DVD. OpenSuse 11 hingegen ließ sich problemlos aufspielen, sodass sich auch andere aktuelle Distributionen mit etwas Basteln zur Installation überreden lassen dürften.

OpenSuse 11 steuerte das Display zunächst mit 800 × 600 Pixeln an, was sich in dem Konfigurationstool SaX2 aber auf die korrekten 1024 × 600 Pixel umstellen ließ. Weil der Desktop dann aber eine Größe von 1024 × 768 Pixeln hat, ist der untere Teil des Bildschirms nicht sichtbar. Um das zu ändern, muss man den externen VGA-Ausgang mit

```
xrandr --output VGA --off
```

abschalten. Die 3D-Beschleunigung der Intel-Chipsatzgrafik (GMA950) kann man über das Gnome-Kontrollzentrum aktivieren, die Funktionstasten zur

Steuerung der Display-Helligkeit lassen sich nutzen.

Touchpad, Sound und Kartenleser arbeiteten auf Anhieb, auch die Funktionstasten zur Lautstärkeregelung funktionierten ohne Nacharbeit. Die Stromsparfunktionen des Atom-Prozessors (Anpassung der Taktrate, CPU-Schlafmodi C1 bis C3) nutzt der OpenSuse-Kernel bereits.

Netzwerk mühsam

Der Netzwerkchip RTL8102E von Realtek ließ sich trotz passenden Treiber (r8169) nicht ansprechen, da ihn der Windows-Treiber in einem Zustand hinterlässt, in dem ihn der Linux-Treiber nicht initialisieren kann. Ein kurzzeitiger Ausbau des Akkus

setzt den Realtek-Chip zuverlässig zurück. In Foren finden sich auch Hinweise, dass man das Problem durch Aktivieren von Wake-on-LAN im Windows-Treiber beheben kann; bei uns wollte das allerdings nicht klappen.

Für den 802.11a/b/g/n-Chip RT2700 von Ralink existiert kein Treiber im Kernel, man findet den passenden Treiber RT2860PCI jedoch im Quelltext auf der Hersteller-Website [1]. Nach dem Auspacken des Archivs mit `tar xjf` lässt er sich problemlos übersetzen, wenn die Programmpaket-schemata „Linux-Kernel-Entwicklung“ und „Grundlegende Entwicklungsumgebung“ installiert sind. Vor dem Aufruf von `make` sind in der Datei `os/linux/config.mk` die Variablen `HAS_WPA_SUPPLICANT` und `HAS_NATIVE_WPA_SUPPLICANT_SUPPORT` auf „y“ zu setzen.

Nun muss man noch die Datei `RT2860STA` in das neu anzulegende Verzeichnis `/etc/Wireless/RT2860STA` kopieren. Wer möchte, kann in dieser Datei Feineinstellungen vornehmen – die Bedeutung der Einträge ist in `README_STA` erklärt. Der Treiber funktionierte in der Version 1.6.1.0 vom 22. Mai allerdings auch mit den Voreinstellungen – auch wenn die für deutsche Verhältnisse nicht ganz korrekt sind.

Nach dem Laden des Kernel-Moduls `os/linux/rt2860sta.ko` mit

`insmod` muss man die WLAN-Schnittstelle zunächst mit

```
ifconfig ra0 up
```

aktivieren. Der Befehl `iwlist scan` sollte jetzt die WLANs der Umgebung anzeigen. Wenn man nun den Prozess `NetworkManager` mit `kill` beendet und neu startet, zeigt auch er die WLANs an – und stellt auf Wunsch eine (auch WPA-verschlüsselte) Verbindung her. Das klappte sogar gegen Draft-N-Gegenstellen in ordentlichem Tempo.

Um den Treiber zukünftig automatisch zu laden, kopiert man ihn nach `/lib/modules/2.6.25.5-1.1-pae/kernel/drivers/net/wireless` und lässt `depmod -a` laufen. Anschließend kann man in Yast entweder ein festes WLAN konfigurieren oder in der Datei `/etc/udev/rules.d/77-network.rules` die Zeile

```
SUBSYSTEM=="drivers", action=="add",\
  DEVPATH=="bin/pci/drivers/rt2860",\
  RUN+="/sbin/ifconfig ra0 up"
```

ergänzen, um das WLAN dynamisch vom Netzwerk-Manager verwalten zu lassen.

Ralink bietet auf [1] einen weiteren Treiber `RT2860WebUI` an, mit dem sich der WLAN-Chip als Access Point betreiben lassen soll. Im Archiv enthalten ist ein Web-Frontend ähnlich dem, wie man es auf APs mit Ralink-Chip findet. Die Installation erfolgt über ein Skript, das alle nötigen Einstellungen per GUI abfragt. Mit dem Medion-Netbook konnten wir den AP-Betrieb allerdings nicht zum Laufen überreden.

`Suspend to Disk` funktionierte out of the box, `Suspend to RAM` klappte mit dem Befehl

```
s2ram -f
```

Über `pm-suspend` und die darauf aufsetzenden Funktionen (Funktionstaste F11, `Suspend`-Funktion beim Abmelden, Einstellungen im Gnome-Power-Manager) wachte das Notebook nach einem `Suspend to RAM` allerdings nicht korrekt auf, wenn die Variable `S2RAM_OPTS=-f` in `/etc/pm/config.d/default` gesetzt ist – offenbar funktioniert einer der OpenSuse-Hooks nicht. Aber mit etwas Ausprobieren lässt sich auch dieses Problem sicher beheben. (odi)

Literatur

[1] Ralink-Treiber: www.ralink.com.tw/Home/Support/Linux.html **ct**



Linux läuft auf dem Medion Akoya Mini E1210 – mit etwas Handarbeit.

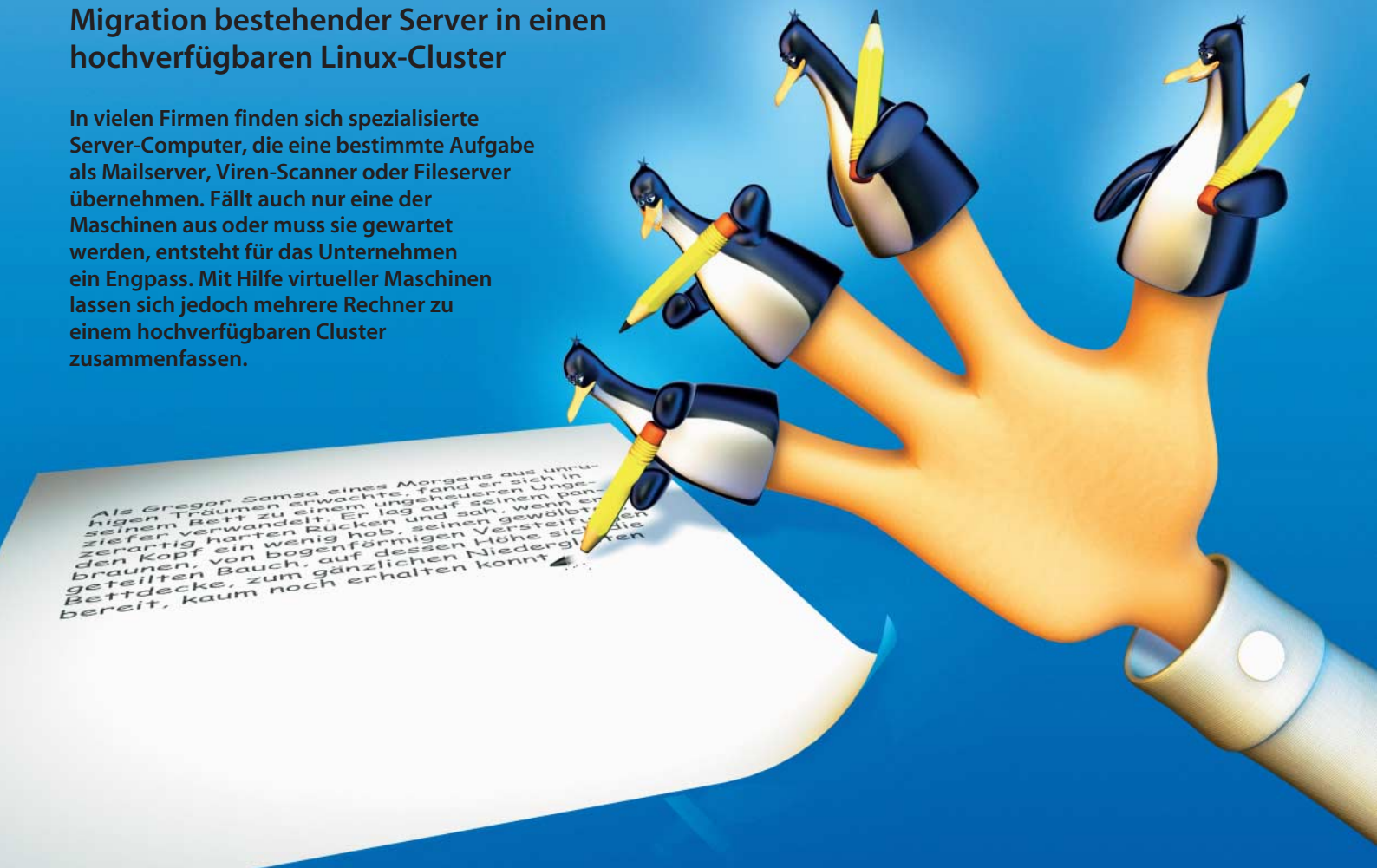
Anzeige

Thorsten Scherf, Mirko Dölle

Gemeinsam stärker

Migration bestehender Server in einen hochverfügbaren Linux-Cluster

In vielen Firmen finden sich spezialisierte Server-Computer, die eine bestimmte Aufgabe als Mailserver, Viren-Scanner oder Fileserver übernehmen. Fällt auch nur eine der Maschinen aus oder muss sie gewartet werden, entsteht für das Unternehmen ein Engpass. Mit Hilfe virtueller Maschinen lassen sich jedoch mehrere Rechner zu einem hochverfügbaren Cluster zusammenfassen.



Server-Computer gibt es heute in praktisch jeder Firma, selbst in Haushalten mit mehreren Computern findet man sie immer öfter. Sie stellen das Rückgrat der IT-Infrastruktur dar, dienen als Netzlaufwerk für Clients, sortieren E-Mails oder halten die Firmen-Homepage zum Abruf bereit. Während es Privatleute meist verschmerzen können, wenn ihr Server für einige Tage ausfällt, liegen in Firmen schnell ganze Abteilungen brach, wenn ein Hardware-Defekt den Server in die Knie zwingt. Eine günstige Lösung ist die Anschaffung eines zweiten Rechners und die Einrichtung eines Clusters. Gibt es bereits mehrere Server, die jeweils spezielle Services wie Datei-, Druck- und Mail-Dienste bereitstellen, lassen sich die Rechner zu einem

Cluster zusammenfassen und die Dienste in verschiedene virtuelle Maschinen auslagern und damit sowohl die Sicherheit als auch die Ausfallsicherheit erhöhen.

Ein Cluster besteht aus mindestens zwei Rechnern, den Knoten, die einander überwachen und bei Ausfall eines Knotens geeignete Maßnahmen einleiten. Dabei unterscheidet man drei Arten, die Rechen-Cluster, die Load-Balancing-Cluster sowie die Failover-Cluster.

Prinzipiell sind Load-Balancing-Cluster die erste Wahl für Ausfallsicherheit: Hierbei läuft ein Dienst gleichzeitig auf mehreren Knoten des Clusters, sodass alle Knoten parallel Anfragen von Clients beantworten können. Fällt in diesem Szenario ein Knoten aus, bedeutet dies höchstens für die von diesem Knoten bedien-

ten Clients eine Verbindungsunterbrechung – sie werden bei einer erneuten Anfrage dann von einem der anderen Knoten bedient. Der Dienst ist also trotz Ausfall eines Knotens jederzeit im Netz verfügbar.

Dies funktioniert allerdings nur mit einem Dienst, der speziell dafür programmiert ist, dass mehrere Instanzen über verschiedene Knoten parallel laufen. Außerdem sind noch eine Reihe weiterer Dienste nötig, die zum Beispiel die Clients je nach Lastaufkommen an die einzelnen Knoten verteilen, oder aber einen Round-Robin-DNS, der den Clients wechselnde IP-Adressen nennt.

Bei einem Failover-Cluster hingegen läuft ein Dienst immer nur auf einem Knoten, es gibt also keine Probleme mit konkurrierenden Zugriffen – dafür verschwin-

det bei einem defekten Knoten aber auch die einzige Instanz des Dienstes im gesamten Netz. Diese Unterbrechung dauert so lange, bis der Dienst auf einem der noch laufenden Knoten gestartet wird. Typischerweise sind dies nur wenige Sekunden bis Minuten, was für die meisten Dienstarten und deren Betreiber völlig ausreichend ist.

Stellt ein Failover-Cluster gleich mehrere, voneinander unabhängige Dienste bereit, so konfiguriert man den Cluster üblicherweise so, dass jeder Dienst im Normalbetrieb auf einem anderen Knoten gestartet wird. Auf diese Weise verhindert man, dass ein Knoten ständig unter Volllast läuft, während der andere nur Däumchen dreht. Besonders gut für eine solche Verteilung der Dienste eignen sich

virtuelle Maschinen, da zwei VMs praktisch völlig unabhängig voneinander laufen.

Cluster-Software

Für den Aufbau eines solchen Failover-Clusters mit virtuellen Maschinen sind die Betriebssysteme Red Hat Enterprise Linux Advanced Platform (RHEL-AP) mit Cluster-Suite oder der kostenlose, vollständig kompatible RHEL-Clone CentOS besonders geeignet: Bei beiden Distributionen, von denen erst vor Kurzem die Version 5.2 freigegeben wurde, ist die Cluster-Einrichtung und -Verwaltung mit Conga besonders einfach.

Um einen unterbrechungsfreien Cluster-Betrieb zu gewährleisten, sind einige Vorüberlegungen und Vorarbeiten erforderlich. Im nachfolgenden Beispiel werden zwei vorhandene Server eines kleinen Unternehmens, ein Mailserver mit Viren-Scanner und ein Webserver, zu einem Cluster ausgebaut, wobei die ursprünglichen Server-Betriebssysteme in Xen-Gäste umgewandelt werden, die der Cluster hochverfügbar anbietet.

Die zentrale Komponente eines jeden Knotens in einem Cluster ist eine eigene Instanz des Cluster-Daemons. Diese Daemons kommunizieren bei Bedarf per Netzwerkverbindung miteinander, etwa um einen Dienst zu starten, anzuhalten oder ihn auf einen anderen Knoten zu verlegen.

Eine Grundanforderung des Cluster-Betriebs ist, dass alle Knoten, auf denen ein bestimmter Dienst laufen kann, auch Zugriff auf die Daten des Dienstes benötigen. Dies löst man üblicherweise durch einen hochverfügbaren Fileserver oder aber die Anbindung eines ausfallsicheren RAID's an alle Knoten. Bei einem Cluster mit zwei Knoten genügt dafür schon ein externes SCSI-RAID mit Dual-Channel-Controller, mit dem beide Knoten verbunden werden. Will man sich die Möglichkeit offenhalten, später weitere Knoten zu ergänzen, lohnt sich ein Blick auf Speichernetzwerke: Ein Fiberchannel-SAN (Storage Area Network) dürfte aufgrund der hohen Infrastrukturkosten für die optische Verkabelung, Switches und entsprechende Storage Blocks allerdings nur für große Unternehmen interessant sein. Bei iSCSI

hingegen genügt herkömmliches Gigabit-Ethernet mit Standard-Netzwerkkomponenten. Um Hochverfügbarkeit zu erreichen, sind jedoch iSCSI-RAID-Systeme mit zwei unabhängigen Netzwerkanschlüssen sowie zwei getrennte Speichernetze erforderlich. Auch die Cluster-Knoten werden mit zwei physischen Netzwerk-Ports, die man intern per Bonding [1] zu einem virtuellen Netzwerkgerät zusammenfasst, an die beiden Speichernetze angebunden. Alternativ lässt sich auch Multipathing [2] verwenden, um die gewünschte Redundanz im Speichernetz zu erreichen.

Eine andere Lösung ist der Einsatz von DRBD (Distributed Replicated Block Device). Dabei werden lediglich lokale Festplatten der Knoten per Netzwerk gespiegelt, sämtliche Änderungen auf der Festplatte eines Knotens ziehen also eine entsprechende Aktualisierung der anderen Knoten nach sich. Informationen zur Einrichtung unter CentOS liefert [3], in den Beispielen dieses Artikels verwenden wir der Einfachheit halber einen Fileserver, der ein oder mehrere Laufwerke per iSCSI an die Cluster-Knoten exportiert.

Ausgegrenzt

Fällt ein Knoten des Clusters aus, legt die Cluster-Konfiguration fest, was der verbleibende Cluster-Daemon unternimmt. Da bei einem von allen Cluster-Knoten genutzten Datenspeicher die Gefahr besteht, dass ein nicht korrekt arbeitender Knoten die Datenintegrität beschädigt, muss dieser Knoten zuverlässig ausgegrenzt werden. Dazu verwendet der Cluster-Daemon das Fencing-System.

Das Fencing-System besteht bei RHEL und CentOS aus einem Fence-Daemon, der dem Cluster-Daemon diesen Dienst bereitstellt, einem Fence-Agent, der die Ausgrenzung einleitet, und einem Fence-Device, das physisch die Ausgrenzung durchführt. Erkennen die Cluster-Daemons einen defekten Knoten, informieren sie unmittelbar den Fence-Daemon. Dieser versucht dann über den Fence-Agent und das damit verknüpfte Fence-Device, den ausgefallenen Knoten auszugrenzen.

Die zuverlässigste Methode ist, dem defekten Knoten über einen Remote Power Switch den Strom abzuschalten – in diesem Fall

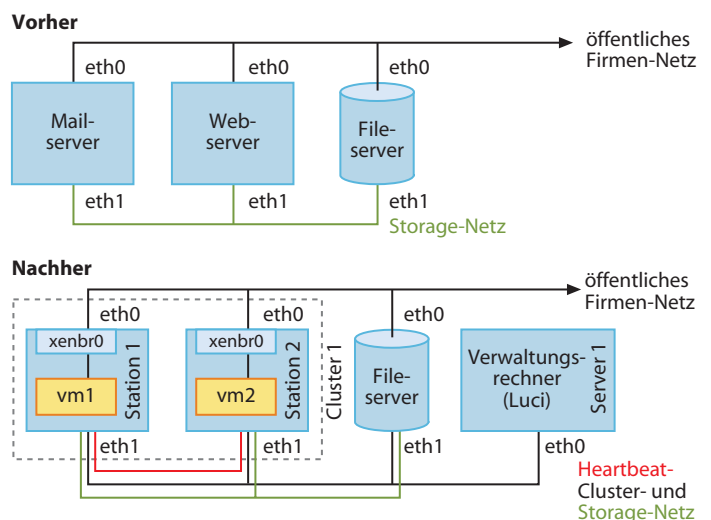
würde ein Fence-Agent, der die Ansteuerung des Power Switch beherrscht, mit Hilfe des Power Switches als Fence-Device die Ausgrenzung vornehmen. Aber auch Netzwerk-Switches mit Verwaltungsfunktionen kommen als Fence-Devices in Betracht, so könnte der Fence-Agent zum Beispiel alle Switch-Ports deaktivieren, mit denen der defekte Knoten verbunden ist. Auf diese Weise kann der Knoten weder auf dem gemeinsamen iSCSI-Datenspeicher noch im Netzwerk dazwischenfunken, bleibt jedoch in Betrieb, sodass der Administrator die Möglichkeit hat, den defekten Knoten zu analysieren und mögliche Konfigurations- oder Softwarefehler aufzudecken, die man nach einem Neustart nicht mehr finden würde.

Ob ein Knoten noch funktioniert oder ausgegrenzt werden muss, ermitteln die Cluster-Daemons über einen sogenannten Heartbeat-Channel, über den sich jeder Knoten periodisch bei allen anderen meldet. Physisch verwendet man dafür üblicherweise ein Cluster-internes Netzwerk, an dem lediglich alle Knoten und eventuell noch ein Verwaltungsrechner, der lediglich für die Konfiguration benötigt wird, angeschlossen sind. Prinzipiell besteht aber auch die Möglichkeit, den Heartbeat manuell so einzurichten, dass er über ein eigenes physisches Medium übertragen wird. Verwendet man ein iSCSI-Speichernetzwerk oder DRBD und erwartet keine Überlastung des Storage-Netzes,

spricht allerdings nichts dagegen, darüber auch die Heartbeats zu verteilen sowie die Kommunikation der Cluster-Daemons darüber laufen zu lassen und damit eine Netzwerkverbindung einzusparen. So ist es auch im hier vorgestellten Beispiel.

Sendet ein Knoten für eine gewisse Zeit (Grace Period) keine Heartbeats mehr an die anderen, gehen die anderen Cluster-Knoten davon aus, dass dieser eine ausgefallen ist. Nachdem die Ausgrenzung über das Fencing-System sichergestellt ist, übernimmt einer der noch funktionierenden Knoten die Arbeit. Welcher das ist, bestimmen die Cluster-Daemons anhand der Cluster-Konfiguration – so kann es sein, dass ein bestimmter Dienst nur auf ausgewählten Knoten laufen darf, etwa weil manche Knoten eine andere Hardware-Ausstattung besitzen oder vorzugsweise auf einem bestimmten, besonders leistungsfähigen Knoten laufen soll.

Wird der Heartbeat-Kanal jedoch in einem Zwei-Knoten-System unterbrochen, etwa weil eine PCI-Bridge auf dem Mainboard eines der Server nicht mehr funktioniert oder das Bonding der Netzwerkschnittstellen ausfällt, gehen automatisch beide Cluster-Knoten davon aus, dass die Gegenseite ausgefallen ist. Eine solche Situation nennt man Split Brain. In der Folge versuchen beide Knoten, da sie jeder für sich den Betrieb sicherstellen wollen, zunächst den jeweils anderen über das Fencing-



Die beiden vorhandenen Server werden in einen Cluster überführt, in dem der Mail- und Webserver hochverfügbar als zwei virtuelle Maschinen laufen, die bei Bedarf auch gleichzeitig auf demselben Knoten starten können.

System abzuschalten. Mit den üblichen Verzögerungen bei Remote Power Switches von einigen Sekunden kann dies aber dazu führen, dass beide Knoten den Ausschaltbefehl absenden können – und der Power Switch anschließend beide ausschaltet. Ein Totalausfall ist die Folge.

Es fehlt in diesem Szenario an einer dritten Instanz, die helfen könnte, festzustellen, bei welchem der beiden Knoten das Problem tatsächlich vorliegt. Der eingangs angesprochene Verwaltungsrechner ist für diese Aufgabe ungeeignet, er übernimmt lediglich die Initialisierung und Konfiguration des Clusters, ist aber selbst weder hochverfügbar noch ein Teil des Clusters. Stattdessen verwendet man ein zusätzliches Laufwerk, das der Fileserver bereitstellt, als Entscheidungskriterium. Der Fachbegriff dafür ist Quorum-Partition.

Mehrheitsverhältnisse

Quorum legt allgemein fest, dass ein Cluster nur dann handlungsfähig ist und Dienste starten kann, wenn noch mehr als die Hälfte aller möglichen Stimmen aktuell verfügbar sind, also die absolute Mehrheit der Stimmen. Dabei erhalten alle Knoten eine Stimme. Aus diesem Grund verwendet man bei Clustern mit zwei Knoten üblicherweise kein Quorum – nur wenn beide Knoten laufen, lässt sich die absolute Mehrheit erreichen. Fällt hingegen ein Knoten aus, geht mit ihm auch die Mehrheit verloren und der Cluster stellt insgesamt den Betrieb ein. Stattdessen konfiguriert man Cluster mit zwei Knoten standardmäßig so, dass auch ein Knoten allein Dienste starten und den Cluster-Betrieb aufrechterhalten kann, ohne Stimmauszählung.

Um die Split-Brain-Situation zu vermeiden, nimmt man die Erreichbarkeit der Quorum-Partition als weitere Stimme hinzu. Jeder Knoten des Clusters, der dieses Laufwerk erreichen kann, erhält eine zweite Stimme. Fällt in einem Zwei-Knoten-Cluster mit Quorum-Partition bei einem der Knoten die Netzwerkanbindung aus, werden dadurch automatisch sowohl der Heartbeat-Kanal als auch die Verbindung zum Fileserver unterbrochen, da beide das gleiche Medium für den Datenaustausch verwenden. Somit zählt der Cluster-Daemon des defekten Knotens nur noch

seine eigene Stimme, während der Cluster-Daemon des anderen Knotens, der die Quorum-Partition nach wie vor erreichen kann, zwei Stimmen zählt und die Arbeit übernimmt.

Virtualisierung zur Abgrenzung

Ein Problem von herkömmlichen Clustern ist, dass die Dienste direkt unter dem Betriebssystem des Knotens laufen – benötigt ein Administrator zur Verwaltung des Fileservers Root-Rechte, hat er automatisch auch Zugriff auf den gesamten Cluster und alle Dienste. Genauso führt eine Sicherheitslücke im Webserver dazu, dass ein Angreifer möglicherweise den gesamten Cluster und damit auch alle anderen Dienste kompromittieren kann. Die eigentlich gewünschte systematische Trennung zwischen den verschiedenen Servern wird durch den Cluster aufgehoben.

Einen Ausweg bietet der Einsatz von virtuellen Maschinen: Legt man für jeden Dienst, der früher auf einem separaten Server installiert worden wäre, einen Xen-Gast an, so bleiben die jeweiligen Systeme getrennt. Es kommt weder zu einer Vermischung der Daten noch zu einer Ausweitung der Rechte der einzelnen Administratoren. Lediglich der Cluster-Administrator, der sich auch um die Dom0 der Knoten kümmert, hat Zugriff auf alles.

Zudem bietet Xen die Live-Migration virtueller Maschinen – man kann also einen laufenden Xen-Gast, eine DomU, für die Clients nahezu unmerkbar unterbrechungsfrei auf einen anderen Knoten verschieben. Dies spielt vor allem bei Wartungsarbeiten eine Rolle, etwa den Austausch eines Controllers oder eine Speichererweiterung: Sie sind nicht länger mit Downtimes der Dienste verbunden. Allerdings

ist der Cluster während der Arbeiten nicht mehr hochverfügbar und man muss beachten, dass die Knoten den gleichen Prozessor verwenden müssen – schon leicht unterschiedliche CPU-Modelle können dafür sorgen, dass das Gastsystem nach der Migration stehen bleibt, weil auf dem Knoten mit dem älteren oder kleineren Prozessor irgendwelche Befehlserweiterungen fehlen. Verschiebt man virtuelle Maschinen in umgekehrte Richtung, also vom älteren auf den neueren Prozessor, gibt es üblicherweise keine Probleme.

Startschuss für die Migration

Sollen bestehende Server-Systeme in virtuelle Xen-Gäste umgewandelt werden, die später im Cluster laufen, sind zunächst einige Vorarbeiten auf den Server-Systemen erforderlich. So muss ein Kernel nachinstalliert werden, der zur Xen-Version der Cluster-Knoten kompatibel ist. Anschließend ist eine komplette Systemisierung durchzuführen, die später in die virtuelle Maschine eingespielt wird, damit man sich eine Neuinstallation erspart. Sinnvollerweise lagert man die Sicherung auf dem Fileserver zwischen, wo sie der Xen-Gast später per SMB, FTP oder über ein anderes Netzwerkprotokoll abrufen kann.

Sofern das Netzwerk nicht bereits wie auf Seite 179 unten gezeigt verkabelt ist, muss dies nachgeholt werden. Um die Beispielkonfiguration nachzuvollziehen, benötigen Sie zwei Server als Cluster-Knoten mit je zwei Netzwerkkarten, wobei die eine mit dem Firmen-Netz und die andere mit dem davon unabhängigen Cluster- und Storage-Netz verbunden ist. Ebenfalls am Cluster- und Storage-Netz angeschlossen ist der Fileserver, der mindestens ein Laufwerk per

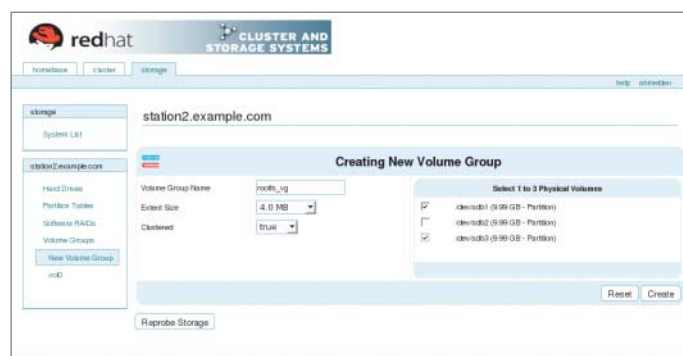
iSCSI an die beiden Knoten-Rechner exportiert. Der Verwaltungsrechner, ein einfacher Client ohne besondere Anforderungen, wird ebenfalls mit dem Cluster- und Storage-Netz verbunden.

Nun beginnt die Grundinstallation der beiden Cluster-Knoten (station1 und station2) mit einer Neuinstallation von RHEL-AS oder CentOS auf beiden Maschinen. Um später Conga zur komfortablen Cluster-Konfiguration nutzen zu können, wird RHEL respektive CentOS auch auf dem dritten Rechner, dem Verwaltungsrechner, installiert. Für den eigentlichen Cluster-Betrieb ist dieser Verwaltungsrechner, hier im Beispiel server1 genannt, nicht nötig: Gibt es nichts zu konfigurieren, kann man ihn getrost abschalten. Daher kann man das dritte RHEL oder CentOS auch auf einem vorhandenen separaten Rechner in einer virtuellen Maschine installieren – allerdings darf sich diese virtuelle Maschine nicht auf einem der Cluster-Knoten befinden.

Bei der Netzwerkkonfiguration während der Einrichtung von RHEL oder CentOS ist es wichtig, als Hostnamen, Domain und IP-Adresse die Namen und Adressen anzugeben, mit denen der Cluster später intern über das Speichernetz kommuniziert. Diese Adressen müssen nach der Installation noch in der Hosts-Datei /etc/hosts auf jedem der drei Rechner ergänzt und über die Datei /etc/nsswitch.conf sichergestellt werden, dass die Hosts-Datei Priorität genießt, selbst wenn es einen zentralen Name-server gibt, damit bei einem Ausfall des DNS der Cluster nicht ins Trudeln geraten kann.

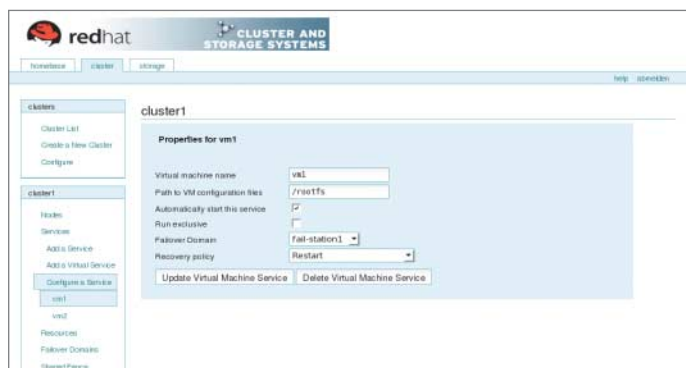
Nach Abschluss der Installation sollten die Rechner bei RHN (Red Hat Network) angemeldet oder der Update-Service von CentOS eingerichtet werden, damit sich zusätzliche Software problemlos nachinstallieren lässt. Ob die Software-Verwaltung funktioniert, finden Sie am leichtesten heraus, indem Sie auf dem Verwaltungsrechner das Paket luci und auf den beiden zukünftigen Knoten das Paket ricci nachinstallieren.

Luci und Ricci sind die Bestandteile von Conga, dem zentralen Cluster-Konfigurations-



Das Frontend Luci übernimmt auch die Verwaltung des Cluster-LVM.

Anzeige



werkzeugs von RHEL und CentOS. Bevor man die Cluster-Konfiguration angeht, muss Luci mit dem Kommando `luci_admin init` auf dem Verwaltungsrechner eingerichtet werden, wobei das Programm unter anderem ein SSL-Zertifikat erzeugt und die Admin-Zugangsdaten für das Web-Frontend von Luci abfragt. Ist dies erledigt, wird Luci auf dem Verwaltungsrechner mittels `service luci start` gestartet, auf den beiden zukünftigen Cluster-Knoten muss hingegen der Dienst Ricci gestartet werden. Anschließend öffnet man im Browser des Verwaltungsrechners die URL `https://server1.example.com:8084/luci/homebase`, sofern `server1.example.com` Host- und Domain-Name Ihres Verwaltungsrechners sind.

Das Frontend von Conga macht die Cluster-Einrichtung im Vergleich zur manuellen Einrichtung sehr einfach. Per `Add a System` werden zunächst die beiden Cluster-Knoten, hier im Beispiel `station1.example.com` und `station2.example.com`, der Cluster-Verwaltung hinzugefügt. Spätestens zu diesem Zeitpunkt müssen die IP-Adressen und Hostnamen in der Datei `/etc/hosts` sowohl auf dem Verwaltungsrechner als auch auf den Knoten eingetragen sein, da Conga später anhand des Hostnamen das Interface für den Heartbeat-Kanal bestimmt.

Damit verwaltet Luci auf `server1` die beiden Knoten `station1`

und `station2`. Im Register „Cluster“ werden nun die beiden Knoten per `Create a new Cluster` zu einem Cluster zusammengefügt. Dabei sollten Sie angeben, dass der Cluster auf einen gemeinsamen Datenspeicher zugreift, auch wenn dieser in dem Moment noch nicht zur Verfügung steht. Conga kümmert sich nun automatisch darum, etwaige fehlende Software auf den Knoten nachzuinstallieren, Konfigurationsdateien anzulegen, sie auf die Knoten zu verteilen und auch aktuell zu halten. Auch ein Neustart der Knoten gehört üblicherweise zur Ersteinrichtung des Clusters, weshalb der Verwaltungsrechner keine virtuelle Maschine auf einem der Knoten sein darf. Conga richtet auch den erwähnten Heartbeat-Kanal ein. Den momentanen Status und den Abschluss der Konfiguration zeigt Luci über das Web-Frontend an.

Im nächsten Schritt kommt der gemeinsame Datenspeicher an die Reihe, zum Beispiel ein iSCSI-Laufwerk. Nachdem das Paket `iscsi-initiator-utils` auf beiden Knoten installiert und iSCSI mit den Befehlen `chkconfig iscsi on` und `service iscsi start` aktiviert wurde, liefert der Befehl `iscsiadm -m discovery -t st -p IP-adresse` eine Liste der exportierten iSCSI-Laufwerke des angegebenen Storage-Servers. Das gewünschte Laufwerk wird anschließend mittels `iscsiadm -m node -T Laufwerks-`

Virtuelle Maschinen werden in Conga ganz genauso eingerichtet wie ein hochverfügbarer Web- oder Mailserver.

`ID -p IP-Adresse -l` eingebunden. Es meldet sich als herkömmliches SCSI-Laufwerk im System an, hier im Beispiel `/dev/sda`.

Cluster-LVM

Die Partitionierung des iSCSI-Laufwerks und die Einrichtung von LVM (Logical Volume Management) kann nun bequem über das Conga-Web-Interface erfolgen. Klickt man in Conga auf den Reiter „Storage“ und wählt einen der beiden Cluster-Knoten, erhält man einen Überblick über die verfügbaren Storage-Devices. Per Cluster-LVM, zu erreichen über den Link `Volume Groups` im Storage-Reiter von Conga, richtet man anschließend eine Volume Group ein, hier im Beispiel heißt sie „`root_vg`“ und fügt als Physical Volume `/dev/sda` hinzu. Diese VG soll ein Logical Volume für die späteren Xen-Gäste bereitstellen. Damit Conga das Cluster-LVM korrekt konfiguriert und die Volume Group allen Knoten bekannt macht, muss die Option `Clustered` über das Pull-down-Menü auf „`true`“ gesetzt werden.

Auch beim Anlegen des Logical Volume für Xen darf nicht vergessen werden, die Option `Clustered` zu aktivieren. In der Beispielkonfiguration heißt das LV `vol0` und wird unter `/rootfs` eingebunden. Hier landen später die Konfigurationsdateien der virtuellen Maschinen sowie deren Platten-Images. Das LV `vol0` muss mit dem Cluster-Dateisystem `GFS2` (Global File System) formatiert werden. Auf diese Weise können beide Knoten gleichzeitig das Volume `vol0` einbinden, ohne sich ins Gehege zu kommen, da GFS2 die Dateien vor konkurrierenden Zugriffen automatisch schützt. Bei der Auswahl der Dateisystemparameter ist zu beachten, dass jeder Cluster-Knoten bei GFS2 ein eigenes Journal verwendet, in einem Two-Node-Cluster müssen also mindestens zwei Journals für das Xen-LV angelegt werden. Dieser Wert lässt sich aber auch später noch ändern, sollte man einen weiteren Knoten hinzufügen.

Damit ist die Konfiguration des gemeinsamen Speicherbe-

reichs auch schon abgeschlossen – jedoch fehlt noch das Fencing, mit dem verhindert wird, dass ein ausgefallener Knoten Schaden verursachen kann. Für die Einrichtung ist der Link `Shared Fence` im Register „Cluster“ zuständig, hier bietet Conga bereits fertige Konfigurationen für etliche verbreitete Remote Power Swiches an. Sollte für einen Testaufbau kein Power Switch zur Verfügung stehen, lässt sich mit dem Reboot-Agent dafür sorgen, dass das Fencing-System den nicht mehr korrekt arbeitenden Knoten per SSH neu startet, anstatt ihn auszuschalten.

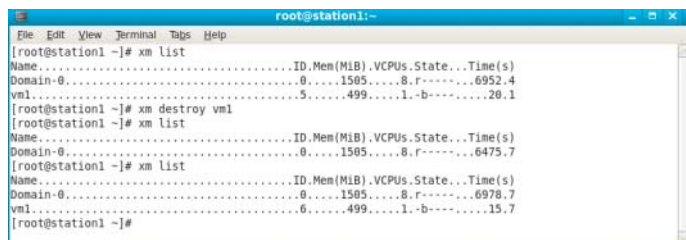
Virtuelle Maschinen aufsetzen

Um die Daten der ursprünglichen Server-Systeme in die DomU zu transferieren, bedarf es einer Rettungs-CD oder eines anderen Live-Linux-Systems. Damit bootet man die VM, partitioniert und formatiert das Image und spielt dann die auf dem Fileserver gespeicherte Datensicherung zurück – etwa per SSH oder indem man das Archiv über eine Freigabe exportiert und diese im Live-System in der virtuellen Maschine provisorisch einbindet.

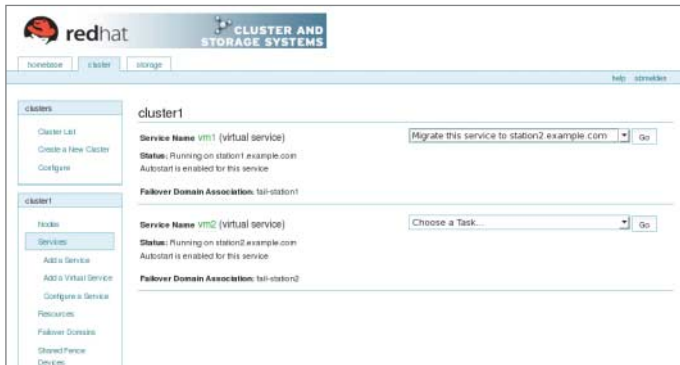
Ohne Feinarbeiten geht es jedoch nicht, so muss die Datei `/etc/fstab` des alten Systems an die neuen Bedingungen angepasst werden, auch die Netzwerk-Devices heißen unter Xen anders. Am Ende der DomU-Einrichtung steht ein lauffähiges Gastsystem, in dem die gewünschten Applikationen und Server-Dienste laufen. Hier ein Beispiel für eine solche Xen-Konfigurationsdatei:

```
name = "vm1"
memory = "500"
disk = [ 'tap:aio:/rootfs/vm1.img,xvda,w', ]
vif = [ 'mac=00:16:3e:71:a5:8b,
bridge=xenbr0', ]
vnc=0
vncunused=1
uuid = "154cde6d-42b0-c2b7-7f52-7
bfaa2f44c1a9"
bootloader="/usr/bin/pygrub"
vcpu=1
on_reboot = 'restart'
on_crash = 'restart'
```

Xen speichert die Konfigurationsdatei unterhalb von `/etc/xen`, diese muss jedoch für alle Knoten erreichbar sein, um hochverfügbar zu werden. Daher verschiebt man die Konfigurationsdatei, zum Beispiel `/etc/xen/vm1`,



Nachdem man mit Gewalt eine virtuelle Maschine auf einem der Cluster-Knoten abgewürgt hat, startet der Cluster sie nach wenigen Sekunden erneut.



auf den gemeinsamen Datenspeicher neben das Disk-File von Xen und legt im Xen-Konfigurationsverzeichnis einen entsprechenden symbolischen Link an:

```
ln -s /rootfs/vm1 /etc/xen/vm1
```

Dieser symbolische Link muss auf allen Knoten des Clusters angelegt werden, Conga hilft hier nicht bei der Verteilung. Zudem ist es notwendig, die zentrale Xen-Konfigurationsdatei `/etc/xen/xend-config.xsp` anzupassen: Xen erlaubt es standardmäßig nicht, virtuelle Maschinen im laufenden Betrieb von einem Knoten auf einen anderen zu verschieben. Daher müssen folgenden Optionen ergänzt werden:

```
(xend-relocation-server yes)
(xend-relocation-port 8002)
```

Die erste Anweisung startet den Relocation-Server, der für die Migration der virtuellen Maschinen verantwortlich ist. Die zweite Zeile legt den Port für den Server fest. Damit Xen die virtuellen Maschinen nicht direkt nach einem Neustart eines Knotens aktiviert – dafür ist ja in Zukunft Conga zuständig –, wird dieser Dienst noch mit den folgenden Befehlen auf beiden Knoten abgeschaltet:

```
service xendomains stop
chkconfig xendomains off
```

Damit ist die Konfiguration von Xen abgeschlossen und die Verwaltung der VMs lässt sich nun unter die Kontrolle des Clusters stellen, sodass zukünftig die virtuellen Maschinen hochverfügbar im Cluster laufen.

Lastverteilung

Laufen zwei Server als VMs auf einem Cluster, ergibt sich die Frage der Lastverteilung. Oft ist es akzeptabel, dass ein Knoten komplett ausgelastet und entsprechend langsam wird, wenn im Fehlerfall beide Dienste auf

der gleichen physischen Maschine laufen. Im Normalbetrieb jedoch verteilt man die Last besser über beide Knoten, indem man dafür sorgt, dass je ein Dienst auf einem Knoten arbeitet.

Eine solche Festlegung wird über die sogenannten Failover-Domains vorgenommen – hier lässt sich definieren, welche Dienste auf welchem Knoten des Clusters überhaupt gestartet werden dürfen und ob es zum Beispiel einen bevorzugten Server gibt, auf den ein Dienst automatisch migriert, sobald sich die Maschine nach einem Ausfall wieder im Cluster meldet. Dabei sollte man für jeden Dienst, in diesem Fall für jede virtuelle Maschine, eine eigene Failover-Domain anlegen und den bevorzugten Host festlegen. Dies erfolgt über den Link `Failover Domains` in der Cluster-Übersicht von Conga.

Nun geht es daran, die virtuellen Maschinen als Dienste im Cluster anzulegen. Dazu wird jede virtuelle Maschine in der Cluster-Übersicht von Conga als virtueller Service (Add a virtual Service) hinzugefügt. Wichtig ist, dass der Name der virtuellen Maschine identisch mit dem Dateinamen der Xen-Konfigurationsdatei ist, zudem werden der Pfad zur Xen-Konfiguration sowie die Failover-Domain abgefragt. Unmittelbar nachdem der virtuelle Dienst eingerichtet und die Einstellungen gespeichert wurden, startet Conga die virtuelle Maschine auf dem bevorzugten Knoten.

Fällt nun eine VM aus, versucht der Cluster bei der Recovery Policy „Restart“ zunächst, die VM auf dem gleichen Knoten erneut zu starten. Funktioniert dies nicht, startet der Cluster die VM auf dem anderen physischen Host. Letzteres passiert auch, sollte der Host ausfallen, auf dem die VM läuft. Das Fencing-System sorgt dafür, einen ausgefallenen Knoten auszuschalten, um jede I/O-

Stehen Wartungsarbeiten an, lassen sich per Conga ganze virtuelle Maschinen und andere Cluster-Dienste quasi unterbrechungsfrei von einem Knoten auf den anderen verschieben.

Aktivität dieses Knotens auf der gemeinsam genutzten Storage auszuschließen. Schließlich läuft die VM mittlerweile auf dem anderen Knoten und ein gleichzeitiger Zugriff von beiden Knoten aus ist nicht möglich.

Damit es nicht zu einem Split Brain kommen kann, ist in der Beispielkonfiguration noch die Quorum-Partition einzurichten. Dazu lässt man den Fileserver am besten ein weiteres iSCSI-Laufwerk exportieren und bindet dieses, wie bei der Einrichtung des gemeinsamen Datenspeichers schon gezeigt, als weiteres SCSI-Laufwerk bei den beiden Knoten ein, zum Beispiel als `/dev/sdb`. Allerdings ist diesmal weder eine Partitionierung noch die Einrichtung eines LVMs erforderlich, stattdessen formatiert man das Laufwerk einfach:

```
mkqdisk -c /dev/sdb -l xen_qdisk
```

Anschließend fügen Sie mit Conga die Quorum-Partition in der Cluster-Übersicht hinzu, womit der Cluster nunmehr über insgesamt drei Stimmen verfügt und damit keine Split-Brain-Situation mehr auftreten sollte.

Stresstest

Ob die virtuellen Maschinen jetzt wirklich hochverfügbar sind und bei einem Ausfall automatisch neu gestartet werden, lässt sich leicht über die Kommandozeile herausfinden. Das Kommando `xm list` zeigt, welche virtuellen Maschinen aktuell auf einem Cluster-Knoten laufen. Mit `xm destroy Name` wird eine solche DomU hart abgeschaltet – um anschlie-

ßend vom Cluster erneut gestartet zu werden.

Auch der Ausfall eines Knotens lässt sich simulieren, indem man ihn einfach per `poweroff` herunterfährt. Die dort laufende DomU sollte kurze Zeit später auf dem noch verbliebenen Knoten in der Liste der DomUs auftauchen. Damit man sich nicht jedes Mal auf den einzelnen Knoten einloggen muss, um herauszufinden, ob und wo eine virtuelle Maschine läuft und welche Knoten online sind, liefert das Programm `clustat` eine Statusübersicht.

Selbstverständlich lässt sich auch über Congas Web-Frontend herausfinden, welche Knoten und Dienste aktuell laufen. Darüber hinaus kann Conga aber auch Dienste bequem von einem Knoten zum anderen verschieben – etwa wenn einer der Knoten gewartet werden muss, aber auch turnusmäßig, um auszuprobieren, ob der Dienst auch tatsächlich auf dem anderen Knoten funktioniert. Dies geschieht in der Praxis zwar nahezu unterbrechungsfrei, dennoch sollte dies einen Administrator nicht dazu verleiten, das Entstauben der Lüfter in die Hauptarbeitszeit zu verlegen: Mit nur noch einem Knoten ist der Cluster nicht mehr redundant, und sollten beim Verschieben des Dienstes tatsächlich einmal Probleme auftreten, so löst man die besser in einer lastarmen Zeit und nicht dann, wenn ohnehin schon der Boden brennt. (mid)

Literatur

- [1] Bonding-Howto: `/usr/share/doc/kernel-doc-version/Documentation/networking/bonding.txt`
- [2] Multipathing-Howto: `/usr/share/doc/device-mapper-multipath-version/Multipath-usage.txt`
- [3] DRBD-Einrichtung unter CentOS: `http://www.howtoforge.com/drbd-on-centos-4.5`

 **Soft-Link 0816178**



Eine Übersicht, welche Dienste wo laufen und welche Knoten im Cluster verfügbar sind, liefert das Programm `clustat`.



Johannes Endres

Quicklebendiges Fossil

Was jede(r) über den Editor vi wissen sollte

Egal ob auf dem Home-Router, dem Hochleistungsrechner oder dem schicken neuen Mac: Wenn es ein Terminal gibt, ist eigentlich immer schon der Texteditor vi da. Auf einigen Plattformen ist er das einzige Werkzeug, um Konfigurationsdateien zu bearbeiten, auf anderen gerät man unversehens in das Programm. Grund genug, sich ein wenig mit vi vertraut zu machen.

Auf Unix- und Unix-ähnlichen Systemen kann es passieren, dass man sich unfreiwillig in vi wiederfindet. Denn viele andere Programme rufen den Editor auf, wenn es Text zu bearbeiten gibt. Wer vi nicht kennt, scheitert dann oft schon am unfallfreien Verlassen des Editors. Die Kurzfassung: ein paar Mal ESC drücken, dann :q! eintippen und mit Return abschicken. Obwohl solche Sequenzen aberwitzig erscheinen, lohnt es sich, einige vi-Befehle auswendig zu kennen. Denn da es den Editor fast überall gibt, spart man sich die Einarbeitung in verschiedene Programme.

Vi ist ein sehr altes Programm und war zu seiner Zeit geradezu revolutionär komfortabel. Wer sich je mit dem DOS-Editor edlin herumschlagen musste, kennt den Stand der damaligen Technik. Gleich beim Start zeigt sich der erste Unterschied zu heutigen Editoren: Man kann nicht einfach Text eintippen, denn vi hat mehrere Modi. Beim Start findet man sich zunächst im Kommandomodus, in dem man sich den Text erst einmal ansehen und zu der Stelle navigieren kann, an der Änderungen nötig sind. Halbwegs moderne vi-Versionen verstehen zwar die Pfeiltasten, doch für Verbindungen auf seltsamen Terminals hilft die alte Navigation mit h (links), l (rechts), j (hoch) und k (runter).

Dabei verwirrt anfangs, dass der Cursor scheinbar statt um eine Zeile um mehrere springt. Das liegt daran, dass für vi alles eine Zeile ist, was vor dem nächsten Zeilenende-Zeichen kommt. Der Umbruch langer Zeilen bei der Anzeige kann daher dazu führen, dass eine vi-Zeile im Terminal mehrere Anzeige-Zeilen umfasst. Man findet sich aber mit zwei Befehlen leicht wieder zurecht: 0 (Null) springt zum Zeilenanfang, \$ zum Zeilenende. Wer schon weiß, dass er Zeile 12 bearbeiten muss, benutzt den G-Befehl, dem er die Zeilennummer voranstellt: 12G. Ohne Zeilennummer springt G zur letzten Zeile.

Eine Suche startet man mit dem Schrägstrich (Firefox-User kennen das) woraufhin vi am unteren Fensterrand auf die Eingabe des Suchstrings wartet, und zwar auf eine Regular Expression [1]. Wer sich damit nicht auskennt, vermeidet einfach Sonderzeichen im Suchstring, hält sich also an Buchstaben und Ziffern. Achtung: Die Suche unterscheidet prinzipiell zwischen Groß- und Kleinschreibung. Von einer Fundstelle springt man mit n zur nächsten, mit N zur vorherigen.

Im Kommandomodus kann man aber nicht nur im Text herum navigieren, sondern ihn auch ändern. Das Zeichen unter dem Cursor löscht der Befehl x, der wie Strg-X in grafischen Umgebungen arbeitet: Das gelöschte Zeichen landet in einer Zwischenablage. Deren Inhalt fügt p hinter dem Cursor ein, sodass man Buchstabendreher mit der Kombination xp schnell behebt.

Das große P fügt die Zwischenablage vor dem Cursor ein; eine ganze Zeile verschwindet mit dd. Eine Methode zum Kopieren der aktuellen Zeile ist daher die Kombination ddPP. Doch das kleine d ist tückisch: Wenn ihm kein zweites folgt, erwartet es ein Bewegungskommando und löscht entsprechend: Mit d0 verschwindet alles vom Cursor bis zum Zeilenanfang. Das muss man sich aber nicht merken; wichtiger sind die Befehle, um d-Fehler zu korrigieren: Mit der ESC-Taste unterbricht man alle mehrbuchstabigen Befehle, u macht den letzten Befehl rückgängig und U stellt die aktuelle Zeile wieder her.

Das einzige Zeichen, das sich mit x oder d nicht löschen lässt, ist das Zeilenende, da man den Cursor nicht darauf stellen kann. Um eine Zeile und die folgende zusammenzufassen, gibt es daher den Befehl J.

Eintippen

Mit den bisher gezeigten Befehlen können Sie Texte verschieben, aber nichts selbst eintippen. Der erste Schritt dahin ist der Befehl zum Ersetzen eines einzelnen Zeichens: Tippen Sie r und den neuen Buchstaben. Weil das schon für ein Wort zu lästig ist, gibt es R. Damit überschreiben Sie vom Cursor beginnend den Text, bis Sie ESC drücken. Entsprechend funktioniert das Einfügen: mit i beginnt die Eingabe. Alles, was Sie bis zum nächsten ESC tippen, landet vor dem Cursor. Da man den Cursor nicht auf das Zeilenende setzen kann, ist es mit i auch unmöglich, Text an eine Zeile anzuhängen. Dafür gibt es den Befehl A.

Diesen Eingabemodus verlassen Sie immer mit ESC. Daher gehört zu der eingangs erwähnten Flucht-Sequenz das ESC. Der mit einem Doppelpunkt eingeleitete q-Befehl beendet vi. Ein vorgestelltes w schreibt die Änderungen zuvor weg. Ein nachgestelltes Ausrufezeichen erzwingt das Ende, auch wenn dadurch Änderungen verloren gehen.

Ebenfalls mit dem Doppelpunkt beginnt das Suchen und Ersetzen von Text: :s/ihh/sie/

ersetzt „ihh“ durch „sie“ – allerdings nur einmal auf der aktuellen Zeile. Um auf derselben Zeile weiterzumachen, kann man den Punkt benutzen, der den vorhergehenden Befehl wiederholt, also auch löschen, einfügen und so weiter.

Elegant ist es, dem Befehl :s die Option g mitzugeben, mit dem er auf alle Treffer in der aktuellen Zeile wirkt. Um zeilenübergreifend zu ersetzen, gibt man zwischen dem Doppelpunkt und dem s einen Zeilenbereich an; wichtig ist hier anfangs nur der Platzhalter %, der für alle Zeilen in der Datei steht; :%s/ihh/sie/g ersetzt also dateiweit – ohne Nachfrage. Die kann man mit einem c nach dem g erzwingen.

Mit diesem Grundwissen können Sie auf allen Systemen eine Textdatei zielsicher bearbeiten. Damit Sie die Grundbefehle immer vor Augen haben, stellen wir über den Soft-Link eine Referenz als JPEG-Bild zur Verfügung. Das können Sie bei einem Fotodienst hochladen und sich auf einen Gegenstand drucken lassen, den Sie am Computer immer vor Augen haben, zum Beispiel eine Kaffeetasse oder eine Schneekugel. :wq (je)

Literatur

[1] Johannes Endres, Wer greift, der findet, Suchen mit Regular Expressions, c't 20/03, S. 216



Die wichtigsten vi-Befehle

Befehle	Eselsbrücke	Funktion
vi Beenden		
:q! (Öq!)	quit	Beenden ohne Speichern
:wq (Öwq)	write quit	Beenden mit Speichern
Bewegen im Text		
h		Cursor links
l		Cursor rechts
j		Cursor runter
k		Cursor hoch
0	Position 0	Zeilenanfang
\$	RegEx siehe [1]	Zeilenende
nG	Go!	gehe zu Zeile n
Text ändern		
x	Strg-X	Zeichen ausschneiden
dd	delete	Zeile ausschneiden
p	paste	Zwischenablage hinter dem Cursor einfügen
P	paste	Zwischenablage vor dem Cursor einfügen
u	undo	letzte Änderung zurücknehmen
U	undo more	Zeile wiederherstellen
J	join	zwei Zeilen zusammenfassen
r	replace	ersetze Zeichen unter dem Cursor
R	replace more	ersetze bis ESC
i	insert	Text vor dem Cursor eingeben
A	append	Text an die Zeile anhängen
.		letzten Befehl wiederholen
Suchen und Ersetzen		
/ (-)		suche nach Regular Expression
n	next	nächste Fundstelle
N		vorherige Fundstelle
:s/ihh/sie/ (Ös-ihh-sie-)	substitute	ersetze ihn einmal durch sie (RegEx)
:s/ihh/sie/g		ersetze in der ganzen Zeile
:%s/ihh/sie/g		ersetze in allen Zeilen
:%s/ihh/sie/gc		ersetze in allen Zeilen mit Rückfrage

¹ bei englischer Tastenbelegung



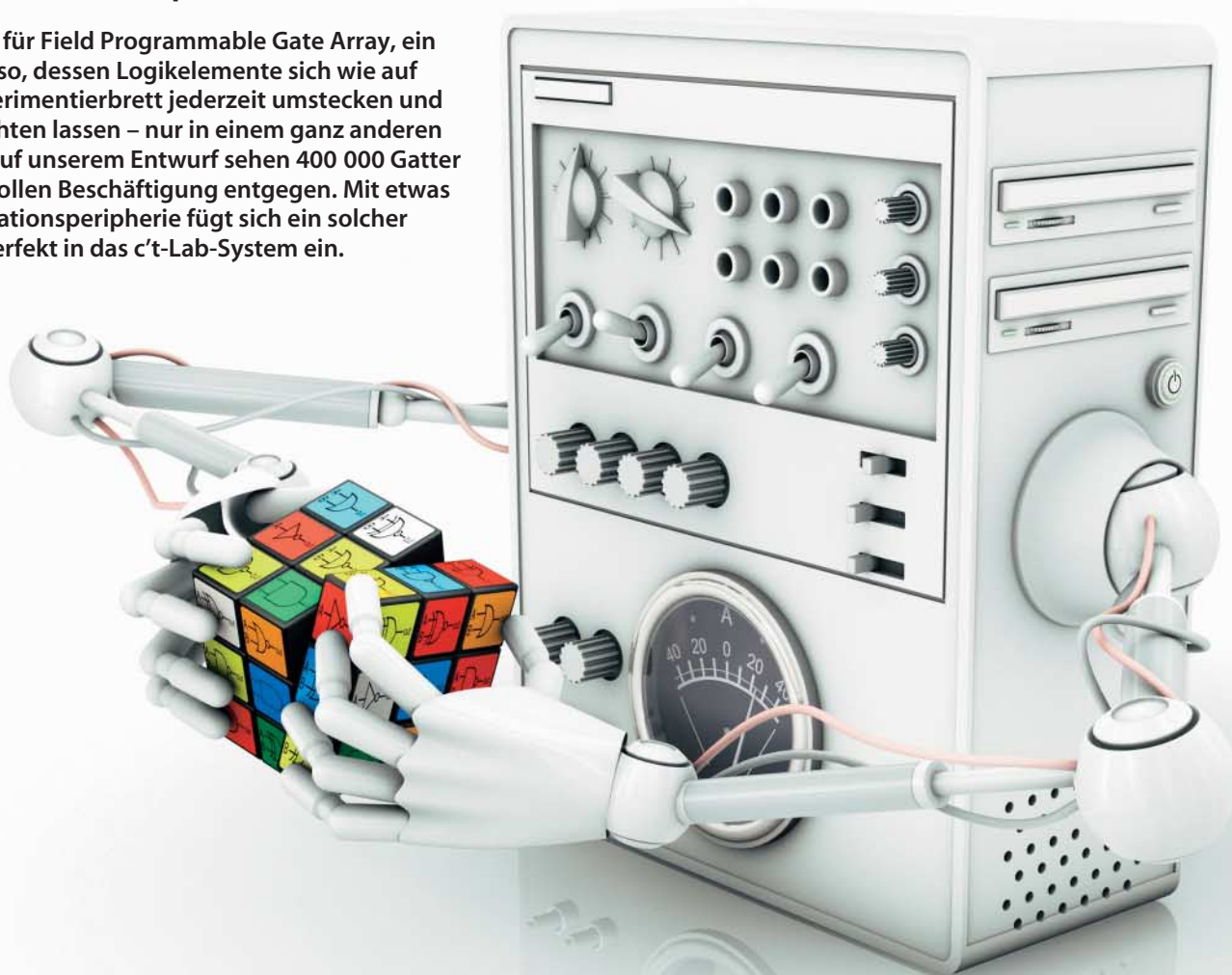
Anzeige

Carsten Meyer

Lötfreies Basteln

c't-Lab: FPGA-Basisplatine

FPGA steht für Field Programmable Gate Array, ein Baustein also, dessen Logikelemente sich wie auf einem Experimentierbrett jederzeit umstecken und neu verdrahten lassen – nur in einem ganz anderen Maßstab: Auf unserem Entwurf sehen 400 000 Gatter einer sinnvollen Beschäftigung entgegen. Mit etwas Kommunikationsperipherie fügt sich ein solcher Baustein perfekt in das c't-Lab-System ein.



FPGA-Bausteine sind wahre Universalgenies, die immer dort eingesetzt werden, wo ein Mikroprozessor zu langsam, eine diskret aufgebaute Gatterschaltung viel zu umfangreich und ein speziell für den jeweiligen Anwendungsfall gefertigter Custom-Chip unrentabel oder zu unflexibel wäre. Was der Baustein mit seinen (in der Regel vielen) Anschlüssen macht, bestimmt einzig seine Konfiguration, die sich jederzeit ändern lässt – einfach durch „Aufspielen“ einer Konfigurationsdatei.

Eigentlich hatten wir Ihnen mit dem Beginn der c't-Lab-Serie im letzten Jahr ja einen Frequenzzähler versprochen – der der Einfachheit halber mit einem FPGA realisiert werden sollte.

Letztlich stellten sich die ungeahnten Möglichkeiten, die ein solcher Baustein bietet, aber also so verlockend heraus, dass wir dieses Konzept verwarfen und stattdessen eine universell verwendbare FPGA-Platine konstruierten, die auch Eigenentwicklungen an Hardware und FPGA-Designs aufnehmen kann – auch dann, wenn Sie mit dem restlichen c't-Lab-Projekt gar nichts anfangen können.

Silizium-Backstube

Hierbei ist der Frequenzzähler nur ein Anwendungsfall unter sehr, sehr vielen: Im Prinzip kann ein FPGA alles steuern, schalten und überwachen, was sich bis in den dreistelligen MHz-Bereich

abspielt – fertige Lösungen (wie eben unser Frequenzzähler) sind ebenso denkbar wie postmateriell Selbstentwurfenes oder Adaptiertes.

Dazu gehören auch Anwendungen völlig abseits der seriösen Mess- und Regel-Thematik [1], wie das Bild links unten zeigt. In das 400 000-Gatter-Exemplar unseres FPGA-Modul passt übrigens ohne weiteres die Logik mehrerer Heimcomputer – inklusive Z80- oder 6502-Prozessoren, die als „Nachbauten“ sogar um ein Vielfaches schneller arbeiten als die Originalen.

Zum verwendeten FPGA aus der Spartan-3-Familie von Xilinx (der XC3S400) existiert eine kostenlose Entwicklungsumgebung [2], mit der man die gewünschte

Innenverschaltung des Bausteins als Schaltplan oder in einer Hardware-Beschreibungssprache (unterstützt werden VHDL und Verilog) erstellt. Nach dem sogenannten Synthetisieren, der „Hardware-Kompilierung“, erhält man eine Netzlisten-Datei, die vorgibt, wie und welche Logikelemente im Innern des FPGA verschaltet werden – ein schnödes Binärfile, das beim XC3S400 etwas über 2 MByte lang ist.

Mit diesem muss man dann nur noch das bis dahin völlig untätige FPGA „programmieren“ – beispielsweise mit einem simplen Adapterkabel am PC-Druckerport. Leider sind FPGAs im Unterschied zu den deutlich weniger umfangreichen, aber meist

Flash-basierten CPLDs (Complex Programmable Logic Devices) sehr vergesslich: Nach dem Ausschalten ist ihnen wieder alles entfallen, was man ihnen aufgetragen hatte.

Das ist natürlich für eine Stand-alone-Anwendung, die auch ohne Nabelschnur zum Rechner funktionieren soll, eher unpraktisch. Üblicherweise stellt man dem FPGA deshalb einen Flash-Speicherbaustein zur Seite, der ein einziges Mal mit den Konfigurationsdaten programmiert wurde: Nach dem Einschalten holt sich das FPGA die Datei selbsttätig aus dem Flash-Baustein, was nur Sekundenbruchteile dauert, und legt los. Das automatische Konfigurieren aus einem externen Speicherchen ist aber auch das einzige, was ein FPGA von sich aus kann – alles weitere muss man ihm beibringen.

À la SD-Karte

Auch diese Lösung erschien uns zu unflexibel: In einem solchen Flash-Speicher findet immer nur eine einzige Anwendung Platz, für jede neue muss man den Baustein mehr oder weniger umständlich umprogrammieren. Stattdessen übernimmt bei unserem Modul der ohnehin für die Abwicklung der c't-Lab-Kommunikation vorhandene Atmel-Controller das FPGA-Konfigurieren. Der Clou daran: Dem Controller haben wir als neue Peripherie einen Kartenslot für eine billige SD-Karte spendiert, die als Massenspeicher für die Konfigurationsdateien fungiert. Auf eine Karte mit 128 MByte passen zwar mindestens 50 verschiedene FPGA-Konfigurationen, wegen des knappen Controller-RAMs haben wir uns jedoch auf 32 Dateien beschränken müssen. Die kann man dafür sogar mit dem c't-Lab-Befehl CFG ferngesteuert wechseln, ein Directory-Listing erhält man mit „LST?“.

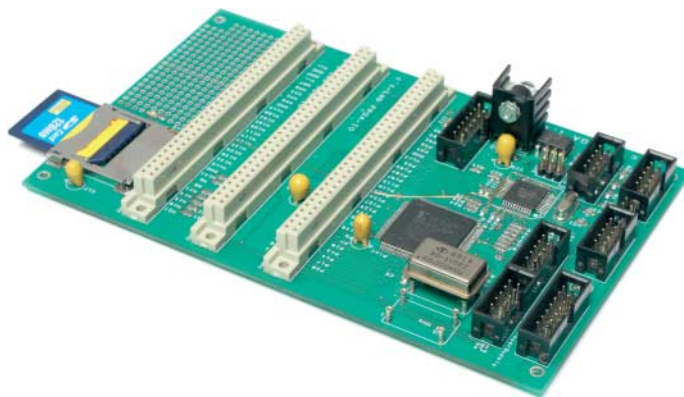
Als Dateisystem wird dabei ein normales FAT16 verwendet, sodass man die Konfigurationsdateien bequem mit jedem PC aufspielen kann – einzige Voraussetzung: Die Dateien müssen mit DOS-konformen „8.3“-Dateinamen im Root-Verzeichnis stehen, verschachtelte Ordner würden den Mikrocontroller mit seinen gerade einmal 4 KByte RAM arg überfordern. Als kleines Manko sei noch die Zeit von

knapp zwei Sekunden angemerkt, die der AVR-Controller zum Auslesen der Speicherkarte benötigt – da geht das direkte Auslesen eines dedizierten Speicherchips doch merklich fixer. Wenn tatsächlich einmal unmittelbar zwischen zwei FPGA-Anwendungen gewechselt werden muss, bringt man notfalls beide gleichzeitig darauf unter – Sie werden sich wundern, was alles auf ein 400 000-Gatter-FPGA passt ...

Sprich mit mir!

Damit man auch Daten oder Einstellungen an die FPGA-Applikation übergeben oder daraus auslesen kann, haben wir als Kommunikationskanal zwischen Controller und FPGA einen SPI-Mehrdradhtbus vorgesehen, der auch quasi-transparent über den c't-Lab-Optobus zugänglich ist. Theoretisch kann das FPGA hierbei 256 Register mit jeweils 32 Bit Breite erhalten, sogar für Lese- und Schreibvorgänge getrennt: Der c't-Lab-Befehl „VAL 10=12345!“ beispielsweise beschreibt das SPI-Register 10 mit dem Wert 12345, die Abfrage „VAL 0?“ liest aus dem Register mit der Adresse 0. Ausgenommen sind lediglich die beim c't-Lab üblichen System-Adressen 80 bis 89 (Display-Steuerung) und 250 bis 255 (Status-, Fehler- und Baudratenregister) sowie die Subkanäle für den CFG- und LST-Befehl (240, 241), die allesamt vom Controller „abgefangen“ werden und gar nicht erst zum FPGA gelangen.

Das Ganze funktioniert natürlich nur, wenn Sie in Ihr FPGA-Design unser vorbereitetes SPI-Kommunikationsgerüst aufnehmen; von sich aus würde das FPGA mit den Impulsen vom Controller nichts anzufangen wissen. Es steht Ihnen frei, das rudimentäre, aber einfach zu durchschauende Modell (4 Schreib-Lese-Register 0 bis 3) nach eigenen Wünschen zu erweitern – mit den gerade angeführten Einschränkungen im Adressraum. Die implementierten Register müssen auch nicht allesamt die volle Breite von 32 Bit aufweisen, auch wenn der Controller grundsätzlich 32-Bit-Blöcke (MSB first) sendet und empfängt: Überzählige höherwertige Bits fallen bei kleineren Registern einfach „hinten hinaus“.



Unser Musteraufbau des FPGA-Moduls musste noch ohne VGA-Buchse auskommen, entspricht aber sonst weitgehend der Serie. Der Kühlkörper am Spannungsregler erwies sich im Nachhinein als überflüssig.

Im Unterschied zu den bisher erschienenen, eher „schlüsselfertigen“ c't-Lab-Modulen lädt die FPGA-Platine also zum Selbstentwickeln ein – dem sind wir auf Hardware-Seite auch mit drei VG-Slots entgegengekommen, die Eigenkonstruktionen an FPGA-Peripherie (ADCs, DACs, Treiber, Pegelwandler, USB und andere Hochgeschwindigkeitschnittstellen, RAM-Speicher, Video-Ausgang) aufnehmen können. Steckkarten wie bei ADA-IO sind unsererseits nicht geplant; unter Berücksichtigung gewisser Eigenheiten (dazu später) lassen sich aber die im letzten Jahr vorgestellten ADA-IO-Steckkarten

einsetzen, die Pinbelegung des einen Slots ist abwärtskompatibel. Die Ansteuerung der Karten bleibt dann aber Ihrem Synthesegeschick überlassen.

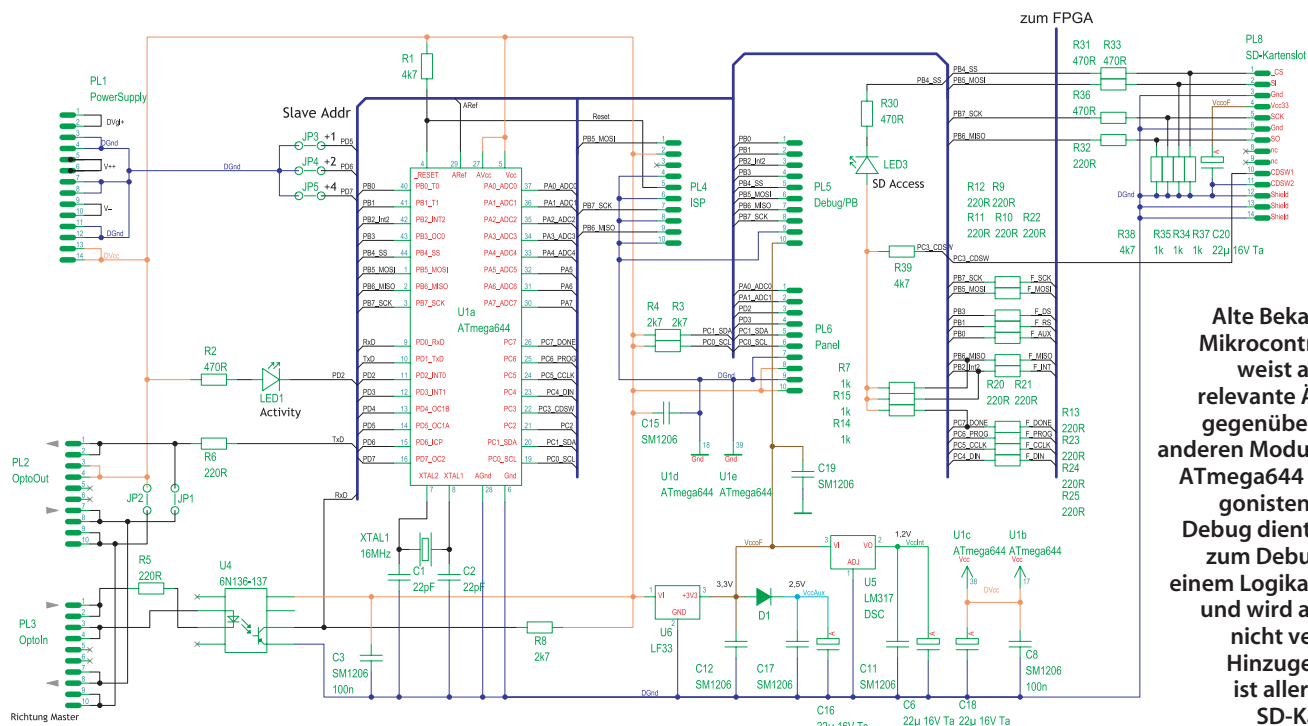
Handkurbel

Wie bei allen c't-Lab-Modulen ist auch bei der FPGA-Platine der Anschluss eines optionalen Bedienpanels PM8 vorgesehen. Damit kann man eine von 32 möglichen Konfigurationsdateien auf der SD-Karte von Hand auswählen, die DOS-Dateinamen zeigt es im Klartext an. Ferner hält das Panel eine bescheidene Möglichkeit bereit, die Pa-



Beispiel für eine weitgehend zweckfreie, wenngleich höchst amüsante FPGA-Entwicklungsarbeit des Autors: Ein voll funktionstüchtiger „Asteroids“-Spielautomat nach den Originalplänen von 1979 im Spartan-3-FPGA. Das Steampunk-Design gewinnt durch die alte Oszilloskop-Röhre und eine Ablenskschaltung mit ECC83-Trioden. Für die Spielpausen ist noch eine Uhr eingebaut (rechts) – die auf einem eigenen „Mikroprozessor“ im FPGA läuft.





parameter der (oben erwähnten) SPI-Register 0 bis 3 von Hand zu ändern: Die Anzeige der 32-Bit-Registerinhalte erfolgt hexadezimal (also 8-stellig). Mit einem Druck auf den Drehgeber und anschließendem Drehen wählt man die zu ändernde Stelle, nach nochmaligem Druck kann man den Hex-Wert dieser Stelle korrigieren – übrigens mit Übertrag auf die jeweils höherwertigen Stellen.

Das Panel ist ganz praktisch, um ohne Rechnerunterstützung auf die wichtigsten Register (das sollten also immer die ersten vier sein) zuzugreifen. Die Registeradressen wählt man dagegen mit den Up-/Down-Tastern (4 Schreib- und 4 Lese-Register) aus, mit diesen Bedienelementen erreicht man auch das Directory-Menü mit der zu verwendenden Konfigurationsdatei. Die mit dem Drehgeber ausgewählte wird geladen, wenn man kurz auf den Drehknopf drückt.

Arbeitsteilung

Trotz der Komplexität der Materie – das Einarbeiten in die Xilinx'sche Entwicklungsumgebung kann einen schon einige Wochenenden beschäftigen – sind Schaltung und Aufbau des FPGA-Moduls vergleichsweise simpel, auch weil keinerlei zeitraubende Abgleicharbeiten das Bastlergemüt strapazieren. Der Controller-Teil entspricht weitgehend der bekannten Schaltung,

wie sie in den anderen c't-Lab-Modulen ebenfalls ihren Dienst tut – wenn man vom verwendeten ATmega644 einmal absieht, der bei gleicher Pinbelegung doppelt so viel Flash-ROM und RAM-Zellen bietet wie der sonst eingesetzte ATmega32. Der größere ATmega644 war aufgrund der speicherfressenden FAT16-Routinen für das Auslesen der SD-Speicherkarte notwendig geworden. Der Slot ist übrigens nicht SDHC-kompatibel, was bei maximal 128 sinnvoll einsetzbaren Megabyte aber nicht weiter stört.

Das Interface zum FPGA besteht aus den SPI-Leitungen des Controller-Ports B plus einigen Select-Leitungen, die über Widerstandsnetze an die FPGA-Pins gelangen: Wie andere moderne Bausteine auch möchte das FPGA gern 3,3-V-Logikpegel an seinen Pins sehen. Das „Programmieren“ des FPGA, also das Überspielen der Konfigurationsdaten, geschieht über ein weiteres serielles Interface, das mit einigen Pins des Controller-Ports C aufgebaut ist. Durch trickreiche Firmware-Programmierung steht es in der Geschwindigkeit dem SPI-Port kaum nach, es erreicht deutlich über 1 MByte/s, sodass die Konfigurationsdatei in weniger als zwei Sekunden „im Kasten“ ist.

Bei der Wahl des FPGA mussten wir einen Kompromiss aus Größe und Gehäuse eingehen: Mehr als die 400 000 Gatter gibt

es bei Xilinx nur noch im Ball-Grid-Array-Gehäuse, dem natürlichen Feind jeder Lötstation. Der verwendete XC3S400 im TQ-144-Pack ist dagegen für Geübte sogar noch von Hand zu löten. Bei Segor erhalten Sie ihn bereits fertig aufgelötet auf die FPGA-Platine, auch der ATmega644 im SMD-Gehäuse sitzt hier schon an der richtigen Stelle.

Von den über 100 frei belegbaren I/O-Pins des XC3S400 gehen 8 für das serielle Interface zum Controller drauf, ein Pin treibt eine Status-LED, die ein „laufendes“ FPGA-Design anzeigen kann. 48 I/O-Leitungen stehen schließlich dem Anwender an den zwei VG-Leisten zur Verfügung. Damit auch schnelle Designs mit differentiellen Leitungen implementiert werden können, gehen die zusammengehörenden Paare immer an zwei nebeneinanderliegende Pins der VG-Leisten (a/b). Ansonsten dürfen die Leitungen natürlich auch völlig unabhängig voneinander eingesetzt werden, dies entscheidet einzig das FPGA-Design.

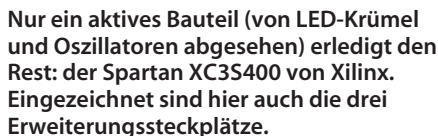
Die SPI-Schnittstelle des FPGA ist generell als „Slave“ konfiguriert, was die Implementation stark vereinfacht. Ein Low-Pegel auf F_DS zeigt an, dass 32 Bits an ein Datenregister gehen; das auswählende 8-Bit-Adressregister wird mit Low auf F_RS beschrieben. Die Daten selbst wechseln über F_MOSI und F_MISO den Besitzer. Wenn das FPGA dem

Controller etwas Dringendes (etwa ein Register-Update) mitteilen will, muss es nur kurz an der F_INT-Leitung ziehen. Die vorliegende Firmware-Implementierung nutzt diese Möglichkeit allerdings nur begrenzt: Mit einem Low-Impuls an F_INT liest der Controller Register 0 aus und liefert den Wert an den c't-Lab-Optobus (z. B. „#6:0=32768“ bei mit Jumpern 3 bis 5 eingestellter Moduladresse 6).

Auf der Platine sind als Taktquelle zwei Quarzoszillatoren vorgesehen, für den grundsätzlichen Betrieb notwendig ist nur U3. Da sich viele fertige FPGA-Designs auf einen externen Takt von 50 MHz stützen, haben wir hier ebenfalls diese Frequenz genommen; Pflicht ist diese freilich nicht – sie kann so hoch gewählt werden, wie es das Design zulässt (die Maximalfrequenz gibt die Xilinx-Entwicklungsumgebung nach der Synthese aus).

Die dritte VG-Leiste erhält für eine Kompatibilität mit ADA-IO-Steckkarten nur jedes zweite Signal (insgesamt also 24) der anderen beiden Leisten, dafür aber auf beiden a/b-Pins gleichzeitig. Die Nummerierung der Signale im Schaltbild auf Seite 190 folgt einem einfachen Schema: „FP20“ beispielsweise bedeutet „Signal von Pin 20 des FPGA“, das „P“ verdeutlicht dabei, dass es sich um den positiven Part eines differentiellen Signals handelt (oder besser: handeln kann, da die Signale keineswegs differen-

Anzeige

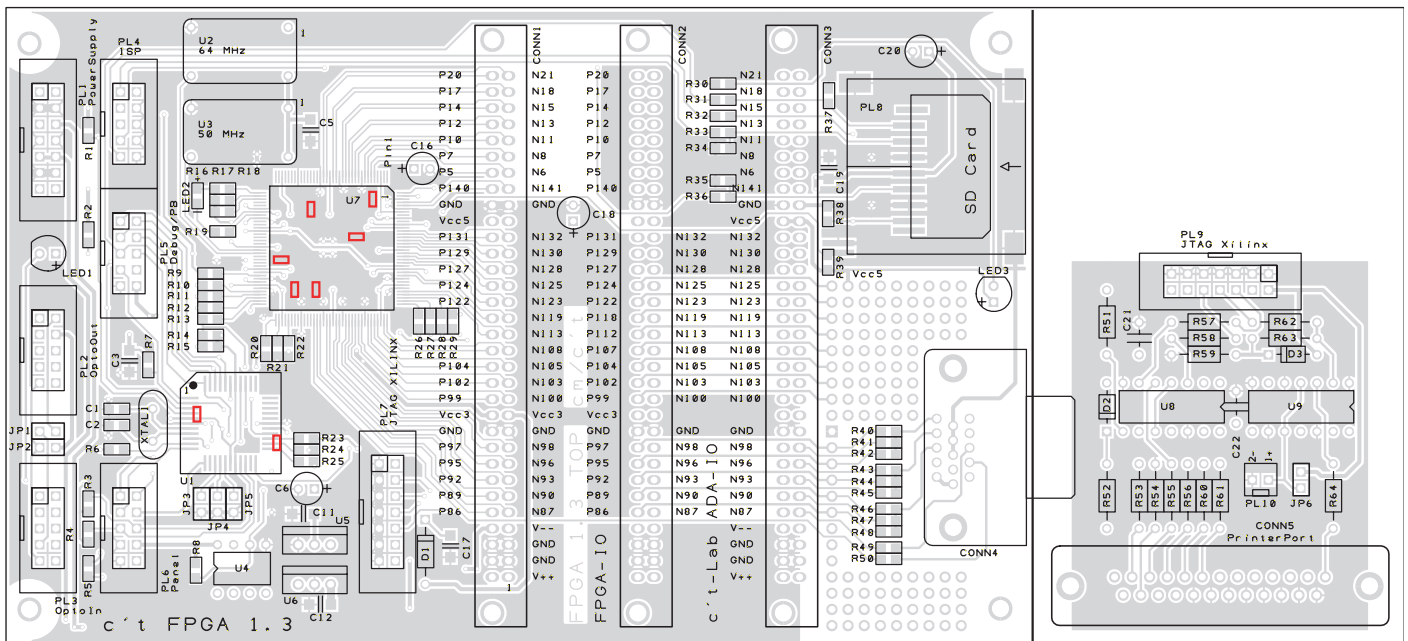


Das FPGA benötigt drei Versorgungsspannungen: Eine für die I/O-Treiber (V_{ccO} , hier 3,3 V), eine für die I/O-Elektronik (V_{ccAux} , 2,5 V) und eine Kernspannung (1,2 V). Die 3,3 V stellt ein Low-Drop-Regler LF33 aus

Bei den mit den SMD-Bauteilen vorbestückten Segor-Platinen bleibt nur wenig diffizile Lötarbeit: Acht der 100n-Abblockkondensatoren gehören noch auf die Lötseite der Platine. Etwas Fingerfertigkeit verlangt dann das Auflöten des SD-Kartenslots, zwei der Masse-Lötpads befinden sich im Einschubkanal. Das

Ein Kühlkörper für die Spannungsregler sollte nur in Ausnahmefällen (Hochfrequenz-Designs) nötig sein. Beachten Sie, dass die Kühlfahnen der beiden ICs voneinander isoliert sein müssen. Für die Quarzoszillatoren sieht man praktischerweise Fassungen vor. Eine letzte Fleißarbeit ist dann nur noch das Einlöten der VG-

Wie oben erwähnt verlangt die FPGA-Platine keine Einstellarbeiten. Lediglich die Hilfsspannungen sollten Sie nach dem Anschließen an eine c't-Lab-Stromversorgung (IFP-Modul oder PS2-



3-Platine) kontrollieren, am besten direkt an den Ausgängen der Spannungsregler (3,3 V an Pin 3 von U6, 1,2V an Pin 2 von U5) und an der Kathode von D1 (ca. 2,5 V). Die Inbetriebnahme beginnt mit dem Programmieren der Firmware für den ATmega644-Controller. Hier sind unbedingt die Clock-Fuses für einen externen Quarz als Taktquelle zu setzen (siehe auch Hinweise zum Flashen auf www.ct-lab.de) – der 644 ist hier deutlich anspruchsvoller als der (ältere) ATmega32.

Das FPGA-Modul muss sich nach erfolgreichem „Flashen“ mit seinem Begrüßungsstring (etwa „#6:254=1.XXX [c't FPGA]“) melden.

Kopieren Sie nun die Demo-Konfiguration „LEDblink.bin“ (siehe Quellen auf www.ct-lab.de) auf eine leere SD-Karte und setzen diese in den Kartenslot ein. Die LED neben dem Slot sollte nun knapp zwei Sekunden lang aufflackern, danach muss die Status-LED des FPGA blinken – eindeutiges Kennzeichen, dass

Der optionale Platinenteil mit dem JTAG-Adapter (rechts) wird nach dem Bestücken abgetrennt. Verwenden Sie bei Selbstbauten (vor allem solchen mit SMD-Bauteilen) lieber kein Bleifrei-Lötzinn – selbst Profis bekommen damit keine schönen Lötstellen hin. Rot eingezeichnet sind die acht 100n-Kondensatoren C4, C6, C7, C8, C10, C12, C13 und C14, die auf der Lötseite zu bestücken sind.

die Datei einwandfrei „aufgespielt“ wurde und das FPGA arbeitet.

Freilich kann zur direkten FPGA-Konfiguration vom Rechner aus auch der JTAG-Port PL7 verwendet werden; dies ist in der Entwurfsphase bequemer, außerdem gestatten einige Xilinx-Entwicklungstools über JTAG den Zugriff auf FPGA-Internia. Die Pinbelegung entspricht dem „Parallel Cable III“ von Xilinx, ein Druckerport-Adapter, der sich schnell mit ein paar Bauteilen aus der Bastelkiste (siehe Stückliste) aufbauen lässt: Wir haben dafür einen Teil der FPGA-Platine reserviert, der sich abbrechen lässt und dann den Adapter bildet. Ein nicht allzu langes Flachbandkabel (max. 30 cm) stellt dann die Verbindung zwischen JTAG-Adapter und FPGA-Platine her, der Adapter wiederum wird über ein 25-poliges Sub-D-Kabel (voll beschaltet) mit dem Rechner verbunden.

Und was ist mit ISE?

Während auf SD-Karte kopierte Designs auch ohne Xilinx-Entwicklungsumgebung ausprobiert und eingesetzt werden können, kommt der Einsatz des JTAG-Kabels erst nach erfolgrei-

cher IDE-Installation in Frage. Schon der Umfang des „WebPACK ISE“ genannten Pakets von mehr als 2 GByte lässt ahnen, dass ein erschöpfender Artikel darüber nicht allein diese gesamte c't-Ausgabe, sondern eher ein dickes Buch füllen dürfte.

Wir hätten Ihnen an dieser Stelle aber zumindest gern verraten, wie Sie unser Frequenz-zähler-Design oder andere Demos [3] editieren und ergänzen können – wenn nicht Xilinx kurz vor Redaktionsschluss die rundum erneuerte Version 10.1 zum Download freigegeben hätte. Die aber macht wieder so vieles anders, dass auch wir noch etwas Zeit zur Einarbeitung benötigen – mindestens bis zur nächsten c't-Ausgabe. (cm)

Literatur

- [1] www.fpgaarcade.com, Spiele-Klassiker als FPGA-Implementationen
- [2] www.xilinx.com/ise/logic_design_prod/webpack.htm Xilinx WebPACK ISE, FPGA-Entwicklungsumgebung
- [3] www.ct-lab.de c't-Lab-Supportseite
- [4] www.mikrocontroller.net/articles/Xilinx_ISE, Grundlagen und Tricks zu FPGA-Entwicklungen



Stückliste

FPGA-Platine		Sonstiges	
Halbleiter			
U1	ATmega644, QFP44	XTAL1	Quarz 16MHz HC49U
U2	Oszillator, DIL14 (optional, siehe Text)	PL2..6	Wannen-Pfostenverbind.10-pol.
U3	Oszillator, 50 MHz, DIL14	PL1,PL7	Wannen-Pfostenverbind.14-pol.
U4	6N137, DIL8	PL8	SD-Kartenslot FPS009-2700-0
U6	LF33, TO220	JP1..5	Jumper 2-pol.
U5	LM317, TO220	CONN1..3	VG-Leiste 64-pol. female a/b
U7	Xilinx XC3S400, TQ144	CONN4	Sub-D 15-pol. HD 90° fem. (VGA)
D1	1N4007	Platine c't-Lab FPGA (eMedia, Segor)	
LED1, LED3	LED rot 3mm	JTAG-Adapter	
LED2	LED rot SMD0805	Halbleiter	
Passive Bauteile		U8, U9	74HC125, DIL (kein HCT/LSI)
C1, C2	22p SMD0805	D2, D3	BAT48
C3, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 11, C12, 13, 14, 15, 17, 19	100n SMD1206	Passive Bauteile	
C6, 16, 18, 20	22µ 16V Ta.	R51, 57, 58, 62	100R
R1, 16..18, 38, 39	4k7, SMD0805	R52, 64	47R
R2, 30, 31, 33, 36, 41, 44, 47	470R, SMD0805	R53, 55, 56, 60, 61	270R
R3, 4, 8	2k7, SMD0805	R54	470R
R5, R6	220R, SMD0805	R59	1k
R7, 14, 15, 34, 35, 37, 40, 43, 46	1k, SMD0805	R63	4k7
R9..13, 20..25, 32	220R, SMD0805	C21	10n ker. RM5
R19, 42, 45, 48..50	270R, SMD0805	C22	100n ker. RM5
R26..29	100R, SMD0805	Sonstiges	
		JP6	Jumper 2-pol.
		PL9	Wannen-Pfostenverbind. 14-pol.
		PL10	Platinen-Steckverbinder 2-pol.
		CONN5	Sub-D 25-pol. 90° male



Christof Windeck

Messkoffer

Die Benchmark-Suite BAPCo SYSmark 2007 Preview

Für den Vergleich der Systemperformance unterschiedlicher (Windows-)Rechner gibt es zahlreiche Benchmarks, unter denen der BAPCo SYSmark 2007 für Bürocomputer eine herausragende Bedeutung hat.

Die Diskussion über PC-Benchmarks ist wohl älter als die PC-Technik selbst: Was genau sagt eine bestimmte Messung über die Leistungsfähigkeit eines kompletten Computers aus? Welche Messbedingungen erlauben sinnvolle Vergleiche? Interessiert das theoretische Leistungspotenzial oder die praktische Arbeitsgeschwindigkeit mit gängiger Software? Ist eine gemittelte Gesamtwertung erwünscht oder ein detaillierter Wert für einen bestimmten Einsatzzweck? Möchte man möglichst lange historische Vergleiche ziehen oder verwendet man hochoptimierten Code, der neue (CPU-)Funktionen überhaupt erst nutzt?

Weil es so viele unterschiedliche Sichtweisen und Interessenlagen gibt, existieren auch verwirrend viele Benchmarks. Die meisten davon prüfen wenige Einzelkomponenten eines Computers, häufig etwa die CPU-Rechenleistung, die Datentransferraten zwischen CPU-Rechenwerken, Caches und Hauptspeicher oder die Datentransferraten beim Festplattenzugriff. Eine andere Klasse von Benchmarks sind in Applikationen eingebaut, etwa in 3D-Spiele. Diese messen, wie schnell der Rechner bestimmte Funktionen des jeweiligen Programms ausführt. Bench-

mark-Pakete, die die Performance eines typischen Desktop-PC mit einer größeren Zahl von gängigen Anwendungsprogrammen überprüfen, gibt es nur wenige – und die Zahl jener, die über mehrere Jahre sorgfältig weiterentwickelt wurden, ist sehr gering. Weit verbreitet und in der Branche anerkannt ist der SYSmark des Industriegremiums Business Applications Performance Corporation (BAPCo), dessen Windows-NT-Urahne bereits 1997 erschien. Wir stellen die jüngste und endlich Windows-Vista-taugliche Version SYSmark 2007 Preview vor, die seit April 2007 ausgeliefert wird und bei der es sich trotz der Bezeichnung „Preview“ um eine finale Version handelt.

Konzeptkunst

Auch wenn die Mitgliedsgebühr mit jährlich 7500 US-Dollar sehr hoch ausfällt, ist die BAPCo grundsätzlich ein offenes Gremium, in dem außer Medienhäusern wie CNET oder VNU und PC-Herstellern (Apple, Dell, HP, Lenovo, Sony, Toshiba) auch Microsoft sowie mit AMD, Intel, Nvidia und VIA alle wichtigen CPU- und GPU-Hersteller vertreten sind. Die unterschiedlichen BAPCo-SYSmark-Versio-

nen haben vor allem für PC-Händler in Europa enorme Bedeutung erlangt, seit die Europäische Kommission die Richtlinie 93/36/EWG in Bezug auf die Beschaffung von Computern durch öffentliche Auftraggeber schärfer auslegt: AMD hatte sich darüber beschwert, dass häufig Prozessoren mit einer bestimmten Taktfrequenz oder gar der Marke Intel gefordert würden. Seit Oktober 2004 ist das nun bei öffentlichen Ausschreibungen innerhalb der EU untersagt, stattdessen wird beispielsweise eine bestimmte Mindest-Punktzahl im SYSmark gefordert.

Die grundlegende Idee des SYSmark ist seit vielen Jahren unverändert und besteht darin, die Geschwindigkeit zu messen, mit der ein PC gebräuchliche und weit verbreitete Windows-Anwendungsprogramme verarbeitet. Besonderes Gewicht haben traditionell die Zutaten des Microsoft-Office-Pakets (Excel, Word, Outlook – siehe Tabelle) sowie Adobe Photoshop und ein Videobearbeitungsprogramm. Der eigentliche Benchmark funktioniert so, dass die genannten Anwendungen skriptgesteuert bestimmte Aufgaben erledigen und ein im Hintergrund laufendes Steuerungs- und Messprogramm (der „Workload Manager“) die Zeiten erfasst, die

die Anwendungsprogramme für die Erledigung dieser Aufgaben benötigen. Die Zeitmessungen rechnet das Steuerungsprogramm dann in Punktzahlen um, wobei schnellere Rechner höhere Werte erreichen. Der SYSmark 2007 Preview fasst die Applikationen in vier Gruppen zusammen (siehe Tabelle) und ermittelt für jede davon eine eigene separate Punktezahl. Das SYSmark-Gesamtergebnis ergibt sich aus dem Mittelwert der vier Teil-Punktzahlen.

Einige Besonderheiten des SYSmark 2007 zielen darauf ab, die Performance-Messungen an das heute übliche Nutzungsverhalten gut ausgestatteter Windows-Bürocomputer anzupassen. Deshalb arbeiten die jeweils zu einer Gruppe gehörigen Anwendungen gleichzeitig und fordern teilweise auch gleichzeitig Rechenleistung und Daten von der Festplatte ab. Außerdem sorgt das Benchmark-Skript dafür, dass einige Aufgaben im Hintergrund laufen, wobei es auch zwischen verschiedenen Anwendungsprogrammen umschaltet. So soll der Benchmark die Reaktionsgeschwindigkeit eines Bürocomputers bei typischer Benutzung erfassen und nicht bloß die Geschwindigkeit, mit der dieser PC unterschiedliche Aufgaben der Reihe nach verarbeiten würde.

Verpackungskünstler

Um die System-Performance mit 14 verschiedenen Anwendungsprogrammen testen zu können, muss die SYSmark-2007-Installationsroutine sie zunächst alle installieren. Das läuft vollständig automatisiert ab. Voraussetzung ist allerdings die (US-)englische 32-Bit-Version des Betriebssystems; eigentlich kann Vista (Ultimate) ja verschiedene Sprachpakete nutzen, doch hat der Benchmark auf einer deutschsprachigen Vista-Installation mit englischem Sprachpaket im c't-Labor bisher nicht funktioniert. Außerdem sollen auf der Systempartition (meistens

Laufwerk C:) 30 GByte freier Speicherplatz vorhanden sein; es geht allerdings auch mit weniger. Die installierten Anwendungsprogramme lassen sich übrigens nicht anders als vom Benchmark nutzen, dafür sorgt ein Zugriffsschutz. Die Installation der Benchmark-Suite von den beiden DVDs dauert etwa 45 Minuten.

Damit die Benchmarks überhaupt wie vorgesehen laufen können, aber auch um eine ausreichende Reproduzierbarkeit der Ergebnisse zur gewährleisten, sind ganz bestimmte Voreinstellungen am Betriebssystem nötig. Dafür steht auf BAPCo.com ein Auto-Configuration Tool bereit, das im Wesentlichen aus einer Batch-Datei besteht. Das Utility schaltet beispielsweise die Benutzerkontensteuerung (User Access Control, UAC) unter Windows Vista ab und stellt die Energieverwaltung so ein, dass weder der gesamte PC noch etwa die Festplatte in Arbeitspausen einschlafen. Auch andere Sicherheitsfunktionen wie der Windows Defender oder die Firewall können dem Benchmark-Lauf dazwischenfunken. Die Erfahrungen im c't-Labor zeigen, dass man auch den Vista-Index-Dienst deaktivieren sollte, um möglichst reproduzierbare Messwerte zu erhalten. Ist ein Virens Scanner installiert, lässt sich der SYSmark 2007 nicht aufspielen.

Nach dem Benchmark-Start funktioniert alles Weitere vollautomatisch. Die lange Laufzeit des Benchmarks (dazu später mehr) ist für sich genommen schon ein ganz guter Belastungstest für einen PC – wenn nicht mal der SYSmark glatt durchläuft, drohen auch im Normalbetrieb Pannen.

SYSmark-Vergleich

Einen wertvollen Zusatznutzen liefern die „Full Disclosure Reports“ (FDRs) auf der BAPCo-Webseite. Dabei handelt es sich um Benchmark-Datensätze von anderen Testern. Um eigene Ergebnisse einzureichen, spei-

chert man sie nach Durchlauf der Benchmarks in einer XML-Datei und sendet diese an eine Mail-Adresse der BAPCo. Zurzeit stehen rund 230 SYSmark-2007-FDRs online. Diese Daten ermöglichen es, die Leistung selbst vermessener Systeme zwecks Plausibilitätsprüfung einzuordnen. Sie liefern aber auch Anhaltspunkte zur Beschaffung neuer Rechner und ermöglichen eine Einschätzung, welche Mehr- oder Minderleistung Veränderungen der Geräte-Hardware bringen könnten. Auch das White Paper zum SYSmark 2007 (siehe Soft-Link) liefert einige Hinweise; so soll etwa eine um elf Prozent höhere CPU-Taktfrequenz die SYSmark-Punktzahl um neun Prozent steigern. Ungefähr dasselbe bringt demnach eine Verdoppelung des Hauptspeichers von 1 auf 2 GByte.

Nach unseren Erfahrungen verbessern auch schnellere Festplatten das Benchmark-Resultat, die SATA-Funktion Native Command Queuing (NCQ) zeigt hier ebenfalls leichte Wirkung. Weil NCQ bei den meisten Systemen nur nach bewusst richtiger Konfiguration funktioniert (Einstellung im BIOS-Setup, Nutzung des AHCI-Treibers), belohnt der SYSmark die durchdachte Zusammenstellung eines Rechners.

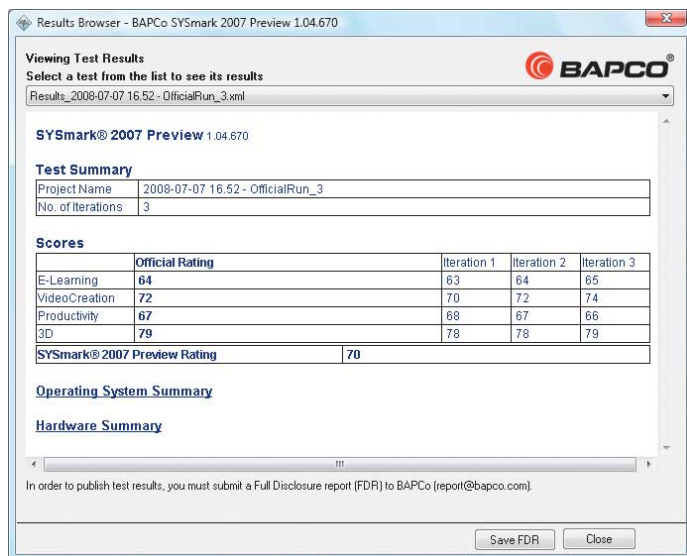
Während Dual-Core-Prozessoren bei gleicher Taktfrequenz deutlich höhere SYSmark-2007-Punktzahlen erreichen als Einzelkerne, bringen Quad-Cores hier nur minimale Vorteile im Vergleich zu Doppelkernen. Am stärksten von Multi-Cores profitieren – kaum überraschend – die Teil-Benchmarks Video Creation und 3D Modeling. Vergleicht man die beiden 3,2-GHz-NetBurst-Prozessoren Pentium 4 641 (1 Kern) und Pentium D 940 (2 Kerne), liefert letzterer eine um 22 Prozent höhere SYSmark-2007-Gesamtpunktzahl (Video Creation: plus 34 Prozent); ein Core 2 Quad Q9450 hingegen ist im Mittelwert nur um 6,6 Prozent schneller als ein Core 2 Duo E8200 (beide 2,66 GHz) und liefert bei „Video Creation“ lediglich 17 Prozent Vorteil

Programme im BAPCo SYSmark 2007 (+ Vorgänger)

SYSmark 2007	SYSmark 2004	SYSmark 2002
Adobe After Effects 7	Adobe After Effects 5.5	–
Adobe Flash 8	Macromedia Flash MX	Macromedia Flash 5
Adobe Illustrator CS2	–	–
Adobe Photoshop CS2	Adobe Photoshop 7.0.1	Adobe Photoshop 6.0.1
Autodesk 3ds Max 8	Discreet 3ds Max 5.1	–
Microsoft Excel 2003 SP2	Microsoft Excel 2002 SP2	Microsoft Excel 2002
Microsoft Outlook 2003 SP2	Microsoft Outlook 2002 SP2	Microsoft Outlook 2002
Microsoft PowerPoint 2003 SP2	Microsoft PowerPoint 2002 SP2	Microsoft PowerPoint 2002
Microsoft Word 2003 SP2	Microsoft Word 2002 SP2	Microsoft Word 2002
Microsoft Project 2003 SP2	–	–
Microsoft Windows Media Encoder 9	Microsoft Windows Media Encoder 9	Microsoft Windows Media Encoder 7.1
Sony Vegas 7	Adobe Premiere 6.5	Adobe Premiere 6.0
Google SketchUp 5	–	–
WinZip 10.0	WinZip 8.1	WinZip 8.0
–	Microsoft Access 2002 SP2	Microsoft Access 2002
–	ScanSoft Dragon Naturally Speaking 6.0	Dragon NaturallySpeaking Preferred 5.0
–	McAfee Virus Scan 7.0	McAfee Virus Scan 5.13
–	Macromedia Dreamweaver MX	Macromedia Dreamweaver 4
–	Microsoft Internet Explorer 6.0	Netscape Communicator 6.0
–	Adobe Acrobat 5.0.5	–

Teil-Benchmarks des BAPCo SYSmark 2007

SYSmark 2007	Anteil an d. Gesamtpunktzahl	Anwendungsprogramm	Anteil an der Bewertung bezgl. Teilwertung	Bewertung bezgl. Gesamtwertung
E-Learning	25 %	Adobe Flash 8	52 %	13 %
		Adobe Photoshop CS2	28 %	9 %
		Adobe Illustrator CS2	20 %	6 %
		Microsoft PowerPoint 2003 SP2	<1 %	<1 %
Video Creation	25 %	Microsoft Windows Media Encoder 9	41 %	10 %
		Adobe After Effects 7	27 %	7 %
		Sony Vegas 7	18 %	5 %
		Adobe Photoshop CS2	9 %	s. o.
Office Productivity	25 %	Adobe Illustrator CS2	5 %	s. o.
		Microsoft Excel 2003 SP2	48 %	12 %
		Microsoft Outlook 2003 SP2	28 %	7 %
		WinZip 10.0	18 %	4 %
3D Modeling	25 %	Microsoft Word 2003 SP2	3 %	1 %
		Microsoft Project 2003 SP2	2 %	1 %
		Microsoft PowerPoint 2003 SP2	<1 %	s. o.
		Autodesk 3ds Max 8	54 %	13 %
		Google SketchUp 5	46 %	11 %
Der Anteil der einzelnen Anwendungen an der Gesamtpunktzahl ist wegen des Messverfahrens nicht exakt festgelegt, sondern schwankt je nach System.				



– bei E-Learning ist er sogar um vier Prozent langsamer.

SYSmark-Kritik

Wie man bereits an seinem Preis von 500 US-Dollar erkennt, zielt der SYSmark nicht auf Privatleute. Außerdem eignet sich das Benchmark-Paket nicht für den raschen Performance-Vergleich beliebig konfigurierter Windows-Rechner: Um reproduzierbare Ergebnisse zu erhalten, sollte der SYSmark auf einem frisch installierten, mit allen nötigen Treibern versehenen und nach Vorschrift präparierten Windows laufen. Pro Durchlauf muss man auf einem schnellen Rechner mit gut einer Stunde Laufzeit rechnen. Bei einem Aufwärm- und drei folgenden Messdurchläufen, deren Ergebnisse gemittelt werden, beträgt der Zeitaufwand inklusive Installation also gut fünf Stunden pro Messung.

Die Reproduzierbarkeit der SYSmark 2007-Messungen ist dabei nicht perfekt: Die einzelnen Resultate unmittelbar aufeinanderfolgender Durchläufe weichen oft um bis zu drei Prozent voneinander ab. Bei speziellen Konfigurationen treten deutlich höhere Schwankungen auf, wie wir etwa bei unseren Versuchen mit der Vista-Funktion ReadyBoost festgestellt haben, bei der das Betriebssystem einen schnellen USB-Speicherspeicher als Pufferspeicher nutzt. Hier traten Abweichungen um mehr als sieben Prozent auf. Wahrscheinlich spielen dabei adaptive Vista-Mechanismen wie SuperFetch und der eingebaute Defragmentierer eine Rolle, die das Verhalten des Systems an die Nutzungsweise des PC anpassen.

Wenn man dasselbe System nach geringen Modifikationen (etwa Austausch der CPU oder Veränderung der Hauptspeichermenge) ein weiteres Mal vermessen möchte, ist es nach unseren Erfahrungen deshalb ratsam, den SYSmark 2007 zuvor neu zu installieren. Dabei hilft es, vor der ersten Installation des Benchmarks ein Partitions-Image des fertig präparierten Betriebssystems an-

zufertigen, das man vor einer erneuten SYSmark-2007-Installation zurückspielt.

Ab und zu treten Probleme mit dem Benchmark auf, so läuft er etwa auf sehr langsamen Systemen (VIA C7) nicht durch. Auch fehlerhafte Treiber und anscheinend auch manche Windows-Updates können den SYSmark aus dem Tritt bringen. In unregelmäßigen Abständen veröffentlicht BAPCo Patches, die solche Fehler beheben, aber deren Dokumentation ist ungenügend – wie überhaupt die Beschreibung der genauen Benchmark-Funktionen lückenhaft ist.

Auch die Zusammenstellung der Software kann man kritisch sehen, die Sammlung ist sehr Microsoft-lastig. Die BAPCo-Mitglieder berufen sich allerdings bei der Auswahl auf Marktanalysen. Dass aber im Vergleich zum SYSmark 2004 etwa ein Virens Scanner weggelassen wurde, obwohl ein solcher auf vielen Rechnern ärgerliche Bremswirkung entfaltet, wirkt eher willkürlich. Zudem scheint die BAPCo weit hinter dem eigenen Zeitrahmen zu liegen und hat mit dem SYSmark 2007 Preview eigentlich nur eine an Windows Vista angepasste SYSmark-2004-SE-Version nachgeschoben. Die meisten Applikationen sind mittlerweile eher veraltet. Dass der Benchmark nicht unter der 64-Bit-Version von Vista läuft und überhaupt nur auf englischsprachigen Installationen, sind weitere Ärgernisse.

Zielfoto

Trotz aller Kritik: Zurzeit existiert kein anderer Benchmark, mit dem sich die Performance von Windows-Vista-Bürocomputern besser beurteilen ließe als mit dem SYSmark 2007. Selbstverständlich liefern auch andere Benchmarks Anhaltspunkte für die Systemleistung, und bei ansonsten identischer Ausstattung und Konfiguration ist es eine Binsenweisheit, dass ein schnellerer Prozessor oder eine schnellere Festplatte einen PC beschleunigen. Doch in der Zusammenstellung der Applikationen, bei der Wartung des Benchmarks, in den jahrelangen Erfahrungen eingeflossen sind, sowie durch die einfache

Drei Durchläufe sollten es schon sein, um einigermaßen wiederholbare Messergebnisse zu erhalten.

Vergleichsmöglichkeit mit Messungen anderer Tester hebt sich der SYSmark deutlich von den meisten anderen Konkurrenzprodukten ab. Auch das Konzept der Messung empfindet ganz gut die tatsächliche Nutzungsweise aktueller Windows-Rechner nach, weshalb der Benchmark ziemlich praxistaugliche Anhaltswerte liefert.

Unter Vista schwanken die SYSmark-Messergebnisse oft um rund drei Prozent, ein Vergleich von Benchmark-Werten unterhalb dieser Fehlerschwelle ist also sinnlos. Nach unserer Erfahrung nimmt man subjektiv bei der Arbeit an verschiedenen PCs überhaupt erst dann Leistungsunterschiede wahr, wenn sich deren SYSmark-Ergebnisse um mindestens 20 bis 30 Prozent unterscheiden.

Wie alle etablierten Benchmarks trifft auch den SYSmark die Kritik, dass die Geräte- und Komponentenhersteller ihre Produkte bewusst auf die Testprogramme hin optimieren. Dieses Problem ist aber kaum lösbar – und letztlich liefert kein Benchmark allgemeingültige Aussagen über die Leistungsfähigkeit eines Systems, sondern eben nur die Auskunft, wie gut der Prüfling mit dem Benchmark selbst zurechtkommt. (ciw)

Soft-Link 0816192

BAPCo SYSmark 2007: einige Ergebnisse

Prozessor	Ergebnis besser ➤
Desktop-Systeme (Messungen im c't-Labor)	
Intel Core 2 Extreme QX9770	182
Intel Core 2 Duo E8500	169
Intel Core 2 Quad Q9450	161
Intel Core 2 Duo E6750	146
Intel Core 2 Quad Q6600	142
Intel Core 2 Duo E7200	137
AMD Athlon 64 X2 6400+	115
AMD Phenom X4 9850	110
AMD Athlon 64 X2 6000+	109
Intel Core 2 Duo E4400	104
AMD Phenom X3 8750	101
Intel Pentium Dual-Core E2180	97
AMD Athlon X2 4850e	92
Intel Pentium D 940	84
Intel Pentium 4 641	69
AMD Athlon LE-1600	67
Intel Celeron 430	63
AMD Athlon 64 3500+	57
AMD Sempron LE-1150	53
Intel Celeron D 347 ¹	47
Intel Atom 230	33
Notebooks¹	
Intel Core 2 Duo T9500	131
Intel Core 2 Duo T7800	124
Intel Core 2 Duo T8100	106
Intel Core 2 Duo T7100	91
Intel Core 2 Duo T5600	85
AMD Turion 64 X2 TL-68	78
Intel Pentium M 780	76
AMD Turion 64 X2 TL-58	68
Intel Pentium Dual-Core T2130	65
AMD Mobile Sempron 3800+	55
Intel Mobile Celeron M 450	55
AMD Mobile Sempron 3400+	47

¹ aus Full Disclosure Reports von BAPCo.com

c't

Anzeige

Gescheiterte Staaten

www.fundforpeace.org

Nirgendwo sonst auf der Welt funktioniert der Staat so gut wie in Norwegen, wenn man dem Ranking des **Fund for Peace** auf ihrer englischsprachigen Webseite Glauben schenken darf. Am anderen Ende der Skala findet sich das ostafrikanische Somalia, wo jede staatliche Ordnung zusammengebrochen ist und Willkür von Milizen das tägliche Leben beherrscht.



Die Stiftung hat jeden Staat der Erde untersucht, in zwölf verschiedenen Punkten bewertet und die Begründung dafür in einem ausführlichen Bericht zusammengefasst. So schneidet Deutschland beispielsweise schlecht ab, weil die blühenden Landschaften im Osten immer noch auf sich warten lassen.

Bürgerrechte gehen allerdings nicht in das Ranking ein, die Stiftung bewertet ausschließlich das reibungslose Funktionieren öffentlicher Institutionen. Daher findet sich das straff autoritär geführte, aber weitgehend korruptionsfreie Singapur im Ranking einige Plätze vor Deutschland. Ganz unabhängig voneinander sind die beiden Punkte in der Praxis indessen nicht – im letzten Drittel der Liste findet sich kein demokratisch regiertes Land. (uma)

Virtuelle Aussicht

www.vuedesalpes.com

Gerade wir Fischköpfe, die schon am Donnerstag sehen, wer Sonntag zum Kaffeetrinken kommt, sind anfällig für Angebote wie das „Hotel Vue des Alpes“ – noch dazu, wenn das Angebot verspricht, dass man staufrei hinkommt. Die Betreiberfamilie M. und Ch.



Studer van den Berg, Mitglied der Organisation für **virtuellen Tourismus**, bietet kostenlosen digitalen Urlaub in ihrem Haus.

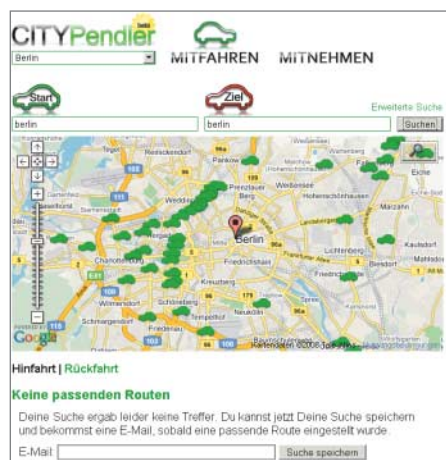
Fünf Tage „erholsamen Urlaub in den Alpen zu machen, während sie gleichzeitig zu Hause sind und alle Arbeit erledigen können, die sonst liegen bleibt“. Die Bilder und das Klangambiente geben das durchaus her. Leider sind erst ab Mitte Mai 2009 wieder virtuelle Zimmer frei. Das kleine Haus legt Wert auf Ruhe: „Betrachten Sie Vue des Alpes als den Ort im Netz, wo Sie nicht gezwungen sind, ständig mit allen zu kommunizieren.“

Allerlei Attraktionen kann der Gast kostenlos nutzen: eine Fahrt mit dem Tretboot über den See und Fahrten mit der Luftseilbahn auf das ebenfalls virtuelle Gleissenhorn. Voraussetzung ist lediglich ein Flash-Player neuerer Bauart. Wer mag, kann in der Auflage limitierte Prints der hinter dem Projekt stehenden Künstler auch als Urlaubserinnerung übers Sofa in seinem Wohnzimmer hängen ... (ps)

Gemeinsam pendeln

www.citypendler.de

Mitfahrzentralen sind ein alter Hut. Wer günstig etwa von Münster nach Freiburg oder von Frankfurt nach Berlin will, wird dort problemlos fündig. Schwieriger ist es, eine tägliche Mitfahrgelegenheit in die Innenstadt zu finden. Genau dort setzt **Citypendler** an. Die



Webseite ist auf innerstädtische Fahrgelegenheiten spezialisiert. Als besonderen Clou können die Fahrer Haltestellen festlegen, an denen ein Mitfahrer zu- oder aussteigen kann.

Die Nutzung des Portals ist kostenfrei, den Preis für die Fahrt vereinbaren Fahrer und Mitfahrer. Momentan finden sich noch nicht allzu viele Angebote und Gesuche, die ständig steigenden Spritpreise könnten dem Portal aber noch kräftig Zulauf beschern. (uma)

Typo-Malereien

www.robotype.net/#

Eine zeitgemäße Adaption der etwas in die Jahre gekommenen ASCII-Art bietet das englischsprachige **Robotype**. Die simpel gehaltenen



tene Bedieneroberfläche bietet das komplette Alphabet als Bausteine an. Leider fehlen die deutschen Umlaute, dafür findet sich ein spanisches N mit Tilde.

Die Flash-Anwendung funktioniert per Drag'n'Drop; ausgewählte Buchstaben werden einfach in die Malfläche gezogen. Anschließend erscheint eine Box rund um den Buchstaben, mittels deren die Type in Größe und Ausrichtung variiert wird. Aussagekräftige Bilder entstehen aus einer geschickten Kombination mehrerer Lettern, die auch übereinandergeschoben werden können. Speichern kann der Anwender die Ergebnisse nur auf dem Server von Robotype, allerdings erst nach einer kostenfreien Registrierung. (Heiko Kothhöfer/uma)

Mobiler Notizzettel

www.pda-favoriten.de

Favoritenlisten muss man nicht umständlich ins Handy eintippen. Auf **PDA-Favoriten** kann man eine Linkseite erstellen, die man bequem mit dem Desktop-PC befüllen und anschließend am Mobilgerät unter <http://meine.pda-favoriten.de/<Benutzername>> abrufen kann. Pro Benutzer lassen sich nach Registrierung bis zu zehn Links einstellen. Einen Passwortschutz gibt es allerdings nicht – wer den Benutzernamen errät, kann auch die Links sehen. Gibt man den Link ohne Benutzernamen ein, erscheint die Top-Ten-Liste der am häufigsten verwendeten mobilen Angebote.

Um einen neuen Link einzufügen, muss man zunächst einmal einen Eintrag anfertigen, der in die globale Datenbank übernommen wird. Erst von dort ist er dann in die eigene Favoritenliste zu übernehmen. Dabei kann man auf den Fundus aller registrierten Anwender zurückgreifen. Personalisierte Angebote lassen sich jedoch nicht einbinden, eine Möglichkeit dafür hat der Betreiber nicht vorgesehen. Das Prinzip hat aber auch Vorteile: Ändert sich ein Link einmal, muss nur eine Änderung in der globalen Datenbank erfolgen. (uma)

Favoriten Top Ten	
Optimiert für 240 X 320 Pixel. Jeder Link ist über die Nummertaste aufrufbar:	
o (1)	Wissen.de
o (2)	Bildzeitung
o (3)	Wetteronline
o (4)	Google
o (5)	GMX
o (6)	Leo
o (7)	Meinestadt.de
o (8)	Dict.cc
o (9)	Telefonbuch
o (10)	Das Örtliche
Kb-Kennzeichen (11) - > www.PDA-Favoriten.de (für "Bin Screen")	
Über uns	Impressum

Anzeige



Heidelberg
2008
Springer Medizin
Verlag
321 Seiten
44,95 €
ISBN 978-3-540-
76328-4

Annette Kielholz

Online-Kommunikation

Die Psychologie der neuen Medien
für die Berufspraxis

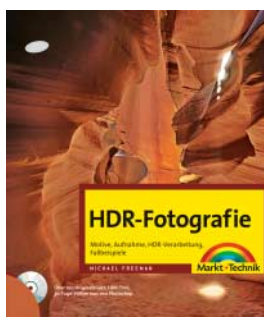
Woran liegt es, wenn eine Mail oder Webseite von Anfang an sympathisch erscheint? Welche Ursache liegt zugrunde, wenn sie beim Empfänger nach der Lektüre Ärger, vielleicht auch nur ein diffus empfundenes Unbehagen verursacht? Klar, wer eine respektlos verfasste Mail erhält, sich durch eine unübersichtlich konzipierte Webseite wurschteln muss, kann sofort Gründe für seine Verstimmung anführen. Oft verursachen aber auch Ungeschicklichkeiten und nur unbewusst wahrgenommene Effekte eine negative Einschätzung.

Hier liegt das Arbeitsgebiet der Schweizer Diplompsychologin Annette Kielholz. Sie untersucht die psychologischen Grundlagen der Online-Kommunikation und entwickelt Strategien, die Erkenntnisse in die Praxis umzusetzen. Salopp und jedem Fachfremden verständlich macht sie mit psychologischen Mechanismen vertraut, die den neuen Medien innewohnen.

Dabei ist eine detaillierte Aufarbeitung entstanden, die präzise und praxistaugliche Hilfe gibt, virtuelle Konflikte und digitalen Stress zu vermeiden. Wer eine kommerzielle Webseite gestalten will, erfährt zum Beispiel, wie er dafür sorgen kann, dass sich seine Präsentation beim Nutzer einprägt, und wie er diesen belohnen kann – etwa durch nutzbringende Downloads, ein Gewinnspiel, durch Tests oder eine Umfrage.

Otto Normal-User lernt unter anderem, wie er akzeptiertes Mitglied einer Online-Gruppe werden und dort Konflikte vermeiden kann. Weiter erhält er ein Gespür dafür, was er im E-Mail-Verkehr tunlichst unterlassen sollte, wenn er ein bestimmtes Ziel erreichen möchte.

Gut lesbar und durch Zusammenfassungen praxisgerecht gegliedert führt das Buch durch die psychologischen Tiefen der Online-Kommunikation. Karikaturen sorgen für entspannte Lektüre. Ein Blick auf das sorgfältig strukturierte Inhaltsverzeichnis, das sich auf den Verlagsseiten www.springer.com aufspüren lässt, gibt einen Eindruck von der Fülle der behandelten Aspekte. (fm)



München
2008
Markt+Technik
Verlag
160 Seiten +
DVD
30 €
ISBN 978-3-
8272-4381-2

Michael Freeman

HDR-Fotografie

Motive, Aufnahme,
HDR-Verarbeitung, Fallbeispiele

Die HDR-Technik verspricht, mit Hilfe einer Belichtungsserie den Helligkeitsumfang eines Motivs komplett – ohne ausgefressene Lichter oder zugelaufene Schatten – aufs Foto zu bannen. Wie das im Einzelnen funktioniert, welche Probleme dabei auftauchen und wie sich diese umschiffen lassen, erklärt der Fotograf Michael Freeman anhand zahlreicher gelungener Beispiele. Er beschränkt sich dabei nicht auf HDR-typische Gegenlicht- und Nachtszenen, sondern zeigt, wie beinahe „normale“ Fotos mit HDR-Technik noch weiter verbessert werden können. Als Praktiker lässt er sich von spektakulären Effekten nicht blenden und behält das Ziel einer möglichst fotografischen Anmutung des Ergebnisses stets im Blick.

Ausführlich geht Freeman auf die HDR-Programme Photomatrix, FDRTools, PFSTools und EasyHDR sowie die HDR-Funktionen von Photoshop ein, erläutert deren Einstellungen und bewertet die Ergebnisse der Tonemapping genannten Kontrastreduktion. Letztere liefert selten auf Anhieb perfekte Ergebnisse. Deshalb sind der Vorbereitung der Einzelfotos und der Nachbearbeitung relativ viel Raum gewidmet.

HDR-Arbeitsabläufe mit sieben Fallstudien sowie Anleitungen zum HDR-Stitching (Zusammenfügen großer Bilder aus Einzelbildern) runden den Praxisteil ab. Manchmal müssen sogar zwei Programme (Freemans Favoriten sind Photomatrix und FDRTools) nacheinander am selben HDR-Bild wirken. Photoshop kommt fast ausschließlich zur Nachbearbeitung des reduzierten HDR-Bildes zum Einsatz.

Schwachstellen des Buches liegen im recht breit angelegten theoretischen Teil, weil die Erläuterungen oft unscharf bleiben und manchmal sogar fehlerhaft sind. Lobenswert ist der Versuch, eine einheitliche Terminologie für HDR-typische Effekte und Probleme zu finden. Unterm Strich dient sein Buch aber Profis und Laien, die Tipps und konkrete Anleitungen für diese noch sehr arbeitsaufwendige, aber lohnende Technik suchen. (Ralph Altmann/akr)



Berlin/Heidelberg
2008
Springer-Verlag
1611 Seiten +
DVD
266,43 €
(bis 31. August
213,95 €)
ISBN 978-3-540-
23957-4

Bruno Siciliano, Oussama Khatib (Hrsg.)

Springer Handbook of Robotics

Allgegenwärtig wie heute die Computer sollen Roboter in Zukunft als autonom entscheidende mobile Einheiten Menschen in den unterschiedlichsten Situationen unterstützen. Mit diesem Wandel weit über die stationären Präzisionsmaschinen hinaus verändert sich auch die Robotik von einer Teildisziplin des Maschinenbaus hin zu einer eigenständigen hochinterdisziplinären Angelegenheit, die eine Vielzahl von Wissenschaften braucht und beeinflusst.

Dieses in englischer Sprache verfasste, in jeder Hinsicht sehr gewichtige Handbuch folgt in seinen 64 Kapiteln dieser Entwicklung: Nach den Grundlagen der klassischen Robotik stellt es im umfangreichsten zweiten Teil des Buches vertieft den Stand der Erkenntnis zu Roboterstrukturen, Sensorik und Wahrnehmung, autonomer und ferngesteuerter Objektmanipulation sowie mobilen und vernetzten Robotern dar.

Der fast ebenso ausführliche dritte Teil widmet sich schließlich den daraus aufgebauten neuen Robotern und erläutert jeweils mit anschaulichen Beispielen die grundlegenden Konzepte für Feld- und Serviceroboter sowie für die auf den Umgang mit Menschen ausgerichteten Roboter. Das Buch schließt mit einem Kapitel zu den sozialen und ethischen Auswirkungen der Robotik. Gegen Entgelt lassen sich die Kapitel einzeln von der Homepage des Verlages (www.springer.com) downloaden.

Für Fachleute wie Einsteiger ist das Buch gleichermaßen ein ausgezeichnetes Nachschlagewerk und eine sehr gute Starthilfe, um sich das Thema insgesamt oder noch unbekannte Teilbereiche zu erschließen. Dank seiner gelungenen Konzeption, in jedem Kapitel kompakt Grundlegendes bis auf eine anwendbare Ebene darzustellen und dabei jeweils direkt weiterführende Informationen zugänglich zu machen, wird dieses Buch auf längere Zeit Robotikinteressierten einen guten Zugang zu diesem schnell expandierenden Gebiet erschließen können. (anm)

Anzeige

Stilvoll zuschlagen

Dämonenjäger sind berufsbedingt ziemlich harte Typen. Bei **Devil May Cry 4** erkennt man sie unter anderem an langen Staubmänteln, gigantischen Schwertern und überdimensionierten Pistolen. Hat man in den Vorgängerspielen die Abenteuer aus der Sicht des Protagonisten Dante erlebt, kommt im vierten

Teil der Serie gewissermaßen die Ablösung: Nero heißt der neue Held – auch seine Leidenschaft ist der Kampf gegen dämonische Kreaturen.

Zu Spielbeginn kommt es zu einer Konfrontation zwischen Dante und Nero, nachdem ersterer das Oberhaupt eines religiösen Ordens getötet hat. Dante flieht, Nero bleibt ihm auf den Fersen, wobei sich ihm ganze Heerscharen finsterner Gegner in den Weg stellen.

Auch er kämpft mit Schieß-eisen und Schwert. Erneut gibt es Stilpunkte für spektakuläre Angriffe. Wer Nero wild durch die Gegend springen, Dämonen aus der Luft beschießen und Schwertangriffe im Flug starten lässt, darf am Ende einer Mission mit Bonuspunkten rechnen. Die bilden nicht nur eine Vergleichsbasis für die eigene Leistung gegenüber der anderer Spieler, son-



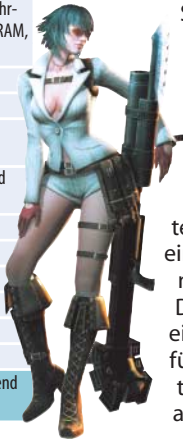
dern sie können auch gegen neue Fähigkeiten eingetauscht werden. So erlernt Nero neue Angriffe oder baut seine Geschwindigkeit weiter aus. Im Verlauf des Spiels darf man auch einige Male als Dante eine Schneise der Verwüstung schlagen.

„Devil May Cry 4“ lässt sich wahlweise als Version für DirectX 9 oder 10 starten – letzteres sieht nur unwesentlich besser aus. Unabhängig vom Standard der Grafikschnittstelle sind die Spielabschnitte mit unzähligen Details ausgestattet; viele Ziergegenstände und Möbel lassen sich zerstören und wirken sich dann positiv auf das Punkte-

konto aus. Die Kameraführung lässt leider Wünsche offen: Gerade wenn man über größere Distanzen springen möchte, muss man häufig auf gut Glück agieren, denn das Ziel ist gerade verdeckt.

Gewöhnungsbedürftig sind die langen Zwischensequenzen; sie erzählen die wenig spannenden Geschichte weiter. Diese erscheint jedoch eher nebensächlich – im Spiel geht es vorrangig darum, mit eleganten und spektakulären Kampfeinlagen möglichst viele Monster auszuschalten. Das wiederum lässt sich kaum irgendwo so schön erledigen wie hier. (Nico Nowarra/ps2)

Devil May Cry 4	
Vertrieb	Capcom, www.capcom-europe.com/home.aspx
Betriebssystem	Windows XP, Vista
Hardwareanforderungen	2800-MHz-PC oder Mehrkern-System, 2 GByte RAM, 512-MByte-Grafik
Kopierschutz	SecuROM
Multiplayer	nicht vorgesehen
spielbar ohne Administratorrechte	ja
Sprache	Englisch (Untertitel und Handbuch: Deutsch)
Grafik	⊕
Sound	○
Langzeitspaß	⊕
technische Aspekte	○
USK-Einstufung	ab 16
Preis	40 €
⊕⊕ sehr gut ⊕ gut ○ zufriedenstellend ⊖ schlecht ⊖⊖ sehr schlecht	



Häuslebauen für Stressfeste

So manches Spiel kommt heute ohne umfangreiche Anleitung aus, nicht jedoch **Bau AG**: Virtuellen Bauherren wird ein knapp 90 Seiten starkes Druckwerk mitgeliefert, dessen Lektüre sich tatsächlich empfiehlt, wenn man nicht ratlos vor den zahlreichen Micromanagement-Details stehen möchte. Ein Tutorial im Programm begleitet den Spieler

zwar bei den ersten Arbeitsschritten, aber es bleibt immer noch genug Nachschlagebedarf übrig.

Die Aufgabe besteht darin, als Leiter einer Großbaustelle dafür zu sorgen, dass ein Bauwerk fertig wird. Anders als bei vielen anderen Simulationsspielen beschränkt man sich dabei nicht auf das, was Spaß macht, also auf strategische, wirtschaftliche und kreative Aspekte. Vielmehr muss man sich hier auch um die banalsten Dinge selbst kümmern – vom Stromkasten über Wasserleitungen, Abwasserentsorgung und Telefonanschlüsse bis hin zu Baucontainern, die als Kantine, Besprechungsraum oder Planungsbüro dienen. Das alles ist jedoch erst der Anfang. Danach beschafft man Maschinen und Baumaterial, koordiniert die Termine für Lieferungen und Müllentsorgung, stellt Arbeiter ein und teilt ihnen Aufgaben zu.

„Bau AG“ ist schon fast kein Spiel mehr – auch wenn es im Karrieremo-



modus einen stetig ansteigenden Schwierigkeitsgrad für Bauprojekte bietet. Der Simulationsaspekt steht stark im Vordergrund. Dass man nicht auch noch Bauanträge ausfüllen muss, ist schon fast erstaunlich – aber jeder Maurer will einzeln angeheuert, jedes Baufahrzeug rechtzeitig angemietet werden.

Auch der schlichte Grafikstil unter-

streicht den Anspruch auf nüchterne Ernsthaftigkeit. Das Treiben auf der Baustelle wirkt sehr geordnet – kein niedliches Gewusel, das nach „Siedler“-Manier zum Beobachten reizen würde. Wer allerdings wissen will, ob ihm Nerven und Geduld fehlen, die Strapazen eines Bauvorhabens durchzustehen, kann „Bau AG“ als hübsche und sehr detailreiche Übungssoftware nutzen.

(Nico Nowarra/ps2)



Bau AG	
Vertrieb	Codemasters, www.codemasters.de
Betriebssystem	Windows 2000/XP, Vista
Hardwareanforderungen	2800-MHz-PC oder Mehrkern-System, 1 GByte RAM, 256-MByte-Grafik
Kopierschutz	keiner
Multiplayer	nicht vorgesehen
spielbar ohne Administratorrechte	nein
Sprache	Deutsch
Grafik	○
Sound	○
Langzeitspaß	○
technische Aspekte	⊖
USK-Einstufung	ohne Altersbeschränkung
Preis	40 €

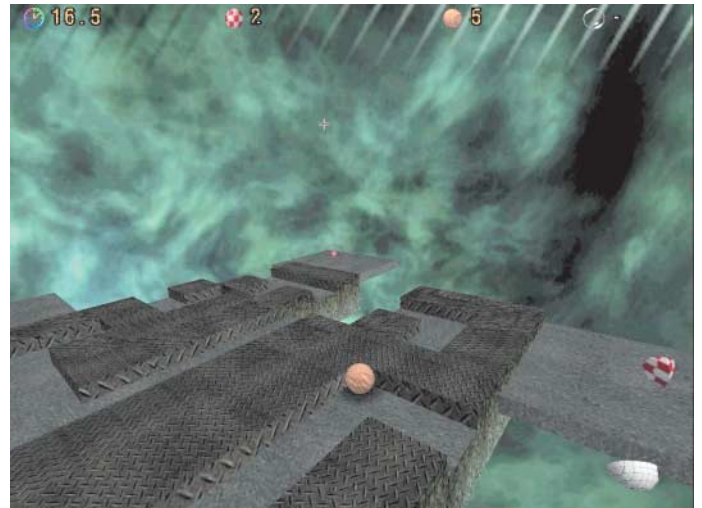
Murmelkasten

Die große Zeit der virtuellen Murmelbahnen gehörte zur Ära des Heimcomputerbooms: „Marble Madness“ und zahlreiche Clones brachten das trickreiche Überlebenstraining mit tasten- oder joystickgesteuerten Spielkugeln, wandernden Kreislern („Spindizzy“) oder anderen Objekten auf Heimrechner aller Art. Vorbild war das berühmte Holzlabyrinth: Dessen mit Löchern und Leitwänden versehene Spielfläche, in

einem Rahmen aufgehängt, lässt sich durch zwei Drehknöpfe um zwei Achsen neigen und erlaubt es so, eine darauf befindliche Kugel mit Hilfe der Schwerkraft vorsichtig zu steuern.

Mit kleinen Schubs-Impulsen bugsiierte man das Spielobjekt auf dem Rechner nicht nur durch eintönige Labyrinth, sondern durch streckenweise aberwitzige Pseudo-3D-Parcours voller Hindernisse. Ein Blick auf die Verpackung von **Spin Off 2** lässt das Herz des Murmelveteranen schneller schlagen – sollte hier ein schönes Remake der klassischen Spielidee gelungen sein, und dann auch noch zum Sparpreis?

Spin Off 2 orientiert sich von der Steuerung her an den ursprünglichen Holz-Kipplabyrinth. Einige der leider viel zu wenigen Parcours erinnern optisch tatsächlich an Marble Madness und Konsorten. Leider werden sich die hoffnungsvoll gehobenen Mundwinkel von Klassikerfreunden sehr schnell wieder senken, denn der Spielspaß ist der allzu trägen Maussteuerung zum Opfer gefallen. Statt vor-



sichtig balancieren zu können, hat man das Gefühl, dass die Kugel sich auf einer Honigschicht dahinquält. Allzu langsam kommt sie in Schwung, ist dann aber kaum mehr rechtzeitig abzubremesen. Die Mausreaktion lässt sich im Programm auch nicht anpassen.

Eine zweite Enttäuschung betrifft die Grafik. Alles wirkt ziemlich lieblos gestaltet; es gibt nicht einmal attraktive Hintergrundbilder. Wer ein großes Flachdisplay nutzt, kann dessen physische Auflösung

nicht nutzen – die klägliche Auswahl bei den Programmeinstellungen gibt nicht mehr als 1024 × 768 her.

Auch der eintönige Soundtrack kann keine Begeisterung wecken. Es ist zum Jammern: Noch weniger hätte man aus einer wirklich guten Idee eigentlich nicht machen können. Für eine gelungene neue Marble Madness-Umsetzung würden wir gern auch deutlich mehr ausgeben – hier aber sind selbst acht Euro noch zu viel.

(Nico Nowarra/psz)

Spin Off 2

Vertrieb	Purple Hills, www.purplehills.de
Betriebssystem	Windows 98/ME, 2000/XP, Vista
Hardwareanforderungen	1200-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	⊖
technische Aspekte	⊖
USK-Einstufung	ohne Altersbeschränkung
Preis	8 €



Spiele-Notizen

Ein Patch mit der Versionsnummer 1.17 befreit den Militär-Shooter **Call of Duty 4: Modern Warfare** von drei Bugs, die sehr unangenehme Auswirkungen hatten. Erstens konnten gewiefte Spieler bislang eine Reihe von Konsolenbefehlen auch während eines Mehrspielermatches ausführen und damit kräftig schummeln. Zweitens kam es bei Auseinandersetzung in „Chinatown Sabotage“ immer wieder zu Abstürzen. Und schlussendlich gab es noch ein Problem mit einigen Symbolen, die grundsätzlich in Englisch angezeigt wurden, auch wenn man Deutsch als Installationssprache ausgewählt hatte.

Während seiner Entwicklung galt das Adventure **The Abbey** als heiß erwarteter Hit-Kandidat. Jetzt, nach seinem Erschei-

nen, erweist es sich vor allem als fehlerverseucht. Ein Patch schafft erste Abhilfe. Mit der Version 1.1 soll es zu deutlich weniger Abstürzen kommen als zuvor. Außerdem bietet Hersteller Crimson Cow eine Austausch-Aktion an: Wer online (<http://theabbey.spielhotline.de/>) ein Formular ausfüllt und dann das eigene Originalexemplar des Spiels an Crimson Cow schickt, soll im Gegenzug per Post die neue, verbesserte Auflage erhalten, sobald diese erschienen ist.

Patch 1.03 für den Taktikshooter **Rainbow Six Vegas 2** bringt neben Entfehlerungsmaßnahmen auch einige spielrelevante Neuerungen. Unter anderem weist nun eine Warnfunktion darauf hin, dass man sich im Explosionsradius einer Granate befindet. Außerdem haben die

Entwickler den Mehrspielermodus „High Stakes“ realistischer als bisher gestaltet, sodass er nun auch für Shooter-Profis eine Herausforderung darstellen dürfte. Beseitigt wurde unter anderem ein ärgerlicher Fehler, bei dem eine Waffe auch dann vollautomatisch weitergeschoss, wenn ihr Abzug gar nicht mehr gedrückt wurde.



Spielfreunde unter den Mac-Nutzern dürfen sich über zahlreiche neue Portierungen freuen. Ab sofort kann man

auch unter Mac OS X in **Neverwinter Nights 2** auf Abenteuer ausziehen und das Böse bekämpfen. Die Programmversion ist für 55 Euro erhältlich. Wer wilde Luft- und Seekämpfe schätzt, wird sich bei **Battlestation: Midway** zu Hause fühlen. Auch dieses Actionspektakel wird derzeit in einer Mac-Umsetzung ausgeliefert – sie kostet 40 Euro. Und für alle Apple-Spieler, die sich bei **Enemy Territory: Quake Wars** schwere Schlachten mit Außerirdischen liefern, gibt es endlich den Patch 1.5, der ein Problem beim Umschalten zwischen Fenster- und Vollbildmodus behebt. Außerdem stürzt das Spiel nun auch nicht mehr ab, wenn man auf der Tal-Map nur als Zuschauer teilnehmen will.

 **Soft-Link 0816201**

Außer Kontrolle

Kaum ein anderes Spiel hat eine so ergebene Fangemeinde wie **Super Smash Bros. Brawl**. Doch deren Enthusiasmus ist für Außenstehende zuweilen nur schwer nachzuvollziehen. Nahezu alle von Nintendo bekannten Spielcharaktere hauen sich in diesem chaotischen Prügelspiel gegenseitig auf die Glocke, während sie wild auf Plattformen umherhüpfen und aufpassen müssen, nicht in die Tiefe zu stürzen. Was nach einer riesigen Gaudi klingt, entpuppt sich als anspruchslose Kloppelei, in der die



Entwickler vor lauter Charakteren, Arenen und Spielmodi den roten Faden verloren haben. Das fängt bei der Wahl des Controllers an: Die Wiimote allein ist mangels Knöpfen mit all den Schlag-, Griff-, Sprung- und Abwehrvarianten überfordert, auch mit zusätzlichem Nunchuk dirigiert es sich nicht gut. Am besten funktionie-

nieren noch der Gamecube- oder Classic-Controller, aber selbst hier folgen die Figuren den Kommandos nur unpräzise. Auf dem Boden bewegen sie sich zu träge und schweben dafür umso länger in der Luft, wobei sie neue Befehle des Öfteren verweigern – kein Vergleich zur Schlagpräzision eines Virtua Fighter oder Super Marios Hüpfkunststücken.

Das Einzige, was zählt, ist wildes Knöpfchendrücken, während die Augen verzweifelt versuchen, die zeitweise zu einem Knäuel verkeilten Kampfhähne auseinanderzudividieren. Hier gibt es durchaus pfiffige Ideen wie die psychedelisch anmutenden Wario-Ware-Bühnen mit überraschenden Wechseln. Die-

se gehen jedoch in den größtenteils einfallslos und monoton gestalteten Jump-and-Run-Ab schnitten des Solo-Abenteuers unter. Online-Partien hatten während des Tests trotz Ethernet-Verkabelung und DSL-Leitung zuweilen mit herben Rucklern zu kämpfen. Da muss man schon ein sehr treuer Nintendo-Fan sein, um über diese Mängel hinwegzusehen. (hag)

Super Smash Bros. Brawl

Vertrieb	Nintendo
System	Wii
Multiplayer	4 am selben Gerät / 4 online
Sprache	Deutsch
USK-Einstufung	ab 12 Jahren
Preis	50 €

Kleiner Hunger

Mit dem **Kochkurs** führt Nintendo seine Marktstrategie konsequent weiter, die Taschenkonsole DS in alle Lebensbereiche einzubinden. Misst man den Küchenratgeber an den Möglichkeiten der kleinen Konsole, so darf man ihn als durchaus gelungen bezeichnen. Auf dem Globus kann man sich aus aller Herren Länder 250 Rezepte aussuchen: Von deutschen Frikadellen über französische Entenbrust in Honig-Inner-Sauce bis zur koreanischen Kimchi-Suppe ist für jeden Geschmack etwas dabei. Die Rezepte klären den wissbe-



gierigen Kochanfänger über die nötigen Küchenutensilien und Zutaten auf und erklären alle nötigen Handgriffe Schritt für Schritt. Mengen werden automatisch für eine, zwei, vier oder sechs Personen berechnet. Wer nicht weiß, wie man eine Knoblauchzehe schneidet oder Sushi rollt, kann sich dazu sogar kurze

Video-Clips ansehen. Bei ungewöhnlichen Zutaten gibt das Programm Tipps zu Alternativen und nimmt Notizen auf. Einzig die Zubereitungszeiten sind zu optimistisch. So dürften selbst Profi-Köche innerhalb von 30 Minuten keine komplette Paella auftischen.

Doch auch wenn die Menüführung für den DS vorbildlich gelungen ist, zieht der digitale Ratgeber gegenüber einem großformatigen Kochbuch den Kürzeren. Wo man dort auf einer Seite alle Zutaten und Arbeitsschritte auf einen Blick erfassen kann, muss man hier immer wieder hin und her springen und in der Zutatenliste scrollen, um die

Mengenangaben zu überprüfen. Da helfen auch keine Sprachkommandos wie „weiter“ oder „zurück“, die im allgemeinen Küchenlärm leicht untergehen. Die beiden kleinen Bildschirme sind zum Kochen letztlich so wenig geeignet wie Bücher im Pixi-Format, bei denen man für jeden Arbeitsschritt umblättern muss. (hag)

Kochkurs

Vertrieb	Nintendo
System	DS
Multiplayer	je nach Küchengröße
Sprache	Deutsch
USK-Einstufung	ohne Altersbeschränkung
Preis	30 €

Unendliche Geschichte

Das erste **Final Fantasy Tactics** wurde vor zehn Jahren noch von einer spannenden Geschichte zusammengehalten. In der Version für den Game Boy Advance weichte Square Enix die Erzählung zugunsten einer freieren Anordnung der rundenbasierten Strategiekämpfe auf. Auch auf dem DS wird bei **A2: Grimore of the Rift** die Geschichte klein geschrieben. Die Schlachten sind vielmehr Selbstzweck und sollen die Schlagkraft der Mitstreiter verbessern, um noch schwierigere Gegner besiegen zu können.

So gehören denn auch von den rund zwanzig Missionen, die in jedem Dorf angeboten werden, nur ein bis zwei zur Hauptgeschichte. Der Rest sind

Nebenschauplätze, auf denen man nach gewonnenem Kampf Zutaten für stärkere Waffen und Rüstungen findet. Wie auf einem Schachbrett ziehen sechs



Clan-Mitglieder in die Schlacht. Für Abwechslung sorgen zufällige Kampfgeln, die beispielsweise den Gebrauch von Schusswaffen oder Magie verbieten. Hier wird zuweilen aber auch Unmögliches verlangt, wenn man beispielsweise Gegner nicht angreifen oder nie vorbeischießen darf.

Die isometrisch dargestellten Kampfarenen hätten durchaus etwas verwinkelter sein können. Im Unterschied zu Fire Emblem ist das Stellungsspiel in FFTA2 kaum von Bedeutung. Sobald eine Figur am Zug ist, steuert man auf den Gegner zu und versucht ihn möglichst von hinten zu erwischen. Zauberer können gleich fünf Felder auf einmal angreifen, wobei auch Mistreiter unter Feuer genommen werden. Fällt ein Verbündeter im Kampf,

steht er später weiterhin zur Verfügung.

So fehlt es trotz des komplexen Regelwerks auf Dauer an Abwechslung und taktischen Herausforderungen. Die schwache Hauptgeschichte tut ihr Übriges, dass wohl nur wenige Spieler weit über 100 Stunden Spielzeit für die insgesamt rund 400 Rundenkämpfe investieren werden. Da hätte Square Enix besser weniger, dafür aber interessantere Missionen in einer mitreißenden Geschichte verpacken sollen. (hag)

Final Fantasy Tactics A2

Vertrieb	Koch Media
System	DS
Multiplayer	nicht vorhanden
Sprache	Deutsch
USK-Einstufung	ab 6 Jahren
Preis	40 €

Anzeige

My little Baby

ntp Entertainment
www.ntp-young.com
Nintendo DS
EAN 4017244017431
40 €
ab ca. 8 Jahren



Im mediengerecht komprimierten Schnelldurchgang wächst zu Beginn des Spiels ein neues Menschenkind heran: Erst ist es noch ganz klein in Mamas Bauch, bald kann man auf der Ultraschall-Darstellung kleine Füße und Hände erkennen und dann ist es soweit und die Spielerin ... ist Pflegemutter eines kleinen Babys. Die äußerlichen Merkmale von Vater und Mutter dürfen frei gewählt werden, aber das Ergebnis ist wie bei jedem Neugeborenen erfreulicherweise unplanbar.

Über ein seitliches Menü im unteren Bildschirm lässt sich be-

quem durchs Haus navigieren oder Zubehör auswählen. Zum Baden und Windelwechseln begibt sich die Spielerin etwa ins Bad, im Schlafzimmer legt sie das Kind schlafen und wechselt seine Wäsche. Der Touchpen wird zum ET-Finger, der die Konsolen-Welt des Kleinen berührt. Die Spielerin gibt damit die Flasche, drückt den Klebestreifen der Windel fest oder kitzelt das Kind. Um den gewünschten Entwicklungsfortschritt zu beschleunigen, ist auch Stimmeinsatz gefordert. Das eine oder andere echte Familienmitglied mag sich wundern, mit welcher überraschenden Süße die Spielerin auf die Konsole einredet ... Zum Versteckenspielen muss man den DS schnell zu- und wieder aufklappen und dann „Kuckuck“ rufen. Durch geduldiges Vorsprechen kann man etwas älteren Babys bis zu zwanzig Wörter beibringen.



Sämtliche Aufgaben müssen über vier Entwicklungsphasen gewissenhaft erledigt werden, sonst sinken die Zufriedenheits- und Gesundheitswerte des Babys. Von Beginn an wird die Spielerin dabei im oberen Bildschirm von einer treuen Nanny

begleitet. Sie gibt Tipps, lobt und ermahnt und ruft bei Bedarf den Arzt. Sollte das beinahe unrealistisch geduldige Kleine zu arg vernachlässigt werden, nimmt die Nanny es der Pflegemutter wieder weg.

Während die Töne, etwa das kindliche schnelle Atmen und Schnaufen, das Glucksen und Schmatzen beim Trinken aus dem Fläschchen, äußerst lebendig und realitätsnah klingen, ist die Grafik des Spiels etwas kantig geraten. ntp geht mit dieser Simulation einen Schritt weiter als beispielsweise Ubisoft mit dem Babysitter-Titel aus der Reihe „Sophies Freunde“. Die Spielumgebung von „My little Baby“ ist extrem auf die Hauptperson – das Baby – fokussiert. Passionierte Kinderpflege-Fans kommen hier voll auf ihre Kosten, für alle anderen Spieler hält sich der Langzeitspaß in Grenzen. (Beate Barrein/dwi)



Fara und Fu 1

Schroedel
www.schroedel.de/faraundfu
CD-ROM
Windows 98 bis Vista, Mac OS X
ISBN 978-3-507-40458-8
15 €
1. Klasse

Der Aufbau des Lernspiels lehnt sich eng an den der Fibel „Fara und Fu“ an, mit der viele Erstklässler im Deutsch-Anfangsunterricht lernen. Zusammen mit den wuscheligen Hauptfiguren reisen Spieler im legendären Heißluftballon oder im Buchstaben-Zug von einer Übung zur nächsten. Kinder, die sich an die Reihenfolge der Buchstaben-Waggons halten, trainieren nacheinander das Einprägen einzelner Laute und Buchstaben, dann das Lesen von ganzen Wörtern und schließlich den sinnerfassenden Umgang mit Sätzen. Der Schwierigkeitsgrad steigert sich sowohl innerhalb jeder Übung als auch mit jedem Buchstaben-Waggon, den sich das Kind erarbeitet. Spieler mit vielen Vorkenntnissen können gleich einen der hinteren Waggons mit schwierigen Aufgaben auswählen.

Die ersten Übungen dienen der Orientierung auf dem An-

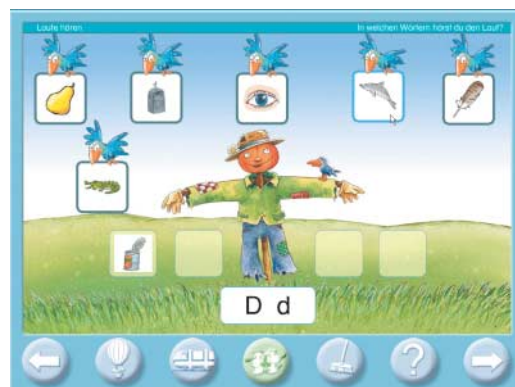
laut-Kreis. Hier verstellen die Spieler passend zum vorgegebenen Bild oder zum vorgesprochenen Wort den dicken roten Zeiger, sodass er etwa auf das „H“ für Hut oder das „Au“ für Auto zeigt. Später ergänzen sie Lücken-Wörter mit Hilfe des Anlaut-Kreises oder schreiben selbstständig ganze Wörter. Mit einem Klick auf den Fara-und-Fu-Knopf in der Bedienleiste können die Kinder ihre Lösung sofort überprüfen: Ein akustisches Signal zeigt an, ob die Eingabe richtig oder falsch war. Hat das Kind drei Aufgaben geschafft, darf es ein Bild aus der Fibel anschauen – das motiviert für den nächsten Aufgabenblock.

Mit simplen Übungen ohne viel Schnickschnack geht es weiter: Da zeigen die Ballonfahrer

Fara und Fu beispielsweise einen Buchstaben, und das Kind steuert den Ballon zum passenden Bild. In anderen Aufgaben

lässt es Vögel mit den passenden Bildkarten zur Vogelscheuche fliegen oder übt das Erkennen von Buchstaben, indem es Kärtchen an einer Wäscheleine aufhängt. Beim Training mit ganzen Wörtern und Sätzen lösen die Spieler Kreuzworträtsel, fügen zwei Silben zu kleinen Booten zusammen, sortieren Wörter nach dem zugehörigen Artikel oder setzen sie in Lückentexte ein.

Das Lernspiel, das nur minimale Anforderungen an die Hardware stellt, startet nach der Einrichtung auch ohne die CD im Laufwerk. Die Vielfalt bei den



Aufgabentypen fällt positiv auf, zudem werden alle Anweisungen und Hilfen so verständlich gesprochen, dass ABC-Schützen sich schnell zurechtfinden. Im mitgelieferten Handbuch bekommen Eltern ausführliche Erläuterungen zu allen Übungen und über das Lehrer-Tool können sie den Lernfortschritt ihres Kindes einsehen.

Die Software ist auch in Verbindung mit dem zur Fibel passenden Arbeitsheft erhältlich; die Anschaffung dieser Kombi-Ausgabe lohnt allemal. Kindern, die in der Schule mit einem anderen Lehrbuch arbeiten, bietet die hier vorgestellte Einzelausgabe eine gelungene Ergänzung zum Deutsch-Erstunterricht. Schulen können Netzwerklizenzen kaufen.

(Janina Holl, Iris Adler/dwi)



Anzeige

GEDANKEN- FRESSER 1.0

CHRISTIAN WEIS / TEIL 1



Mit einem Ruck reißt Kozak die Tür auf und späht nach draußen. In Sekundenbruchteilen haben sich seine Augen an die Lichtverhältnisse im schwach erhellten Korridor angepasst. Die Chipsteuerung seines Netzhautimplantats arbeitet schnell und zuverlässig.

Adrenalin setzt seinen Körper unter Strom. Belebt die beinahe abgestorbenen Muskeln. Lässt das erkaltete Blut in seinen Adern brodeln. Schweiß rinnt über seine Schläfen, als hätte sich eine Schleuse geöffnet. Seine Kleidung klebt am Körper wie eine zweite Haut.

Hinter Kozak fällt die Tür ins Schloss und schneidet den Lärm ab wie ein scharfes Skalpell. Stille umgibt ihn. Schallisierung.

Am anderen Ende des Korridors humpelt ein Mann zum Notausgang, der sich nicht öffnen lässt. Er flucht, humpelt weiter. Rüttelt vergeblich an einer Metalltür. Flucht lauter.

Kozak folgt ihm, hebt dabei die Waffe an. „Wohin willst du?“, fragt er und nimmt den Mann ins Visier, der jetzt stehen bleibt. Kozaks Stimme hallt durch den langen Gang. „Weiter hinunter geht es nicht, hier ist die Nullebene. Wir sind am Tiefpunkt angekommen – in jeder Beziehung.“

„Ich weiß.“ Der Mann dreht sich langsam um, zeigt Kozak seine Hände. Er trägt keine Waffe.

Kozak schielt zum schmalen Display auf dem Lauf seines Pulsers. Fünf rote Balken: die Grillstufe. Er richtet die Waffe auf den Schädel des Mannes, zielt auf einen Punkt dicht oberhalb der Nasenwurzel. Seine Hand zittert jetzt nicht mehr.

Leise fragt er: „Wie konnten sich die Dinge nur so beschissen entwickeln?“

MINUS ZEHN

Im Großraum Hongkong herrschte seit Monaten Waffenstillstand. Die Triaden hatten sich in den südwestlichen Stadtvierteln und Pontonsiedlungen ins Dunkel der engen Gassen zurückgezogen und leckten ihre Wunden, die sie sich in blutigen Scharmützeln mit der Ordnungsmacht zugezogen hatten. Dort gingen sie ihren Geschäften nach, wie sie es jahrhundertlang getan hatten. Dort konnten sie neue Kräfte sammeln. In Schmutz, Elend und Smog gediehen sie wie Maden in verwesendem Fleisch. Solange es in den aufblühenden Geschäftsdistrikten im Norden ruhig blieb, ließ man sie gewähren, zumal alle Versuche, sie endgültig aus dem Stadtbild zu tilgen, bisher gescheitert waren. Die Polizeitruppen der Vereinten Nationen hatten sich an ihnen ebenso die Zähne ausgebissen wie zuvor die Briten und Chinesen.

Der Wandel, den Hongkong in den vergangenen Jahren vollzogen hatte, war an Kozak weitgehend vorbeigegangen, weil er kaum Zeit in der Stadt verbracht hatte. Meist lagen zwischen seinen Aufträgen nur wenige Tage, selten mehr als zwei Wochen, und das reichte gerade dazu aus, die wichtigsten persönlichen Dinge zu regeln. Oder nicht einmal das. Sein Privatleben war zusammen

mit dem anderen Unrat durch die Gullys gespült worden, die als Sammelbecken für alles dienten, was keinen Nutzen mehr hatte.

Es gab nicht mehr viel, was ihn hierher zog. Als Eurasier hatten ihn ohnehin noch nie heimatliche Gefühle mit Hongkong verbunden, auch wenn die eurasische Kolonie längst Wurzeln in der Stadt geschlagen hatte. Dennoch war er froh, nach Ermittlungen auf dem Mars und in einer havarierten Orbitalstation endlich wieder ohne Medi-Implantate auszukommen und der natürlichen Schwerkraft der Erde ausgesetzt zu sein. Dafür nahm er Hitze, Smog und Lärm gern in Kauf; zumindest so lange, bis er einen Nachfolgeauftrag bekam.

Kozak wischte den Schweiß von der Stirn, als er seine Wohnung im einundzwanzigsten Stockwerk des Mietkomplexes OFFENE TÜR IM GOLDENEN KÄFIG betrat. Eine angenehme Raumtemperatur empfing ihn zusammen mit einem Hauch von Lavendelduft. Er hatte die Klimatronik mit seinem MultiCom vor einer Stunde aktiviert, nachdem er den Fährhafen auf Lantau verlassen hatte.

Neben der Garderobe stellte er sein Gepäck ab und atmete erst einmal tief durch. Ein schneller Blick in die Kücheneinheit zeigte ihm, dass die Hausverwaltung seine Lebensmittelbestellung geliefert hatte. An der Kühlbox haftete ein Zettel mit einem chinesischen Sprichwort: „Hundert Männer können ein Lager bereiten, aber um ein Heim zu schaffen, braucht es eine Frau.“ Sie konnten's nicht lassen. Kozak schüttelte den Kopf und trat hinaus auf den Flur.

Unvermittelt hielt er inne und lauschte. Irgendetwas stimmte nicht.

Er bückte sich und legte den Daumen auf den Sensor, der den Öffnungsmechanismus seines Waffenkoffers steuerte. Als er Sekundenbruchteile später seinen HK7 aus der Halterung gezogen und durch einen kurzen Gedanken auf mittlere Stärke eingestellt hatte, ließ ihn ein Geräusch herumfahren. Seine Muskeln waren straff gespannt. Ohne die Hockposition aufzulösen, hob er den Pulser an und startete zum Durchgang ins Wohnzimmer. Kurz darauf stieß er die angehaltene Luft aus und ließ die Waffe sinken.

Dort stand Larissa und sah ihn von oben herab mit müden Augen an. Stumm und ohne jede Gefühlsregung. Vor über einem Jahr hatte sie ihn verlassen und war zu einer Raummission aufgebrochen, für die zwanzig Jahre veranschlagt waren. Er hatte nicht damit gerechnet, ihr in diesem Leben noch einmal zu begegnen. Durch seine vielen Reisen hatten sie sich zuletzt nur zwischen Tür und Angel getroffen und die Funkstille lediglich durch Streitereien unterbrochen.

Kozak fiel auf, dass sie die schwarzen Haare jetzt kürzer trug. Die dunkelblauen Strähnen hatte sie durch pflaumenfarbene ersetzt und die Augenbrauen im gleichen Ton gefärbt. Die Wangenknochen traten stärker hervor als früher. Dunkle Ringe unter den Augen verstärkten diesen Eindruck noch. Ihr Körperbau war zierlicher, die Hüfte schmaler. Sie wirkte abgemagert, krank. War

sie aus diesem Grund wieder auf der Erde? Aber warum ausgerechnet hier, bei Kozak, den sie eigentlich nie-nie-nie wiedersehen wollte? Und wie hatte sie es geschafft, vorzeitig von einer Interstellarmission zurückzukehren? Sie war nicht im Genlabor gezüchtet worden wie Kozak. Ihr Körper war also nicht für einen schnellen Hypertransfer geschaffen.

Kozak entspannte seine Muskeln, steckte die Waffe in den Koffer zurück und erhob sich. Er hatte ein Déjà-vu. Die Frau, die dort im Türrahmen stand, war nicht Larissa. Sie war einen halben Kopf kleiner, hatte ausgeprägtere asiatische Züge. Größere Augen, flachere Brüste. Es war Ciara, Larissas Halbschwester.

„Hallo, Ben“, sagte sie mit brüchiger Stimme. Sie verzog die Mundwinkel, aber ein Lächeln wollte ihr nicht recht gelingen.

„Ciara, was ...“ Kozak runzelte die Stirn. „Wie bist du hier reingekommen ... und was machst du hier?“

„Danke für die nette Begrüßung.“ Sie trat zwei Schritte zurück und taxierte ihn.

Er räusperte sich. „Äh, entschuldige, aber ich komme grad von einem Auftrag zurück, war wochenlang unterwegs ...“

Jetzt lächelte sie doch, wenn auch gequält. „Wie früher.“

Kozak folgte ihr ins Wohnzimmer. „Was geht dich das an? Ich kann ja verstehen, dass Larissa mir das vorgehalten hat, aber ...“ Er hob die Hände, dann winkte er ab. „Tut mir leid, Ciara, war nicht so gemeint.“ Seufzend wies er auf die Couch. „Setz dich doch bitte, und wir fangen noch mal von vorn an. Okay?“

Sie wandte sich ab und gab den Blick auf eine Skulptur aus verschiedenen Metalllegierungen frei. Das Gebilde war etwa kniehoch und keineswegs so leblos, wie es zunächst den Anschein hatte. Mit einem leisen Summen aktivierten sich Hydraulikmotoren, und das Gewirr aus fingerdicken Titanstangen und Schildplatten entflechtete sich. Die Skulptur wuchs in die Höhe, bis sie fast mannsgroß war. Zwei Arme falteten sich seitlich aus dem Gitterkörper und reckten sich Kozak entgegen. Dann setzte der Robot sich in Bewegung.

„Stopp, Keno4!“, befahl Ciara, und augenblicklich verstummten die Motoren.

Kozak war unwillkürlich in Abwehrstellung gegangen, aber jetzt kam er sich lächerlich vor. Mit bloßen Händen hätte er gegen den Robot kaum etwas ausrichten können. Die Maschine wirkte filigran, aber zweifellos war die Gitterkonstruktion stabil und extrem widerstandsfähig. Außerdem waren ihre Bewegungen so schnell, dass Kozak Mühe hatte, ihnen zu folgen.

Ohne den Blick von der Maschine abzuwenden brummte er: „Was, zum Teufel, ist denn das?“

Bevor Ciara antworten konnte, richtete der Robot seinen sensorbewehrten Kopf auf Kozak und schob sich ruckartig nach vorn. Sein Arm schnellte dorthin, wo sich eben noch Kozaks Hals befunden hatte. Die Teles-



kopfgreifer durchschnitten die Luft. Kozak war abgetaucht und rollte sich seitlich aus dem Gefahrenbereich.

„Stopp, Keno4!“, rief Ciara erneut, aber der Robot hörte nicht auf sie.

Mit einem Satz hechtete Kozak über die Couch und nutzte die Lehne als Deckung. „Was soll das, verdammt?“, keuchte er, während er die Entfernung zu seinem Waffenkoffer abschätzte. „Pfeif dieses Ungeheuer zurück!“

Ciara versuchte es anders: „Keno4, Warteposition!“

Aber Keno4 ignorierte den Befehl. Surrend umrundete er die Couch und schnappte nach Kozak, der jetzt hinter einem Sessel Schutz suchte. Fluchend schob er den Sessel auf den Robot zu und irritierte die Maschine einen Moment lang. Als die Sensoren ihr Ziel neu erfasst hatten, machte Keno4 einen Ausfallschritt, der Kozak in die Zimmerecke drängte.

„Bring das Scheißding endlich zum Stehen!“ Kozak spähte nach Ausweichmöglichkeiten, aber der Robot hatte die weitaus bessere Position und konnte ihm alle Fluchtwegabschnitten. Perfekte Nahkampftaktik.

Als Keno4 die Distanz zu Kozak verkürzte, sprang Ciara zwischen die beiden und brachte ihr Gesicht in das Sensorfeld des Robots. Jetzt blieb die Maschine stehen.

„Warteposition, Keno4!“

Der Robot gehorchte Ciaras Befehl. Er zog Kopf und Arme ein und verharrte in dieser Stellung.

Kozak richtete sich auf, ließ den Robot jedoch nicht aus den Augen. „Okay, jetzt ist aber eine Erklärung fällig, findest du nicht auch?“ Als er keine Antwort erhielt, schielte er zu Ciara hinüber.

Sie nickte zögerlich. „Wo soll ich nur anfangen?“

MINUS NEUN

Nachdem Kozak die Sicherheitsüberprüfung absolviert hatte, nickte ihm der Wachoffizier zu und heftete ihm die kodierte Besucherkarte ans Revers. Auf ein Zeichen des Inspektors öffnete sich die Schleuse zum Fahrstuhl. Kozak trat ein und wartete da-

rauf, dass sich die Aufzugkabine in Bewegung setzte. Das Ziel seiner Fahrt – der sechzigste Stock – musste vom Wachhabenden freigegeben werden. In diesem Gebäudebereich durften Besucher nicht einmal allein zur Toilette.

Ganz wohl fühlte Kozak sich nicht in seiner Haut. Seine Beziehung zum Ersten Stellvertreter des Generalsekretärs der Vereinten Nationen ging übers rein Geschäftliche hinaus, und das wollte er nicht aufs Spiel setzen. Das beinahe freundschaftliche Verhältnis zu Ravi Maniratnam bedeutete Kozak viel, und für seinen Job als privater Ermittler war es von unschätzbarem Wert.

Obwohl der Fahrstuhl tief im Südturm des VN-Komplexes verborgen war, gewährte ein Rundumhologramm einen schwindelerregenden Ausblick auf die Stadt, der durch Außenkameras immer auf dem aktuellen Stand war. Die untergehende Sonne hatte Mühe, mit ihren goldenen Strahlen den Smog zu durchdringen. Kunterbunte Leuchtreklamen erschufen in den Geschäftsvierteln ein pulsierendes Lichterspiel. Hongkong rüstete sich für die Nacht.

Maniratnam hatte Kozak zum Abendessen in sein Büro eingeladen, als Kozak ihn um eine Unterredung gebeten hatte. Um acht Uhr stand für den Generalsekretär noch eine Holokonferenz an, er konnte nur während des Abendessens Zeit erübrigen.

Kozak brauchte seine Hilfe. Wieder einmal. Nur konnte er Maniratnam diesmal nicht den wahren Grund verraten. Ciara steckte tief in der Klemme und drohte darin zu ersticken. Zwar hatte sie es sich selbst zuzuschreiben – aber sie war Larissas Schwester.

Sie arbeitete für eine Tochtergesellschaft des GLOBOTRONIC-Konzerns, die Robotersysteme herstellte. Dort hatte sie Zugang zur Materialverwaltung, den sie gelegentlich – wie sie behauptet hatte – benutzte, um alte Entwicklungsstufen „auszuleihen“ und sich ein bisschen Geld nebenher zu verdienen, indem sie der Konkurrenz Einblicke in Firmengeheimnisse verschaffte. An brandaktuelles Material kam sie nicht heran, dafür aber an ausgediente Entwicklungsstufen, die aus Platzmangel aus dem Hochsicherheitsbereich ins Lager verfrachtet wurden, das einer niedrigeren Sicherheitsstufe unterlag. Sie hatte Keno4 mit nach Hause genommen, damit ihr Kunde den Robot eine Nacht lang unter die Lupe nehmen konnte. Allein hätte sie das allerdings nicht bewerkstelligen können. Sie arbeitete mit zwei Kollegen aus der Logistikabteilung zusammen, die Keno4 bei einer Warenauslieferung aus dem Gebäude geschmuggelt hatten. Auf dem gleichen Weg hätte der Robot am darauffolgenden Tag wieder ins Lager zurückgebracht werden

sollen. Hätte – denn ab diesem Zeitpunkt war alles schiefgelaufen: Ciaras Kunde war nicht erschienen, und ihre beiden Kollegen waren spurlos verschwunden.

Ciara fürchtete, ihr Arbeitgeber könnte Wind von ihren illegalen Aktivitäten bekommen haben. Vielleicht waren ihre beiden Helfershelfer Feng und Liang aus diesem Grund untergetaucht. Um Zeit zu gewinnen, hatte Ciara sich bei ihrem Vorgesetzten krank gemeldet, dann hatte sie Keno4 in ein Hovercarry gepackt und war mit der Schlüsselkarte, die Larissa ihr gegeben hatte, in Kozaks Wohnung eingedrungen. Sie hatte nicht gewusst, wohin sie sonst gehen sollte. Da Kozak selten zu Hause war, erschien ihr seine Wohnung fürs Erste als ideales Versteck. Sie musste unbedingt herausfinden, ob der Sicherheitsdienst von GLOBOTRONIC ihr bereits auf den Fersen war. Falls sich ihre Befürchtungen als unbegründet erweisen sollten, war es enorm wichtig für sie, Keno4 schnellstens ins Lager zurückzuschaffen, damit sie ihr bisheriges Leben wiederbekam. Ihr Kollege Laurent, der mehr als freundschaftliche Gefühle für sie hegte, wollte sich in der Firma umhören, aber er war keine große Hilfe.

Der Empfang im sechzigsten Stockwerk fiel knapp, aber keineswegs unterkühlt aus. Herzlichkeit verstrahlte Ravi Maniratnam gewöhnlich nur durch seinen väterlichen Blick, große Gesten und Gefühlsregungen lagen nicht in der Natur des Inders.

„Was kann ich für Sie tun, Mr. Kozak?“, fragte er ohne Umschweife, nachdem er Kozak Platz angeboten hatte. Der Zeitdruck wegen der Holokonferenz war ihm anzumerken.

Die Tafel in der Seitennische des geräumigen Büroapartments war für zwei Personen gedeckt. Das Essen fiel spartanisch aus, war mehr Imbiss als Diner. Kozak fasste es dennoch als Wertschätzung auf, von Maniratnam so kurzfristig empfangen zu werden.

„Sie haben mir einmal angeboten“, kam Kozak nach kurzem Austausch von Höflichkeiten zum Punkt, „mir über einen guten Bekannten in der Sicherheitsabteilung von GLOBOTRONIC dort einen Job zu verschaffen, als es mit meinem kleinen Ein-Mann-Unternehmen nicht so gut lief. Ich würde auf dieses Angebot gern zurückkommen.“

Ravi Maniratnam zog die buschigen Augenbrauen hoch und schluckte den Bissen Sushi hinunter, den er im Mund hatte. „Seit Sie aus dem Polizeidienst ausgeschieden sind, haben Sie sich einen Namen gemacht, Mr. Kozak. Sie sind längst nicht mehr darauf angewiesen, Aufträge zugeschoben zu bekommen. Das Angebot, fest für mich zu arbeiten, haben Sie ausgeschlagen. Sie wollten immer unabhängig bleiben. Wieso jetzt dieser Sinneswandel?“

„Ich weiß sehr zu schätzen, was Sie für mich getan haben, Herr Generalsekretär. Ohne Ihre Hilfe hätte ich ziemlich dumm dagestanden, nachdem ich bei der Polizei das Handtuch geschmissen hatte. Wenn Sie damals nicht für die Sondererlaubnis gesorgt hätten, durch die ich den Aktivstatus meines

Brainchips aufrechterhalten konnte, wäre ich vor die Hunde gegangen. Was fängt ein paramilitärisch ausgebildeter Exbulle schon anderes an, als sich als Söldner zu verdingen? Entweder wäre ich bei den Triaden oder bei einer der vielen Privatarmeen gelandet. Zwei ehemalige Kollegen haben für SHIN-KINSEY gearbeitet. Sie wurden bei den Kämpfen um die Schürfrechte in der Arktis getötet. Einer wurde erschossen, der andere ist jämmerlich erfroren. Toller Job. Die Überlebenschance liegt bei unter fünfzig Prozent.“

„Vor Risiken sind Sie nie zurückgeschreckt. Auch bei den Aufträgen, die Sie dankenswerterweise für mich erledigt haben.“

„Stimmt, aber ich wusste immer, wofür ich es tat. Und ich hatte jederzeit die Möglichkeit, selbst über mich und mein Leben zu bestimmen.“ Kozak kostete den rohen Fisch, der ausgezeichnet schmeckte.

„Sie haben noch etwas gut bei mir.“ Maniratnam tupfte seine Lippen mit einer Serviette ab. „Ich werde Ihnen den Kontakt zu GLOBOTRONIC vermitteln und tun, was ich kann, damit Sie die Informationen erhalten, die Sie brauchen.“ Seine Augen blitzten auf. „Darum geht es doch, nicht wahr? Sie wollen nicht ernsthaft für GLOBOTRONIC arbeiten.“

Kozak lächelte. „Vor Ihnen konnte ich noch nie etwas verbergen.“

MINUS ACHT

„Du kontrollierst den Robot also hauptsächlich mit deinem Brainchip“, konstatierte Kozak.

„Du bist nicht der Einzige, der so ein glibberiges Ding unter der Schädeldecke sitzen hat“, bestätigte Ciara, die ihm dabei zuschaute, wie er die Ausrüstung in seinem Waffenkoffer überprüfte.

„Aber eine Genehmigung für einen aktiven Chip haben nur wenige, sofern sie keine hoheitlichen Aufgaben wahrnehmen. Oder für einflussreiche Konzerne arbeiten.“ Er überlegte kurz. „Wie kommt es, dass dein Brainchip auch außerhalb des Firmengeländes funktionstüchtig ist? Soweit ich weiß, gilt die Sondererlaubnis für GLOBOTRONIC-Angestellte nur innerhalb eines streng abgeschirmten Bereiches.“

„Das stimmt. Beim Passieren der Personalschleuse werden unsere Chips automatisch deaktiviert.“ Sie zuckte die Achseln. „Ein Freund hat meinen ein klein wenig ... modifiziert.“

„Verstehe. Du hast den Robot laut angesprochen – reagiert er auch auf mündliche Anweisungen?“

„Die Voice-Steuerung wirkt nur unterstützend. Zur Authentifizierung der Befehlsgewalt dient neben dem Aktivierungscode eine Stimmen- und Iris-Erkennung. Das war, soweit ich weiß, auch ein Problem bei der Keno-Baureihe. Beim 4er scheint das alles noch nicht ganz ausgereift gewesen zu sein.“

„Den Eindruck hatte ich gestern allerdings auch.“ Kozak nahm seinen Pulser aus der Ladebox und ließ den Lauf auf Unterarmflächen

herausfahren, um die Chipsteuerung nachjustieren. Anschließend versetzte er ihn wieder in seinen handlichen Ausgangszustand und steckte ihn ins Schulterhalfter. „Es wird Zeit für mich. Wenn ich mit meinem Kontaktmann bei GLOBOTRONIC gesprochen habe, sehen wir weiter.“ Er erhob sich und wies auf den schlafenden Robot in der Ecke. In seiner Hockposition wirkte Keno4 wieder wie eine Metallskulptur. „Pass in der Zwischenzeit auf den da auf.“

Ciara nickte geistesabwesend. „Am Monatsende ist Inventur, wenn ich den Robot bis dahin nicht zurückgebracht habe, werden sie mir auf die Schliche kommen. Ich hab im Lager elektronische Spuren hinterlassen, die sie zurückverfolgen können, wenn sie gezielt nachforschen.“ Sie kaute auf der Unterlippe herum. „GLOBOTRONIC kann verdammte ungemütlich werden, wenn jemand die Firmenregeln verletzt.“

„Bleiben noch acht Tage. Wir kriegen das schon hin.“

Ein Moment war nur für ihre Blicke reserviert, bis Ciara die Stille durchbrach. „Ben“, sagte sie zögerlich, „wenn ich dir Larissa damals nicht vorgestellt hätte ... wenn es nur dich und mich gegeben hätte ... wäre das dann was geworden mit uns beiden?“

Kozak sah sie lange an, nachdenklich und stumm, bevor er etwas von „keine Zeit zu verlieren“ murmelte und die Wohnung eilig verließ.

MINUS SIEBEN

Chandra Banakar war ein Landsmann Maniratnams. Die beiden hatten dieselbe Schule besucht und sich seit dieser Zeit nicht mehr aus den Augen verloren.

„Ich kann Sie also nicht überreden, in unsere Dienste zu treten?“, wiederholte Banakar seine Frage, die er zwei Minuten zuvor schon einmal gestellt hatte.

„Nein danke“, entgegnete Kozak. „Wenn mein Geschäft einmal nicht mehr laufen sollte, komme ich vielleicht auf Ihr Angebot zurück. Im Moment konzentriere ich mich auf meinen aktuellen Auftrag.“

„Und der erfordert es, Kontakt zu einer Mitarbeiterin einer unserer Tochtergesellschaften aufzunehmen.“

„Genau – Ciara Denham. Sie ist in der Lagerverwaltung bei GLOBO-ROBOTICS angestellt.“

Banakars Rollstuhl setzte sich beinahe lautlos in Bewegung; gesteuert einzig durch die Kraft eines Gedankens, übertragen durch den Biochip in seinem Schädel. Seine Finger glitten über die Sensortastatur, ohne sie zu berühren. Der Holobildschirm auf dem Mahagonitisch wurde aus dem blass-transparenten Standbymodus aktiviert und zeigte jetzt ein um die eigene Achse rotierendes GLOBOTRONIC-Logo. Dann erschienen mehrere zweidimensionale Displays.

Kozaks Besucherplatz seitlich des Schreibtisches war so positioniert, dass er zwar das bunte Flirren des Hologramms sehen, aber keine Einzelheiten auf den Displays erken-

nen konnte. Während der Chefrevisor der Sicherheitsabteilung weitere Eingaben machte, musterte Kozak den hageren Inder. Der kurzgeschorene, fast weiße Haarkranz setzte einen starken Kontrast zu Banakars bronzefarbener Haut. Seiner Miene war nicht abzulesen, was hinter der operativ geglätteten Stirn vorging.

Ansatzlos sagte Banakar: „Hat Ravi Ihnen erzählt, dass er mir einst das Leben gerettet hat, Mr. Kozak?“

Verblüfft beugte Kozak sich nach vorn und schüttelte den Kopf. „Er hat mir nur von Ihrem gemeinsamen Schulbesuch erzählt, aber keine Einzelheiten. Hat das etwas ... mit Ihrem Leben im Rollstuhl zu tun?“

Banakar löste den Blick vom Bildschirm. „Ja und nein“, orakelte er, dann tippte er weiter. Zwischendurch ein flüchtiges Stirnrunzeln, dem sofort wieder die ausdruckslose Miene folgte. „Meine Missbildung ist angeboren, hervorgerufen durch eine Genmanipulation. Was Ravi für mich getan hat, ließ mich mein Leben weiterführen, als ich eigentlich nicht mehr weiterleben wollte.“ Mehr verriet er nicht. Stattdessen schien er angestrengt nachzudenken. Schließlich nickte er, deaktivierte den Holoschirm und wandte sich wieder Kozak zu, der ihn gespannt ansah.

„Ciara Denham hat sich vor drei Tagen krank gemeldet“, erklärte Banakar mit monotoner Stimme. „Sie hat ein Attest vorgelegt, das bis Ende des Monats gültig ist. Ihr Vorgesetzter hat den Krankenurlaub unter Fortzahlung von sechzig Prozent ihrer Bezüge genehmigt.“

Kozak wartete, aber Banakar sprach nicht weiter. „Mehr haben Sie nicht für mich?“

„Was möchten Sie noch wissen? Miss Denhams Adresse kennen Sie ja sicherlich.“

Kozak lehnte sich zurück. „Ja, aber zu Hause ist sie nicht. Ich hatte gehofft, Sie könnten mir ein paar Details liefern, die mir dabei helfen, Ciara Denham zu finden. Informationen über Verwandte, Freunde. Vielleicht gibt es ein paar aussagefähige Einträge in ihrer Personalakte?“

Jetzt regte sich etwas in Banakars Miene. Er atmete tief durch. „Miss Denham steht unter Beobachtung, ihr derzeitiger Aufenthaltsort ist bekannt. Sie sollten entweder sehr schnell in Ihre Wohnung zurückkehren – oder sich dort in nächster Zeit nicht sehen lassen.“

Kozak öffnete den Mund, brachte aber keinen Laut hervor.

„Es gibt eine Sicherheitsabteilung“, fuhr Banakar fort, „die außerhalb meiner Zugriffsmöglichkeiten operiert, Mr. Kozak. Der Fall Ciara Denham wurde dieser Einheit übertragen. Diese Information kann ich nur abrufen, weil ich als Chefrevisor wissen muss, warum die Akte für den regulären Sicherheitsdienst gesperrt ist. Und ich verrate Ihnen das nur, weil Ravi Maniratnam unendlich viel für mich getan hat – und Sie sehr viel für ihn, wie er mir gesagt hat.“

Zweiter und letzter Teil im nächsten Heft

ct

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige

In der nächsten **ct**

Heft 17/2008 erscheint am
4. August 2008 ctmagazin.de



Sicheres Online-Banking

Der Online-Zugriff auf das eigene Konto funktioniert am sichersten mit HBCI und einem Kartenleser. Wir haben uns günstige Pakete aus Homebanking-Software und Card-Reader näher angesehen. Als Alternative für alle, die aufs klassische PIN-/TAN-Banking angewiesen sind, liefert c't auf der Heft-DVD ein hochgesichertes Linux-Live-System.



Ständiger Service auf [heise online](http://www.heise.de) – www.heise.de

heise Foto: Das Online-Magazin auf www.heise-foto.de liefert engagierten Foto-Amateuren und Profis News, Grundlagen, Testberichte, Praxistipps und Produktdaten rund um die Themen Kameras, Zubehör, Bildverarbeitung und -gestaltung.

heise open: Konzentrierte Informationen zu Open-Source-Software für Profis auf www.heiseopen.de; von tagesaktuellen News über Know-how-Beiträge bis zu Erfahrungsberichten aus dem Unternehmenseinsatz.

c't-Schlagseite: Auch den Cartoon gibt es online – www.heise.de/ct/schlagseite



Auf Heft-DVD: Wissenschaft und Programmierung

Von Astronomie über Biologie, Chemie und Mathematik bis Statistik – die c't-Software-Kollektion erfreut Forscher aller Disziplinen. Außerdem: die Express-Editionen von Microsofts Visual Studio 2008 auf DVD und Praxisartikel zu Visual Web Developer sowie zur Spieleprogrammierung mit C# und XNA.

Sofortbilddrucker

Postkartenabzüge der Digitalfotos auf Knopfdruck: Kompakte Fotodrucker liefern die auch ohne PC und einige sogar abseits der Steckdose. Allerdings gehört dieser Sofortbildspaß nicht zu den billigen Vergnügen.

HD-Videoschnitt ab 100 Euro

Gerade war Videoschnittsoftware auch im Lowcost-Bereich flink und ausgereift, da mussten sich die Entwickler mit HD-Auflösungen und -Speicherformaten befassen. Wir schauen, ob gut ein Jahr nach den ersten günstigen HD-Versionen nun alles rund läuft.

USB-Schnellfunker

Mit einem WLAN-USB-Adapter nehmen stationäre PCs ganz ohne Schrauberei Verbindung zum Draft-N-Funknetz auf, das auf kurze Distanz so schnell wie 100-MBit-Ethernet ist.



Das bringen

Technology Review
DAS M.A.T.-MAGAZIN FÜR INNOVATION



Die nächste Blase? Warum es so schwierig ist, mit dem Web 2.0 Geld zu verdienen

Volle Ladung: Ein Akku aus dem MIT soll Elektroautos voranbringen.

Hotel der Zukunft: In Hongkong schaffen Experten digitalen Komfort.

Heft 8/2008 jetzt am Kiosk



MAGAZIN FÜR PROFESSIONELLE
INFORMATIONSTECHNIK



Sicherheit: Vergleichstest Web Application Firewalls

Neues Tutorial: Rich Clients mit Microsoft Silverlight

Modellbasiert entwickeln: jABC, AndroMDA und openArchitectureWare

Heft 8/2008 jetzt am Kiosk

TELEPOLIS

MAGAZIN DER NETZKULTUR



Hans Schmid: Wir sind Marsmenschen.

Stephan Schleim: Fünf Gründe für Psycho-Enhancement

www.heise.de/tp

Änderungen vorbehalten