



Tipps und Tricks zum Aufrüsten

# Notebook-Upgrading

Schnelles WLAN, mehr Speicher, Blu-ray

Eee-PC-Konkurrenten

HSDPA-Handys

A/V-Streaming-Clients

GeForce GTX 280

NAS für Profis

Desktop-Suche unter Linux

PetaFLOPS-Superrechner

Business Intelligence

Multitouch-Technik

Samplitude-Workshop

Weltall im Web

Internet im Urlaub

# Unterwegs günstig surfen

Tarife, Geräte, Praxis



Anzeige

## Die Wirkung des Tastendrucks

Unter Leitern geht man nicht hindurch, an schwarzen Katzen nicht vorbei, auf die Bühne nicht ohne "Toi, Toi, Toi" und am Freitag dem 13. bei Triskaidekaphobie nicht vor die Tür.

Gut, dass der nüchterne und gebildete Bürger nicht zum Aberglauben neigt; insbesondere der technisch bewanderte ist über jede esoterische Anwendung erhaben und glaubt nur an Ursache und Wirkung innerhalb der real existierenden Leiterbahnen und Codezeilen sowie der physikalischen Grundlagen von Mensch, Natur und Technik. Eine Taste ist eine Taste ist eine Taste, und ein Druck darauf hat eine und genau eine Wirkung, ganz gleich, welchen Budenzauber man drum herum veranstaltet.

Nur schlichte Gemüter neigen zu schamanischen Ritualen. Wenn der Windows-PC nicht mehr reagiert, glauben sie, es helfe, besonders energisch auf die Tasten Steuerung, Alt und Entfernen zu drücken. Vielleicht registriert die Elektronik die Dringlichkeit der Lage, so der primitive Glaube.

In Zeiten piepsender Modems, als die Seiten noch langsam oder zuweilen gar nicht luden, soll es geholfen haben, die Leitung durch einen Ping auf die IP der gewünschten Seite kräftig durchzupusten.

Stockt ein Fortschrittsbalken bei der Installation, suchen ähnlich gestrickte Nutzer, durch langsam kreisende Bewegungen der Maus die positive Energie ihres Oms auf den Rechner zu übertragen. Die heilende Kraft des dritten Reiki-Grades wird ihn beruhigen. Entdeckt der Fahrstuhl die neue Langsamkeit, während man selbst in Eile ist, müssen andere Riten her. In spiritueller Trance hämmert der Gehetzte wie auf die zeremonielle Trommel gegen den Rufknopf in der Hoffnung, den Lift auf die eigene, angeheizte Bewusstseinsebene sowie das Stockwerk, in dem es kocht, zu levitieren.

Humbug! Alles irrationale Übersprungs-handlungen! Ganz anders geht der aufgeklärte Mensch vor. Getränkeautomaten und Röhrenfernseher reagieren positiv auf Schläge und Fußtritte, weil der Fachmann um die Einzelheiten klemmender Mechanik und wackelnder Kontakte weiß. Ursache: verkantete Flasche, Wirkung: Cola at your fingertips.



Konkrete, positive Erfahrungen führen auch zum Dreifachklick. Der anfängliche Einfachklicker merkt, dass die Strategie ihn im Web weiterbringt, an anderer Stelle, beispielsweise auf dem Desktop, aber nicht. Also klickt er fortan auf alles doppelt, was im Web gegenüber dem Einfachklick selten schadet, aber in nahezu allen Fällen hilft. Beim Start-Knopf führt die Methode nicht zum gewünschten Ergebnis, und der Weg zum dritten Klick ist so kurz: Der Dreifachklick ist geboren. Nach der beschriebenen Schaden-Nutzen-Logik wird dieser fortan zur bevorzugten Klick-Strategie.

Wie gesagt: Der technisch beschlagene Mensch weiß, was er tut. In seiner Welt zählen Ursache und Wirkung. Aberglauben gibt es dort nicht, höchstens kreativen Umgang mit der Technik.

André Kramer

Anzeige

Anzeige

## aktuell

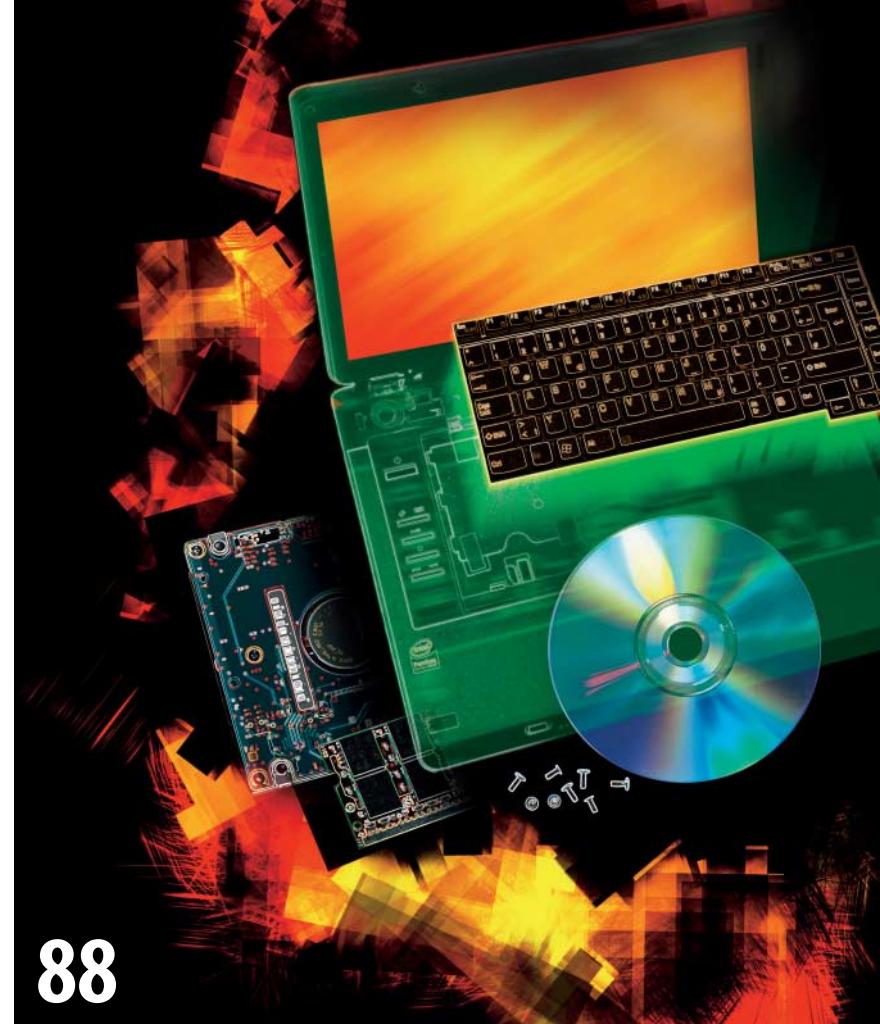
Apple-Entwicklerkonferenz: Mac OS X 10.6, iPhone SDK	18
Mac: Webservice .mac wird MobileMe	19
iPhone mit UMTS, GPS und neuer Firmware	20
Computex: Die Netbooks kommen	22
Prozessorgeflüster: Beschleuniger und Multi-Cores	25
Supercomputer: Top500 im Wachstumsrausch	26
IBM knackt Petaflops-Marke	30
Embedded: Lizenzierbare Grafikkerne, Netzwerk-CPUs	31
Desktop-Rechner: Immer mehr sparsamere Geräte	32
Grafikkarten: Nvidia GeForce GTX 280	34
Notebooks: High-End-Mobilgrafik von AMD	36
Displays: 3D-Beamer, LCD-Radiowecker, Bilderrahmen	38
Audio/Video: Online-Grenzen für ARD und ZDF	41
Anwendungen: Bildbearbeitung, Formularsoftware	44
Linux auf dem Smartphone, Benchmark-Suite	45
Windows XP: Verkauf (fast) gestoppt	46
CAD: Modelle in realer Umgebung, Platinen-Layout	47
Ausbildung: Studiengänge zum Wintersemester	48
Urhebervergütung: Pauschale laut Studie zu hoch	49
Future Shop: RFID-Kühltruhen, Warenpreise via UMTS	50
Smartphones mit Navi, WLAN und HSDPA	51
Datenschutzkonferenz: Privatsphäre auf dem Spiel?	52
Yahoo: „Lieber Google als Microsoft“	53
Forschung: Extrem-UV-Licht und Quantenkryptografie	54
Internet: Firefox 3, Opera 9.5, Silverlight 2	56
Sicherheit: Verschlüsselungstrojaner, MS-Patchday	58
Netze: Mobil mit 150 MBit/s, LAN-WLAN-Konverter	59

## Magazin

Vorsicht, Kunde: Software-Abos enttarnt	78
Blogging in Echtzeit mit Twitter	86
Mobilfunk im Ausland: Kostenfalle Roaming	124
Multitouch: Hardware komplett, Software Mangelware	150
Recht: E-Mail-Überwachung auf wackligen Füßen	156
Online: Websites aktuell	208
Bücher: Philosophie, Recht, Bildung	210
Story: Weltenbrand, Teil 2 von Jörg Isenberg	218

## Software

Fernwartung: Windows-Hilfe übers Internet	66
Bildbearbeitung: jpg-Illuminator hellt Fotos auf	66
Himmels-Browser: Faszinierende Bilder aus dem All	80
Business Intelligence: Durchblick im Unternehmen	102
Desktop-Suche unter Linux	174
Spiele: Mass Effect, Race Driver Grid	212
Edna bricht aus, Patches und Erweiterungen	213
On the Rain-Slick P. of D., Lego Indiana Jones	214
Konsolenspiele: MGS 4, Okami, Crisis Core	215
Kinder: Geschichts-Lernspiel, Biologie-Trainer	216



88

# Notebook-Upgrading

Knappen Haupt- und Festplattenspeicher aufrüsten, lahme WLAN-Module, Prozessoren oder sogar Grafikmodule austauschen – das alles funktioniert nicht nur im Desktop-PC, sondern auch im Notebook.

Auswahl und Beschaffung der Komponenten	88
Notebooks auseinandernehmen und zusammensetzen	96

<b>Petaflops-Superrechner</b>	<b>30</b>	<b>NAS für Profis</b>	<b>142</b>
<b>GeForce GTX 280</b>	<b>34</b>	<b>Multitouch-Technik</b>	<b>150</b>
<b>Business Intelligence</b>	<b>102</b>	<b>Desktop-Suche unter Linux</b>	<b>174</b>
<b>A/V-Streaming-Clients</b>	<b>114</b>	<b>Samplitude-Workshop</b>	<b>190</b>

## Weltall im Web

Die Webdienste Google Sky und WorldWide Telescope laden zu faszinierenden Ausflügen ins Weltall ein. Per Mausklick erkundet man Sterne, Planeten und ferne Galaxien, indem man in perfekt aufbereitete Aufnahmen der weltbesten Teleskope zoomt.



80



## Eee-PC-Konkurrenten

Nachdem Asus mit dem Eee PC getauften Mini-Notebook einen Riesenerfolg feiert, sorgt One nun als erster Hersteller für Konkurrenz. Die billigen Leichtgewichte der A100-Serie gibt es mit Windows XP oder Linux – und sie kosten deutlich weniger als die 299 Euro des Eee PC.

110

## HSDPA-Handys

DSL in der Westentasche: Einige UMTS-Handys bieten mit dem schnellen Datendienst HSDPA beim mobilen Surfen Übertragungsraten, wie man sie bis dato nur vom heimischen Breitbandanschluss kannte. Darüber hinaus sind die kleinen Funkkünstler auch Media-player, Kamera und Fernseher. Neun Geräte im Test.



134

## Unterwegs günstig surfen

Wer im Urlaub oder auf Geschäftsreise nicht auf Telefon und Internet verzichten will, muss sich vorsehen: Überall lauern Kostenfallen, etwa bei Taktung, Minutenpreis oder Datentransfer. Mit einfachen Kniffen kann man die Kasse schonen.

Roaming – aber richtig 124  
Mobiltelefone mit Platz für zwei SIM-Karten 132



124

## Hardware

22"-LC-Display mit HDMI-Eingang	60
Externer DVD-Brenner ohne Netzteil für Notebooks	60
LCD-Monitor mit RGB-LED-Backlight	60
<b>Canon-Druckerpatronen:</b> Klon mit Füllstands-Chip	62
Füllstandszähler von Originalpatronen zurücksetzen	62
<b>Multifunktions-Tintendrucker:</b> Kodak ESP3	63
Kartenleser mit Secoder für Klasse-3-Chipkarten	64
<b>WLAN:</b> Draft-N-Access-Point mit Hot-Spot-Funktion	65
<b>Billig-Computer:</b> Hardware für den Selbstbau	67
13,3"-Notebook mit Slot-in-Laufwerk ab 433 Euro	70
<b>Mini-ITX-Mainboard</b> für AMD-Prozessoren	72
Mini-PC-Bausatz mit Nano-ITX-Mainboard	74
Gigabit-Ethernet-Karte für Spieler	76
<b>Eee-PC-Konkurrenten:</b> One A110 und A120	110
<b>A/V-Heimvernetzung:</b> Neun Streaming-Clients im Test	114
Mobiltelefone mit Platz für zwei SIM-Karten	132
<b>HSDPA-Handys:</b> Surfen mit 7,2 MBit/s	134
<b>NAS:</b> Netzspeicher für den professionellen Einsatz	142

## Know-how

<b>Virtuelles Hosting</b> mit Amazons Compute Cloud	168
<b>Dynamische Websites</b> bauen mit XSLT	196
<b>Sicheres DNS:</b> DNSsec beugt Manipulationen vor	202

## Praxis

<b>Notebook-Upgrading:</b> Komponenten auswählen	88
Richtig auseinandernehmen und zusammensetzen	96
<b>Hotline:</b> Tipps und Tricks	160
<b>FAQ:</b> Keyboards und Digitalpianos	164
<b>Mac mini:</b> Festplattentausch mit Partitionserhalt	166
<b>Internet-Notzugang:</b> Fritz!Box für ISDN einrichten	172
<b>Dokumentenmanagement</b> mit Access	184
<b>Audiobearbeitung</b> mit Magix Samplitude 9 SE	190

## Ständige Rubriken

Editorial	3
Leserforum	10
Impressum	14
Schlagseite	17
Seminare	243
Stellenmarkt	245
Inserentenverzeichnis	257
Vorschau	258

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



Anzeige

Anzeige

## Gegen die Wand

Krieg der Kerne, Tauziehen zwischen CPU und Grafikprozessor, c't 13/08, S. 94

Was auch immer da Intel, nvidia und Co. reitet: Ganz bei klarem Verstand können sie irgendwie nicht sein. Das alles erinnert mich fatal an monate-, gar jahrelange Etablierungsversuche zweier HD-Formate.

Ich bin faktisch Gamer der ersten Stunde und habe so ziemlich alles mitgemacht, was sich die Großen so ausgedacht haben. Selbst dieses halbgare SLI/Crossfire habe ich mir eine Zeitlang angetan. Irgendwann war mein PC nur noch eine stromfressende Geldvernichtungsmaschine, die halbjährig nach neuem Hardwarefutter in Form von CPU, Mainboard und vor allem Grafikkarte verlangte. Damit ist nun seit einigen Monaten Schluss. Ich habe schlichtweg die sprichwörtliche Handbremse gezogen und dem ein Ende gesetzt.

In der heutigen Zeit ist es weder vertretbar, 300 Watt oder mehr beim Spielen durch die Leitung zu pusten, noch kann sich der Normalverdiener eine derartige Geldverschwendungen leisten. Die Hersteller von CPUs und GPUs fahren meiner Meinung nach geradewegs gegen die Wand – und wer sich letztlich davon wieder erholen wird, ist meiner Meinung nach völlig offen. Ich bete nur, dass am Ende ein energieeffizientes Konglomerat aus GPU/CPU-Chimäre herauskommt, welches nicht ein eigenes Kraftwerk benötigt und bezahlbar bleibt. Bis es soweit ist, sitze ich die Sache gerne ein paar Jährchen ohne weitere Investitionen aus und überspringe mit Glück vielleicht sogar ein Windows 7.

Marco Schmitz

## Fränkisch erkennen

Wie sag ichs meinem Navi?, Bedienkonzepte bei Navigationsgeräten mit Spracheingabe, c't 13/08, S. 158

Dass die gesprochene Eingabe von „Nürnberg“ sich, wie Sie schreiben, als harter Brocken erweist, verwundert Ortsansässige keineswegs. Wenn die Hersteller der Navigationsgeräte bzw. deren Spracherkennungssoftware ihre Hausaufgaben richtig gemacht haben, so werden allenfalls die beiden einzig korrekten Aussprachen „Nämberch“ und „Närnberch“ zum richtigen Erkennen der gesprochenen Eingabe führen. Dementspre-

### Kommentare und Nachfragen

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

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

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

Die Redaktion behält sich vor, Zuschriften und Gesprächsnachrichten gekürzt zu veröffentlichen.

Antworten der Redaktion sind kursiv gesetzt.

chend dürfte „Fürth“ ebenso wenig erkannt werden – soweit überhaupt einem Navigationssystem bekannt, lautet die richtige Aussprache „Fädd“. Harte Konsonanten führen in dieser Region grundsätzlich zu schlechten Erkennungsraten.

Harald Albrecht

## DRM-Risiken

Video-Download-Plattform schließt, c't 13/08, S. 31

Das Beispiel von in2movies zeigt sehr schön die Risiko-Problematik von DRM – ein Anbieter geht pleite (neudeutsch „out of business“), und sein Endkunde verliert im schlimmsten Fall alle seine „gekauften“ Daten. Was darüber hinaus mit DRM und einer Online-Verbindung möglich ist, hat damals unfreiwillig Microsoft in der Beta-Test-Phase von Vista demonstriert: Aufgrund eines Fehlers enthielten WGA-Server falsche Daten, dadurch wurde ein Teil der legalen Nutzer plötzlich der Piraterie bezichtigt. Microsoft hat meines Wissens zwar den „Reduced Functionality Mode“ bei Vista inzwischen entfernt, aber die damalige Panne gibt trotzdem zu denken: Werden in der Zukunft beispielsweise die Firmen-PCs die Geschäfts- anwendung nicht mehr starten, weil das Betriebssystem eine Lizenzprüfung nicht besteht? Was ist, wenn mangels Netzanbindung eine Prüfung einfach „lange genug“ nicht durchgeführt werden kann, oder wenn die Lizenzserver beim Hersteller falsche Daten enthalten? Kann ein Unternehmer dieses Risiko tragen? Und was ist mit abgesetzten Stand-alone-Systemen, die irgendwo verbaut sind? Kann ich aus dem Parkhaus nicht mehr ausfahren, weil das Betriebssystem des Steuerungsrechners nach der letzten Wartung 210 Tage lang nicht WGA-überprüft werden konnte? Was passiert, wenn die Lizenzserver selbst – oder die Verbindung dorthin – ausfallen? Oder für ein Land oder für bestimmte Nutzergruppen abgeschaltet werden?

Langfristige Wartungsverträge sind auch ein Problem – bisher konnte man schlimmstensfalls komplettete Entwicklungsrechner konservieren, um im Notfall auch Jahre später noch eine bestimmte Konfiguration aus Hard- und Software debuggen zu können. Unter Umständen klappt das nicht mehr, wenn das Betriebssystem oder der Compiler laut Meinung der Hersteller „end-of-life“ erreicht haben und deshalb – Jahre später – ohne laufenden Lizenzserver beim Hersteller nicht mehr starten.

Trotzdem kann natürlich, richtig angewandt, DRM nützlich sein: Für nur kurzzeitig „geliehene“ Inhalte ist der Verlust der Abspiellizenz nach Ablauf der „Leihzeit“ schließlich vollkommen okay, dafür können zeitbeschränkte Inhalte auch wesentlich billiger angeboten werden. Eine andere positive DRM-Anwendung sehe ich für Firmen mit schützenswerten Dokumenten. Dann kann der Außendiensttechniker ein vertrauliches Wartungshandbuch auf seinem eBook-

Reader mitnehmen, bei Bedarf mit Fingerabdruckleser, SmartCard oder auch online freischalten, und wenn der Reader abhanden kommt, dann sind die vertraulichen Inhalte trotzdem noch wirklich sicher.

Fazit: Für geschäftskritische Anwendungen – und ihre Betriebssysteme und Entwicklungswerkzeuge – muss sehr genau geprüft werden, welche Abhängigkeiten zu Fremdsystemen durch DRM und Lizenzprüfungen zusätzlich bestehen. Und wenn jemand mir DRM-geschützte Unterhaltungs-Inhalte „verkaufen“ möchte, dann müssen sie so billig sein (zum Beispiel maximal 15 Prozent des Kaufpreises einer ungeschützten Version), dass ich mir bei Verlust problemlos eine neue Kopie von einem anderen Anbieter leisten will und kann.

Hagen Patzke

## Eee PC unter Windows

Immer dabei? Konkrete Erfahrungen mit dem Eee PC, c't 13/08, S. 162

Ich habe mit großem Interesse Ihren Erfahrungsbericht mit dem Asus Eee PC gelesen. Sie erwähnen, dass Windows mit der Auflösung 1024 x 600 betrieben und über eine Zusatzsoftware herunterskaliert wird. Leider wird nicht erwähnt, um welche Zusatzsoftware es sich handelt.

Thomas Reindlmeier

*Tipps und Links zu Downloads finden Sie im eeuserforum, in diesem Fall auf der Seite <http://forum.eeuser.com/viewtopic.php?id=18260>. Mit dem Tool AsTray+ kann man die Auflösung auf 1024 x 600 setzen und das Skalieren im Videotreiber aktivieren.*

## Undemokratisch

Und tschüss ... Das Aus für Wahlmaschinen in den Niederlanden und Schottland, c't 13/08, S. 29

Die Niederlande und Schottland können ihre ausrangierten Wahlmaschinen ja an Deutschland verkaufen; hierzulande sind Politik und Verwaltung ja viel unkritischer und laufen Marketingaussagen hinterher. Nicht nur, dass bisher noch kein E-Voting-Verfahren entwickelt wurde, das alle Anforderungen an demokratische Wahlen auch nur annähernd so gut wie klassische Wahlen erfüllt (Korrektheit, Überprüfbarkeit, Transparenz, Anonymität, und das alles gleichzeitig). Schottland und die Niederlande haben auch ein weiteres Problem angesprochen: Es genügt nicht, nur einen Prototypen zuzulassen und dann darauf zu vertrauen, dass alle eingesetzten Geräte exakt gleich sind und zwischen den Wahlen auch nicht manipuliert werden. Man müsste eigentlich jedes einzelne Gerät vor jedem einzelnen Einsatz einer ausführlichen Prüfung unterziehen. Aber das würde die eh schon höheren Kosten des E-Votings ins Astronomische steigen lassen und würde grundsätzliche Probleme wie mangelnde Transparenz und mangelnde Verifizierbarkeit immer noch nicht lösen.

Anzeige

Anzeige

Infofern kann der Verzicht auf E-Voting nur der einzige logische Schritt sein. Würden sogenannte Schurkenstaaten so stur daran festhalten wie Deutschland, würden dorthin längst Wahlbeobachter geschickt und diese Wahlen als undemokratisch angesehen.

Moritz Siegel

### Neue HDMI-Stecker?

Kabelsalat, Die HDMI-Kabelkategorien in der Praxis, c't 13/08, S. 198

Bezugnehmend auf Ihren Artikel zu HDMI-Kabeln habe ich folgende Frage: Stimmt es, dass für HDMI 1.3 kleinere Stecker verwendet werden? Da ich kurz vor dem Kauf eines neuen Fernsehers stehe, und neue Modelle meist schon die HDMI-1.3-Schnittstelle haben, meine Zuspieler (DVD-Player und Receiver) aber nur den herkömmlichen HDMI-Anschluss besitzen, wäre dies wichtig für mich zu wissen. Brauche ich dazu neue HDMI-Kabel mit anderen Steckern?

Andreas Wolf

*Tatsächlich wurde mit HDMI 1.3 ein Mini-Stecker eingeführt. Dieser soll jedoch nur bei mobilen A/V-Geräten wie HD-Camcordern zum Einsatz kommen. Zudem kann man mit einem einfachen Adapter die Verbindung zwischen Mini-Stecker und gewöhnlichem HDMI-Kabel herstellen.*

### Und es synchronisiert doch

Blitz & Donnervogel, Thunderbird und Lightning als Netzwerk-Terminplaner, c't 13/08, S. 212

Der Sync-Dienst ZYB lässt sich auch über das im Artikel erwähnte Funambol-Plug-in mit Thunderbird & Lightning abgleichen. Vermutlich klappt das auch mit Mobical, ich selbst habe jedoch nur eigene Erfahrungen mit der genannten Konstellation. Bei meinen Recherchen zum Thema „Mobiltelefon mit Thunderbird synchronisieren“ ist mir auch der Dienst my.funambol.com aufgefallen, der auch in der Liga der kostenfreien SyncML-Anbieter spielt.

Udo Fleckenstein

### Thunderbird verhaspelt sich

Ich verwende seit Januar dieses Jahres das von Ihnen angesprochene Duo aus Thunderbird, Lightning & einem Web-DAV-Server. In meinem Fall das Mediabrowser von GMX. Leider funktioniert diese Kombination nur teilweise: Inzwischen hat sich Lightning circa achtmal beim Schreiben der Daten ins Mediabrowser verhaspelt, sodass anschließend der halbe Kalender gefehlt hat beziehungsweise nicht mehr lesbar war – meistens daran zu erkennen, dass Thunderbird trotz Beendigung und Schließen aller Fenster noch als ausgeführtes Programm gelistet war. Dank regelmäßiger Sicherungskopien kamen mir bisher nie mehr als die Einträge eines Tages abhanden, aber ärgerlich ist das trotzdem.

Ob das Problem mit Lightning oder dem Mediabrowser von GMX zu tun hat, kann ich leider nicht sagen – um dies richtig testen zu können, fehlt mir ein zweiter WebDAV-Server sowie die notwendige Geduld – der Fehler tritt schließlich nur alle drei bis vier Wochen auf. Mal sehen, ob es mit SyncKolab und dem IMAP-Server von GMX besser funktioniert, die (berechtigte?) Hoffnung habe ich jedenfalls.

Markus Kuderer

### Mehr Verantwortung

Rhesusaffen steuern künstlichen Arm mit ihren Gedanken, c't 13/08, S. 42

Gerne hätte ich dem Artikel ein wenig mehr ethische Verantwortung gegenüber den Tieren entnommen. Man kann sich ja fragen, wieso die Perspektive der Kamera ausgegerechnet so gewählt wurde, dass man den Hinterkopf der Affen nicht sieht. Auch wenn hier geforscht wird, um schwer kranken Menschen zu helfen, sollte nicht alles erlaubt sein. Kritische Fragen über den technischen Tellerrand hinaus bleiben leider mal wieder ungestellt.

Hartje Bruns

### Kompakttastatur empfohlen

Tasten-Flunder, Apple Wireless Keyboard, c't 13/08, S. 58

Unser Institut hat nach einem Forschungsprojekt eine derart kleine Tastatur als Standardtastatur für PCs vorgeschlagen, unter anderem deswegen, weil die großen Prügel eigentlich niemand als Norm vorgesehen hatte. Sie stammen aus der „Vor-Maus“-Ära und sind die eigentliche Ursache des „Maus-arm-Syndroms“.

Dieses Jahr wurde die Norm, ISO 9241-410 Ergonomics of human-system interaction – Part 410: Design criteria for physical input devices fertig und ist auch in Deutschland erschienen. Sie definiert eine „Kompakt“-Tastatur und empfiehlt diese als Standard für GUI. Ihre Zeitschrift könnte dazu beitragen, dass diese tatsächlich „Standard“ wird.

Ahmet Cakir, c/o ERGONOMIC Institute, Berlin

### Effiziente Gitterrinnen

Auf der Suche nach der Welle. Einweihung des welt schnellsten Ethernet-Rechen-Clusters, c't 13/08, S. 18

Vielen Dank für die interessante Kurzreportage rund um den ATLAS-Supercomputer. Was mich immer wieder erfreut ist der Umstand, dass Sie und Ihre Kollegen nicht nur über das rein fachliche, technische in diesem Bereich berichten, sondern auch einen kleinen Einblick in das Menschliche rund um dieses Thema bieten. So erwähnen Sie auch den Erfolg von Prof. Allen, eine möglichst günstige Konfiguration des ATLAS bekommen zu haben.

Auf derselben Seite finde Sie in der Bildunterschrift die „verlegefreundlichen Gitterschienen“ interessant. Mir als Elektroinstallateur geht da natürlich ein Herz auf, wenn die Hochtechnologie solch profane Dinge aus den Niederungen der Elektrik interessant findet. Dazu darf ich anmerken, dass diese Gitterrinnen aller Wahrscheinlichkeit aus mehreren Gründen ausgewählt wurden. Sie bieten bei gleicher Tragfähigkeit eine bessere Kühlung für das verlegte Kabel, als beim Einsatz gelochter Kabelbühnen. Somit dürfen mehr Kabel darauf verlegt werden. Zudem sind die Dinger in puncto Nachinstallation wirklich einfacher zu handeln, da besser zugänglich. Gitterrinnen haben, bezogen auf das Eigengewicht sogar eine höhere Traglast. Aber, was ein weiteres Lob für Prof. Allens Bemühungen ums Sparen bedeutet, Gitterrinnen sind ganz profan billiger als gelochte Kabelbühnen. Man sieht hier, dass die Effizienz nicht nur bei der Auswahl der eigentlich installierten Technik bedacht wurde, sondern auch beim „Drumherum“.

Georg Meier

## Selbst schuld

Kurzbericht „Gericht erklärt Nutzung eines privaten offenen WLAN zur Straftat“, c't 12/08, S. 55

Ein privates WLAN ohne Einwilligung zu nutzen, sollte verboten werden, wenn der Betreiber Vorsorge getragen hat, das WLAN abzusichern. In diesem Falle war es jedoch ein „offenes privates“ WLAN ohne Absicherung. Es wurde nichts geknackt, kein Passwort ausgelesen. Ich würde mal sagen selbst schuld. Wo kommen wir denn hin, wenn wir mit unserem neuen WLAN-Handy uns „aus Versehen“, bei einem Sommerspaziergang mit der Allerliebsten, in ein privates WLAN einbuchen und dadurch eine Straftat begehen? Ich schalte lieber mein Bluetooth am Handy aus, sonst verstöße ich noch gegen den Datenschutz, wenn ich mein Headset mal neu pairen muss und so die Adressen der anderen Handys im Umkreis sehe.

Michael Kiwaczinski

## Es geht auch so ...

Hotline-Tipp „Kopieren übers Kontextmenü“, c't 13/08, S. 176

Fehler: Der Unterschlüssel muss „Copy To Folder“ heißen (ohne Anführungsstriche, aber mit den Leerzeichen).

Axel Thiel

## ... oder so

Ich vermute, dass der Tipp so nur in Vista funktioniert. Unter XP muss die Sache so aussehen: HKEY\_CLASSES\_ROOT\AllFilesystemObjects\shell\ContextMenuHandlers\{C2F\_BB630-2971-11D1-A18C-00C04FD75D13}.

Andreas Schmid

*Der im Hotline-Tipp in c't beschriebene Weg funktioniert sowohl unter XP als auch unter Vista, doch die von Ihnen beschriebenen Methoden funktionieren ebenfalls. Hintergrund: Windows sucht lediglich im Unterschlüssel ContextMenuHandlers nach der genannten Zeichenfolge in den geschweiften Klammern. Wo es sie findet, ist fast egal: Sie kann als Name eines Unterschlüssels auftauchen, aber auch als Wert der Zeichenfolge „(Standard)“ eines Unterschlüssels mit beliebigem Namen – Sie können den Unterschlüssel beispielsweise auch „In Ordner kopieren“ nennen. Wenn Sie statt der genannten Zeichenfolge {C2FBB631-2971-11D1-A18C-00C04FD75D13} verwenden, erscheint übrigens ein weiterer Eintrag im Kontextmenü namens „In Ordner verschieben“.*

(axv)

## Ergänzungen & Berichtigungen

### Heimat der Barbaren

c't 13/08, S. 228

Die in unserer Beschreibung des Online-Rollenspiels „Age of Conan“ erwähnte Option zur Aktivierung von DirectX10 hat der Hersteller kurz nach dem Verkaufsstart entfernt. Während der von uns begutachteten Pre-Order-Phase, die ein Spielen zehn Tage vor dem offiziellen Release-Termin erlaubte, war es allerdings noch möglich, diese zu aktivieren. Laut Aussage des Herstellers soll es ab August wieder Gelegenheit geben, „Age of Conan“ mit DirectX10 zu nutzen.

### Volles Bild

Fünf Full-HD-Fernseher mit 32 Zoll Diagonale, c't 13/08, S. 118

Durch einen technischen Fehler ist im Diagramm auf Seite 122 beim Panasonic TX-32LZD85 der Balken für die Leistungsaufnahme im Betrieb zu kurz geraten. Der Wert von 120 Watt stimmt.

Der Leistungsbedarf des Sony KDL-32E4000 im Standby beträgt 0,1 bis 0,5 Watt. Der angegebene Wert von 14,3 Watt bezieht sich auf den halbaktiven Betriebszustand, den das Gerät nach Betätigen der Ein/Aus-Taste auf der Fernbedienung zunächst einnimmt. Diese Phase, in der etwa die elektronische Programmzeitschrift aktualisiert wird, dauert rund zehn Minuten beziehungsweise zwei Stunden, falls das Gerät auf Schnellstart eingestellt ist.

In der Übersichtstabelle hat der Philips 32PFL9603D irrtümlich ein Häkchen für die 100-Hz-Technik bekommen. Tatsächlich besitzt der Fernseher zwar denselben Videochip wie die 100-Hz-Fernseher aus derselben Modellreihe und führt auch eine Zwischenbildberechnung (Perfect Natural Motion) durch, doch sein 32-Zoll-Panel ist nicht schnell genug.

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

**Redaktion:** Ernst Ahlers (ea), Daniel Bachfeld (dab), Jo  
Bager (jo), Bernd Behr (bb), Andreas Beier (adb), Benjamin  
Benz (bbe), Holger Bleich (hob), Herbert Braun (heb),  
Volker Criegel (vbr), Dieter Brors (db), Mirko Dölle (mid),  
Boi Feddern (boi), Martin Fischer (mfi), Tim Gerber (tig),  
Hartmut Giese (hag), Gernot Goppelt (ggo), Sven  
Hansen (sha), Ulrich Hilgefort (uh), Gerald Himmlein (ghi),  
Christian Hirsch (chh), Jan-Keno Janssen (jki), Nico Jurran  
(nji), Reiko Kaps (rek), Alexandra Kleijn (akl), Dirk Knop  
(dmk), Peter König (pek), André Kramer (akr), Lutz Labs (ll),  
Oliver Lau (ola), Thorsten Lehmüller (thl), Daniel Lüders  
(dal), Urs Mansmann (uma), Angela Meyer (ann), Carsten  
Meyer (cm), Frank Möcke (fm), Andreas Müller (amu), Florian  
Müssig (mue), Peter Nonhoff-Arps (pen), Rudolf Opitz (rop),  
Matthias Parbel (map), Stefan Porteck (spo), Peter Röbke-  
Doerr (roe), Christiane Rütten (cr), Peter Schmitz (psz),  
Dr. Hans-Peter Schüler (hps), Hajo Schulz (hos), Johannes  
Schuster (jes), Rebecca Stolze (rst), Sven-Olaf Suhl (ssu),  
Andreas Trinkwalder (atr), Axel Vahlndiek (axv), Karsten Violak  
(kav), Laurenn Weiner (law), Dorothée 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 (tin), Ralf Schneider (rs),  
Wolfram Tege (te), Christopher Tränkmann (cht)

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

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

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

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

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

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

**Illustrationen:** Editorial: Hans-Jürgen „Mash“ Marhenke,  
Hannover; Schlagzeile: 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 Verfügungsberecht des Verlages über. Sämtliche Veröffentlichungen in c't erfolgen ohne Berücksichtigung eines eventuellen Patentschutzes.

Warennamen werden ohne Gewährleistung einer freien Verwendung benutzt.

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

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

ISSN 0724-8679

## Verlag

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

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

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

**Mitglied der Geschäftsleitung:** Beate Gerold

**Verlagsleiter:** Dr. Alfons Schräder

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

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

**Mediaberatung:**

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

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

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

**Anzeigendisposition:**

PLZ 0-4/Asien: Maik Fricke (-165)  
PLZ 5-7 + 9: Stefanie Frank (-152)

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

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

**Anzeigen-Auslandsvertretungen (Asien):**

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

E-Mail: fc@cybermedia.com.tw

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

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

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

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

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

**Sonderdruck-Service:** 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. 2001-226-000, EUR, SWIFT: DRES AT WX

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

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

Thali AG, Aboservice, Industriestr. 14, CH-6285 Hitzkirch,  
Tel.: 041/9 16 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, 58386 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, Studen-  
ten, 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 AEGE-, GUUG-, Mac-e. V., dmmv-, GI-, VDE- und VDI-  
Mitglieder gilt der Preis des ermäßigten Abonnements  
(gegen Mitgliedsausweis). Luftpost auf Anfrage.

**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, Studen-  
ten, 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 AEGE-, GUUG-, Mac-e. V., dmmv-, GI-, VDE- und VDI-  
Mitglieder gilt der Preis des ermäßigten Abonnements  
(gegen Mitgliedsausweis). Luftpost auf Anfrage.

**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, Studen-  
ten, 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 AEGE-, GUUG-, Mac-e. V., dmmv-, GI-, VDE- und VDI-  
Mitglieder gilt der Preis des ermäßigten Abonnements  
(gegen Mitgliedsausweis). Luftpost auf Anfrage.

**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.

## c't im Internet

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

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

**Software zu c't-Artikeln:** in der Rubrik „Software zu c't“ auf  
unserer Homepage. Dort finden Sie auch Test- und 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 dreibuchstabilen  
Kürzel, das in Klammern am Ende jedes Artikeltextes steht.  
Den dazugehörigen Namen finden Sie im nebenstehenden  
Impressum. Die Kürzel dienen auch zur persönlichen Adressie-  
rung von E-Mail.

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

**c't-Hotline:** Mail-Anfragen an die technische Hotline der Re-  
daktion werden nur auf ctmagazin.de/faq entgegengenom-  
men. Bitte beachten Sie die Hinweise auf dieser Webseite, auf  
der Sie auch eine Suchmaschine für sämtliche bereits veröf-  
fentlichten 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 Re-  
daktion 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 Beier

# Innere Werte

## OS X 10.6 und iPhone-SDK auf der WWDC 2008

**Die nächste Version des Mac-Betriebssystems von Apple soll Anwender nicht mit neuen Funktionen zum Umstieg bewegen, sondern mit mehr Performance, Stabilität und Zukunftssicherheit.**

In seiner Eröffnungsrede zur weltweiten Entwicklerkonferenz (WWDC) hat Apple-Chef Steve Jobs, der noch von einer Virusinfektion angeschlagen war, von der nächsten Mac-OS-X-Version nur den Codenamen verraten: Snow Leopard. Die Präsentation weiterer Details übernahm Bertrand Serlet, Senior Vice President of Software Engineering bei Apple, in einer gesonderten Veranstaltung. Den Zusatz „Mac“ will Apple übrigens streichen, schließlich läuft das Betriebssystem mit Abstrichen auch auf iPhone und iPod touch sowie dem Apple TV. Das Mac-System heißt einfach nur noch „OS X“, gefolgt von der Versionsnummer oder dem Codenamen. Die iPhone-Variante hört auf „OS X iPhone“.

Serlet überraschte das Publikum mit seiner Ankündigung, der Schneeleopard werde keine neuen Features haben. In den letzten sieben Jahren habe man mehr als 1000 neue Funktionen in das System eingebaut, rechne er vor. Jetzt sei es an der Zeit, sich auf Stabilität und Zuverlässigkeit zu konzentrieren.

Serlet korrigierte sich dann aber noch und stellte mit direkter Unterstützung von MS Exchange 2007 in Apple Mail, dem Kalender iCal und dem Adressbuch, wie sie die kommende Firmware 2.0 des iPhone mitbringe, doch etwas Neues in Aussicht. Mehr Details wollte er dazu aber nicht verraten. In einer Entwicklerversion des Systems lässt sich die Integration beispielsweise im „Address Book Exchange Preview“ bewundern.

Für die anvisierte Stabilität und Vorbereitung auf zukünftige Hardware-Entwicklungen, etwa bei Prozessoren, nimmt Apple unterhalb der Bedienoberfläche des Systems eine Menge Änderungen vor. So soll in Snow Leopard auch der Kernel 64-bittig arbeiten und damit – zumindest theoretisch – bis zu 16 TByte RAM unterstützen. Dann kommen auch Kernel-Treiber in den Genuss von 64 Bit. Mac OS X 10.5 (Leopard) arbeitet noch weitgehend im 32-Bit-Modus, Anwendungssoftware darf allerdings schon 64 Bit nutzen.

Die Kompatibilitätsbibliothek Carbon, die einen Großteil der klassischen Mac-OS-Funktionen nach OS X portiert, soll im Schneeleoparden gänzlich fehlen, die frühe Entwicklerversion bringt das Carbon-Framework aber noch mit. Wie ernst es Apple mit dem Motto „Carbon-free“ meint und wie die Entwickler darauf reagieren, bleibt abzuwarten: Mit Adobe Photoshop und Microsoft Office bauen nämlich zwei für die Mac-Plattform wichtige Anwendungen intensiv auf Carbon. Finder und iTunes nutzen das Framework ebenfalls noch.

### Zentral geregelt

Die neue Systembibliothek „Grand Central“, eine Sammlung von Low-Level-Funktionen, soll mit ihrer Runtime „Grand Central Dispatch“ (GCD) das Parallelisieren von Aufgaben erheblich vereinfachen. Das mühselige Aufteilen eines Vorgangs in Threads verliert so seinen Schrecken. Über neue Konzepte für Objective-C, etwa Blöcke (blocks), Warteschlangen (queues) oder Unteraufgaben (subtasks), gibt der Entwickler GCD Hinweise auf die Zerlegbarkeit einer Aufgabe. Das Erstellen der eigentlichen Threads übernimmt GCD automatisch, ebenso wie das bei Entwicklern unbeliebte Koordinieren der Threads.

Da GCD direkt im Kernel verankert ist, weiß es immer über die aktuelle CPU- und Kernaustastung Bescheid und kann die Anzahl der generierten Threads anpassen. So erstellt es auf einem Dual-Core-System selbstständig weniger Threads als auf einem Acht-Kern-Mac.

Apple verspricht für Grand Central wenig Overhead. Selbst auf einer CPU soll GCD nicht langsamer arbeiten als eine serielle Aufgabenlösung. Zusätzlich sei GCD für den User-Space optimiert, was zu weniger (bremsenden) Übergängen in den Kernel-Space führt. Insgesamt würden Anwendungen flotter reagieren.

Um das parallele Verarbeiten großer Datenmengen etwa bei der Bild- oder Videomanipulation kümmert sich auf Wunsch fortan das OpenCL-Framework (Open Computing Language). Es folgt dem offenen Khronos-Standard ([www.khronos.org](http://www.khronos.org)), an dem neben Apple unter anderem Intel und Nvidia mitarbeiten.

Besonderer Clou an OpenCL: Es kann die CPU des Rechners

und die GPU einer Grafikkarte gleichermaßen für seine Arbeit einspannen. Das kann einen enormen Leistungsschub für Bild- oder Video-Software bringen, haben moderne GPUs doch ein Vielfaches der Rechenleistung aktueller CPUs, wenn auch nicht für beliebige Aufgaben. Den Programmierer muss das nicht kümmern, weil OpenCL die Hardware abstrahiert. Ebenso muss er nicht wissen, welche Grafikkarte im Rechner steckt oder wie viele es sind. Er formuliert seine Lösung in OpenCL C, einem an C99 angelehnten C-Dialekt, der unter anderem um Vektor-Datentypen, 2D- und 3D-Bildtypen erweitert wurde. Zur Laufzeit generiert OpenCL den zur vorhandenen Hardware passenden Code und sorgt für die Aufteilung in Threads.

OpenCL und OpenGL (Open Graphics Library) können gemeinsam Mediendaten bearbeiten, ohne zeitraubendes Kopieren der Daten. Das lässt sich etwa mit dem Quartz Composer, Bestandteil von Apples Xcode-Entwicklungssystem, testen. Die Snow-Leopard-Version bringt ein Modul (patch) für OpenCL mit und erledigt auch das Visualisieren der Ergebnisse. Software, die bereits über die Cocoa-Klassen QCView oder QCCompositionLayer Modelle des Quartz Composer benutzt, kann unter OS X 10.6 ohne Änderungen mit OpenCL beschleunigte Modelle einsetzen.

Bisher kann OpenCL neben x86-CPPs nur die Prozessoren von Nvidia-Grafikkarten nutzen, etwa den GeForce 8800GT auf Karten für den Mac Pro, den 8600GT im MacBook Pro und den 8800GS in den iMacs. Berechnungen in doppelter Genauigkeit delegiert OpenCL bisher nur an CPUs.

Performance soll Snow Leopard aber nicht nur durch optimierte Systembibliotheken gewinnen. So hat WebKit, das Framework, welches von Safari zum Darstellen von Webseiten genutzt wird und auch beim Dashboard das Darstellen der Widgets übernimmt, einen neuen JavaScript-Interpreter verpasst bekommen. Er soll für spürbar mehr Speed sorgen. Statt wie bisher Skripte sofort Schritt für Schritt zu interpretieren, konvertiert ein Compiler nach dem Aufruf einer Seite Skripte zuerst in einen Bytecode, den anschließend eine virtuelle Maschine schneller abarbeitet. Bis zu 53 Prozent Ge-

schwindigkeitsgewinn will Apple ermittelt haben.

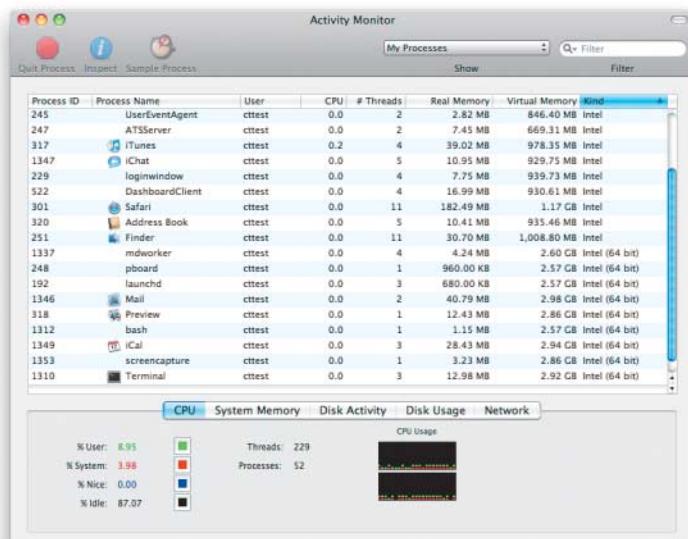
Entwickler können bereits eine Preview-Version von Safari 4 herunterladen (<http://connect.apple.com>). Wer die kostenlose Registrierung scheut, findet eine Safari-Version mit dem neuen JavaScript-Teil (Codename SquirrelFish) unter <http://webkit.org/blog>.

Apple will Snow Leopard mit Safari 4 in etwa einem Jahr auf den Markt bringen. Noch scheint allerdings nicht das letzte Wort darüber gesprochen zu sein, ob das System auf Macs mit PowerPC-Prozessoren laufen wird. Die Entwickler-Version bringt immer noch PowerPC-tauglichen Code mit, allerdings keinen 64-bittigen – und benutzt damit weniger als derzeit Leopard. Das könnte ein Indiz dafür sein, dass PowerPC-Support komplett herausfallen und das System nur noch auf x86-Macs laufen wird.

Ein Preis steht ebenfalls noch nicht fest – nicht auszuschließen ist, dass Apple das Update auf OS X 10.6 kostenlos abgibt.

## Entwickeln fürs iPhone

Einen erheblichen Teil der WWDC-Veranstaltungen hat Apple dem iPhone (siehe auch S. 20) gewidmet. Das iPhone SDK zum Entwickeln eigener Anwendungen ist zwar noch nicht final, die zur WWDC veröffentlichte siebte Beta-Version arbeitet aber bereits recht zuverlässig. Apple muss allerdings noch an der Firmware 2.0 und dem Signierungsprozess für Anwendungen feilen, da klemmt es noch an einigen Stellen.



Für iPhone-Entwickler war auf der WWDC die Einführung der Push Notification Services die wichtigste Neuerung. Damit will Apple die Auswirkungen der Beschränkung mildern, dass immer nur eine Anwendung auf dem iPhone aktiv sein darf. Nimmt der Benutzer einen Anruf entgegen, beendet das iPhone automatisch die laufende Anwendung. Das ärgert insbesondere Entwickler von Chat-Programmen. Hintergrundprozesse, die während eines Telefonats die Verbindung zu einem Chat-Server halten könnten, lassen sich mit dem SDK aber nicht erstellen. Solche Prozesse würden sich, laut Apple, negativ auf Performance und Laufzeit auswirken.

Die Push Notification Services (PNS) bestehen aus zwei Teilen: einem Hintergrunddienst auf dem iPhone und einem Serverdienst bei Apple. Der Hinter-

grunddienst wickelt die komplette Kommunikation mit dem Serverdienst ab, iPhone-Anwendungen kommen mit ihm nicht in Kontakt.

Verliert eine iPhone-Anwendung den Kontakt zu seinem Server (Programm wird beendet oder der Empfang bricht ab), so informiert dieser fortan den Apple-Server, dass Daten für das Programm vorliegen. Er sendet keine Daten, sondern lediglich, wie viele Dateneinheiten, etwa Nachrichten, vorliegen. Der Server kann zusätzlich vermerken, wie das iPhone reagieren soll, wenn es wieder Verbindung hat: mit einer Zahl am Programmsymbol, einem Sound oder einem Dialog. Der Apple-Server hält nur die letzte Benachrichtigung vor (maximal 1 KByte). Startet die Anwendung erneut oder besteht die Verbindung ins Internet wieder, so informiert sie der iPhone-

Die kommende Systemversion „Snow Leopard“ soll durch und durch 64-bittig sein, ein früher Entwickler-Build kann das Versprechen noch nicht ganz einlösen.

Hintergrunddienst über das Vorliegen von Daten. Für das Abholen ist das Programm zuständig.

Die Kommunikation mit dem Apple-Server findet verschlüsselt über https (Authentifizierung, Transport Layer Security) statt. Das iPhone informiert eine Anwendung über eine Delegationsfunktion (didReceiveRemoteNotificationFromPublisher), wenn Daten vorliegen.

Da nicht nur iPhone-Anwendungen, sondern auch die zugehörigen Server die PNS unterstützen müssen, bleibt abzuwarten, wie die Größen der Chat-Branche reagieren. Bis AOL oder MSN ihre Server fit fürs iPhone gemacht haben, müssen iPhone-Anwender auf offizielle Clients für diese Chat-Dienste warten.

Mit einer finalen Version des SDK und der Firmware 2.0 ist am 11. Juli zu rechnen, wenn der App Store online gehen soll. Ohne die neue Firmware taucht der App Store nämlich nicht auf den iPhones auf und es lassen sich ohne Tricks und Modifikationen keine Anwendungen installieren. Dass die Entwickler das SDK sehr gut annehmen, steht außer Frage. Sie sind heiß auf den Start des App Store, und iPhone-Anwender dürfen sich auf eine Flut schicker Anwendungen freuen – viele davon sogar kostenlos oder für wenige Euro. (adb)

## Aus .mac wird MobileMe

Im Zusammenhang mit der 2.0-Firmware für das iPhone hat Apple den neuen Internet-Dienst MobileMe vorgestellt. Er löst .mac ab und kann E-Mails, Kontakte und Termine zwischen iPhone, iPod touch, Macs und PCs „pushen“, also verschieben, ohne dass zuvor eine Anfrage vorliegen muss. Die MobileMe-Dienste lassen sich im Web-Browser fast wie Desktop-Anwendungen bedienen, beispielsweise mit Drag and Drop und Mehrfachauswahl. Vom iPhone können Bilder direkt hochgeladen werden. Jedem Anwender stehen 20 GByte für seine

Webseiten sowie zum Speichern und Tauschen von Daten zur Verfügung (iDisk).

MobileMe startet zum 11. Juli und kostet im Jahr 79 Euro. Für eine Familienlizenz mit vier weiteren Accounts à 5 GByte werden 119 Euro fällig. Abonnenten von .mac werden automatisch auf MobileMe umgebucht. Sie können wählen, ob sie ihre E-Mail-Adresse mit der Domain mac.com behalten oder auf me.com wechseln wollen. iCards, Mac Slides und den Online-Zugriff auf Bookmarks schaltet Apple mit dem Übergang ab. (jes)

## Mac-Notizen

AMD bietet die ATI Radeon 3870 ab Juli zum Preis von 219 US-Dollar (plus Steuern) auch in einer Version für den Mac Pro an. Die **Grafikkarte** bringt 512 MByte GDDR4-Speicher und zwei DVI-Anschlüsse mit Dual-Link-Unterstützung mit.

Das Projekt EFI-X ([www.efi-x.com](http://www.efi-x.com)) will ab dem 23. Juni alle nötigen Tools, um **Mac OS X auf Standard-PCs** von DVD installieren und ohne weitere Patches betreiben zu können,

auf einem USB-Stick anbieten. Der Programmierer des EFI-Emulators V8, netkas, hat in seinem Blog bereits einen positiven Testbericht veröffentlicht. Die Preisvorstellungen gab EFI-X noch nicht bekannt.

Die von Apple jüngst übernommenen Prozessor-Spezialisten von PA Semi sollen **integrierte CPU-Chips** für iPhone und iPod entwickeln. Das sagte Apple-Chef Steve Jobs in einem Interview der New York Times.

Volker Briegleb

# iPhone für die Massen

## Mit UMTS und GPS soll das Apple-Handy durchstarten

**Frische Firmware, mehr Anwendungen und neue Preispolitik sollen Geschäftskunden überzeugen und dem iPhone auch hierzulande den Weg auf den Massenmarkt ebnen.**

**A**n fünf Kriterien habe sich das neue iPhone messen lassen müssen, sagte Apple-Chef Steve Jobs bei der Eröffnung der diesjährigen Entwicklerkonferenz WWDC in San Francisco. Außer UMTS zählte Jobs dazu Funktionen für Geschäftskunden, Anwendungen von Drittanbietern sowie den Vertrieb in mehr Ländern. Nicht zuletzt wird das iPhone auch billiger.

Apple will sein Kult-Handy endgültig massentauglich machen und verzichtet dafür auch auf eine Umsatzbeteiligung, die Mobilfunkpartner bisher für die exklusive Vermarktung abtreten mussten. Provider dürfen das Handy nun subventionieren. Damit soll der außerhalb der USA bisher müde Absatz angekurbelt werden. In Deutschland, Österreich und der Schweiz startet der Vertrieb am 11. Juli. Hierzulande ist das iPhone weiterhin nur in Verbindung mit einem Zweijahresvertrag bei T-Mobile erhältlich (siehe Tabelle). Ein Upgrade-Angebot, mit dem Kunden mit laufendem iPhone-Vertrag das neue Gerät beziehen können, ist in Vorbereitung. Details dazu waren bei Redaktionsschluss dieser Ausgabe noch nicht bekannt.

### Neue Innereien

Das iPhone hat sich mit dem neuen Modell äußerlich und innerlich leicht verändert. Das mit 12,3 Millimetern jetzt etwas dickere Gehäuse hat eine leicht abgerundete Rückseite aus schwarzem (8-GByte-Modell) oder auch weißem (16-GByte-Modell) Plastik, Knöpfe aus Metall und eine Kopfhörerbuchse, die auch Standard-Klinkenstecker aufnimmt. Neue Innereien lassen das iPhone jetzt auch in UMTS-Netzen (850, 1900 und 2100 MHz) funkend und unterstützen den Download-Beschleuniger HSDPA (bis zu 7,2 Mbit/s). Das iPhone wechselt automatisch zwischen GSM, UMTS und

WLAN, um jeweils den besten verfügbaren Netzdurchsatz zu ermöglichen. Ein Assisted-GPS-Modul liefert im Zusammenspiel mit der bisherigen WLAN- und GSM-Ortung genauere Positionsdaten. Im Standby soll das Gerät bis zu 300 Stunden durchhalten. Die Gesprächszeit gibt Apple mit fünf Stunden in UMTS-Netzen an. Für Internetausflüge soll es Saft



**iPhone-Anwendungen im AppStore (links): Informationsmanagement mit OmniFocus und medizinische Visualisierung mit MIM**

für bis zu sieben Stunden haben und im Netz rund doppelt so schnell unterwegs sein wie der Vorgänger.

Abgesehen von Preissenkung, Schönheitskorrekturen, GPS und UMTS hat sich das iPhone vor allem im Software-Bereich entwickelt. Das Betriebssystem des Smartphones bringt in Version 2.0 einige Neuerungen mit. So versteht sich das iPhone nun mit Microsoft Exchange und kann Nachrichten, Termine und Kontakte per ActiveSync verwalten. Auch für das Zusammenspiel mit VPN-Lösungen von Cisco lässt sich das neue iPhone konfigurieren.

Obendrein bringt die iPhone-Software neue Funktionen mit, die Anwender bisher schmerzlich vermisst haben. So gibt es etwa eine Suchfunktion für die gespeicherten Kontakte. Der Handybesitzer kann E-Mails nun auch gebündelt verschieben oder löschen, seine per Mail empfangenen Bilder abspei-

chern und iWork- sowie MS-Office-Dokumente ansehen. Nicht erhört hat Apple jedoch andere Wünsche wie etwa MMS, eine systemweite Copy-und-Paste-Funktion oder eine Frontkamera zum Videotelefonieren per iChat. Die neue Firmware steht auch Besitzern eines alten iPhones als kostenloses Software-Update zur Verfügung. Für ein Upgrade des

mit der gleichen Firmware laufenden iPod Touch werden in den USA zehn Dollar fällig, einen Preis für Deutschland nannte Apple bisher nicht.

Mit der neuen Firmware öffnet Apple auch den AppStore, in dem Entwickler ihre Anwendungen feilbieten sollen. Bisher sind nach Unternehmensangaben rund 4000 Entwickler zugelassen, die mit dem Software Development Kit (SDK) neue Anwendungen für

das iPhone schreiben können – 25 000 hatten sich beworben. Den iPhone-Entwicklern steht dabei fast die gleiche Auswahl an APIs zur Verfügung, die auch Mac-Programmierer nutzen. Extra für iPhone-Anwendungen richtete Apple den Benachrichtigungsdienst Push Notification Services ein (siehe dazu auch Seite 18).

### Kein Navi?

Neue Möglichkeiten bietet auch das GPS-Modul. Mit der 2-Megapixel-Kamera aufgenommene Bilder können mit Geotags versehen werden. Auf Google Maps basierende Programme visualisieren Routen oder liefern Verkehrsinformationen. Eine vollwertige Navigationslösung gibt es noch nicht, entsprechende Entwicklungen werden in den Nutzungsbestimmungen des SDK ausgeschlossen. Hintergrund könnte sein, dass Apple die Nutzung des GPS-Moduls aus Energiespargründen kontrollieren will. Apple hat das nicht kommentiert. Doch hat der Navi-Hersteller TomTom angeblich schon ein lauffähiges System entwickelt.

Auf der WWDC wurden einige der vorgestellten Anwendungen mit einem Designpreis ausgezeichnet. Twitterific bringt den Messaging-Dienst Twitter auch aufs iPhone. Mit OmniFocus wurde ein Information Manager mit Aufgabenverwaltung ausgezeichnet. Ebenfalls einen Preis erhielt die medizinische Anwendung MIM, die verschiedene Diagnosedaten zusammenführt und visualisiert. Auch zahlreiche Spiele wird es zum Verkaufsstart des iPhone geben.

Den Preis für die Programme können die Entwickler selbst festlegen. Vertrieb und Abrechnung laufen über den AppStore. An den Umsätzen ist Apple mit 30 Prozent beteiligt. (vbr)

### iPhone-Tarife bei T-Mobile Deutschland

Tarif	Complete S	Complete M	Complete L	Complete XL
Gesprächsminuten <sup>1</sup>	50	100	200	1000
SMS <sup>2</sup>	–	40	150	300
UMTS-Daten	100 (500) MB <sup>3</sup>	Flat	Flat	Flat
gedrosselt ab <sup>4</sup>	–	300 MB	1 GB	5 GB
HotSpot WLAN	– <sup>5</sup>	Flat	Flat	Flat
Anschlussgebühr	25 €	25 €	25 €	25 €
monatlich <sup>6</sup>	29 €	49 €	69 €	89 €
iPhone 8 GB	169,95 €	59,95 €	1 €	1 €
iPhone 16 GB	249,95 €	149,95 €	39,95 €	19,95 €

<sup>1</sup> weitere je Minute 29 Cent, im XL-Tarif 9 Cent

<sup>2</sup> weitere je SMS 19 Cent

<sup>3</sup> danach 49 Cent/MB, 500 MB Sonderaktion

<sup>4</sup> Drosselung auf 64 kbit/s (Down) und 16 kbit/s (Up)

<sup>5</sup> es gelten T-Mobile-HotSpot-Tarife

<sup>6</sup> Mindestvertragslaufzeit 24 Monate

Anzeige

Georg Schnurer, Jörg Wirtgen

# Größer und kleiner

## Die IT-Messe Computex 2008 in Taipeh

Aus Sicht der Veranstalter war die Computex 2008 natürlich ein bedeutender Fortschritt: größer, besser besucht und viel erfolgreicher als im Vorjahr. Spannende technische Neuerungen gab es jedenfalls zuhauf. Doch auch kritische Stimmen von Ausstellern und Besuchern waren zu hören.



**T**hematisch war diese Computex auf jeden Fall ein echter Kracher: Vor allem durch die vielen Mobilthemen hat sie wichtige Impulse für den Markt gegeben. Der Trend weg vom Desktop-PC gewinnt besonders durch die günstigen Notebooks – die Netbooks – weiter an Schwung. Neue Mobil-Chipsätze mit Hybridgrafik ermöglichen Notebooks mit leistungsfähiger 3D-Grafik und dennoch langer Laufzeit. Aber auch für die Fans des klassischen PC gab es neue Boards, Kühler und Gehäuse.

### Netbooks und Nettops

Endgültig hat sich eine neue Gerätekasse etabliert, die Intel Netbook nennt, die aber auch mit anderen Prozessoren realisierbar ist, und auf die auch Namen wie Ultraportabel, Billig-Subnotebook oder Ähnliches passen würden. Die Netbooks zeichnen sich durch ein niedriges Gewicht von rund einem Kilogramm und einen deutlich niedrigeren Preis als ähnlich leichte Subnotebooks aus, was aber nur gelingt, indem

die Hardware gegenüber Subnotebooks deutlich abgespeckt ist. So fehlt allen Netbooks ein optisches Laufwerk und sie haben langsame Prozessoren, oft einen kleinen Flash-Speicher statt einer Festplatte und bestenfalls 10-Zoll-Displays. Als Betriebssystem sehen viele Hersteller Linux vor, meist um eine spezielle Anwenderoberfläche ergänzt. Aber auch Windows XP liefern einige aus.

Ein vollwertiges Notebook können sie damit nur unter Einschränkungen ersetzen, in erster Linie sollen sie vielmehr einen einfachen Internetzugang überall ermöglichen – kein Wunder, dass die Präsentationen von Acer, Asus und Intel hauptsächlich vermeintliche Lifestyle-Aspekte hervorheben. Doch nur wenige Netbooks sind überhaupt mit UMTS/HSDPA oder dem hierzulande bislang wenig nützlichen WiMAX ausgerüstet. Auch Bluetooth, um per Handy ins Internet zu kommen, haben nicht alle, lediglich WLAN ist Standard.

Asus hatte mit dem Eee PC diese Gerätekasse schon Ende

vergangenen Jahres aus der Taufe gehoben, einige Hersteller wie HP folgten mit Geräten auf VIA-Basis. Geschickt: So konnten sie sich als Pioniere der neuen Gerätekasse feiern lassen, obwohl schon lange bekannt war, dass Intel eine extra für günstige Geräte entworfene Plattform vorstellen will: den Prozessor N270 (Diamondville) samt Chipsatz 945GSE, genannt „Intel Atom für Netbooks und Nettops“. Über ein Dutzend neuer Designs konnte Intel präsentieren, darunter auch ergonomisch dem Asus Eee PC deutlich überlegene.

Die wichtigsten wie den Acer Aspire One und MSI Wind haben wir schon in c't 13/08 vorgestellt. In Deutschland dürften aber auch die Elitegroup-Modelle G10IL und J10IL, das Clevo TN71M mit drehbarem Display oder das Mitac Rivendell Freunde finden – sofern sich ein Importeur findet. Vielleicht bringt auch GeCube den GC-Genie SR mit VIA-Technik. Die Preise einiger Netbooks liegen möglicherweise deutlich über den von Asus geprägten 299 Euro, aber meist wohl unter 500 Euro.

Schwieriger dürfte eine Nische für die Nettops – die stationären Mini-PCs mit der Desktop-Variante Atom 230 (ein erster Test in c't 13/08, S. 85) – zu finden sein. Billig-PCs lassen sich auch ohne Atom-Technik für 200 Euro zusammenschrauben, gut ausge-

stattete Arbeitsrechner wie der Mac Mini kosten 500 Euro. Unter Ergonomieaspekten kann der Hersteller dabei außer einem lauten Lüfter und vielleicht einem hässlichen Gehäuse nichts falsch machen, liegt doch die Auswahl der entscheidenden Komponenten wie Display und Tastatur in den Händen des Anwenders. Nettops wie der MSI Wind, Elitegroup MD100, FIC Charming oder Shuttle K58 versuchen daher mit anderen Vorzügen zu punkten. Eine niedrige Leistungsaufnahme funktioniert dabei leider nicht, denn Intel hat dem auch in der Desktop-Version sehr sparsamen Atom den stromhungrigen Chipsatz 945GC zur Seite gestellt – aus Kostengründen und möglicherweise um der eigenen Celeron-Plattform nicht allzu sehr das Wasser abzugraben.

Besonders gut gefällt daher die sehr kompakte Asus Eee Box, denn Asus setzt gerade nicht die Nettop-Plattform ein, sondern die mobile (N270, 945GSE). Zudem hat die in mehreren Gehäusen lieferbare Eee Box einen DVI-Ausgang. Wann und zu welchem Preis sie nach Deutschland kommt, ist allerdings noch nicht entschieden. Der angepeilte Preis liegt bei 280 US-Dollar.

### Hybridgrafik

Eine der interessantesten Neuerrscheinungen der Computex war AMDs neue Mobilplattform Puma, die wir ebenfalls schon samt einem Prototypen im vorigen Heft (c't 13/08, S. 64) vorgestellt haben. Geräte mit Puma haben Acer, Asus, Fujitsu Siemens, HP, MSI und Toshiba gezeigt, darunter ein Tablet PC von HP und gleich mehrere Notebooks mit AMDs Technik zum Abschalten des Grafikchips (PowerXpress) und zum Tandembetrieb von Grafikchip und Chipsatzgrafik (Hybrid CrossFireX).

Eine ähnliche Lösung hat auch Nvidia auf der Computex gezeigt: Der neue, noch nicht so ganz offizielle Chipsatz GeForce 9100M G für Intel- und AMD-Prozessoren unterstützt im Zusammenspiel mit den neuen Mittelklasse-Chips (siehe Seite 36) ebenfalls abschaltbare Grafikchips (Hybrid-Power) und den Tandembetrieb (GeForce Boost).

Das Abschalten des Grafikchips umgeht das Problem der hohen Leistungsaufnahme der spieletauglichen Grafikchips im



Nvidias Kampfansage an Intels MIDs mit Atom: Tegra, die Kombination aus Grafikchip und ARM-Kern.



2D-Modus. Das macht Notebooks möglich, die mit der Chipsatzgrafik eine lange Akkulaufzeit haben und im Netzbetrieb (oder unter Verzicht auf Laufzeit auch im Akkubetrieb) eine hohe Spieleleistung erbringen. Der Tandembetrieb bringt den bisher quasi nutzlosen 3D-Einstiegschips vielleicht genau den notwendigen Schub. Gleichzeitig werden aber schon die Chipsatzgrafiken immer schneller, das Abspielen von Blu-ray-Filmen beherrschen die von AMD und Nvidia ohne Ruckeln und bei nur mäßiger CPU-Unterstützung.

Leichte Notebooks mit fetter 3D-Leistung gelingen so freilich nicht, dafür muss man den Grafikchip auslagern. Nvidia sieht das nicht vor, AMD hingegen unter dem Stichwort XGP (eXternal Graphics Plattform) schon. Ein spezieller Treiber ermöglicht zusätzlich das Ansteuern von vier getrennten Windows-Desktops: das interne Display, ein Monitor am Notebook und zwei an der Grafikbox. Fujitsu Siemens hat eine Implementierung vorgeführt, das 13,3-Zoll-Notebook Amilo Sa3650 (AMD Turion X2 Ultra) mit dem Graphic Booster, in dem eine Radeon HD 3870 steckt (siehe c't 13/08, S. 21). Solche Systeme benötigen allerdings eine proprietäre Verbindung zwischen Notebook und Box.

Theoretisch lässt sich eine Grafikkarte auch über die einzelne PCI-Express-Lane im ExpressCard-Schacht anbinden. Besonders einfach ist das offensichtlich nicht, zeigten doch Asus und MSI entsprechende Prototypen schon letztes Jahr auf der Computex, ohne seitdem die Serienfertigung aufgenommen zu haben – dieses Jahr war auf beiden Ständen nichts mehr von den Boxen zu sehen. Stattdessen demonstrierte der Grafikspezialist Villagetronic die Chancen, aber auch Grenzen dieser Anbindung. Seine Box Vi-Dock soll wahlweise mit einer Mittelklasse-Grafik von ATI oder Nvidia in den Handel kommen

**Netbooks etablieren sich als neue Gerätekasse. Das MSI Wind mit 10-Zoll-Display, 80-GBYTE-Festplatte und verhältnismäßig großer Tastatur könnte eines der interessantesten werden.**

und für Windows Vista muss man sie passend zum Grafikchip im Notebook bestellen – mit Intels Chipsatzgrafik spielt sie gar nicht zusammen. Unter Windows XP, Linux oder Mac OS läufts besser, aber wohl ebenfalls nicht komplett reibungslos.

### Noch mobiler

Bei Intels MIDs, den Mobilen Internet Devices, gab's hingegen wenig Neues. Einige mit Centrino Atom waren zu sehen, beispielsweise von Fujitsu Siemens mit Docking-Station, von Clarion mit Ausrichtung auf Car-Entertainment und von Lenovo mit Zehnertastatur und bunter Rückwand. Doch sowohl die Intel-Präsentationen als auch die Vorstellung des Konkurrenten Nvidia Tegra auf ARM-Basis (siehe c't 13/08, S. 24) zeigten eines ganz deutlich: Eine bedienbare Oberfläche samt praktikabler Software für die meist tastaturlosen Geräte fehlt. Intel hat sich enttäuscht von Windows Mobile abgewandt und finanziert nun ein speziell angepasstes Linux, aber das hakt an allen Ecken und Enden: Während einer Flash-Demo gelang es einem Intel-Mitarbeiter kaum, per Stift einen Regler zu verstellen; BenQ demonstrierte anstatt eines Brow-

ters, der Seiten passend aufs kleine Display bringt, einen Prototypen mit Bewegungssensor, der beim Kippen die Seite nach links und rechts scrollt; in allen Browserfenstern war als URL immer nur „<http://www.a>“ sichtbar, sodass man nie weiß, wo man gerade ist. Da wartet noch viel Arbeit auf die Programmierer.

Auch Nvidias Bekenntnis zu Windows Mobile klingt flau, ließen doch sämtliche Tegra-Demogeräte mit einer Bedienoberfläche, die nichts von Windows zeigte, sondern auch unter Linux laufen könnte. Auf die Frage, wie man denn auf Intels Untersuchung der Browserfehler auf ARM-Plattformen reagiere, kam nicht etwa die erwartete Buzzword-Antwort, dass Microsoft relevante Technologien implementiere und eine verbesserte Internet-Experience plane, sondern: dass man Opera Mobile 9.5 installieren will. Auch mit Blick darauf, dass die meisten Netbooks und Nettops unter Linux laufen und dass Microsoft irgendwie nachträglich dann doch die Verfügbarkeit von Windows XP verlängert (siehe Seite 46), hat der Softwareriese auf der Computex eine arg peinliche Vorstellung geliefert.

Spannender – wenn auch weniger für den deutschen Markt – ist die weitere Entwicklung bei WiMax. In Taipeh, einer der ersten Modellstädte mit großflächiger WiMax-Infrastruktur, konnte man sich schon mal ein Bild von der neuen Funktechnik machen. Schneller Datentransfer vom und zum Notebook auch unterwegs, das hatte schon was. Allerdings konnte man in den mit WiMax ausgestatteten Shuttlebussen auch die Tücken des Systems erkennen: Besonders der Zellen-

wechsel funktioniert noch nicht so reibungslos wie versprochen, immer wieder reißt die Verbindung ab. Doch für einen ersten Flächentest schlug sich die neue Technik schon recht ordentlich. In Deutschland werden wir aber wohl noch lange auf ein halbwegs flächendeckendes WiMax-Netz warten müssen, denn die Mobilfunkprovider müssen erst einmal ihre Investitionen in UMTS wieder einspielen.

### Desktop-Vorschau

Aber nicht alles wurde mobil. Intels Vorstellung der Desktop-Chipsätze der 4er-Familie verlief unspektakulär, auch weil die meisten Details seit der CeBIT bekannt sind und einige Boards schon vor der Computex im Handel erhältlich waren (siehe c't 12/08, S. 20).

Um überhaupt etwas Aufmerksamkeit auf den klassischen Desktop-PC zu lenken, zeigte Intel einige Nehalem-Boards und führte eine Demo vor. Die neue Plattform mit in den Prozessor integriertem Speichercontroller (wie AMD das schon seit Jahren hat, aber Intel will drei statt zwei Kanäle einbauen) soll Ende 2008 erscheinen, genauer will Intel sich noch nicht festlegen. Zu sehen waren Boards mit einer LGA1366-Fassung für die Desktopversion Bloomfield und mit zwei Fassungen für die Serverversion Gainsborough, als Chipsatz kam der X58 (Tylersburg-36S) mit 36 PCIe-2.0-Lanes zum Einsatz. Erste nicht allzu sorgfältig unter Verschluss gehaltene Benchmarks bescheinigen einem Quad-Core-Bloomfield mit 2,66 GHz eine höhere Rechenleistung als einem aktuellen Core 2 Extreme QX9775 mit 3,2 GHz (Yorkfield Quad-Core mit FSB1600). Die Aussagekraft solcher Benchmarks an Vorseriennmustern ist allerdings mager – Intel-Konkurrent AMD hatte beispielsweise auf der Games Convention 2007 einen 3-GHz-Phenom-X4 gezeigt, der bis heute nicht lieferbar ist.

Bei Netzteilherstellern hat sich erfreulicherweise außer der nur selten sinnvollen Erhöhung der Nennlast ein Trend zu effizienten Exemplaren gefestigt. Für etwas mehr Transparenz soll die 80-Plus-Zertifizierung sorgen, die es inzwischen in vier Kategorien (einfach, bronze, silber, gold) gibt. Mit 80 Plus darf sich ein Netzteil schmücken, das bei Belastung



**Notebooks mit den neuen ATI- oder Nvidia-Chipsätzen können separate Grafikchips zum Stromsparen ab- oder zur Leistungssteigerung mit der Chipsatzgrafik zusammenschalten. AMD bietet darüber hinaus die Möglichkeit, den 3D-Grafikchip auszulagern und sogar vier unabhängige Windows-Desktops zu erstellen.**

mit 20, 50 und 100 Prozent der Nennleistung in allen Bereichen einen Wirkungsgrad von mindestens 80 Prozent aufweist. Ein silbernes Logo erhält, wer bei halber Nennleistung mindestens 88 Prozent und bei 20 und 100 Prozent Last wenigstens 85 Prozent Wirkungsgrad erreicht.

Als weltweit erstes 900-Watt-Netzteil mit einem „80 Plus silver“-Logo präsentierte Cooler Master stolz das Modell UCP-900W, immerhin mit einfachem Logo kommen die Modelle ZM660-XT und ZM770-XT von Thermaltake daher. Die beiden 660-beziehungsweise 770-Watt-Netzteile sollen dank eines großen 140-mm-Lüfters und aufwendiger Kühlkörper besonders leise arbeiten. Geringe Geräuschenwicklung und guten Wirkungsgrad verspricht auch Tagan für seine Netzteile aus der BlueRock-Serie. Richtig stolz ist man aber dort auf das komplett passiv gekühlte 500-Watt-Modell TG-I500FL (maximale Dauerlast: 470 Watt), allerdings war kein 80-Plus-Logo zu entdecken.

Nun scheint die Marketing-schlacht aber erst zu beginnen: Enermax propagiert schon mal eine Netzteilserie namens „Revolution“, die ein noch zu definierendes 85-Plus-Logo schmücken soll. Einige Hersteller nennen einen Wirkungsgrad von „up to 88%“ – eine gern gezündete Nebelkerze: Natürlich erreicht so ein Netzteil bei irgendeiner Belastung einen Wirkungsgrad von 88 Prozent, meist bei annähernd Nennleistung, doch viel interessanter wäre zu erfahren, welchen Wirkungsgrad diese Netzteile bei den viel häufiger auftretenden Belastungen zwischen 20 und 60

Die MIDs wie dieses von Fujitsu Siemens mit drehbarem 5,6-Zoll-Display und Tastatur machen einen weitgehend fertigen Eindruck, doch bei der Software hapert es noch.



Prozent der Nennlast erreichen. Doch darüber schweigen sich die Prospekte der meisten Anbieter aus.

Die Gehäuse- und Barebone-Hersteller zeigten dieses Jahr hauptsächlich Durchschnittsware mit wenig Innovationslust oder schon im vorigen Jahr oder auf der CeBIT vorgestellte Produkte. Eines der wenigen Highlights kam von Shuttle: Das D10 mit eher betagtem Innenleben (Intels G31-Chipsatz) hat ein in die Front integriertes 7-Zoll-Display mit Touchscreen. Als Wohnzimmer-PC aufgestellt, muss man so nicht den Großbildfernseher anschmeißen, wenn man nur ein paar MP3s hören oder eine TV-Aufnahme programmieren will. Shuttle demonstrierte es zudem als Basisstation für ein Überwachungssystem mit bis zu 16 IP-Kameras.

Den üblichen Kleinkram gab es ebenfalls zu sehen. Die Lüfterhersteller scheinen die eher sinkende Leistungsaufnahme der Prozessoren zu ignorieren und präsentieren immer wuchtigere Exemplare, die je nach Geschmack in offenen oder verplextiglasten Overclocker-Gehäusen eine gute Figur abgeben. Digital-

le Bilderrahmen gibt es in immer mehr Formen, Farben und Qualitätsstufen; Abit stellt einen mit integriertem Thermosublimationsdrucker (10 cm × 15 cm), aber recht teuren Nachfüllsets vor. Praktisch für den Wohnzimmer-PC: Enermax und Perixx zeigen Funktastaturen mit integriertem Touchpad oder Trackball.

### Abschlusslob

Auf der Abschlusspressekonferenz der Computex wurde Walter Yeh, Executive Vice President des Mitveranstalters Taitra, nicht müde, die neuen Rekorde der Computex zu preisen. Mehr „Buyer“ – so heißen die Fachbesucher im Jargon der Messeveranstalter –, mehr Aussteller und natürlich mehr „Boothes“ als je zuvor, schwärzte er. Ein Blick auf die Details wirkt entlarvend: Zwar gab es tatsächlich 4492 statt wie im Vorjahr 2926 Boothes, doch unter einem „Booth“ versteht man in Taiwan eine Parzelle von drei mal drei Metern, von der viele Aussteller mehrere belegen. Der enorme Zuwachs liegt also auch daran, dass viele Aussteller sich nun größer als in den Vorjahren präsentierten. Zudem konnte die schon seit Jahren existierende Warteliste drastisch reduziert werden. So wundert es auch nicht, dass 2008 mit 1725 Ausstellern deutlich mehr Firmen auf dem Messegelände vertreten waren als die 1333 des Vorjahrs.

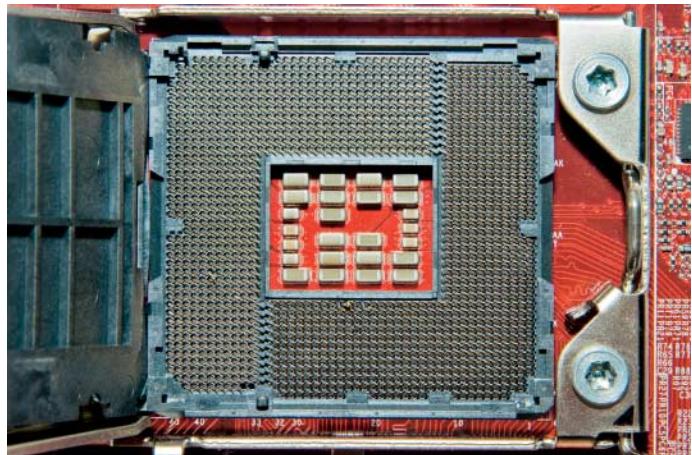
Auch der Jubel in Sachen Besucherrekord hält einer seriösen Analyse kaum stand: Zwar stieg die Zahl der ausländischen Fachbesucher moderat von 33 037 auf 34 685, doch gleichzeitig sahen sich drastisch weniger inländische Besucher auf der Messe um: 2007 waren es noch 96 624 „Local Visitors“, 2008 reduzierte sich diese Zahl auf 71 832 – projektiert waren gut 100 000 Besucher aus Taiwan. Als Erklärung für den Be-

sucherschwund muss wie auch bei anderen Veranstaltungen dieser Art mal wieder das B2B-Argument herhalten. Die Computex etabliere sich halt immer mehr als Plattform für Käufer und Verkäufer, da sei es selbstverständlich, dass das normale Publikum nicht mehr so stark vertreten sei. Diese Argumentation hinkt allerdings ein wenig, denn gerade die lokalen Fachbesucher weist der Messeveranstalter nicht gesondert aus, sondern sie stecken in den „Local Visitors“ mit drin.

Auch die Zahlen zum Geschäftsvolumen werfen mehr Fragen auf als sie beantworten. Der Veranstalter lässt verlauten, dass auf der Messe Geschäfte in einem Gesamtvolumen von stattlichen 20 Milliarden US-Dollar abgeschlossen worden sein sollen. Zum Vergleich: Die CeBIT reklamiert für 2008 ein Abschlussvolumen von nur 15 Milliarden – und das bei mehrfach so vielen Ausstellern und Besuchern.

Erkundigte man sich bei den ausstellenden Unternehmen nach ihrer Zufriedenheit mit der Computex 2008, so stieß man auf ein geteiltes Echo. Über die neue Halle freuten sich vor allem die dort vertretenen Aussteller, auch wenn längst nicht jeder mit seiner Platzierung zufrieden war – die obere Etage war einigen zu laut, die untere einigen zu dunkel. Einig waren sich die Aussteller in den neuen und den alten Hallen sowie viele Besucher aber vor allem in einem Punkt: Die Teilung der Messe auf zwei weit auseinanderliegende Gelände ist kein überzeugendes Konzept, denn trotz thematisch guter Aufteilung kam kaum jemand umhin, beide Ausstellungsorte zu besuchen.

Ein recht ordentlich funktionierender Shuttle-Service half zwar beim Transfer, doch der dauerte mindestens 40 Minuten, zu Stoßzeiten oft mehr als doppelt so lange. Zumindest 2009, wenn die Computex vom 2. bis 6. Juni wieder in allen Hallen spielt, wird sich an dieser Situation kaum etwas ändern. Gerüchteweise denkt man zwar über eine zweite Halle in Nangang nach, die genügend Platz für die gesamte Computex bieten würde, aber vor 2015 wäre sie kaum fertig. Immerhin soll 2010 die MRT, Taipehs U-Bahn, eine direkte Verbindung zwischen beiden Ausstellungsstandorten bieten. (jow)



Erstmals in Aktion zu sehen: Boards für Intels Nehalem-Plattform mit LGA1366-Sockel

Andreas Stiller

# Prozessorgeflüster

## Von Gesetzesmühlen und Sonnenstrahlen

**Dauerthema AMD gegen Intel: Einerseits bekämpfen sich die beiden vor Gericht, andererseits arbeiten sie in manchen Gremien friedlich zusammen. Und einen gibts im Silicon Valley, der sich mit beiden ausgesprochen gut auskennt und immer ein gutes Händchen für Hardware-trends hatte: Sun-Mitgründer Andreas von Bechtolsheim.**

Wohl aus Rücksicht auf die (trotzdem negativ ausgegangene) Volksabstimmung zum EU-Vertrag in Irland hatte die EU-Kommission ihre Entscheidung im Wettbewerbsverfahren gegen Intel etwas später verkündet, schließlich ist der Chippigant einer der größten ausländischen Investoren auf der grünen Insel. Die Financial Times Deutschland will aber schon erfahren haben, dass sich Wettbewerbskommissarin Neelie Kroes für eine empfindliche Bestrafung wegen Marktmisbrauchs des Marktführers entschieden habe. Das aber dementierte die Kommission Ende Mai erst einmal, es sei „alles noch offen“. Derweil haben die Südkoreaner schon zugeschlagen: Die Korea Fair Trade Commission (KFTC) verurteilte Intel zur Zahlung von 26 Milliarden Won – das klingt nach viel, entspricht aber nur einer eher symbolischen Kleinigkeit von 16 Millionen Euro. Trotzdem will Intel wahrscheinlich vor einem ordentlichen Gericht Befragung einlegen. Die amerikanischen Mühlen mahnen hingegen etwas langsamer: Das von AMD schon vor einigen Jahren angestrengte Verfahren schleppt sich dahin, laut Wall Street Journal wohl bis Februar 2010.

Auch anderswo gibt es Streitigkeiten zwischen AMD und Intel, etwa beim USB Implementers Forum. Dort werfen die vier Chipsatzfertiger AMD, Nvidia, SiS und VIA Intel vor, Informationen zur geplanten Host-Controller-Spezifikation für USB 3.0 „Super-Speed“ zurückzuhalten, um sich Startvorteile im kommenden USB-3.0-Markt zu verschaffen. Intel kontiert in einem firmeneigenen Blog, der Host Controller liege außerhalb der eigentlichen USB-3.0-Spezifikation und deshalb sei man nicht verpflichtet,

vor der Verabschiedung detailliert über eigene Implementierungen zu informieren. Das bedeutet, Intel würde einen enormen zeitlichen Vorsprung haben, wenn die Konkurrenz erst mit der Verabschiedung der Spezifikation auch Intels Vorstellung eines Host-Controllers zu Gesicht bekommt.

Dank des Patentaustauschabkommens zwischen den CPU-Kontrahenten – das übrigens mit einigen gestrichenen Passagen veröffentlicht wurde [1] – könnte AMD auch die von Intel auf dem letzten IDF angekündigte Vektorerweiterung AVX mit 256-bit-tigen Registern einbauen. Allerdings hat Intel einige Feinheiten davon gemeinerweise noch nicht dokumentiert. Manche Beobachter der Szene gehen davon aus, dass das Verschwinden von Bulldozer, der ursprünglich geplanten nächsten Prozessorarchitektur von AMD, damit zu tun hat, denn dessen geplantes Gegenstück SSE5 mit 128-bit-tigen Registern könne gegen AVX nichts ausrichten.

Ungeachtet solcher Streitereien arbeiten die beiden Halbleiterfirmen auf anderen Gebieten friedlich zusammen, etwa bei der Entwicklung von Benchmarks im Rahmen der Standard Performance Evaluation Corporation (SPEC) oder neuerdings auch bei der Softwareentwicklung für GPUs. So ist die im Herbst letzten Jahres von Intel übernommene irische Firma Havok eine Partnerschaft mit AMD eingegangen, um gemeinsam die Physikbeschleunigung via Multi-Core-CPU und GPUs zu optimieren. Klar, dass sich das direkt gegen den Mitbewerber Nvidia richtet, der Anfang des Jahres den bekannten Physik-Spezialisten Ageia geschluckt hat und in Kürze einen CUDA-

Treiber für seine GeForce-Grafikkarten vorstellen will. Um ein wenig mehr Schwung in die Entwicklerszene zu bringen, hat AMD der X.org Foundation nun auch Unterlagen über den R600-Befehlssatz zur Veröffentlichung übergeben. Und rechtzeitig zur Supercomputerkonferenz ISC'08 in Dresden kündigte AMD/ATI auch die neue FireStream-9250-Beschleunigerkarte auf Basis des RV770 mit bis zu 1 TFLOPS in einfacher und 200 GFLOPS in doppelter Genauigkeit an.

## Wachstum braucht Sonne

Vor der ISC veranstaltet Sun immer Treffen seines HPC Consortium, bei der viele Firmen ihre Roadmaps – selbstverständlich unter Geheimhaltungsvereinbarung – präsentieren. Ich hatte dort die Gelegenheit, mit Suns Hardware-Genius Andreas von Bechtolsheim über dies und jenes zu plaudern.

Nein, den grandiosen Sieg über die Fußballgroßmacht Österreich habe er nicht verfolgt, Fußball interessiere ihn ohnehin nicht, so wenig wie Fernsehen – er hat nicht mal ein Gerät. So geht er lieber seinem Hobby nach: arbeiten, nämlich hochperformante Hardware entwickeln und Geld in viel versprechende Startups investieren. Seine Anschubfinanzierung von Google ist ja schon legendär, nun tritt auf der ISC'08 mit Arastra einer seiner neuen Schützlinge auf und stellt einen 10-GBit-Ethernet-Switch vor. Bechtolsheim bedauerte, dass Sun den Einstieg in die x86-Welt

etwas spät vollzogen habe, doch künftig will Sun verstärkt mitmischen und einen wachsenden Teil der gesamten Systementwicklung in Geräte für die nächste und übernächste x86-Prozessorgeneration investieren. Ob eher mit Intel- oder AMD-CPUs, wollte er nicht verraten, ließ aber durchblicken, dass ihn die Intel-Roadmap mehr überzeugt. Zur jüngsten Änderung der AMD-Server-Roadmap – Integration mehrerer K10-Kerne auf einen Chip beziehungsweise Modul statt rascher Einführung der neuen „Bulldozer“-Architektur – merkte er an, dass es weiterhin auch auf die Performance eines einzelnen Kernes ankommt. Und da hat Intel mit Nehalem einen Vorteil.

Für Beschleuniger-Hardware wie die von Clearspeed, Nvidia und AMD/ATI sieht er nur einen sehr kleinen Nischenmarkt von vielleicht drei Prozent, etwa als Zubehör zu speziellen Applikationen. Sinnvoller sei es zumeist, seine Software-Entwicklungs-kapazitäten auf Multi-Core-Prozessoren zu konzentrieren. Und neben den Prozessoren müsse man verstärkt Storage im Blick haben, denn dieser Markt entwickle sich auch in den nächsten Jahren weiterhin stürmisch. Flash komme dabei eine immer größere Bedeutung zu, weshalb Sun an einem neuen Interface für Flash-Chips arbeite. (as)

## Literatur

[1] AMD-Intel-Patentabkommen: <http://contracts.corporate.findlaw.com/agreements/amd/intel.license.2001.01.01.html>



Um keine Reklame für Apple zu machen, hatte der Sun-Genius und zudem sehr erfolgreiche Investor Andy von Bechtolsheim (rechts) sein Powerbook beim Interview-Foto noch schnell weggepackt.

Andreas Stiller

# Supercomputer im Wachstumsrausch

## Die 31. Top500-Liste mit Rekorden der Superlative

Einmal mehr dominiert IBM die Top500-Liste, insbesondere mit dem Roadrunner, der jetzt als erster Rechner die Petaflops-Marke knackt. Auch sonst waren ungewöhnlich kräftige Zuwächse zu verzeichnen. So legte die Gesamtrechenleistung aller Systeme in der Top500-Liste gegenüber der vorherigen um satte 68 Prozent zu – Rekord in der 15-jährigen Geschichte.

Die Computerspezialisten von IBM und den Los Alamos Labs konnten es nicht aushalten und verrieten schon mal ein paar Tage vor der geplanten offiziellen Offenlegung die Rechenleistung ihres Roadrunners und damit auch den Spitzenplatz in der neuen Top500-Liste der schnellsten Supercomputer. Eigentlich war das für die Eröffnungsveranstaltung der Internationalen Supercomputer-Konferenz ISC2008 in Dresden geplant. Im Wechsel mit der amerikanischen Supercomputer-Konferenz, die regelmäßig im November tagt, wird seit nunmehr 15 Jahren als ein Höhepunkt dieser Konferenzen halbjährlich die Top500-Liste auf Basis des Linpack-Benchmarks herausgegeben. Gepflegt wird

sie von den beiden deutschen Mitarbeitern am Lawrence Berkeley National Laboratory Dr. Erich Strohmaier und Dr. Horst Simon, vom Linpack-Schöpfer Prof. Dr. Jack Dongarra von der Universität Tennessee und vom Mannheimer Professor Dr. Hans Meuer, der auch der Veranstalter des ISC ist.

So schlecht fand Professor Meuer diese „Indiskrediton“ von IBM offenbar nicht, denn so konnte er noch spezielle Sessions für den Roadrunner ins Programm nehmen und die Werbetrommel kräftig röhren. Klar steht der Petaflops-Knacker mit seinen 1,026 Petaflops nun überall im Vordergrund (mehr dazu auf Seite 30), obwohl er – wie auch der zweitplatzierte BlueGene-Rechner der Lawrence

Livermore National Labs mit 470 Teraflops – nahezu ausschließlich militärisch genutzt wird. Der schnellste zivil genutzte Rechner, ebenfalls ein BlueGene-System, des Argonne National Laboratory kommt mit 450 Teraflops auf Platz drei. Es wurde ebenso wie die beiden militärischen Spitzenreiter vom US-Energieministerium (DOE) finanziert.

Auf Platz vier ist nun der von der National Science Foundation finanzierte Ranger der Universität Texas zu finden. Mit seinen 12 244 Quad-Core-Opteron-Prozessoren liefert er 326 Teraflops. Damit kann er sich schnellster Allzweckrechner der Welt nennen, denn BlueGene- und Cell-gestützte Rechnersysteme sind recht spezieller Natur und erfordern eine aufwendige Anpassung der Software. Auch den fünften Platz konnte ein Supercomputer mit AMD-Quad-Core-Prozessoren erobern: Das Oak Ridge National Laboratory tauschte in ihrem Cray-XR4-System die Dual-Cores durch die nun erhältlichen Quad-Core-Opterons aus und verdoppelte damit die Rechenleistung auf nunmehr 205 Teraflops. Statt 11 508 DC-Opterons mit 2,6 GHz wirbeln dort nur noch 7744 QC-Prozessoren mit 2,1 GHz – dennoch ist der Linpack-Output über doppelt so hoch. Auf Platz 6 folgt der schnellste nichtamerikanische Rechner, das Jülicher BlueGene/P-System „Jugene“ mit 180 Teraflops.

### Rasante Zuwächse

Nie zuvor war die Supercomputerszene mit einem Zuwachs der

Rechenleistung von 68 Prozent in einem halben Jahr so innovations- und investitionsfreudig, schneller steigen höchstens noch die Rohölpreise. Insgesamt kommen alle 500 Systeme der 31. Liste zusammengerechnet auf 11,7 Petaflops, verglichen mit 7 Petaflops ein Halbjahr zuvor. Das letzte System auf der jetzigen Liste wäre im November noch auf Platz 200 gelandet, solch eine starke Umwälzung gab es in der Geschichte der Liste noch nie.

Von den größeren Supercomputer-Nationen mit zehn und mehr Systemen in den Top500-Charts hat Frankreich die installierte Rechenleistung gar mehr als verdreifacht, gefolgt von Japan mit einem Plus von 90 und Deutschland mit 80 Prozent. Bei manchen kleineren Nationen sieht das sogar noch drastischer aus: Polen, Neuseeland und Norwegen etwa konnten die Rechenleistung ihrer Systeme zwischen 500 und 1000 Prozent aufstocken.

Andere Länder wie Indien und Spanien sind dagegen unter den vorigen Wert gefallen, hier schafften ehemals platzierte Systeme die Einstiegsleistung von inzwischen 9 Teraflops nicht mehr und mangels schnellerer neuer oder Upgrades bestehender Systeme sank die Gesamtleistung in den Top500. Dennoch konnte sich Indien dank des mächtigen HP-Rechners von Tata, der noch etwas schnellere Xeon-Prozessoren bekam und mit 132 Teraflops Platz 8 belegt, vor China behaupten. Die Chinesen legten dabei mit 60 Prozent zwar deutlich, aber doch unterdurchschnittlich an Rechenleistung zu.

Zwei ganze Kontinente stehen allerdings ziemlich abseits: Afrika hat gerade mal einen einzigen Rechner, ein IBM Bladecenter-Cluster HS21 in Ägypten mit knapp 10 Teraflops, und ebenso einsam ist in Südamerika ein Dell Poweredge 1950 in Brasilien, der 16 Teraflops leistet.

### Europa holt weiter auf

Die Vereinigten Staaten liegen mit ihrem Zuwachs von 68 Prozent genau im Schnitt, allerdings sind es hier überwiegend die ganz großen Eisen, die die Hauptlast tragen.

In Stückzahl gemessen sind die USA deutlich von 284 auf 257



Bild: LANL/IBM

Noch nicht einmal fertig aufgebaut, knackte IBMs Roadrunner schon die Petaflops-Marke.

Anzeige

Systeme zurückgefallen. Vor allem Europa hat aufgedreht und konnte nun 176 statt zuvor 142 Systeme platzieren. Deutschland ist wieder kräftig mit dabei, hat nun 46 (zuvor 31) Systeme in den Charts. Stückzahlsieger in Europa bleibt dennoch weiterhin Großbritannien mit 53. Dafür ist die Rechenleistung der deutschen Systeme um 17 Prozent höher als diejenige der britischen. Immerhin hält Jugene in Jülich weiterhin die europäische Spitze mit 180 Teraflops. Neu hinzugekommen ist hierzulande unter anderem auf Platz 19 der Welt- und Platz 6 der Europa-Liste der Power6-Rechner der Max-Planck-Gesellschaft in Garching mit 80 Teraflops, sowie am gleichen Rechenzentrum ein BlueGene-System mit 35,1 Teraflops.

Und die Gravitationswellenforscher des Albert-Einstein-Instituts können sich rühmen, mit 32,8 Teraflops in Hannover den schnellsten Gigabit-Ethernet-Cluster der Welt – Platz 58 in der Top500-Liste – zu haben. Solche per Gigabit-Ethernet (GbE) verknüpften Cluster stellen mit 285 Systemen die klare Mehrheit unter den Top500-Systemen und erst recht bei kleineren Clustern, weil sie weit kostengünstiger sind als Rechner mit teuren Interconnects wie Infiniband (120 Systeme), proprietären Links wie bei BlueGene (40), Federation (17) oder Myrinet (12). Dem hannoverschen Rechner dicht auf den Fersen folgt ein Xeon-GbE-Cluster der Universität Tromsø in Nor-

## Top Ten der 31. Top500-Liste der Supercomputer

Platz	Rechner (Hersteller)	Betreiber	Land	Platz im Nov. 07	Prozessoren (Cores)	R <sub>max</sub> [Teraflops]
1	Roadrunner (IBM)	DOE/NSNS/LANL	USA	–	122 440 (SPE:3,2 GHz + PPC: 3,2 GHz+DC-Opteron:1,8GHz)	1026
2	eServer BlueGene (IBM)	DOE/NSNS/LLNL	USA	1	212 992 PowerPC440, 700 MHz	478,2
3	BlueGene/P (IBM)	Argonne National Laboratory	USA	–	163 840 PowerPC450 850 MHz	450,3
4	Ranger (Sun)	Univ. of Texas, TACC	USA	–	62 976 QC-Opteron, 2 GHz	326
5	Jaguar (Cray XT4/XT3)	Oak Ridge National Lab	USA	7(update)	30 976 QC-Opteron, 2,1 GHz	205
6	JUGENE	Forschungszentrum Jülich	Deutschland	2	65 536 PowerPC450 850 MHz	180
7	SGI Altix ICE8200	SGI/New Mexico Computing.	USA	3	14 336 Xeon Clovertown 3 GHz	133,2
8	HP Cluster Platform 3000 BL460c	Computational Research Labs	Indien	4	14 240 Xeon Clovertown, 3 GHz	132,8
9	Blue Gene/P (IBM)	IDRIS	Frankreich	–	14 384 PowerPC450, 850 MHz	112,5
10	SGI Altix ICE8200	Total Exploration Production	Frankreich	–	10 240 Xeon Harpertown, 3 GHz	106,1

wegen, der etwa ein Teraflops weniger beim Linpack leistet, und das, obwohl er mit mehr und schnelleren Xeons bestückt ist. Hier zeigt sich, wie effizient die Interconnects sind.

Bei den Systemherstellern bleibt IBM mit 210 Systemen und 5,6 Petaflops Gesamtleistung die Nummer 1, in Stückzahlen hat HP mit 183 (2,6 Petaflops) jetzt allerdings aufgeholt und rollt vor allem das Mittelfeld auf, dort, wo wirklich Geld zu holen ist. Vor einem halben Jahr stand es zwischen den beiden noch 232:166. Wenn das so weiter geht, wird HP in der nächsten Liste IBM überholen. Weit dahinter folgen dann Dell (27, zuvor 24), SGI (22/22) und Cray (16/14).

## RIP: Alpha und SPARC

Bei den Prozessorherstellern konnte Intel seine Dominanz weiter ausbauen. Exakt Dreiviertel aller Top500-Systeme, also 375, sind mit Prozessoren von

Intel bestückt, zuvor waren es 354. Itanium ist dabei allerdings weiterhin auf dem Rückzug. Gerade mal 16 Itanium-Systeme sind noch dabei, das schnellste davon ist der NASA-Rechner Columbia, der noch ein wenig auf 66,5 Teraflops aufgerüstet wurde und so den Itanium-Rechner am Leibniz-Rechenzentrum in München/Garching (56,5 Teraflops) überholen konnte. Wegen der erst seit Kurzem gelösten Liefer- und Bug-Probleme des Quad-Core-Prozessors von AMD hat Intels Konkurrent bei den Supercomputern erst einmal weiter an Boden verloren. Nur noch 55 Systeme von zuvor 79 sind in der Liste platziert, davon lediglich 13 mit Quad-Core-Opterons. Immerhin hat AMD die Genugtuung, dass Opterons in drei der Top-5-Rechner stecken.

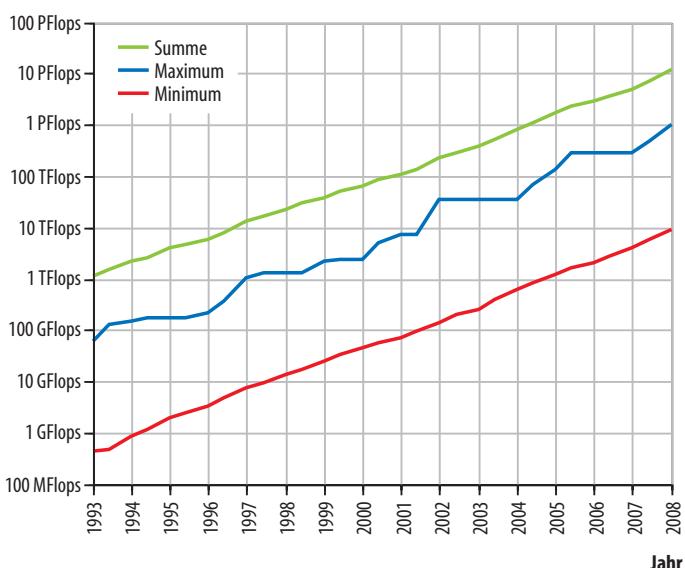
Power (BlueGene, Power PC, Power5/6) hat wieder etwas von 61 auf 68 zugenommen, zumal auch die neuen PowerXCell-Prozessoren in der Liste unter dieser Familienbezeichnung subsummiert werden. Neben dem Roadrunner-Star sind noch zwei damit bestückte IBM BladeCenter-QS22-Cluster zu finden. Beide stehen in Deutschland, dort wo die Rechenkerne (SPEs) der PowerXCell-Prozessoren designet wurden. Ein solches Bladecenter-Cluster mit 11 Teraflops betreibt IBM in Böblingen selbst, ein etwas kleineres mit 9,2 Teraflops hat das Fraunhofer-Institut für Techno- und Wirtschaftsmathematik im Einsatz. Die Prozessorliste komplettieren noch ein Cray-System mit Cray-X1-Prozessor (14,9 Teraflops), sowie der jahrelange Spitzenehrer der Liste, der japanische Earth Simulator mit NEC SX6+ (35,9 Teraflops). Verschwunden ist indes der letzte bis November 2007 wacker verbliebene Alpha-Mohikaner und auch SPARC hat Abschied genommen – vielleicht aber nur vorübergehend, denn

Sun will mit dem Acht-Kerne-SPARC-Prozessor T2+ (Victoria Falls) wieder im HPC-Bereich punkten.

## Fensternischen

Ein weiterer Verlierer ist die Firma Microsoft, die es nicht geschafft hat, die Basis für ihren Windows Computer Cluster Server 2003 – oder wie er jetzt heißt: HPC Server 2008 – auszubauen. Gerade einmal fünf damit arbeitende Rechner stehen in der Liste, in der letzten waren es derer noch sechs. Einer davon steht bei Microsoft selbst, bei zwei weiteren findet man Red Hat Enterprise oder Centos in Klammern mit aufgelistet – wer weiß, was dort wirklich meistens läuft. So richtig in Schwung gekommen ist Microsofts HPC-Einstieg nach gut zwei Jahren also noch nicht. In Deutschland ist es die Universität Aachen, die ihren Primery RX200 SX Cluster von Fujitsu Siemens mit Windows HPC 2008 betreibt. Der Rechner kommt mit 18,8 Teraflops auf den schönen Platz 100.

Die 31. Top500-Liste wartet auch mit einer Neuerung auf, bei den Submissionen sollen die Firmen jetzt zusätzlich den Energieverbrauch mit angeben. Gewünscht ist die Angabe des realen Verbrauchs der reinen Rechen-Racks und Switches beim Linpack-Benchmark, ohne Storage oder USV, ohne redundante Kühlung. Das wird sich wohl noch etwas einspielen müssen, was die Firmen dort eintragen, denn derzeit findet man in der Liste nahezu gleiche Systeme mit recht unterschiedlichen Verbrauchsangaben. Der neue Spitzenehrer jedenfalls konnte sich auch gleich mit dem Rekordwert von 437 Megaflops/Watt vor die BlueGene/P-Systeme mit etwa 355 Megaflops/Watt setzen. (as)



Es geht in der Top500 steil bergauf, die Gesamtrechenleistung stieg im Schnitt um 40 Prozent pro Halbjahr. Aber 68 Prozent wie aktuell, das gabs noch nie.

Anzeige

Andreas Stiller

# Der Petaflops-Knacker

## IBMs Hybridrechner Roadrunner macht Meep-meep

22 Jahre ist es nun her, da knackte die legendäre Cray 2 die Gigaflops-Marke und vor 11 Jahren überschritt Intels ASCI-Red-Rechner „Paragon“ mit 9216 Pentium-Pro-Prozessoren à 200 MHz als erster Supercomputer die Teraflops-Grenze. Nun hat IBMs Roadrunner mit rund 100 000 Rechenkernen die Peta-Ära eingeleitet, mit 1026 Petaflops im Linpack-Benchmark.

Für 133 Millionen Dollar hat die beim US-Energieministerium (DOE) angesiedelte nationale Kernwaffenbehörde den neuen Supercomputer bei IBM in Auftrag gegeben, damit die Los Alamos National Labs (LANL) Simulationen für die Entwicklung neuer Atomwaffen durchführen können. Über diesen Einsatzzweck kann man natürlich geteilter Meinung sein, aber es ist allemal besser, Atomexplosionen zu simulieren als sie, wie früher üblich, tatsächlich durchzuführen. Zudem soll ein kleiner Anteil der Rechenleistung auch nichtmilitärischer wissenschaftlicher Forschung dienen, zunächst für etwa ein halbes Jahr sogar ausschließlich – wenn denn der derzeit noch bei IBM in Poughkeepsie, New York, stehende Rechner erst einmal in die neumexikanische Wüste nach Los Alamos „verschifft“ und dort aufgebaut worden ist. Ende Juli 2008 soll's damit losgehen.

Der Roadrunner – benannt nach dem schnellen Laufvogel, dem Wappentier von New Mexiko – ist ein Hybridsystem aus unterschiedlichen Prozessorarchitekturen. Für die Rechenleistung sind primär die neuen Cell-Prozessoren PowerXCell 8i zuständig, die bereits zwei verschiedene Architekturen in einem Chip beherbergen: einen 64-bittigen PowerPC mit zwei logischen Kernen sowie acht spezielle Rechnerkerne namens Synergistic Processing Elements (SPE). Im Unterschied zum Cell-Prozessor in der Sony Playstation 3 besitzt IBMs PowerXCell eine FPU für doppeltgenaue Berechnungen, was sie bei dieser Genauigkeit etwa siebenmal schneller rechnen lässt. Außerdem wurde das Speicher-Interface von Rambus-XDR auf DDR2 umgestellt, sodass der Prozessor mehr Speicher adressieren kann. Ansonsten entspricht der in 65-nm-SOI-Technik gefertigte Prozessor der alten Cell BE. Er fährt mit dem gleichen

Takt von 3,2 GHz und verbraucht maximal 92 Watt.

Die Applikationen müssen relativ mühsam auf die spezifischen Eigenheiten der verwendeten Cell-Prozessoren sowie auf das gesamte Hybridsystem umgestellt werden. Zahlreiche Standardalgorithmen, die man sowohl militärisch als auch zivil gebrauchen kann, sind bereits fertig angepasst. Größere Applikationen zur Moleküldynamik, Particle-in-Cell-Simulationen, Computational Fluid Dynamics und Ähnlichem konnten die LANL-Programmierer auf dem Roadrunner-System erfolgreich implementieren. Wie der Linpack-Benchmark sollen mehrere solcher realen Applikationen am Wochenende zum 8. Juni erstmals die Petaflops-Barriere überschritten haben. Dabei waren zu diesem Zeitpunkt erst 17 der geplanten 18 Rechen-Cluster in Betrieb und somit nur 3060 statt der vorgesehenen 3240 Rechenknoten aktiv.

## Roadrunner im Endausbau

Cluster	18
Rechenknoten (Tri-Blades)/Cluster	180
I/O-Knoten(x3655)/Cluster	12
Tri-Blades (2xQS22+LS21)	3240
I/O-Knoten	216
PowerXCell-8-Prozessoren	12960
PowerXCell-8-SPEs	103680
DC-Operons (Tri-Blade)	6480
DC-Opterons (I/O)	432
Cell-Memory	51 TB
Opteron-Memory	55,2 TB
Cell-Memory Bandbreite	277 TB/s
Cell-SPE Peak-Performance (DP)	1,33 PF/s
Cell-SPE Peak-Performance (SP)	2,65 PF/s
File System I/O 216 GB/s Racks	296
Platzbedarf	511 m <sup>2</sup>
Energiebedarf	2,35 MW
Kosten	133 Mio US-\$

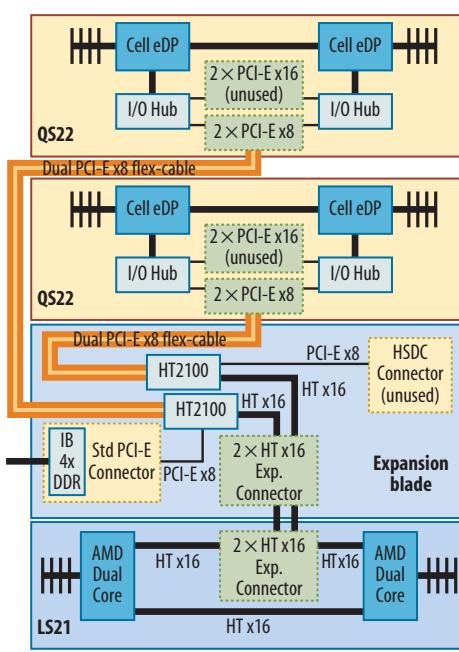
Theoretisch liegt die Rechenleistung von jedem der acht SPEs in einem PowerXCell-8i-Prozessor bei zwei doppeltgenauen FMAC-Operationen pro Takt, also bei vier Flops pro SPE und Takt. Das summiert sich bei den bislang implementierten 97 920 SPEs auf 1,25 Petaflops. Der jetzt real erzielte Linpack-Wert liegt mit 1,026 Petaflops sehr nahe am theoretischen Maximum, ein Zeichen dafür, dass nicht nur die Software hochgradig ausgereizt ist, sondern dass auch der Infiniband-Interconnect des Systems sehr effizient arbeitet. Vielleicht haben zusätzlich die 12 240 PowerPC-Prozessoren im PowerXCell mitgeholfen, die mit ihren AltiVec-kompatiblen Einheiten theoretisch etwa 78 Teraflops beisteuern könnten. Außerdem gibt es in dem Hybridsystem ja noch 6120 DC-Opteron-Prozessoren mit theoretisch 44 Teraflops. Und zuweilen „missbrauchen“ ausgefuchste Programmierer sogar die I/O-Knotenrechner, dann kämen noch einmal ein paar Teraflops über die 400 DC-Opterons in den IBM x3655-Systemen hinzu.

Die insgesamt 192 Knoten in einem Cluster sind mit einem Voltaire-Infiniband-Switch mit 288 Ports verknüpft. Die 17 beziehungsweise 18 Cluster untereinander sind dann über acht 2nd-Stage-Switches verbunden, wobei jeder Cluster über zwölf IB-Links an jeden dieser Switches geht.

Mit 2,35 MW kommt der Monster-Rechner auf eine Effizienz von 437 MFlops/W und rechnet damit noch effizienter als die Blue-Gene/P-Systeme. (as)



Je zwei PowerXCell-8i-Prozessoren finden in einem QS22-Blade Platz. Für den Roadrunner hat IBM zwei solcher QS22 mit einem JS21-Blade auf Basis von zwei Dual-Core-Opteron-Prozessoren zu einem sogenannten Tri-Blade verbunden. Eigentlich ist es sogar ein Quad-Blade, denn die Verbindung läuft über ein zusätzliches Extension-Blade, das PCIe in HyperTransport umsetzt und nach außen einen Infiniband-Anschluss bereitstellt.



## Multikern-Grafik lizenzierbar

Die Prozessorschmiede ARM hat einen Mehrkern-Grafikprozessor vorgestellt. Wie bei ARM üblich, handelt es sich auch beim Mali 400 MP nicht um einen fertigen Silizium-Chip, sondern lediglich um den detaillierten Bauplan. Dieses geistige Eigentum (Intellectual Property, IP) können beispielsweise Hersteller von Handy-CPUs in Lizenz nehmen und zusammen mit anderen IP-Blöcken in eigene Chips integrieren.

Im Wesentlichen besteht Mali 400 MP aus denselben Baugruppen wie der Vorgänger Mali 200. Ein einzelner leicht überarbeiteter Vertex-Core berechnet bis zu 30 Millionen Dreiecke pro Sekunde, was laut Aussagen von ARM selbst für eine Mobil-Version von Crysis ausreichen sollte. Zum Vergleich: Aktuelle Grafikkarten für PCs schaufeln pro Sekunde 60 bis 300 Millionen Dreiecke durch. Die Darstellung der einzelnen Bildpunkte obliegt den „Fragment Processors“, von denen der Kunde neuerdings bis zu vier auf seinen Chip packen kann. So wuppen sie knapp über eine Milliarde Pixel pro Sekunde. Neu hinzugefügt hat ARM einen L2-Cache, dessen Größe meist bei 64 KByte liegen dürfte. Eine

AMBA-AXI-Schnittstelle liefert Geometriedaten und Texturen an und transportiert die berechneten Pixel ab.

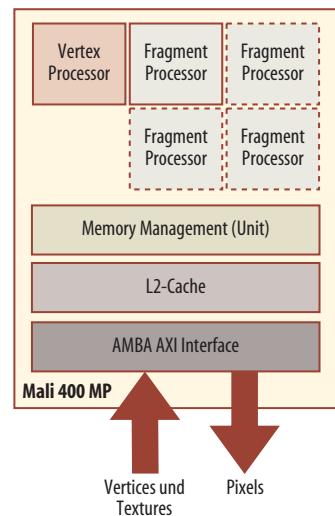
Da in Handys, PDAs und mobilen Spielekonsolen Akkustrom kostbar ist, legt sich jeder einzelne Core unabhängig von den anderen schlafen, wenn er gerade nichts zu tun hat. Cores können sogar zwischen zwei Frames ein kurzes Nickerchen einschließen. Per Powergating lassen sich auch Teile von Cores abschalten. Tile-based Rendering reduziert zusätzlich die Anzahl der benötigten Rechenoperationen und spart so ebenfalls Strom.

Der Mali-400-MP-Prozessor ist für die Fertigung in 65-nm-Technik konzipiert und belegt dann mit zwei Fragment Cores und 64 KByte L2-Cache rund 9 mm<sup>2</sup> Chipfläche. Dem Vorgänger Mali 200 reicht 1 mm<sup>2</sup>. Den Trend zu im Grafikkern integrierten HD-Video-Beschleunigern, dem derzeit unter anderem AMD/ATI, Nvidia und Intel folgen, verweigert sich ARM (noch). Ein Sprecher verwies darauf, dass Kunden solche ja von ARM-Partnern zukaufen könnten. Nichts desto trotz preist ARM den Mali 400 MP für Fernseher, Konsolen und

Settop-Boxen mit Full-HD-Auflösung (1080p) an.

Als Programmierschnittstelle für die Mali-Kerne fährt ARM zweigleisig: Einerseits soll die Mali-Hardware den bereits in mehr als 50 Millionen Mobilgeräten eingesetzten hauseigenen 3D-Software-Engines (Mali JSR184, JSR226, SVGt) auf die Sprünge helfen. Andererseits lässt sich die Hardware auch direkt in OpenGL ES programmieren. Dabei spielt es für Software und Treiber keine Rolle, wie viele Fragment Processors zur Verfügung stehen. Schon der Mali-200-Kern führt Programme in OpenGL ES 1.1 und 2.0 aus. „ES“ steht für Embedded Systems. OpenGL ES lehnt sich stark an die gewöhnliche OpenGL-Spezifikation an, verzichtet aber auf einige Funktionen, um auch mit den knappen Ressourcen auf Handys, PDAs und (portablen) Spielekonsolen auszukommen. Das iPhone setzt noch auf OpenGL ES 1.1, die Playstation 3 unterstützt indes schon die – nicht abwärtskompatible – Version 2.0, die programmierbare Shader bietet.

Auch wenn ARM sich nun röhmt, den leistungsfähigsten lizenzierten mobilen Grafikkern



**Der Pixeldurchsatz des lizenzierten Grafikprozessors Mali 400 MP lässt sich über die Anzahl der Fragment-Processoren skalieren.**

im Portfolio zu haben, dauert es einerseits meist Jahre, bis neue IP-Kerne tatsächlich in Geräten auftauchen. Andererseits hat ARM-Partner Nvidia erst kürzlich die Handy-Chip-Familie Tegra erweitert und dabei einen ARM11-Kern mit GeForce-Grafik verheiratet. Erste Tegra-Geräte sollen noch in diesem Jahr auf den Markt kommen. (bbe)

## Multicore-Prozessoren für Netzwerkequipment

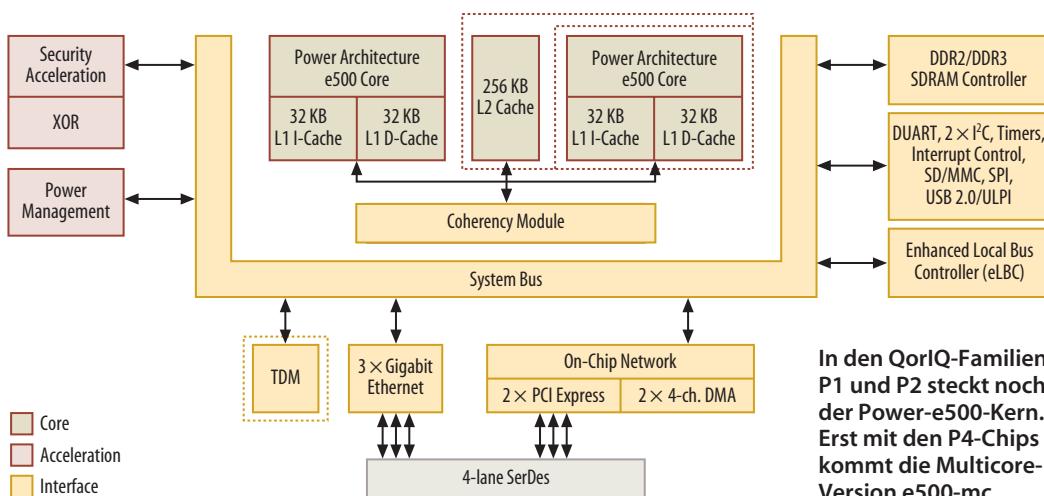
Freescale ersetzt die Netzwerk-chipfamilie Power QUICC II durch einen Nachfolger namens QorIQ. Dabei handelt es sich wieder um System-On-Chips, bestehend aus Power-Kernen, Speicher-Controller(n), Applikationsbeschleunigern und Peripheriebaugruppen für Ethernet oder USB. Die Familie wird in einem 45-nm-Prozess hergestellt und soll fünf Klassen umfassen: von P1 für NAS-Geräte und kleine Router über P2 für größere Router bis hin zu P5 für Router bei Service Providern und Speichernetzen.

Freescale eröffnet die QorIQ-Plattform mit den beiden kleinsten Familienmitgliedern P1 und P2. Beide gibt es mit einem (P101x, P2010) oder zwei Power-e500-Kernen. Bis auf den P1011 sitzt auf den System-On-Chips ein shared L2-Cache (512 KByte). P1-Chips laufen mit 400 bis 800 MHz, die der P2-Reihe mit bis zu 1,2 GHz Taktfrequenz.

Bezüglich der Ausbaustufen P3 und P5 hüllt sich Freescale derzeit in Schweigen, verrät aber schon einige Details zu den noch nicht fertigen QorIQ-P4-Chips: Für sie kommt erstmalig die Multicore-Version E500-mc des Power-Kerns zum Einsatz. Über ein neues Interface namens „Core

Net“ lassen sich theoretisch bis zu 32 e500-mcs koppeln. Dabei gebietet jeder über private L1- und L2-Caches. Andere Ressourcen wie Speicher-Controller (zwei bei den P4-Chips) und L3-Cache (1 MByte pro Speicherkanal) nutzen alle acht Kerne des P4080 gemeinsam. Dazu kommen noch

Spezialeinheiten wie die Data-path acceleration architecture (DPAA), die sich um die Verarbeitung von (IP-)Paketen kümmert. Ein „Embedded Hypervisor“ hilft bei der Virtualisierung und der Zuteilung von Rechenaufgaben. Ein P4-Chip soll bei 1,5 GHz weniger als 30 Watt verheizen. (bbe)



**In den QorIQ-Familien P1 und P2 steckt noch der Power-e500-Kern. Erst mit den P4-Chips kommt die Multicore-Version e500-mc.**

## All-in-one-PC mit Touchscreen

Bereits im vergangenen Jahr hatte HP einen PC vorgestellt, der im Gehäuse eines berührungssempfindlichen 19-Zoll-Displays untergebracht war. Dieser HP TouchSmart IQ775 kam aber nie auf den deutschen Markt. Die schlankeren, leistungsfähigeren und mit 22-Zoll-Touchscreens bestückten Ausführungen IQ504 und IQ506 hingegen sollen ab Herbst auch hierzulande erhältlich sein – die Preise stehen aber noch nicht fest. In den USA ver-



Schlanker All-in-one-PC von HP: TouchSmart IQ504

kauf HP den IQ504 mit dem Mobilprozessor Core 2 Duo T5750 (2 GHz) und Chipsatzgrafik (GM965) für 1300 US-Dollar; der IQ506 mit 2,16-GHz-CPU, separatem Grafikchip (Nvidia GeForce 9300 M GS HD), größerer Festplatte, TV-Tuner und IR-Fernbedienung soll dort 1500 US-Dollar kosten.

Beide Rechner bestückt HP mit 4 GByte Hauptspeicher und installiert Windows Vista Home Premium in der 64-Bit-Version. Einige der mitgelieferten Programme – darunter Webbrowser, Medienspieler (Video, Foto, Musik) und Kalender – will HP speziell auf Fingerbedienung optimiert haben.

Dank drahtloser Anbindung von Tastatur und Maus, Bluetooth- und WLAN-Adaptoren, eingebauten Lautsprechern sowie Mikrofon und Webcam kommt ein TouchSmart-PC in vielen Fällen mit sehr wenigen Kabeln aus. (ciw)



## Hardware-Notizen

Die ehemalige Motorola-Halbleiterparte Freescale hat ihre **MRAM-Abteilung ausgelagert**: Unter dem Namen Ever-Spin Technologies soll sie als eigenständiges Unternehmen weiter an der Technik arbeiten und auch neue Produkte für Freescale entwickeln. Freescale liefert weiter die schon seit einigen Jahren produzierten MRAMs mit 1, 2 und 4 MBit Kapazität und SRAM-kompatibler Schnittstelle.

Die EADT-GmbH aus dem brandenburgischen Wildau hat eine **Verdampferkühlung für Server** entwickelt, die ohne bewegliche Teile auskommt und außer den Prozessoren auch andere Komponenten wie Speichermodule und den Chipsatz kühlen soll. Als Verdampferflüssigkeit kommt ein angeblich ökologisch unbedenkliches Gemisch aus fluorierten Polymeren und Alkanen zum Einsatz.

Die Speicherchiphersteller **Qimonda und Elpida kooperieren** eng bei kommenden DRAM-Chips: Die von der ehemaligen Infineon-Sparte entwickelte Buried-Wordline-Technik soll mit den Stack-Kondensatoren von Elpida zu besonders kompakten 4F<sup>2</sup>-Speicherzellen verschmelzen, die – anders als heutige 8F<sup>2</sup>- und 6F<sup>2</sup>-Zellen – nur noch das Quadrat des Vierfachen der kleinsten Strukturgröße an Siliziumfläche belegen.

Unter dem **Codenamen Kuma** entwickelt AMD Dual-Core-Prozessoren mit 65-nm-Strukturen, die die aktuelle Athlon-Baureihe erweitern sollen. Nachdem Gerüchte aufgekommen waren, denen zufolge AMD diese Doppelkerne erst 2009 in 45-nm-Versionen auf den Markt bringen wolle, hat ein US-amerikanischer AMD-Sprecher als Starttermin dieser Prozessoren das zweite Halbjahr 2008 genannt.

## Sparsamere Desktop-Rechner und Server

Dank weiter steigender Energiepreise bleibt das Thema Energieeffizienz von PCs und Servern in aller Munde und steht auch in den Marketing-Abteilungen der Hardwarehersteller hoch im Kurs. Für Käufer hat das den positiven Effekt, dass die Auswahl an sparsameren Geräten wächst. Leider veröffentlichten aber längst nicht alle Hersteller für ihre angeblich sparsamen Komplettrechner detaillierte technische Daten, die eine Einschätzung des Energiebedarfs der Systeme im praktischen Einsatz erlauben. Wichtigstes Kriterium ist dabei die Leistungsaufnahme im unbelasteten Betrieb, denn die längste Zeit warten Desktop-Rechner im Leerlauf auf Benutzereingaben.

Mit gutem Beispiel voran geht (unter anderen) die Firma Pyramid bei ihren GreenLine-Geräten, zu denen ein Office-PC sowie zwei Server in Rack- und Tower-Gehäusen zählen. Für den Bürocomputer mit AMD-780G-Mainboard von Gigabyte, einem 45-Watt-Doppelkernprozessor von AMD (Athlon 4050e), einer

„Green-Power“-Festplatte von Western Digital und einem 80-Plus-Netzteil nennt Pyramid eine Leistungsaufnahme von 36/78 Watt (Leerlauf/Volllast); gewerbliche Kunden können den PC zu Preisen ab 426 Euro bei Pyramid bestellen.

Der ebenfalls mit einem Athlon 4050e bestückte 1-HE-Rackserver ist ab 521 Euro zu haben und enthält ein Micro-BTX-Mainboard von Fujitsu Siemens Computers (D2721-A mit Nvidia GeForce 8200). Hier liegt die Leistungsaufnahme laut Pyramid im Betrieb zwischen 41 und 76 Watt,



allerdings gilt das nur bei der Bestückung mit einer einzigen Festplatte (WD5000ABPS, RAID-Edition). Der für 963 Euro erhältliche Tower-Server schluckt am meisten Strom (68 bis 89 Watt), bringt aber mit dem Core 2 Duo E7200 auch den schnellsten Prozessor, zwei SATA-Festplatten in Wechselrahmen, zwei GBit-LAN-Ports sowie ein IPMI-2.0-Fernwartungsmodul mit eigenem Netzwerkanschluss mit.

Fujitsu Siemens Computers (FSC) offeriert unterdessen einige Esprimo-Geräte in „EPA“-Konfiguration und meint damit, dass diese Geräte mit 80-Plus-Netzteilen die Energy-Star-4.0-Richtlinien der US-Umweltagentur EPA erfüllen. Im Leerlauf sparsamstes FSC-Gerät ist der Esprimo E5615 EPA mit 43 Watt (Athlon X2 5200+), 3 Watt mehr braucht der Esprimo E5625 EPA mit modernerem Nvidia-Chipsatz. Auch zwei

Der Pyramid GreenLine Office-PC soll sich im Leerlauf mit 36 Watt begnügen. (ciw)

Rechner mit Intel-Prozessoren (E5720 EPA, E5925 EPA) liegen in diesem Bereich der On/Idle-Leistungsaufnahme. 29/54 Watt nennt FSC übrigens für den Esprimo Q mit Intel-Mobiltechnik, der damit unter Vollast dasselbe braucht wie ein Apple Mac mini, aber im Leerlauf gut 9 Watt mehr.

Die US-amerikanischen PC-Vertriebschampions Dell und HP werben ebenfalls für ihre angeblich sparsamen und Energy-Star-4.0-konformen Produkte, verraten aber deren Leistungsaufnahme nur im Kleingedruckten – wenn überhaupt. Auf dem Dell-Webserver finden sich für die Energy-Smart-Konfiguration des Vostro 410 überhaupt keine harren Daten, HP nennt sie für den Compaq dc5850 mit AMD-780V-Chipsatz und AMD-Prozessoren der Business-Baureihe (darunter Athlon 4450B, X2 5400B, Phenom X3 8600B, X4 9600B) nur auf der US-Website. Demnach braucht eine „typische Konfiguration“ des dc5850 im Minitower-Gehäuse mit 80-Plus-Netzteil an 230 Volt Wechselspannung 58,1 Watt im Leerlauf. (ciw)

Anzeige

Manfred Bertuch

# Kraftakt

## GeForce GTX 280 kratzt an der TFLOPS-Marke

Nvidia präsentiert einen neuen Grafikprozessor, der fast doppelt so viel leistet wie der Vorgänger und sich auch für andere Berechnungen eignet. In den Details stecken auch eine Reihe von prinzipiellen Verbesserungen.

Nvidia eröffnet die nächste Runde im Wettlauf um immer höhere Grafik- und Rechenleistung. Der Hochleistungschip GeForce GTX 280 vereint imposante 1,4 Milliarden Transistoren in einem einzigen 65-nm-Chip und leistet beeindruckende 933 GFLOPS. Er eignet sich für komplexe Spielegrafik auf HD-Monitoren mit  $1920 \times 1200$  Bildpunkten und soll das bisherige Flaggschiff GeForce 9800 GX2 ersetzen. Die GX2-Karten koppeln zwei G92-Chips mit jeweils 128 Shader-ALUs, der neue GTX-Chip bietet hingegen allein schon 240 Shader-ALUs. Sie können ebenfalls drei Operationen (MAD, MUL) pro Takt ausführen und sind in 10 Clustern zu jeweils dreimal 8 ALUs angeordnet. Seinen 1 GByte großen Speicher

steuert der GTX 280 über ein 512 Bit breites Interface an.

Nvidia hat sich aber nicht nur auf schiere Rechenkraft konzentriert, sondern sich auch der Schwachstellen des Vorgängers angenommen. Die Zahl der Arbeitsregister wurde verdoppelt, was komplexen Shader-Programmen zugute kommt. Der interne Output-Buffer soll jetzt sechsmal schneller arbeiten und behindert die ALUs dadurch nicht mehr in der Konfiguration als GeometriShader. Schließlich hat Nvidia auch die Stromsparmechanismen verbessert, wodurch die Ruhеaufnahme (Idle) einer GTX-280-Karte nur noch 25 Watt (9800 GTX: 45 W) betragen soll. Es gibt zudem einen speziellen Blu-ray-Modus, in dem sich die Karte angeblich nur 32 Watt ge-

nehmigt (9800 GTX: 50 Watt). In der Praxis konsumierte eine GTX-280-Musterkarte im 3D-Betrieb bis zu 256 Watt. Bei geringer 3D-Last und im Idle-Modus senkt sie ihre Taktfrequenzen in mehreren Stufen ab und nahm bei ruhendem Desktop 39 Watt auf. Auf Mainboards mit GeForce-8000er- oder nForce-700er-Chipsatz kann man die GTX-Karten unter Vista auch ganz abschalten (Hybrid-Power) und stattdessen die integrierte Chipsatzgrafik nutzen.

Der GTX-280/260 soll auch als Rechenknecht für allgemeine Aufgaben besser gerüstet sein. Die ALUs können jetzt auch mit doppelter Genauigkeit rechnen, was für wissenschaftliche Anwendungen wichtig ist. Dabei arbeiten sie allerdings nur mit einem Achtel ihrer normalen Geschwindigkeit. Das Speicher-Interface ist für solche Computing-Anwendungen auch auf einzelne, verstreute Zugriffe optimiert. Nvidia hat zudem seine PhysX-Software an den GTX 280/260 angepasst, wodurch beispielsweise Unreal Tournament 3, das angekündigte Football-Spiel Backbreaker oder der 3DMark-Vantage-Test ihre Physikberechnungen auf den GTX-280/260-Chip auslagern können. Die kostenpflichtige Software „Badaboom“ von Elemental Technologies transkodiert Vi-

deos auf dem GTX-Chip achtzehnmal schneller als reine CPU-Lösungen.

## Härtetest

In ersten Tests mit aufwendiger DirectX-10-Grafik kann sich eine GeForce GTX 280 von Zotac gegenüber einer GeForce 9800 GX2 nicht in jedem Fall behaupten. In der Extreme-Einstellung des 3DMark Vantage setzt sich die GTX 280 im Game-Test 1 noch mit beachtlichen 100 Prozent ab, im Game-Test 2 jedoch nur noch mit 33 Prozent. In der High-Einstellung des Game-Test 2 sind beide Karten gleich schnell, weil sich hier die höhere Shader-Leistung der beiden gekoppelten G92-Chips stärker auswirkt. In Crysis kann die GTX 280 die 9800 GX2 nur unwesentlich überbieten und erzielt im Level „Ice“ bei der sehr fordernden Einstellung „very high“ und hohen Auflösungen keine spielbaren Bildraten mehr. Im Vergleich zu AMDs schnellster Grafikkarte Radeon HD 3870 X2 ist die GTX 280 in 3DMark Vantage fast um den Faktor zwei schneller und liegt in Crysis immerhin noch mit 33 Prozent vorn. Im DirectX-10-Test von Call of Juarez muss sich die GTX 280 der AMD-Karte jedoch mit Rückständen zwischen 12 und 25 Prozent geschlagen geben.

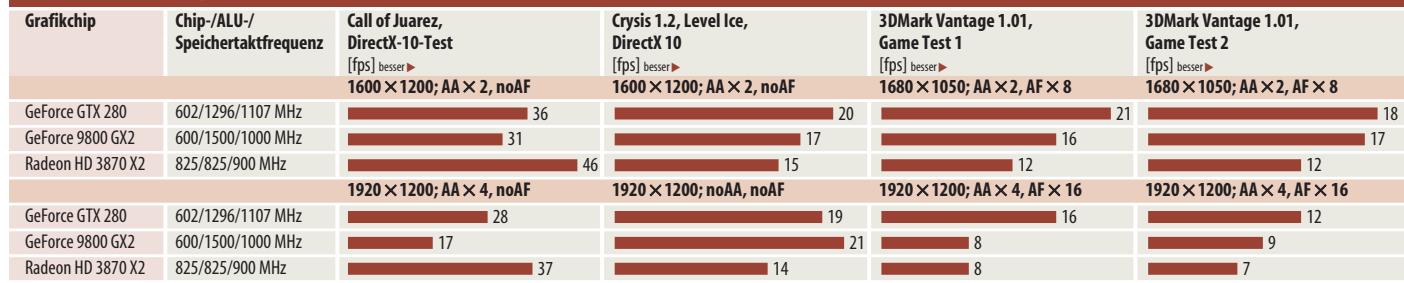
Die GeForce GTX 280 soll von Asus, BFG, eVGA, Gainward, Gigabyte, Leadtek, MSI, XFX und Zotac zu Preisen ab etwa 530 Euro in den Handel kommen. BFG, eVGA, MSI und Zotac wollen auch Varianten mit gesteigerten Chip-Taktfrequenzen bis zu 700 MHz herausbringen. Die GeForce GTX 260, eine abgespeckte Variante mit 192 Shader-ALUs, soll eine Woche später folgen. Hier empfiehlt Nvidia einen Preis von 309 Euro, die ersten Händler offerieren sie ab etwa 330 Euro. (chh)



## Technische Daten

	GeForce GTX 280	GeForce GTX 260
Grafikchip	GT200, 1,4 Mrd. Transistoren, 65 nm, 576 mm <sup>2</sup>	
Shader-ALUs	240	192
Speicher	1 GByte GDDR3	896 MByte GDDR3
Speicherbreite	512 Bit	448 Bit
Chip-/Shader-/Speichertakt	602 / 1296 / 1107 MHz	576 / 1242 / 999 MHz
Texturleistung	80 Texel / Takt	64 Texel / Takt
Raster-Operation	32 Pixel / Takt	28 Pixel / Takt
Single-Precision-Rechenleistung	933 GFLOPS	715 GFLOPS
Kühlung	2-Slot, Lüfter Ø 7 cm	2-Slot, Lüfter Ø 7 cm
Stromversorgung	1 × sechspolig, 1 × achtpolig	2 × sechspolig
maximale Leistungsaufnahme (TDP)	236 Watt	182 Watt
Kartenlänge	26,8 cm	26,8 cm

## Grafikleistung



gemessen unter Windows Vista auf Core 2 Duo E6700 (2,66 GHz, FSB 1066), 2 GByte DDR2-800, VSync aus, 75 Hz

Treiber: GeForce GTX 280: 177.34; GeForce 9800 GX2: 175.16; Radeon HD 3870 X2: Catalyst 8.5

Testeinstellungen: Call of Juarez-Test: Shadow Maps 2048x2048, Shadow Quality high; Crysis: very high; 3DMark Vantage: High bzw. Extreme

AA: Antialiasing; AF: anisotropic Filtering

Anzeige

## Robustes Business-Notebook und Mini-Notebook von HP

Auch der Branchenprimus folgt dem Trend zu noch mehr Vielfalt im Portfolio. Die neue Marke EliteBook umfasst eher hochpreisige Business-Notebooks und ergänzt die für Business-Geräte reservierte Marke HP Compaq. Den Anfang macht das EliteBook



Die neue Business-Marke EliteBook startet HP mit dem 6930p, einem robusten Notebook mit Aluminium-Oberfläche.

6930p mit 14,1-Zoll-Display und Intels Montevina-Plattform, die voraussichtlich im Juli vorgestellt wird. Den Verkaufsstart peilt HP für September an.

Das Notebook soll so robust sein, dass es einige Testmethoden des US-Militärstandards MIL-STD 810 F übersteht. Laut HP sind das unter anderem extreme Temperaturdifferenzen zwischen -29 °C und 60 °C, der Einsatz unter Luftfeuchtigkeit sowie Vibrationen. Das Gehäuse besteht aus Magnesium mit eloxiertem Aluminium an der Oberfläche und soll deshalb besonders robust und kratzfest sein. Ein stabiler Display-Deckel und Spritzwasserschutz gehören ebenfalls zu den Eigenschaften des mobilen Begleiters. Trotz dieser robusten Bauweise wirkt das Notebook nicht übermäßig klobig.

Statt eines optischen Laufwerks passt in den Schacht wahlweise eine zweite Festplatte. HP wird zusätzlich zum eingebauten Akku (55 Wh oder 37 Wh) noch einen externen mit üppigen 95 Wh anbieten. Damit soll das EliteBook 6930p insgesamt rund 15 Stunden laufen. Da HP die genauen Modellkonfigurationen nicht nennt, gibts auch noch keine Endpreise. Das Unternehmen gab zur Vorstellung einen ungefähren Startpreis von 1450 Euro bekannt.

Zu den beiden Business-Marken HP Compaq und EliteBook gesellt sich demnächst noch das 2133 Mini-Note PC. Das kleine Notebook folgt dem Asus Eee PC als sehr günstiges, kompaktes Gerät. Der Kleine von HP unterscheidet sich vom One A120 (Test auf S. 110) und Asus



Der lange erwartete HP 2133 Mini-Note PC soll ab September nach Deutschland kommen. Mit fast normal großer Tastatur setzt er sich von anderen Netbooks ab.

Eee PC (c't 24/07, S. 22) durch ein größeres Display und eine Tastatur für Erwachsenenhände. HP Deutschland gibt als Verkaufsstart September an, nicht aber den genauen Preis. HP Europe teilte einen Verkaufspreis von etwa 560 Euro mit, der kann sich aber noch ändern. (jr)

## Notebook-Absatz steigt weiterhin rasant

Weltweit stieg im ersten Quartal 2008 die Zahl der verkauften Notebooks im Vergleich zum Vorjahreszeitraum um 35 Prozent von 23,1 auf 31,1 Millionen Stück. Nach den Angaben von DisplaySearch liegt HP mit 6,46 Millionen Stück und einem Vorsprung von knapp zwei Millionen auf den Zweitplatzierten Dell komfortabel an der Spitze. Dell hat damit Acer auf Platz drei verdrängt. Im vierten Quartal 2007 hatte sich Acer vor allem wegen der Zukäufe von Gateway

und Packard-Bell weit nach vorne geschoben, liegt nun aber wieder knapp hinter dem amerikanischen Mitbewerber.

Am meisten zulegen konnten unter den Top 10 Lenovo, Apple und Asus mit Wachstumsraten um 60 Prozent. Die meistverkaufte Displaygröße bei Notebooks ist derzeit 15,4 Zoll mit einer Auflösung von 1280 × 800 Pixeln, die im abgelaufenen Quartal bei der Hälfte der Mobilcomputer verbaut wurde. Mit 22 Prozent Anteil folgt dahinter die

Panelgröße 14,1 Zoll mit 1280 × 800 Pixeln. Allerdings gibt es deutliche regionale Unterschiede, so verkaufen sich in asiatischen Ländern 14,1-Zoll-Notebooks doppelt so häufig wie im weltweiten Durchschnitt, während die 15,4-Zoll-Geräte in Europa und Lateinamerika sehr beliebt sind. Für das Gesamtjahr 2008 prognostizieren die Analysten von DisplaySearch ein weiteres Wachstum bei Mobilcomputern auf über 135 Millionen verkauften Exemplare. (chh)

### Notebook-Verkäufe weltweit

Hersteller	1. Quartal 2008	1. Quartal 2007	Steigerung	Marktanteil
HP	6,46	4,61	40 %	20,8 %
Dell	4,68	3,23	45 %	15,1 %
Acer	4,53	3,42	33 %	14,6 %
Toshiba	2,89	2,40	21 %	9,3 %
Lenovo	2,32	1,47	58 %	7,5 %
Fujitsu	1,61	1,28	26 %	5,2 %
Siemens				
Apple	1,43	0,89	61 %	4,6 %
Asus	1,33	0,80	67 %	4,3 %
Sony	1,32	1,28	3 %	4,2 %
andere	4,53	3,76	21 %	14,5 %
<b>Summe</b>	<b>31,11</b>	<b>23,12</b>	<b>35 %</b>	<b>100 %</b>

Angaben in Millionen Stück; Quelle: DisplaySource

## High-End-Grafik von AMD, Mittelklasse von Nvidia

AMD hat die High-End-Grafikchips der Serie Mobility Radeon HD 3000 bereits angekündigt, nun folgen die technischen Details. Die Serie umfasst zwei Varianten, das Flaggschiff HD 3870 und den etwas langsamer getakteten 3850. Die beiden 3D-Chips haben je 320 Shader-Prozessoren und ein 256 Bit breites Speicher-Interface; die eingebaute Video-Engine UVD entlastet den Prozessor bei der Dekodierung von Blu-ray-Videos. Die GPUs unterstützen Direct3D 10.1 und dürften schnell genug rechnen, um aktuelle Spiele mit detail- und effektreichen 3D-Welten ruckelfrei darzustellen – für Grafikkrächer wie Crysis führte bislang kein

Weg am Nvidia GeForce 8800M GTX vorbei. Der Mobility Radeon HD 3870 kommt unter anderem im externen Graphic Booster von Fujitsu Siemens (siehe c't 13/08, S. 21) zum Einsatz; ein HD 3850 im GT-735 von MSI.

AMDs Konkurrent Nvidia füllt derweil Lücken in seinem Sortiment an Mittelklasse-Chips. Zwischen den bereits bekannten GeForce 9500M GS (baugleich mit 8600M GT) und 9650M GS (baugleich 8700M GT) tummeln sich

jetzt noch die Varianten 9600M GS und 9600M GT; das Modell 9500M G beerbt mit 16 statt 32 Shader-Prozessoren den ähnlichen 8600M GS. Die drei Neulinge dürfen 1024 MByte Grafikspeicher über ein 128 Bit breites Speicher-Interface ansprechen, mit PureVideo haben auch sie einen Blu-ray-Dekodierer an Bord. Nvidia bleibt bei Direct3D 10, was derzeit mangels Spielen mit Direct3D-10.1-Effekten kein Nachteil ist. Zusammen mit dem Chipsatz-Grafikkern GeForce 9100M G lassen sich die Notebook-Grafikchips zum Stromsparen im Betrieb abschalten (HybridPower); dann übernimmt die Chipsatzgrafik die Bildausgabe. (mve)

### Neue Notebook-Grafikchips von AMD und Nvidia

Modell	GeForce 9500M G	GeForce 9600M GS	GeForce 9600M GT	Mobility Radeon HD 3850	Mobility Radeon HD 3870
Hersteller	Nvidia	Nvidia	Nvidia	AMD	AMD
Shader-Prozessoren	16	32	32	320	320
Chiptakt	500 MHz	430 MHz	500 MHz	580 MHz	660 MHz
Shader-Takt	1250 MHz	1075 MHz	1250 MHz	580 MHz	660 MHz
Speichertakt	800 MHz	800 MHz	800 MHz	750 MHz	850 MHz
max. Speicher	1024 MByte	1024 MByte	1024 MByte	k. A.	k. A.
Speicher-Interface	128 Bit	128 Bit	128 Bit	256 Bit	256 Bit

Die angegebenen Taktraten sind unverbindliche Empfehlungen an die Notebook-Hersteller. k. A. keine Angaben

Anzeige

## Kompakter Stereoskopie-Projektor

Räumliche Bilder künftig auch zum Mitnehmen: Die norwegische Edel-Beamerschmiede Projectiondesign und die deutsche Entwicklungsfirma Digital Image haben einen Stereoskopie-Projektor vorgestellt, der lediglich 3,4 Kilogramm auf die Waage bringt und mit 28 cm × 28 cm × 11 cm sehr kompakt daherkommt. Der F10 AS3D projiziert mit Single-Chip-DLP-Technik in SXGA+-Auflösung (1400 × 1050 Pixel).

Während konventionelle DLP-Beamer eine maximale Bildwiederholfrequenz von 60 Hz schaffen, ist der 3D-Beamer in der Lage, 120 Hz zu verarbeiten. Möglich machen das zwei Bildverarbeitungs-Boards, die sozusagen „multithreaded“ arbeiten. Technisch ähnelt der F10 AS3D stark dem vor zwei Jahren vorgestellten Cube 3D<sup>2</sup> von Digital

Image (siehe c't 20/06) – das neue Modell ist jedoch nur halb so schwer und soll mit einer besseren Farbdarstellung auftrumpfen.

Signale nimmt der F10 AS3D über zwei DVI- oder zwei Sub-D-Buchsen entgegen. Dabei übernimmt der Projektor die Synchronisation der Eingänge, man benötigt also keine teure Spezial-Grafikkarte mit Syncro-Ausgängen. Der Stereoskopie-Beamer arbeitet mit aktiven Shutterbrillen, die Bildauflösung bleibt im 3D-Betrieb also erhalten. Da der Projektor mit 120 Hz läuft, wird jedes Auge mit 60 Bildern pro Sekunde versorgt – also quasi flimmerfrei. Der F10 AS3D schafft im 2D-Modus einen Lichtstrom von 2400 ANSI-Lumen, im 3D-Betrieb verringert sich dieser systembedingt um mehr als die Hälfte.



Im unauffälligen Gehäuse kommt der Projectiondesign F10 AS3D daher, unter der Haube sorgt aufwendige Technik für räumliche Bilder.

Als potenzielle Käuferschar haben die Hersteller Wissenschaftler und Ingenieure im Auge, aber auch Filmproduzenten: Zumindest in den USA ist 3D derzeit das große Kino-Thema – allein 2009 wollen die großen Hollywood-Studios mehr als ein Dutzend 3D-Filme veröffentlichen. Der Preis für den kompakten Stereoskopie-Beamer steht noch nicht fest, er wird aber auf alle Fälle deutlich preisgünstiger sein als der Cube 3D<sup>2</sup>, für den man über 33 000 Euro berappen muss. In Deutschland ist der F10 AS3D direkt über Digital Image erhältlich. (jk)

## Bilder zum Anfassen

Kodak bietet seine digitalen Bilderrahmen aus der Easyshare Serie nun in drei Varianten jeweils mit Touchscreen-Steuerung an. Mit der sogenannten Quick-Touch-Steuerung soll man im übersichtlichen Menü navigieren und komfortabel Diashows bearbeiten können. Die beiden größeren Geräte M820 und M1020 stellen die Fotos auf Bildschirmen mit 20 beziehungsweise 25 cm Diagonale und einer Auflösung von 800 × 480 Bildpunkten (15:9) dar. Die kleinere Variante P720 integriert auf ihrem 18-Zentimeter-Schirm lediglich 480 × 234 Pixel (16:9). Bei allen drei Rahmen sollen LEDs hinter den LCDs für eine Helligkeit von 250 cd/m<sup>2</sup> sorgen, den Kontrast gibt der Hersteller mit 300:1 an.

Über die USB-Schnittstelle und die jeweils doppelt vorhandenen Speicherkartensteckplätze für alle gängigen Formate können JPEG-Bilder direkt abgespielt werden. Bei den beiden größeren Geräten lassen sie sich auch in den internen 128-MByte-Speicher übertragen. Während das kleinere Display lediglich Fotos darstellt, können der M820 und der M1020 zusätzlich Videos und MP3-Musik wiedergeben. Zu jedem Gerät legt Kodak zwei Wechselblenden in unterschiedlichen Farben bei, mit denen man die Rahmen optisch in die eigene Wohnlandschaft einpassen kann. Der kleine Rahmen P720 kostet 100 Euro, die größeren 170 (M820) und 210 Euro.

(Patrick Stellfeld/pen)

Der Kodak M820 lässt sich bequem per Touchscreen bedienen.



## Digitaler Hahn

Einen Radiowecker mit digital wechselbarem Foto präsentiert Sagem unter seiner Lizenzmarke AgfaPhoto mit dem AC8130D. Der in schwarz-weiß gehaltene, elegant geschwungene Wecker integriert ein LC-Display, das sich per USB oder von einer Speicherkarte im SD- oder MMC-Format mit Fotos bestücken lässt. Das 3-Zoll-Display (7,6 cm in der Diagonalen) kann alternativ auch Videosequenzen (MJPEG) darstellen, der Wecker statt UKW-Radio auch MP3-Musik von Karte oder internem Speicher abspielen; dessen Ka-

pazität umfasst 128 MByte und er kann vom PC aus verwaltet werden.

Ein im Wecker integriertes Thermometer gibt Auskunft darüber, ob man vor dem Schlafengehen die Heizung anstellen oder eher das Fenster zwecks Abkühlung öffnen sollte. Die Snooze-Funktion stellt den Wecker nach dem Einschlafen ab, ein Lichtsensor macht ihn zum digitalen Hahn. Der knapp 200 g leichte AC8130D wird ab Juli mit Reisetasche, Batterien und USB-Kabel für 90 Euro ausgeliefert. (uk)

Am Radiowecker von Sagem behält man seine Liebsten oder auch sein Lieblingsmotiv stets im Auge.



Anzeige

## Fernsehmarkt in Europa wächst

Der TV-Markt entwickelt sich weiterhin rasant – zumindest diesseits des Ozeans. Während der US-amerikanische Markt angesichts der anhaltenden Konjunkturflaute schwächelt, wird der TV-Bereich in Europa nach Einschätzung des Marktforschungsinstituts DisplaySearch bis zum Jahr 2012 im Mittel um 24 Prozent zulegen. Dann sollen rund 53,1 Millionen Fernseher ausgeliefert werden, im vergangenen Jahr waren es noch 42,9 Millionen Stück.

Vor allem der osteuropäische Markt wird das Wachstum nach Ansicht von DisplaySearch vorantreiben; dort sollen 2012 rund 15,4 Millionen Geräte – vor allem solche mit flachem Schirm – verkauft werden, was einem Zuwachs von 31 Prozent entspräche. Eine ähnlich stürmische Entwicklung bei den Flachbildfernsehern haben der japanische und der westeuropäische

Markt in den vergangenen Jahren an den Tag gelegt.

Bemerkenswert ist die abnehmende Beliebtheit klobiger Röhrengeräte, was natürlich zum Großteil an den inzwischen akzeptablen Preisen für Flachbild-TVs liegt: Im dritten Quartal 2007 wurden europaweit noch etwa gleich viel Röhren- wie Flachbildfernseher verkauft, Ende 2008 soll nur noch ein Viertel aller Neugeräte eine Röhre nutzen. Während in Ost-Europa der Anteil an Röhren-TVs immer noch recht groß ist – er lag 2007 bei über 50 Prozent und soll in diesem Jahr auf etwa 33 Prozent abnehmen –, werden in Westeuropa inzwischen so gut wie keine Röhrenfernseher mehr verkauft. Und auch die verbliebenen fünf Prozent sollen bis 2010 Geschichte sein, in Ost-Europa stehen die Röhrengeräte demnach spätestens 2012 im Abseits.

### Marktanteile TV-Hersteller nach Displaytechnik in Europa

Hersteller	LCD	PDP	CRT
Samsung	30 %	27,5 %	37,6 %
Philips	15,7 %	8,1 %	1,3 %
Sony	13,8 %	0 %	0 %
LG	12,5 %	15,2 %	16,2 %
Panasonic	4,4 %	39,7 %	1,2 %

Die vorherrschende Schirmdiagonale liegt derzeit bei 32 Zoll, wobei in Osteuropa auch 2010 etwa 42 Prozent der Geräte 80 cm in der Diagonalen zeigen werden, während im Westen Europas die mittlere Schirmgröße leicht anziehen soll. Noch zeigen lediglich 13 Prozent (Westeuropa) respektive 5 Prozent (Osteuropa) der aktuell verkauften Fernseher die volle HD-Auflösung mit 1920 × 1080 Pixeln. In zwei Jahren sollen es bereits im Westen Europas fast ein Drittel (32 %) sein und knapp ein Fünftel in Osteuropa. Die 100-Hz-Technik beherrschten im vergangenen Jahr 1,5 Millionen der in Westeuropa verkauften LCD-TVs, bis

2012 soll sich die Anzahl auf 11,9 Millionen vergrößern.

Führender Fernsehhersteller mit 31 Prozent aller in Europa verkauften Fernseher war im ersten Quartal des Jahres Samsung. Die Koreaner verwiesen LG Electronics und Philips mit 13,4 Prozent respektive 12,7 Prozent recht eindeutig auf die Plätze zwei und drei. Dabei lag Samsung in zwei Kategorien (LCD und CRT) an der Spitze. Sony erzielte mit 13,8 Prozent hinter Samsung und Philips den dritten Rang bei den LCD-TVs, Panasonic verkauft mit einem Anteil von knapp 40 Prozent in Europa die meisten Plasmaschirme. (uk)

## Flower-Power-Display

Mit dem VK192S bringt Asus einen Widescreen-Monitor auf den Markt, der durch sein ausgestrahltes Design die Blicke auf sich zieht: Das schlicht weiße Gehäuse zierte ein rosafarbenes Blumendekor. Als geschmacks-sichere Zielgruppe hat sich Asus „trendorientierte Frauen und Mädchen“ ausgesucht...

Bei der technischen Ausstattung setzt der Hersteller auf Bewährtes und verbaut ein TN-

Panel mit einer Auflösung von 1440 × 900 Bildpunkten. Die maximale Helligkeit soll 300 cd/m<sup>2</sup> betragen. Als Extra spendiert Asus dem VK192S eine 1,3-Megapixel-Webcam und 1-Watt-Stereolautsprecher. PC-Signale nimmt der Monitor nur über eine analoge Sub-D-Schnittstelle entgegen – nicht ganz zeitgemäß. Der VK192S ist ab sofort für 180 Euro erhältlich.

(Patrick Stellfeld/spo)



Blümchenverzierung außen, Webcam und Lautsprecher innen – der 19-Zöller von Asus besitzt das gewisse Extra, ihm fehlt jedoch der Digitaleingang.

## Monitor-TV-Kombis

Bereits im Mai hat Samsung mit dem T200HD und dem T220HD ein 20"- respektive 22"-LCD mit Dual-Tuner (analog/digital) auf den Markt gebracht. In Kürze soll die Kombination aus PC-Monitor und Fernseher auch mit 24"- und 26"-Diagonale erhältlich sein. Die Modelle T240HD und T260HD setzen – wie auch die LCD-TVs der Serie 6 – auf halbtransparente Gehäuserahmen mit unten rötlich schimmerndem Rand.

Beide Widescreen-Kombis nutzen TN-Panels. Mit ihren 1920 × 1200 Bildpunkten können sie Full-HD-Material theoretisch unskaliert wiedergeben. Digitale Zuschauer finden an zwei HDMI-Buchsen (Version 1.3) Anschluss. Über den TV-Tuner für analoge (Kabel-)Signale und digitales Antennenfernsehen (DVB-T)

**Monitor und Fernsehgerät in einem: Samsungs T2xxHD-Serie mit zwei HDMI-Ports sowie analogen Scart- und Komponenteneingang.**



holen die Geräte auch Sendungen in PAL-Auflösung auf den Schirm. Den PC kann man über ein Sub-D oder DVI anschließen.

Für knackig scharfe Bilder sollen Schaltzeiten von fünf Millisekunden sorgen. Die dynamische Kontrastanpassung erhöht den Kontrast zwischen aufeinanderfolgenden Bildern, den statischen Kontrast innerhalb eines Bildes beziffert Samsung mit 1000:1. Der 24-zöllige Monitor-TV-Kombi soll 530 Euro kosten, das 26"-Modell 650 Euro. (spo)

## Keine „elektronische Presse“ bei ARD und ZDF

Die Ministerpräsidenten der Länder haben sich auf einen Entwurf zum 12. Rundfunkänderungsstaatsvertrag geeinigt, der ab 2009 unter anderem die öffentlich-rechtlichen Aktivitäten im Internet regelt. Die Politiker verständigten sich darauf, dass ARD und ZDF online nur sendungsbezogene „presse-ähnliche“ Beiträge anbieten dürfen; alles darüber hinaus soll untersagt werden.

Ihre Radio- und Fernsehprogramme sollen die Öffentlich-rechtlichen (weiterhin) streamen und bis zu sieben Tage als Video on Demand zum Abruf bereithalten sowie mit vertiefendem Video-, Audio- und Text-Material begleiten dürfen. Videoberichte von Sportveranstaltungen dürfen für 24 Stunden befristet online sein. Ausnahmen von der 7-Tage-Regel müssen in einem „Drei-Stufen-Test“ von den Gremien abgesegnet werden. Diesem Test nach britischem Vorbild sollen

auch Angebote unterzogen werden, die keinen direkten Sendungsbezug haben. Archive mit „zeit- und kulturgeschichtlichen Inhalten“ sind unbefristet möglich und werden jeweils durch den Drei-Stufen-Test geprüft. Eine Negativliste soll klar definieren, was für ARD und ZDF tabu ist.

Obwohl der Entwurf den gebührenfinanzierten Sendern deutliche Grenzen bei der Online-Berichterstattung auferlegt, gehen die Maßnahmen vielen privaten Zeitschriftenverlegern nicht weit genug, sie hoffen auf ein „Machtwort aus Brüssel“. Matthias Döpfner, Vorstandsvorsitzende der Axel Springer AG, hätte indes kein Problem damit, den gebührenfinanzierten Sendern inhaltliche Freiheit im Internet zu gewähren, so sie denn komplett auf Werbung verzichteten. Dies hätte laut dem ARD-Vorsitzenden Fritz Raff jedoch eine GEZ-Erhöhung von 1,42 Euro zur Folge. (vbr)

## c't special „Digitale Fotografie“

Das 170 Seiten starke c't-Sonderheft „Digitale Fotografie“ bietet eine dichte Mischung aus Kameratests und Workshops plus 20 Voll-/Spezialversionen sowie mehr als sechs Stunden Video-Tutorials auf der Heft-DVD.

Im Mittelpunkt steht ein Workshop zum Einsatz von Effekten (Photoshop-Aktionen) in der Bildnachbearbeitung. So lassen sich mit selbst erstellten Pinselspitzen fantastische Ergebnisse erzielen. Viele der besprochenen Effekte findet man auf der beiliegenden DVD. Ein weiterer Workshop zeigt, wie man Dias und Negative ins digitale Zeitalter hineüberrettet und dabei Staub und Kratzer unsichtbar macht. „Fine Art Printing“ heißt die Kunst, Fotos hochwertig und edel aufs Papier zu bringen – per geeigneten DIN-A3-Drucker oder über Online-Dienstleister. Vorher sollten Kamera, Scanner, Monitor und Drucker farbtechnisch abgeglichen werden (Kalibrierung und Profilierung).



Video-Tutorials befassen sich mit Architektur-, Panorama- und Makrofotografie, Beleuchtung, Retusche- und Composing-Techniken, dazu kommen 17 Voll- und 3 Spezialversionen sowie nützliche Foto-Tools. Das Heft ist ab dem 23. Juni für 8,50 Euro erhältlich und kann innerhalb Europas portokostenfrei bestellt werden ([www.heise.de/sonderhefte](http://www.heise.de/sonderhefte)). (ae)

Anzeige

## Fußball-EM beschleunigt VHF-Ausstieg

Gemäß den Beschlüssen der Genfer Wellenkonferenz RRC-06 müssen die Fernsehsender bis 2009 das VHF-Band räumen. Weil das zur Fußball-EM beworbene DVB-T-Handy HB620T von LG sich nur auf UHF-Empfang versteht, „Das Erste“ in einigen DVB-T-Regionen jedoch im VHF-Band ausgestrahlt wird, sah sich die ARD zum vorzeitigen Handeln gezwungen.

In den Großräumen Hannover/Braunschweig und München haben sich der zuständige NDR beziehungsweise BR angesichts der Verkaufszahlen des LG-Handys daher entschieden, kurzfristig den Empfang von „Das Erste“ im UHF-Band zu ermöglichen. Der NDR hat die von der ARD ausgestrahlten Fußballspiele in einem Sonderkanal gebündelt und für die Zeit der EM im Regionalbouquet (Kanal 36) für die Spieldauer statt des hr-Programms eingespeist. Die für den Raum München gefundene Lösung hat dagegen auch nach der EM Bestand: Der Bayerische

Rundfunk (BR) nutzt zur Einspeisung im UHF-Band seit der EM den bisherigen DVB-H-Testbereich und verschiebt diesen auf einen anderen Kanal. Neben BR, BR alpha und SWBW befindet sich in dem Regionalbouquet nun „Das Erste“. Zum Empfang ist ein neuer Sendersuchlauf nötig. Für den von Mobile 3.0 durchgeführten DVB-H-Betrieb in München hat die Verschiebung keinen Einfluss – die auf Kanal 26 eingespeisten Sender blieben von der Maßnahme unberührt.

Trotz der Bemühungen war es der ARD nicht gelungen, in allen DVB-T-Gebieten den UHF-Empfang zu ermöglichen: „Für die Großräume Nürnberg und Würzburg ist bis zur endgültigen VHF-UHF-Umschaltung 2009 keine technische Lösung möglich“, erklärte Wolfgang Wütschner aus der technischen Direktion des BR gegenüber c't. Dort mussten mobile TV-Fans auf die von der ARD übertragenen Spiele verzichten. (sha)

## China reanimiert HD DVD

Die China High-Definition DVD Industry Association (CHDA) hat zusammen mit dem Optical Memory National Engineering Research Center und dem DVD-Forum das Format einer neuen Speicher-Disc für HD-Filme in China verabschiedet. Die „China Blue High-definition Disc“ (CBHD, vormals CH-DVD) speichert auf zwei Layern bis zu 30 GByte und entspricht dem physikalischen Aufbau der HD DVD. Geändert wurde jedoch die Modulation der Channel-Bits (4 zu 6 statt 8 zu 12). Als Codec nutzt die CBHD „Advanced Audio Video Encoding Standard in Information Technology“ (AVS) und schützt die Filme mit dem China DRM.

Die chinesische Regierung hatte darauf bestanden, dass bei der CBHD Technologien eingesetzt werden, deren Patente in chinesischer Hand liegen. Erste CBHD-Player von Shinco und TCL sollen noch vor den Olympischen Spielen auf den Markt kommen.

Laut Aussage eines DVD-Forum-Sprechers waren Verhandlungen zwischen der chinesischen Regierung und der Blu-ray Disc Association gescheitert, weil die BDA nicht auf den AACS-Kopierschutz verzichten wollte. Allerdings sollen nach Angaben der BDA inzwischen elf chinesische Firmen die Lizenz zur Produktion von Blu-ray Discs und -Playern erworben haben. (hag)

## Zuwachs bei PC-Boxensets der Edelklasse

Lautsprecherhersteller Teufel will seine PC-Boxensysteme um zwei Serien (2.1 und 5.1) mit je drei Modellen aufstocken, die ab kommenden Jahr angeboten werden sollen. Die Sets unterscheiden sich untereinander vor allem bezüglich der Lautsprecherbestückung ihrer Satellitenboxen und des Volumens ihrer

Subwoofer. Alle Sets verfügen über analoge (Mehrkanal-)Eingänge, Digital-Surround-Decoder fehlen. Dafür will Teufel seiner „Decoderstation 3“ einen weiteren externen Digital-Surround-Decoder zur Seite stellen; geplant sind zudem analoge (Mehrkanal-)Umschaltboxen. Preise sind noch nicht bekannt. (nij)

## Camcorder fürs Web

Statt auf Band, DVD oder Festplatte zeichnet der JVC-Camcorder Everio S GZ-MS 100 auf Speicherkarte auf. Je nach eingelegtem Medium passen bis zu 3:45 Stunden in bester MPEG-2-Qualität und Standardauflösung auf eine 16 GByte fassende Karte; der MS 100 nutzt sowohl SD- als auch SDHC-Speicher. In der niedrigsten Qualitätsstufe – geeignet für Internet-Videos – reichen 16 GByte Speicher für knapp 20 Stunden Aufnahme. Die fertigen Szenen lassen sich per USB in den PC übertragen und mit der beiliegenden CyberLink-Software auf DVD brennen – oder auf Knopfdruck zu YouTube hochladen; im Upload-Modus begrenzt der Camcorder die Aufnahme auf die vom Videoportal maximal erlaubten zehn Minuten.

Als Bildwandler verwendet JVC einen 1/6-Zoll großen CCD-Chip, der 800 000 Pixel auflöst. Das optische System enthält ein recht lichtstarkes 35-fach-Zoom-Objektiv (F 1,8/4,0), dessen Brennweite



Klein und leicht: Der JVC Everio GZ-MS 100 speichert seine Videos auf SD-Speicherkarten.

zwischen 36 und 1260 mm (KB-äquivalent) rangiert; es wird von Konica-Minolta hergestellt. Ein 2,7 Zoll großes Display dient zur Kontrolle der Aufnahmen; per Laser-Touch lässt sich das Gerät berührungslos über das auf dem Display dargestellte Menü bedienen. Die Ton-Aufzeichnung erfolgt in stereo. Fotos speichert der MS 100 im JPEG-Format in Videoauflösung. Der Chip-Camcorder soll im Juli in den Handel kommen; JVC nennt als unverbindliche Preisempfehlung 399 Euro. (uh)

## Leise DVD-Brenner

Pioneer will im Juli den DVD-Brenner DVR-115D (IDE) und DVR-215D (SATA) zum Einbau in PCs ausliefern. Die Geschwindigkeit hat sich gegenüber den Vorgängern nicht erhöht. Single-Layer-DVDs werden mit 20X,

DL-Medien mit 12X beschrieben. Allerdings sollen die Laufgeräusche deutlich geringer ausfallen und das maximale Brenntempo soll automatisch an die Qualität der Rohlinge angepasst werden. (hag)

## Sendetermine

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



Pimp my Notebook – Wie man beim Notebook-Upgrading richtig Geld spart. Vorsicht, Kund! Spaß mit der Telekom – Das einzige Wählscheibentelefon mit DSL-Anschluss. Wiederholungen:

- 28. 6.**, 13.30 Uhr, *Eins Plus*
- 30. 6.**, 11.30 Uhr, *RBB*
- 30. 6.**, 17.30 Uhr, *Eins Plus*
- 1. 7.**, 21.30 Uhr, *Eins Plus*

- 3. 7.**, 1.30 Uhr, *Eins Plus*
- 3. 7.**, 5.25 Uhr, *hr fernsehen*
- 3. 7.**, 5.30 Uhr, *Eins Plus*
- 4. 7.**, 9.20 Uhr, *hr fernsehen*
- 4. 7.**, 9.30 Uhr, *Eins Plus*

- 5. 7.**, 2008, 12.30 Uhr: Schnurers Sommerprojekt – Das multimediale Fahrrad (Teil 1). Heiteres Begrifferraten – Das c't magazin Computer-ABC. Wiederholungen:

- 5. 7.**, 13.30 Uhr, *Eins Plus*
- 6. 7.**, 11.30 Uhr, *RBB*
- 6. 7.**, 17.30 Uhr, *Eins Plus*
- 7. 7.**, 21.30 Uhr, *Eins Plus*
- 8. 7.**, 1.30 Uhr, *Eins Plus*
- 9. 7.**, 5.25 Uhr, *hr fernsehen*
- 9. 7.**, 5.30 Uhr, *Eins Plus*
- 10. 7.**, 9.20 Uhr, *hr fernsehen*
- 10. 7.**, 9.30 Uhr, *Eins Plus*

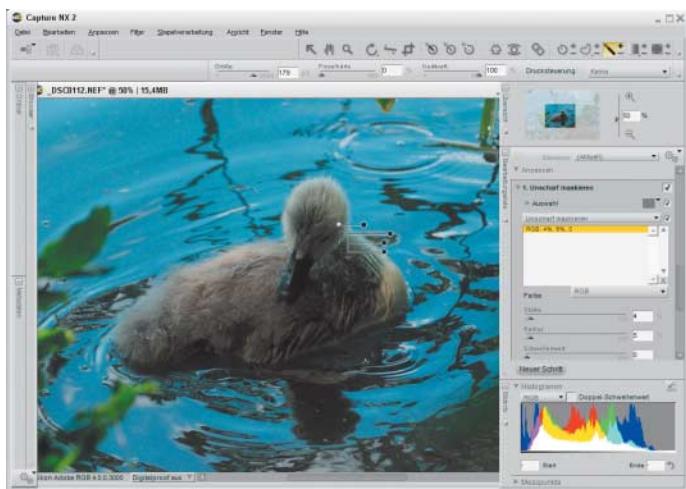
Anzeige

## Fotobearbeitung ohne Reue

Nikons Bildbearbeitung Capture arbeitet nichtdestruktiv: Sämtliche auf ein Bild im JPEG-, TIFF- oder Nikons Raw-Format NEF angewandten Effekte wirken nur als Filter, sodass man jederzeit zum Originalzustand zurückkehren kann. Mit der aktuellen Version NX führte Nikon sogenannte Auswahlkontrollpunkte ein – dynamische, jederzeit veränderbare Auswahlen, die mit den Farbkorrekturwerkzeugen zusammenspielen. Im Nachfolger NX2 sollen nun praktisch alle Korrekturwerkzeuge selektiv mit Hilfe dieser Auswahlkontrollpunkte arbeiten, sodass sich

etwa Scharf- und Weichzeichnungsfilter sowie die Rauschreduzierung gezielt auf bestimmte Bildbereiche anwenden lassen. Ein Retuschenpinsel mit automatischer Farb- und Texturanpassung hilft, Flecken schnell zu entfernen; eine Schnellkorrekturpalette kombiniert die wichtigsten Filter in einem Dialog. XMP-Labels und -Bewertungen helfen beim Sortieren der Bildersammlung. Die zu Windows XP/Vista und Mac OS X 10.4.11 bis 10.5.2 kompatible Software kostet 199, das Upgrade 119 Euro. (atr)

**Soft-Link 0814044**



**Nichtdestruktives Schärfen, Weichzeichnen, Rauschreduzierung und Farbkorrektur:** Capture NX2 korrigiert jetzt auch ausgewählte Bildbereiche von Nikon-Raw-, JPEG- und TIFF-Dateien.



## Anwendungs-Notizen

Version 2.4.1 der kostenlosen **Bürosuite** OpenOffice bereinigt Fehler der Vorgängerversion und schließt eine Sicherheitslücke. Update 11 bringt Sun's kommerzielle Variante StarOffice 8 auf denselben Stand.

Für OpenOffice hat Sun einen **PDF-Import-Filter** als Betaversion bereitgestellt, mit dem man PDF-Dokumente einlesen und editieren kann. Darüber hinaus lassen sich OpenOffice-Dokumente in PDFs einbetten. Die PDF-Extension setzt OpenOffice 3.0 Beta voraus.

Actino bringt im dritten Quartal eine Serveranwendung namens „XPS Toolkit“ heraus, die

Microsofts universelles Ausgabeformat **XPS nach PDF** konvertiert. Im Hintergrund der knapp 20 Euro teuren Software arbeitet die „eDocument Library“ des PDF-Experten Global Graphics

Das **Dokumenten-Managementsystem** DokuWork für Windows bringt eine zusätzliche Kontakt-Datenbank, einen E-Mail-Client und eine Telefonanbindung mit. Als Einzelplatz-Anwendung gibt es das Paket gratis, ab dem zweiten Benutzer werden 250 Euro je Arbeitsplatz fällig.

**Soft-Link 0814044**

## Formulare entwerfen und auswerten

FormPro 2.5 liest die relevanten Inhalte gescannter und zugefaxter Formblätter und gibt sie in Listenform, per ODBC-Datenbanktreiber oder über eine C/C++-Schnittstelle an nachgeschaltete Anwendungen weiter. Laut Hersteller OCR Systeme adressiert das Windows-Programm Scanner per ISIS- oder TWAIN-Treiber, dreht und entzerrt die empfangenen Bilder für optimale Buchstaben- und Handschrifterkennung mittels OmniPage 15.2 und reRecognition KADMOS 4.0. Auf Wunsch archiviert es vorgegebene Bildbereiche zudem als TIF oder PDF. Nach Vorgabe in einem eingescannten Leerformular soll das Softwarepaket für 3280 Euro auch angekreuzte Antworten auf Multiple-Choice-Fragen sowie ein- und zweidimensionale Strichcodes interpretieren können.

Den Umweg über gedruckte Erhebungsbögen kann man mit Data Beckers „form to date“ vermeiden. Das Windows-Programm für 179 Euro (170 Euro als Download-Version) soll mit Hilfe eines Assistenten gescannte Vor drucke zur Veröffentlichung im Web aufbereiten, bringt laut Hersteller aber schon von vornherein mehr als 60 Formularvorlagen vom Urlaubsantrag bis zur Inventuraufnahme mit. Diese sollen sich mitsamt Hilfekommentaren sowie weiteren Steuerelementen, etwa Kontrollkästchen und Textboxen, im WYSIWYG-Modus editieren und ebenfalls in Webseiten eingliedern lassen. Benutzereingaben gelangen per E-Mail automatisch an ihren Adressaten oder werden regelmäßig in Excel- oder CSV-Dateien zu Reports zusammengefasst. (hps)

**Soft-Link 0814044**

## Programmierung mit OOXML

Wer Dokumente im Microsoft-Format Office Open XML (OOXML) mit selbstgeschriebenen Anwendungen bearbeiten will, findet im kostenlosen Open XML SDK das Handwerkszeug dafür. Zum Solution Developers Kit gehören Code-Beispiele und .NET-Objektklassen, um XML-Elemente in MS-Office-2007-Dokumente einzubetten, vorhandene Merkmale anzupassen oder für die Workflow-Steuerung zu überprüfen. Die Bestandteile des SDK gliedern sich in zwei Ebenen – erstens ein Layer mit Definitionen zu Datentypen und einer Klassenbibliothek aus XML-Elementen sowie zweitens ein OOXML-API. Letzteres soll helfen, anwendungsbezogene Funktionen wie das Suchen und Ersetzen bestimmter Inhalte oder die Validierung eines Dokuments gegen ein vorgegebenes XML-Schema zu realisieren. Zum

Beispiel liefert das API anwendungsorientierte Objektmodelle für die einzelnen OOXML-Sprachen wie WordprocessingML oder SpreadsheetML. Mit deren Hilfe soll man nun bestimmte Komponenten wie Absätze oder Tabellenfeder direkt adressieren können, anstatt sich mühsam entlang dem zuständigen XML-Schema bis zum gesuchten Objekt durchhangeln zu müssen. In der just erschienenen Version 1.0 des SDK deckt das API allerdings nur die Aufgaben des XML Packaging ab, also des Zusammenspiels der einzelnen XML-Dateien innerhalb eines als OOXML-Dokument ausgewiesenen Zip-Archivs. Alle übrigen Funktionen soll Version 2.0 nachliefern, die als Common Technology Preview für den Spätsommer angekündigt ist. (hps)

**Soft-Link 0814044**

## Gefälschte Software tauschen

Im Rahmen der „Legalize-it“-Initiative von Adobe können Kunden, die gefälschte Software gutgläubig erworben haben, ihre Produkte legalisieren. Dazu wendet man sich zunächst an das Customer Information Center (cic@adobe.de), sendet dann die illega-

le Software sowie sämtliche dazugehörigen Upgrades und Kaufnachweise an Adobe und erhält daraufhin eine Auskunft über die Konditionen des Upgrades auf die passende legale Vollversion; Investitionen des Kunden sollen dabei berücksichtigt werden. (atr)

## Support für RHEL 2.1 endet 2009

Red Hat stellt im nächsten Jahr den Support für die 2002 erschienene Enterprise-Distribution Red Hat Enterprise Linux 2.1 ein. Entsprechend der geplanten Support-Dauer von sieben Jah-

ren werde man nur noch bis zum 31. Mai 2009 Sicherheits-Updates und Bugfixes bereitstellen. Bis dahin sollten Kunden auf das aktuelle RHEL 5 umstellen, empfiehlt der Hersteller. (mid)

## Microsoft ist in der EU nicht außen vor

Microsoft muss nicht zwangsläufig von der Vergabe öffentlicher Aufträge ausgeschlossen werden. Dies erklärte die EU-Kommission, die in der Vergangenheit Bußgelder von über 750 Millionen Euro gegen Microsoft wegen wettbewerbswidrigen Verhaltens verhängte.

Zwei Regelungen einer EU-Richtlinie sehen den Ausschluss von Bewerbern von Ausschreibungen vor, deren berufliche Zu-

verlässigkeit aufgrund eines rechtskräftigen Urteils angezweifelt werden kann oder die im Rahmen ihrer Tätigkeit schwere Verfehlungen begangen haben. Die Richtlinie spreche lediglich von der Möglichkeit eines Ausschlusses, eine Verpflichtung sei nicht gegeben. Die Regelungen erforderten eine Einzelfallbewertung bei jedem Ausschreibungsverfahren, ob Microsoft teilnehmen könne oder nicht. (mid)

## Linux-Benchmark in Version 1.0

Während manche Open-Source-Projekte niemals eine Version 1.0 erreichen, sondern sich ihr nur annähern, hat Phoronix seine Linux-Benchmark-Suite binnen zwei Monaten von Version 0.1 zur Version 1.0 weiterentwickelt. Die Phoronix Test Suite (PTS) ermittelt unter anderem einen Gesamtleistungsindex eines Rechnersystems sowie Leistungsdaten von Prozessor, Grafikkarte und Festplatte.

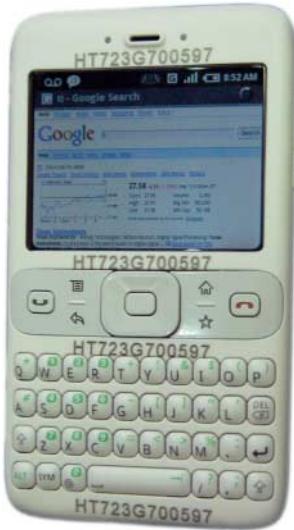
Für die Version 1.0 hat Phoronix die Suite um einige Bausteine

erweitert, die teilweise redundant zu bereits vorhandenen Einzeltests sind. So gibt es neben dem bisherigen Kompressionstest mit Gzip nun auch solche, die mit bzip2 und 7zip arbeiten – allerdings ist nicht zu erwarten, dass die neuen Kompressionsalgorithmen deutlichere Unterschiede zwischen den verschiedenen Rechnern zutage treten lassen. Wer jedoch eine eigene Benchmark-Suite auf Basis der PTS zusammenstellen möchte, hat nun eine größere Auswahl. (mid)

## Mobiles Linux keine Randerscheinung

Nach einer selbstfinanzierten Studie des Marktforschungsunternehmens ABI Research wird Linux innerhalb der nächsten Jahre 23 Prozent des Smartphone-Markts erobern und damit hinter Symbian den zweiten Platz unter den Smartphone-Betriebssystemen belegen. Die Hersteller proprietärer Smartphone-Software hätten schon bald mit ernsthafter Konkurrenz aus dem Open-Source-Lager zu rechnen – insbesondere der Beitritt von Verizon Wireless zur LiMo-Foundation, dem derzeit größten Gremium für Linux auf Smartphones, sowie die wachsende Unterstützung der Open Handset Alliance, die von Google gegründet wurde und Android vorantreibt, zeigten, dass

es sich bei Linux auf Smartphones keineswegs um eine kurzfristige Erscheinung handele. Vielmehr sei damit zu rechnen, dass die LiMo-Foundation und die Open Handset Alliance langfristig den Löwenanteil des Markts besetzen. (mid)



Glaubt man den Marktforschern von ABI Research, werden Linux-Smartphones bald ein Viertel des Mobilfunkmarkts besetzen.

## Wettbewerb für offene Karten

Das OpenStreetmap-Projekt, das eine detaillierte, freie Karte der ganzen Welt zusammenstellen möchte, hat Preise von 500, 300 und 200 Euro ausgelobt. Dabei geht es nicht nur darum, viele Daten zu sammeln, sondern dies in einer möglichst ori-

ginellen und öffentlichkeitswirksamen Aktion zu tun. Der Wettbewerb steht Teams ab drei Mitgliedern offen, eine Dokumentation der Aktion muss bis zum 22. September über die Projekt-Homepage eingereicht werden. (mid)

Anzeige

## Microsoft stoppt den Verkauf von XP – allerdings nicht komplett

Nach dem 30. Juni 2008 will Microsoft kein Windows XP mehr ausliefern, und große PC-Hersteller sollen keine PCs mit vorinstalliertem XP mehr anbieten. Damit will der Softwarehersteller wie schon bei früheren Windows-Versionen erreichen, dass die Kunden nur noch zur aktuellen greifen. Trotzdem wird XP noch für einige Zeit verfügbar bleiben.

Ganz offiziell will der Konzern noch bis zum 30. Juni 2010 (oder ein Jahr nach Erscheinen von Windows 7, und zwar bis zum späteren der beiden Termine) XP für Mini-Notebooks („Netbooks“) sowie ebenso untermotorisierte Desktop-PCs („Nettops“) zur Verfügung stellen, wie sie gerade erst anlässlich der Computex zu Hause vorgestellt wurden (siehe S. 22). Der Grund: Vista ist für die leistungsschwachen Minirechner schlicht zu schwerfällig, weshalb die Hardwarehersteller diese Geräte sonst ausschließlich mit Linux ausstatten würden.

Doch XP bleibt auch für andere PCs verfügbar. Kleinere Hardwarehersteller ohne OEM-Verträge können noch bis Ende Januar 2009 XP ordern. Einzelhändler können zeitlich unbegrenzt vorhandene XP-Vorräte verkaufen. Und selbst wenn kein XP mehr im Laden zu finden ist, kommt man trotzdem noch dran,

allerdings nur unter bestimmten Bedingungen. Das Zauberwort in diesem Fall heißt „Downgrade“: Man erwirbt zwar Vista, installiert jedoch stattdessen XP. Vorteil für Microsoft: Obwohl der Kunde in diesem Fall weiter auf das bewährte XP setzt, geht der Zähler für verkauft Vista-Lizenzen wieder eins rau.

Allerdings lassen sich nur ausgewählte Vista-Versionen durch ebenfalls nicht frei wählbare XP-Versionen ersetzen, und das nur, sofern bereits eine XP-Lizenz vorhanden ist. Eindeutig geregelt ist es nur für Kunden, die Vista Business, Enterprise oder Ultimate mit Volumenlizenzenverträgen erworben haben (da ist es immer erlaubt) sowie für Besitzer der Vista-Home-Versionen (da fehlt das Downgrade-Recht grundsätzlich). Bei Vista Ultimate und Business hängt es hingegen davon ab, wie es erworben wurde: Bei den günstigen System-Builder-Lizenzen ist das Downgrade-Recht ebenso enthalten wie bei vorinstallierten OEM-Lizenzen. Wer Vista jedoch als Voll- oder Upgrade-Version erworben hat (zu erkennen an der bunten Verpackung und dem viel zu hohen Preis), schaut in die Röhre. Im Zweifel hilft ein Blick in die EULA, die laut Microsoft allein entscheidet: Unter Punkt 14 wird der Rückweg zu XP freigeräumt –

oder eben nicht. Als Ersatz ist übrigens grundsätzlich nur Windows XP Professional, XP Tablet PC Edition oder XP x64-Edition gestattet.

Die XP-Version, die an Stelle von Vista zum Einsatz kommen soll, muss bereits inklusive XP-CD und CD-Key vorhanden sein, wird also im Zuge des Downgrade ein zweites Mal installiert und aktiviert. Sofern die Online-Aktivierung scheiterte, klappte es bei unseren Tests stets telefonisch: Ein Hinweis auf die Downgrade-Option reichte, weitere Informationen wurden nicht verlangt.

Einige PC-Hersteller wollen das Downgrade-Recht nutzen, um weiterhin PCs mit vorinstalliertem XP anzubieten. Hewlett-Packard etwa hatte bereits im April angekündigt, den Downgrade-Prozess künftig schon vorab im „Auftrag seiner Kunden“ zu vollziehen und individuell konfigurierte Rechner mit XP-Images auszuliefern. Auch Dell hat gegenüber c't bestätigt, noch für längere Zeit Rechner mit vorinstalliertem XP und beiliegender Vista-Lizenz liefern zu wollen. Lenovo geht einen etwas anderen Weg: Laut Website (siehe Soft-Link) will der Hersteller noch bis Januar 2009 seinen Kunden voraktivierte Recovery-CDs zur Verfügung stellen, mit denen sich ein Rechner schnell auf XP umrüsten lässt.

Microsoft wird unterdessen nicht müde, weiterhin die Vorteile von Windows Vista gegenüber XP anzupreisen. So wurden einige Whitepaper etwa zum Einsatz in Unternehmen oder mit Vergleichen des Funktionsumfangs veröffentlicht (siehe Soft-Link), die allerdings nur die gewohnten Schlagwörter enthielten („Sicherer!“, „Schneller!“, „Stabiler!“, „Innovativer!“). Doch nicht nur die Unternehmenskunden versucht Microsoft zum Umstieg zu drängen, auch für den privaten Einsatz will man kein XP mehr dulden, und hier wird Microsoft deutlicher. So ist unter [www.microsoft.de/windows](http://www.microsoft.de/windows) derzeit ein englischsprachiges Dokument zu finden, welches den Lieferstopp begründet – Kurzzusammenfassung: „Wir wissen, dass ihr XP wollt, aber wir verkaufen es euch trotzdem nicht mehr“.

Fraglich ist allerdings mittlerweile, ob der Lieferstopp überhaupt noch ein Problem darstellt: So berichtete ein Online-Händler gegenüber c't, dass die Verkaufszahlen von XP mittlerweile zurückgehen und man sich deshalb „wie üblich“ keine größeren Vorräte mehr angelegt habe. Offenbar haben sich bereits viele vorsichtshalber mit XP-Lizenzen eingedeckt. Selbst wenn es also Microsoft gelingt, den Verkauf in absehbarer Zeit zu stoppen, werden viele Nutzer trotzdem weiter XP einsetzen – sei es mit vorhandenen Lizenzen oder über die Downgrade-Option. Und zumindest für die nächsten Jahre spricht nichts dagegen: Microsoft verspricht, als sicherheitskritisch eingestufte Lücken noch mindestens bis 2014 mit Updates zu stopfen. (axv)

 **Soft-Link 0814046**



Nur für solche Mini-Notebooks und -Desktop-PCs will Microsoft Windows XP noch ein Jahr lang anbieten. Doch über Umwege bleibt der Vista-Vorgänger trotzdem bis auf Weiteres verfügbar.

## Deutschsprachiger Webshop von Microsoft

Erstmals versucht Microsoft nun auch in Deutschland, seine Softwareprodukte selbst online zu vermarkten. Im „Microsoft Store“ unter <https://emea.microsoftstore.com/DE> stehen unter anderem Windows Vista und die aktuellen Office-Pakete zum kostenpflichtigen Download bereit. Zusätzliche Datenträger sind nur auf Wunsch erhältlich, als Zahlungsmittel wird

derzeit nur die Kreditkarte akzeptiert. Innerhalb des Webshops hat jeder Kunde einen eigenen, passwortgeschützten Bereich, wo er unter anderem wählen kann, ob seine Daten für den nächsten Einkauf gespeichert werden sollen oder nicht. Die Daten sollen vertraulich behandelt und nur zum Zwecke der Auftragsbearbeitung gespeichert werden.

Schnäppchenjäger können sich den Besuch des Webshops sparen. Microsoft weist ausdrücklich darauf hin, dass im Webshop keinerlei Sonderangebote zu finden sein werden, und das ist ernst gemeint: Die Angebote sind durchweg teurer als in anderen Online-Shops. Die individuelle Beratung bleibe ebenfalls dem Einzelhandel vorbehalt-

ten. Schließlich soll hier nichts zu finden sein, was es nicht auch woanders zu kaufen gibt.

Den Webshop will Microsoft später für andere Hersteller öffnen, damit die darüber ihre eigene Software als Download verkaufen können. In welcher Form die Öffnung stattfinden soll, steht bislang ebenso wie ein Zeitrahmen nicht fest. (axv)

## Sommer-Frische

Das ECAD-Komplettpaket Altium Designer Summer 08 – beabsichtigt ist künftig eine neue Release pro Halbjahr – ermöglicht die beidseitige Verknüpfung von PCB- mit CAD-Daten. Damit sollen sich virtuelle Leiterplatten nicht nur in 3D und in Echtzeit darstellen, sondern auch gleich in die zugehörigen Gehäuse des CAD-Programms einpassen lassen. Bei der Entwicklung eines PCB-Designs müssen auch schon mal Änderungen am Gehäuse berücksichtigt werden. Als Folge können langwierige Iterationen zwischen unterschiedlichen Konstruktionsabteilungen entstehen. Um dies zu vermeiden, wurde in die Software eine offene STEP-Schnittstelle integriert. Damit entfallen teure Konvertierungs-

stufen, zudem wird das System damit zu jedem 3D-fähigen CAD-Programm kompatibel.

Verbessert wurde auch die Einbindung von FPGAs – deren Programmierung ebenfalls in Designer möglich ist –, etwa durch automatische Pin-Optimierung beziehungsweise typen- und regelbasiertes Pin-Swapping für leichteres Routen oder automatisches Fan-Out von BGA-Platten (Ball Grid Array). Die neu gestaltete Routing-Engine soll auch weniger versierten Anwendern helfen, funktionsfähige Boards zu entwerfen. Das Programm selbst ist auf Deutsch, die contextsensitive Hilfe nur in Englisch erhältlich; die Industrielösung schlägt mit rund 10 000 Euro zu Buche. (Harald Vogel/pen)

## Verknüpfung von Webseiten und CAD

Helicon 2008 ist eine Anwendung zum Erstellen von Produktkonfiguratoren für Webseiten direkt aus den CAD-Daten. Helicon verknüpft die CAD-Software über PDM, ERP oder Variantenverwaltung mit einem Regelwerk, das sämtliche Produktvarianten berücksichtigt, und erstellt daraus einen interaktiven Online-Viewer. Der Besucher der Webseite kann beispielsweise die Produktfarbe über ein Auswahlfeld bestimmen; diese Information wird als XML-Steuerdatei ans CAD-Programm übermittelt, welches das Modell dann in der entsprechenden Farbe darstellt und als Bild an den Konfigurator zurückliefert; auch Zwischenschritte – etwa ein

Rendering oder ein frei drehbares VRML-Modell – sollen in gleicher Weise möglich sein. Zusätzlich erscheint die Information in Aufträgen und Stücklisten, sodass auch Zulieferer von dieser Lösung profitieren können. Da das Regelwerk zugleich eine Wissensdatenbank darstellt, kann man das Produkt laut Hersteller ISD ([www.isd-group.de](http://www.isd-group.de)) durch Verknüpfen mit Preislisten der Zulieferer sogar optimieren, etwa nach Preis oder Gewicht. Die Vorteile des hausinternen Erstellens liegen im Einsparpotenzial durch Eigenpflege und darin, dass man sensible, interne Konstruktionsdaten nicht an Dienstleister aushändigen muss. (Harald Vogel/pen)



Mit Helicon erstellt man Online-Konfiguratoren für beliebige Produktsysteme.

## Modelle in realer Umgebung

Camera Match von PanzerCAD ist ein Plug-in für das 2D/3D-Architekturpaket Nemetschek VectorWorks 2008. Gebäudeentwürfe und Hintergrundfotos sollen sich damit so vereinigen lassen, dass Perspektiven, Größen und Brennweiten übereinstimmen. Nach Definition eines Bezugspunkts im 3D-Modell ermittelt Camera Match dessen Ort und Orientierung in Bezug auf das Bild. Mit Hilfe verstellbarer Referenzkanten bringt der An-

wender die Fluchtpunkte von Modell und Foto zur Deckung. Eine Maskenfunktion ermöglicht es, das Modell von den im Vordergrund liegenden Objekten des Bildes verdecken zu lassen. Wer zusätzlich RenderWorks verwendet, kann das Ergebnis ohne Weiteres für die 3D-Präsentation verwenden. Camera Match 2008 ist für Windows und Mac über die Webseite des Herstellers erhältlich und kostet 100 US-Dollar. (Harald Vogel/pen)



Camera Match dreht das Gebäudemodell in die korrekte Perspektive. Auch davor liegende Objekte berücksichtigt das Plug-in.

## Autodesk übernimmt Realviz

Autodesk hat die französische Firma Realviz S.A. übernommen, die unter anderem für ihr Panorama-/VR-Programm Stitcher und außerdem für ImageModeler bekannt ist, mit dem man aus Fotografien 3D-Modelle erstellt. Von der Angebotspalette sollen nur Stitcher Unlimited und Express,

ImageModeler und Movimento übrig bleiben; alle anderen Produkte werden – zumindest als Standalones – verschwinden: Ihre Technologien will Autodesk vielmehr in seine Programme für Architektur, Film und Fernsehen sowie Spieleentwicklung einbauen. (Harald Vogel/pen)

### CAD-Notizen

Die sechsachsen Bildschirmnavigationen von 3Dconnexion sind nun auch zu Nemetschek VectorWorks 2008 kompatibel. Den aktuellen Treiber gibt es bei [www.3dconnexion.com](http://www.3dconnexion.com).

Von 2. bis 4. Juli findet die AGIT 2008 – Symposium und Fachmesse für Angewandte Geoinformatik an der Naturwissenschaftlichen Fakultät der Universität Salzburg statt. Der Ein-

tritt zur Fachmesse ist frei, der Zugang zum Symposium kostet 280 Euro. Die Anmeldung ist nur an der Tageskasse möglich.

Am 4. Juli lädt SolidLine zum Informationstag SolidWorks ins InterCity-Hotel in Rostock ein. Themen sind mechanische Konstruktion, Bewegungssimulation und Datenmanagement. Die Teilnahme ist kostenlos, eine Anmeldung unter [www.solidline.de](http://www.solidline.de) möglich.

## Modularisiertes Diplomstudium

Die Universität Salzburg hat im Bachelorstudium Informatik neue Fächer in den Lehrkanon aufgenommen: unter anderem Compilerbau, IT-Sicherheit und Kryptographie, Anwendungen in Wirtschaft und Technik sowie Human Computer Interaction (HCI). Die Ausbildung dauert sechs Semester und schließt mit einem Softwarepraktikum sowie einer Bachelor-Arbeit ab.

Auch im Diplomstudienplan hat man verschiedene Anwen-

dungsschwerpunkte in Modulen zusammengefasst. Sie können je nach Interessenlage der Studenten als Wahlfächer absolviert werden: Grafik und Bildverarbeitung, ICT&S (Information and Communication Technologies & Society), IT-Sicherheit, IT und Recht, Multimedia und Wirtschaftswissenschaften. Das Studium dauert vier Semester und schließt mit der Diplomarbeit und der Diplomprüfung ab (<http://infstudium.sbg.ac.at>). (fm)

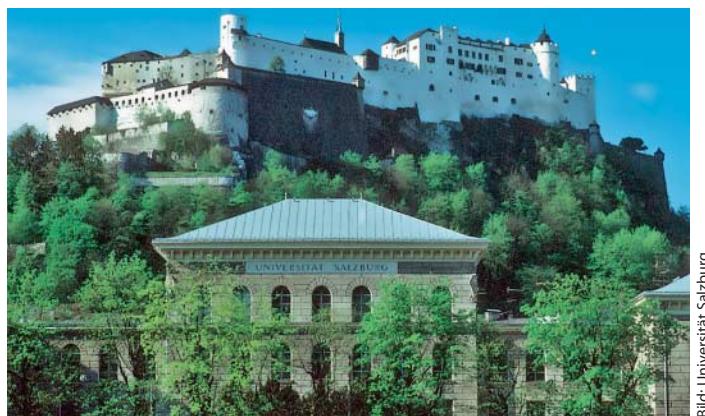


Bild: Universität Salzburg

Salzburg empfiehlt sich Studenten auch mit historischem Ambiente und durch landschaftlichen Reiz.

## Wirtschaftsinformatik in Augsburg

Im Oktober beginnt an der Universität Augsburg der Bachelor-Studiengang Wirtschaftsinformatik (WIN). Hier wirken die Fakultät für Angewandte Informatik und

die wirtschaftswissenschaftliche Fakultät unter der Koordination von fünf Professoren aus dem Bereich Wirtschaftsinformatik ([www.uni-augsburg.de](http://www.uni-augsburg.de)). (fm)

## Unterrichtshilfen für den Informatikunterricht

Die Professur für Informatstechnologie und Ausbildung der ETH Zürich hat ein Ausbildung- und Beratungszentrum für Informatikunterricht gegründet. Es bietet unter anderem kostenlosen Informatikunterricht an Mittelschulen und unentgeltliche Veranstaltungen für die Weiterbildung von Informatiklehrkräften an. Das Zentrum hat einen

ausführlichen Lehrplan für das Erzählfach Informatik erarbeitet, der den Schweizer Gymnasien kostenlos zur Verfügung gestellt wird. Weitere Angaben macht die Webseite [www.abz.inf.ethz.ch](http://www.abz.inf.ethz.ch). Dort lassen sich auch Unterrichtsmodelle für alle Schulstufen herunterladen – was sicher auch deutsche und österreichische Pädagogen anspricht. (fm)

## Qualifizierung für arbeitslose Akademiker

Die Fachhochschule Kaiserslautern bietet am Campus Zweibrücken zusammen mit der Otto-Benicke-Stiftung ab dem 1. Oktober 2008 arbeitslosen Ingenieuren und Naturwissenschaftlern, die ALG I oder II erhalten, eine

13-monatige Studienergänzung Mikrosystemtechnik an. Die Kosten für die Weiterbildung übernehmen das Bundesministerium für Bildung und Forschung und der Europäische Sozialfonds ([www.obs-ev.de/aqua](http://www.obs-ev.de/aqua)). (fm)

## Duale Ausbildungen

In Aachen und Jülich sind Ausbildungsplätze zum mathematisch-technischen Softwareentwickler (MATSE) zu besetzen. Schulungen finden im Forschungszentrum Jülich oder an der RWTH Aachen statt, die praktischen Arbeiten in den Instituten der RWTH, der Fachhochschule Aachen, im Forschungszentrum Jülich sowie in Firmen des Umlandes. Parallel dazu lässt sich ein Bachelor-Studium im Studiengang Scientific Programming absolvieren ([www.scientific-programming.de](http://www.scientific-programming.de) sowie [www.matse-ausbildung.de](http://www.matse-ausbildung.de)).

Am Standort Meschede bietet die Fachhochschule Südwestfalen

einen um eine Ausbildung ergänzten Bachelor-Studiengang Informations- und Kommunikationstechnik (IKT) an: Die Teilnehmer erhalten zusätzlich eine Ausbildung zum Fachinformatiker (Systemintegration). Der Berufschulunterricht erfolgt als Block in Paderborn im privaten, staatlich anerkannten Berufskolleg ATIW der Siemens AG. Abschlussgrad ist der Bachelor of Engineering.

Die Studierenden genießen eine Ausbildungsvergütung beziehungsweise ein Stipendium in Höhe von 700 bis 800 Euro pro Monat ([www3.fh-swf.de/mesche.de/ikt.htm](http://www3.fh-swf.de/mesche.de/ikt.htm) sowie [www.siemens.de/ausbildung](http://www.siemens.de/ausbildung)). (fm)

## Internetbasierte Systeme

Der Fachbereich Informatik der Fachhochschule Trier offeriert erstmals den Bachelor-Studiengang internetbasierte Systeme. Die Schwerpunkte liegen in der Softwareentwicklung für Inter-

netanwendungen, der Internetkommunikation und -netzwerktechnik sowie der IT-Sicherheit. Studiengebühren werden in Rheinland-Pfalz nicht erhoben ([www.fh-trier.de/go/ibs](http://www.fh-trier.de/go/ibs)). (fm)

## Wirtschaftsinformatik online

Konzeption, Entwicklung, Einführung und Betrieb von Informationssystemen für gewerbliche Unternehmen und öffentliche Verwaltung sind die Studien schwerpunkte des neu geschaf-

fenen Online-Studiengangs Wirtschaftsinformatik der Fachhochschule Braunschweig/Wolfsbüttel. Als Abschluss winkt der Bachelor in Computer Science ([www.fh-wolfsbuettel.de](http://www.fh-wolfsbuettel.de)). (fm)

## Medientechnologie in Wiesbaden

Der Fachbereich Ingenieurwissenschaften der Fachhochschule beginnt im Wintersemester mit dem Studiengang Media and Communications Technology (MCT), der zum Master of Engineering führt. Er richtet sich an Absolventen ingenieurwissen-

schaftlicher Studiengänge und an Ingenieure mit Berufserfahrung, die sich in diesem Metier weiterqualifizieren möchten. Das Masterstudium kann als Voll- oder als Teilzeitstudium durchgeführt werden. ([www.ite.fh-wiesbaden.de/mct](http://www.ite.fh-wiesbaden.de/mct)). (fm)

## Informatik für Journalisten

Mit dem Masterstudiengang „Informatik für Journalisten“ bietet die Fakultät für Informatik der TU Chemnitz ab dem Wintersemester einen vollwertigen Informatikstudiengang an. Geisteswissenschaftler sollen in relativ kurzer Zeit eine umfassende Informatikausbildung in Praxis und Theorie erhalten: Eine erste Auseinandersetzung mit Algorithmen und Datenstrukturen soll die Studenten wappnen, sich aus 23 Lehrmodulen die Inhalte so zusammenstel-

len zu können, wie es ihnen für ihren weiteren Berufsweg am sinnvollsten zu sein scheint. Sie sollen befähigt werden, Lösungen der Informatik bis ins Detail nachzuholen und innerhalb ihrer Tätigkeit als Journalisten auch selbst einzusetzen – etwa beim selbstständigen Auswerten von Fachthemen für klassische Medien oder als Online-Redakteur im Umgang mit Webtechnologie ([www.tu-chemnitz.de/studium/studiengaenge](http://www.tu-chemnitz.de/studium/studiengaenge)). (fm)

Tim Gerber

# Einstudiert

Eine Studie soll Vergütungsforderungen der Urhebervertreter mindern.

**M**it einer Studie zur Nutzung von IT-Geräten will der Branchenverband Bitkom seine Position in den laufenden Verhandlungen über die pauschal zu zahlenden Urhebervergütungen auf PCs, Drucker, Scanner, Fax- und Kombigeräte untermauern. Die konkrete Höhe der auf dem Tisch liegenden Forderungen der Urhebervertreter nennt Bitkom allerdings nicht, auch ein Gegenangebot hat der Verband seinen Verhandlungspartnern bislang nicht zukommen lassen.

Dass die geforderten Beträge zu hoch seien, sieht der Verband nun durch eine von ihm und einigen Mitgliedsunternehmen in Auftrag gegebene Studie bestätigt. Dafür hatte das zum TNS-Konzern gehörende Infratest-Institut laut Bitkom insgesamt 7000 Nutzer von Geräten der genannten Kategorien 14 Tage lang Protokoll über deren Nutzung führen lassen. Im Ergebnis seien weniger als acht Prozent der am heimischen PC gefertigten Kopien urheberrechtlich geschützten Inhaltes. Die für die Pauschalvergütung relevante Nutzung liege noch einmal deutlich darunter. Nach welchen Kriterien die in der Studie ausgewiesenen „umstrittenen“ und „relevanten“ Anteile festgelegt wurden sowie weitere wichtige Details des Studiendesigns sind den Veröffentlichungen des Bitkom nicht zu entnehmen. Das Datenmaterial der jetzigen Studie wollte man der c't auf Nachfrage derzeit nicht zur Verfügung stellen. Ein Gutachten dazu wolle man voraussichtlich Ende Juni veröffentlichen.

Die Studie habe man in Auftrag gegeben, weil die tatsächliche Nutzung für die Höhe der Pauschalvergütung zu Grunde gelegt wird, teilt der Verband weiter mit. Dies sieht der mit Jahresbeginn in Kraft getretene „2. Korb“ der Urheberrechtsnovelle vor. Demnach muss die Vergütung nun zwischen IT-Herstellern und Urhebervertretern ausgehandelt werden. Bei seinen Verhandlungspartnern auf Urheberseite stößt der Bitkom mit

seinem Vorgehen auf Unverständnis. So verweist etwa die VG Wort darauf, dass derartige Studien bereits in der Vergangenheit bei Auseinandersetzung um Urheberabgaben von Gerichten in Zweifel gezogen worden sind. Aus gutem Grund habe der Gesetzgeber daher festgelegt, dass derartige Studien im Zweifel nicht von einer Interessenspartei, sondern durch die Schiedsstelle beim Patent- und Markenamt in

Auftrag gegeben werden müssen, sekundiert die GEMA.

## Fazit

Eine Fortsetzung der als überlauten Begleitmusik zum Gesetzgebungsverfahren vernommenen PR-Schlacht zwischen Bitkom und den Verwertungsgesellschaften scheint nach dem endgültigen In-Kraft-Treten des „2. Korbes“ wenig zweckmäßig. Im Interesse

aller Beteiligten wäre es, wenn die Parteien zügig angemessene Vergütungssätze fänden und so Kalkulations- und Rechtssicherheit nicht zuletzt für IT-Handel und Verbraucher gewährleisteten. (tig)

## Literatur

[1] Tim Gerber, Carsten Kiefer, Der Korb der Pandora, Höchstrichterliche Urteile und der „2. Korb“ der Urheberrechtsnovelle verunsichern die IT-Branche, c't 05/08, S. 68

Anzeige

## Einkauf per Handy im Future Store

Im niederrheinischen Tönisvorst öffnete die Future-Store-Initiative der Handelskette Metro Ende Mai einen Real-Einkaufsmarkt als Vorzeigeobjekt für technische Neuerungen. Vertreter der wichtigsten Partnerunternehmen, darunter die Chefs von SAP und der Deutschen Telekom, erläuterten, in erster Linie solle die geballte Technik den Ladenbesuchern das Einkaufen zum Erlebnis machen.

Der Unterhaltungsanspruch zeigt sich schon im Eingangsbereich, wo zwei Roboter die Kundschaft zu bestimmten Arealen mit Multimedia-Berieselung locken sollen. Etwa in der Sportabteilung soll man derzeit das Geschehen der Fußball-EM auf Fernsehern verfolgen können. Anderswo führen Musik-Duschen herunterladbare Musik vor, ohne dass man sich erst unbequem einen Kopfhörer aufsetzen müsste. Ein Automat, der passend temperierte Weinproben zur Verkostung anbietet, und situationsgerecht verbreitete Düfte in anderen Ladenbereichen spannen noch weitere Sinne für die Verkaufsförderung ein.

Viel Aufmerksamkeit erregte eine Anwendung, die passend ausgestattete Handys als Mobile Einkaufs-Assistenten (MEA) rekrutiert. Mit der erforderlichen Autofokus-Kamera soll der Benutzer die Strichcodes gekaufter Artikel scannen, bevor er diese in seinen Einkaufswagen legt. Das Handy nimmt dann per UMTS Kontakt mit der Real-Warenwirtschaft auf und notiert den dort hinterlegten Preis. Beim Passieren einer Selbstbedienungskasse übermittelt es dieser die Einkaufsliste und die summierten Preise, und der Kunde bezahlt per Electronic Cash oder konventionell. Die Kommunikation zwischen Handy und Kasse geschieht durch einen Strichcode, den das Handy auf dem Display ausgibt und den die Kasse optisch erfasst. Metro-Sprecher gaben an, sie hätten bei anderen Gelegenheiten so gute Erfahrungen mit Selbstbedienungskassen gemacht, dass sie auf akribische Diebstahl-Gegenwehr verzichten könnten. Dadurch lässt sich das Verfahren auch ohne teure und womöglich indirekte RFID-Markierungen realisieren.

Derzeit sind MEAs nur vor Ort ausleihbar, wer aber ein passendes Handy besitzt, soll mit der künftig herunterladbaren Software nachzukaufende Packungen schon zu Hause scannen und im Handy zu einer Einkaufsliste zusammenstellen können – freilich ausschließlich mit Waren aus dem Real-Katalog.

Daneben gab es auch einige Hilfen für die Ladenbetreiber zu sehen, etwa eine Frischfleisch-Kühltruhe mit integrierten RFID-Lesegeräten, die den Mitarbeitern in der Schlachterei auf einem Display jederzeit anzeigen, wie viele SB-Packungen von jeder Sorte und von jedem Abpackungsdatum sie noch im Bauch hat. Hoffnungen, mit dieser Technik könnten auch Verbraucher die Herkunft der per Funk eindeutig identifizierbaren Packungen abfragen, erfüllt der Future Store indessen leider nicht. (hps)

## Navi-Smartphones mit HSDPA

Samsung hat mit dem SGH-i900 „Omnia“ ein Windows-Mobile-Smartphone vorgestellt, das in UMTS-Netzen über den Datendienst HSDPA bis zu 7,2 MBit/s brutto empfängt, als Quadband-GSM-Telefon in fast allen GSM-Netzen weltweit einsetzbar ist, via WLAN (802.11 b/g) in Hotspots surft und sich mit GPS-Empfänger und vorinstallierter Karten-Software auch als Navigationsgerät eignet. Welches Navi-Programm zum Einsatz kommt, verrät der Hersteller aber nicht.

Der Funk-PDA wird über den 3,2-Zoll-Touchscreen mit  $240 \times 400$  Pixeln sowie über ein winziges Touchpad gesteuert. Die Bedienoberfläche TouchWiz soll die Handhabung des Betriebssystems Windows Mobile 6.1 Professional mit dem Finger erleichtern. Als Webbrowser setzt Samsung Opera Mobile 9.5 ein, der mobiles Surfen vereinfacht. Mit 8 oder 16 GByte internem Speicher und einem SDHC-fähigen microSD-Slot steht reichlich Speicher für Karten und Multimedia bereit. Der Mediaplayer kennt nicht nur die üblichen Audioformate inklusive OGG, er spielt auch Videos mit den Codecs AVC (H.264), DivX und XviD ab – über ein AV-

Kabel sogar auf dem Fernseher. Die Bilder der 5-Megapixel-Kamera lassen sich dank GPS mit Positionsdaten versehen. Das Omnia soll im August in die Läden kommen. O2 plant, die 8-GByte-Variante für rund 180 Euro mit Genion-L-Vertrag anzubieten, weitere Preise stehen noch nicht fest.

Auch Nokia erweitert sein Smartphone-Angebot: Die Modelle E66 und E71 sollen mit Exchange-Pushmail und verbesserten Organizer-Funktionen besonders Geschäftskunden ansprechen. Das E71 eignet sich mit einer kleinen Qwertz-Tastatur und BlackBerry-Bauform für mobile E-Mails, das Schiebemodell E66 lockt mit elegantem Design. Beide Symbian/S60-Smartphones sind mit QVGA-Displays ( $320 \times 240$ ), 3,2-Megapixel-Autofokuskameras, GPS-Empfängern und WLAN (802.11 g) gut ausgestattet. Sie funken in GSM- (Quadband) und UMTS-Netzen und lassen sich dank EDGE und HSDPA (3,6 MBit/s) als schnelle Funkmodems einsetzen. Nokia will beide E-Series-Modelle im dritten Quartal für rund 420 Euro ohne Vertrag auf den Markt bringen. Weitere HSDPA-Telefone finden Sie auch im Test ab Seite 134. (rop)



Beim Samsung SGH-i900 „Omnia“ bleiben mit HSDPA, WLAN, GPS inklusive Navigationssystem, Touchscreen, 5-Megapixel-Kamera, DivX-Video-player mit TV-Ausgang sowie großem Speicher kaum Wünsche offen.



Nokias 10 Millimeter dünnes E-Mail-Smartphone E71 funktioniert in GSM- und UMTS/HSDPA-Netzen, verbindet sich zum Mailen und Surfen aber auch mit WLAN-Hotspots; ein GPS-Empfänger hilft beim Navigieren.

Anzeige

## heise online mit neuem Angebot für mobile Surfer

heise online vereinfacht mobilen Geräten den Zugriff auf den Newsticker. Die Nachrichten werden nun in XHTML 1.0 strict ausgetragen und lassen sich damit von fast jedem internetauglichen Handy oder Smartphone anzeigen. Das Angebot ist für Geräte mit einer Bildschirmbreite von 240 Pixeln optimiert, Bilder und Bilderstrecken sind für volumenschonende Übertragung verkleinert. Die Navigation wird durch vorbelegte Access-Keys vereinfacht – so führt etwa die Eingabe der 4 bei vielen Geräten direkt in das

Archiv. Mit den Tasten 2 und 3 wählt man die vorige oder nächste Meldung aus, in Bilderstrecken blättert man so komfortabel von einem Bild zum nächsten. Hinzugekommen ist auch ein News-Archiv und eine Suchfunktion, zudem erreicht man über die Navigation nun alle verfügbaren Nachrichten.

Die mobile Ausgabe des Newstickers ist über die Navigation auf der heise-online-Startseite oder direkt über die Eingabe der Adresse [heise-online.mobi](http://heise-online.mobi) erreichbar. (ll)

Stefan Krempf

# Kafka trifft Orwell

## Einblicke in die Überwachungsgesellschaft auf der Konferenz „Computers, Freedom and Privacy“

Seit 18 Jahren führt die CFP Bürgerrechtler und Datenschützer der USA zusammen. In diesem Jahr schilderten die Teilnehmer der Konferenz den Status Quo der Überwachung in Staat und Wirtschaft.

Die USA gelten seit dem 11. September 2001 zusammen mit Großbritannien als Vorreiter der Überwachungsgesellschaft. Ausgedehnte Abhörbefugnisse im „Patriot Act“, die Erfassung biometrischer Merkmale wie Fingerabdrücke bei der Einreise oder die Auswertung von Flugpassagierdaten haben den Weg bereitet. Einen Schritt weiter geht die Bush-Regierung mit ihrem noch wenig bekannten Programm für „Information Fusion Centers“, wie Experten auf der Konferenz „Computers, Freedom and Privacy 2008“ im Ostküstenstädtchen New Haven ausführten. Für sie wird damit der kafkäische Albtraum wahr, dass „Beweise“ für das Begehen von Verbrechen rund um geringfügige Verdachtsmomente konstruiert werden.

### Auf Verdacht

Das US-Department of Homeland Security (DHS) hat 2004 im Rahmen des Kampfs gegen den Terror begonnen, Zentren für die Sammlung umfangreicher Dossiers über Bürger anzulegen. Inzwischen gibt es nach Angaben der Behörde 58 solcher Datensammelstätten. Strafverfolger und Geheimdienste trügen mit Hilfe zentraler Datenbankenrichtungen Indizien für mögliche Vergehen in Kooperation etwa mit Banken, Vermieter, Internetprovidern, Auskunfteien, Tankstellenbetreibern, Schulen oder dem Militär zusammen, erläuterte Mike German von der American Civil Liberties Union (ACLU). Das DHS

führt sämtliche 800 000 Ermittler der USA als „Augen und Ohren“ des aber keineswegs auf sie beschränkten Schnüffelprogramms.

Auflage bei der Polizei in Los Angeles ist es laut German etwa, jede verdächtige Aktivität „krimineller und nicht-krimineller Art“ zu melden. Zu erfassen seien etwa das Malen von Bildern oder das Aufzeichnen von Kommentaren, erläuterte der frühere FBI-Agent. Selbst die Aufnahme von Fotos „ohne ästhetischen Wert“ werde dazu gezählt. Aufgebaut werde ein grundlegender Verdachtslevel, der sich etwa schon auf einen Wohnort in einer Gegend mit überdurchschnittlich hoher Kriminalitätsrate beziehe. Besonders prekär: Es gebe keine Möglichkeit, Falschinformationen zu korrigieren oder sich aus dem Fahndungsnetz zu befreien. Zudem würden Ressourcen gebunden, was die viel effizientere investigative Kriminalarbeit unterlaufe.

„Polizisten werden trainiert, Verdächtige in Hotels herauszufinden“, beschrieb Lillie Coney vom Electronic Privacy Information Center (EPIC) einen konkreten Anwendungsbereich. Generell werde die ganze Gesellschaft auf Spionage getrimmt. „Da wird geheimes Recht geschaffen zwischen Bundes- und Landesbehörden, mit denen Grundrechte ausgehebelt werden“, ergänzte ihr Kollege John Verdi. „Wir werden versuchen herauszufinden, welche Fusion Centers unter welchen Verträgen mit Polizeibehörden wie zusammenarbeiten.“

Die undurchsichtigen Data-Mining-Einrichtungen scheinen den Thesen David Brins, die der Futurologe vor zehn Jahren in seinem Sachbuch über die „transparente Gesellschaft“ aufstellte, sowohl Recht zu geben als

Man müsse den Gedanken an einen guten Schutz der Privatsphäre aufgeben, meint Daniel Weitzner (am Rednerpult), medienpolitischer Berater des US-Präsidenten Barack Obama.



Die Bürgerrechtsorganisation ACLU will sich auch mit Buttons, die für den Schutz der Privatsphäre werben, in den US-Präsidentschaftswahlkampf einmischen.



sie auch zu widerlegen. Brin tat den Versuch der Kontrolle personenbezogener Daten in der vernetzten Welt als Idee von gestern ab und charakterisierte Privatsphäre als reine Geschmacksnote und soziale Erwartung. Man könne weder den „Big Brother“-Staat noch seine kleinen Geschwister in der Wirtschaft davon abhalten, immer weiter Daten über die Bürger zu sammeln. Wichtig sei aber, die Informationsjäger dafür verantwortlich und ihre Datenbanken öffentlich zu machen. Davon sind die Fusion Centers noch weit entfernt.

Daniel Weitzner, medienpolitischer Berater des US-Präsidenten Barack Obama, liebäugelte mit Brins Welt. „Wir müssen den Gedanken an einen guten Schutz der Privatsphäre aufgeben“, überraschte der Computerwissenschaftler die Teilnehmer. Vor allem das Schulterklopfen der Europäer beim Datenschutz zeuge mehr von Selbstbewährer als von echten Erfolgen bei der Wahrung der Privatsphäre. Versuche zur Geheimhaltung von Informationen erklärte Weitzner als zum Scheitern verurteilt. Kryptographen müssten sich künftig neue Jobs in anderen Gebieten suchen, denn Kryptosoftware „hat uns in die falsche Richtung geführt“, provozierte er die CFP-Gemeinde, die jahrelang für Verschlüsselungsfreiheit kämpfte. Brin selbst stellte ebenfalls den Wert der „Milliarden Euros“ in Frage, die auf dem alten Kontinent für Datenschutz ausgegeben würden.

### Auskunftspflicht

Stephanie Perrin, ehemalige Mitarbeiterin des kanadischen Datenschutzbeauftragten, arbeitete dagegen unterschiedliche Wertigkeiten von Transparenz heraus, je nachdem, ob sich diese auf Menschen, Regierungen oder Unternehmen beziehe. Die beiden Letzteren müssten verpflichtet werden, den Bürgern Auskunft über die Verwendung ihrer Daten zu geben. Beim Datenschutz gehe es um die Kontrolle und die Handhabung von Informationen über andere gesellschaftliche Einheiten. Das entsprechende Konzept befindet sich in den USA in der Version 1.0, Europa sei da schon bei mindestens 2.0. Die Privatsphäre sei für die menschliche Entwicklung und das Ausleben von Intimität unabdingbar.

Die Tagung endete mit einem Schreiben an den nächsten US-Präsidenten. In diplomatischer Sprache verweisen die Bürgerrechtler auf wichtige Felder der Netzpolitik. Dazu zählt die CFP-Gemeinde etwa die Suche nach Wegen zur Reduzierung von Identitätsdiebstählen, die Stärkung des digitalen Verbraucherschutzes und die Schaffung eines sicheren Internet für Kinder und Erwachsene durch konsequentes Vorgehen gegen Phishing, Hacking oder Cyberterrorismus. Darüber hinaus sollte dem offenen Brief nach die nächste US-Regierung die Rolle geistiger Eigentumsrechte in einer „Peer-to-Peer“-basierten demokratischen Kultur überdenken und neue Datenschutzgesetze vorbereiten, die Prinzipien zur „fairen“ Bereitstellung von Informationen über staatliche und private Datensammlungen enthalten. (jk)

## Gerangel um Yahoo

Am 12. Juni verkündeten Yahoo und Google eine zunächst auf vier Jahre begrenzte, nicht exklusive Kooperation zur Vermarktung von Internet-Anzeigen. Yahoo dürfte diese Maßnahme vor allem als Selbstverteidigung gegen die Kaufgelüste seitens Microsoft in die Wege geleitet haben. Spätestens seit Microsoft-Chef Steve Ballmer seinen erfolglosen Übernahmeverhandlungen die Drohung einer feindlichen Übernahme des Web-Pioniers folgen ließ, war das Feld frei für einen weißen Ritter. So heißt im Börsianer-Jargon ein Investor, der dem Management des Übernahmekandidaten als das kleinere Übel erscheint. Dumm gelaufen, Redmond: Im Falle von Yahoo ist mit Google ausgerechnet Microsofts ärgster Widersacher in puncto Internet-Werbung in die Bresche gesprungen und könnte das geplante Aufholmanöver für Microsofts Hausportal MSN genau ins Gegenteil verkehren.

Dank der getroffenen Absprache soll Yahoo die Trefferlisten seiner Suchmaschine sowie einige weitere seiner Webseiten in den USA und Kanada durch Werbeanzeigen aus dem Pool von Google mitfinanzieren können. Die Yahoo-Strategen rechnen sich bereits fürs erste Jahr der Zusammenarbeit Einnahmen in Höhe von 250 bis 450 Millionen US-Dollar aus; danach sollen jährlich bis zu 800 Millionen winken.

Mindestens um einen solchen Betrag dürfte auch Googles Umsatz bei der Anzeigenvermittlung steigen – Grund genug für Microsoft, sich über Googles diesbezügliche Vorherrschaft zu beklagen und eine Behinderung des Anzeigen-Wettbewerbs vorauszusagen. Nach Medienberichten vertritt der Konzern diesen Standpunkt auch in einer E-Mail-Kampagne an US-amerikanische Spitzenpolitiker.

Auch wenn Google mittlerweile fast 90 Prozent aller Werbeanzeigen auf Suchmaschinenseiten vermarktet, sind die Erfolgssichten für Microsofts Anti-Monopol-Aktion durchaus unsicher. Nach eigener Auffas-

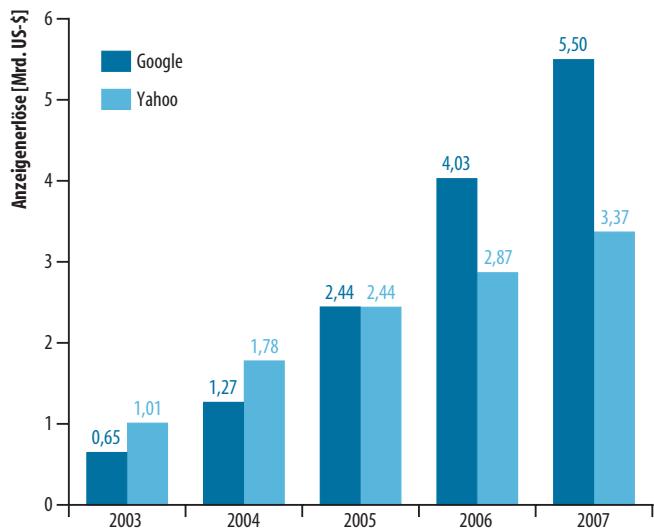
sung benötigen Google und Yahoo für ihre Zusammenarbeit nämlich keine Zustimmung der Kartellbehörden.

## Saure Trauben

Insgesamt steht die Argumentation aus Redmond auf zwei Beinen: Zusätzlich zu dem Monopolhinweis äußerte Windows-Chef Kevin Johnson, Microsofts Kaufinteresse sei gar nicht am geforderten Preis für Yahoo gescheitert, sondern an rein terminlichen Faktoren. Man habe der Truppe um Yahoo-Chef Jerry Yang schon im März zu verstehen gegeben, der anvisierte Deal komme nur in Betracht, wenn er bis Ende April beschlossen sei. Nur dann könne man die behördlichen Kontrollen bis zum Jahresende hinter sich bringen und anfangen, Gewinne zu machen. Weil dieser Zug eindeutig abgefahren ist, sei Microsofts Interesse an Yahoo endgültig verflogen – will sagen: eine fortgesetzte Zuflucht unter den Fittichen von Google sei für Yahoo schlicht überflüssig.

Tatsächlich bemüht sich Microsoft aktuell um andere Möglichkeiten zur Expansion auf dem Online-Werbemarkt. In Zusammenarbeit mit dem Start-up YuMe will das Unternehmen noch im Juni beginnen, eigene Webseiten mit Werbevideos zu spicken. Die Spezialität von YuMe liegt in einem Netzwerk, das Anzeigenkunden die zielgenaue Platzierung ihrer Reklame für aussichtsreiche Adressaten ermöglichen soll.

Zuvor, während der Verhandlungen zwischen Steve Ballmer und Yahoo-Chef Yang, war es Google gewesen, das den Monopol-Teufel eines Microsoft-beherrschten Angebots von Instant-Messaging-Diensten an die Wand gemalt hatte. An der inzwischen umgekehrten Situation sehen die Google-Macher dagegen nichts Bedenkliches: Anders als Microsoft bleibe man schließlich für alle Geschäftspartner offen, und außerdem sei es bei Googles Modell zum Anzeigenverkauf gar nicht vorgesehen, dass der Anbieter mit seiner Marktmacht den freien Wettbewerb gefährde und irgendwelche Preise diktiere. Diese kämen ausschließlich durch Auktionen der maßgeblichen Google Adwords zustande. (hps)



Bei den jährlichen Anzeigeneinnahmen (abzüglich der Kosten für die werbetragenden Webseiten) hat Google den ehemaligen Platzhirsch Yahoo inzwischen verdrängt.

Anzeige

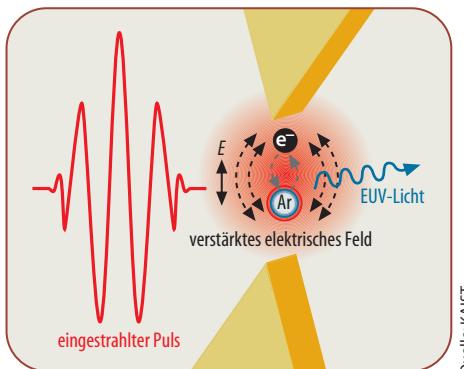
## Lichtquelle für extremes Ultraviolet via Nanoantennen

Will die Halbleiterindustrie im kommenden Jahrzehnt weiterhin das Moore'sche Gesetz einhalten, nach dem sich die Anzahl der Transistoren auf einem Chip etwa alle zwei Jahre verdoppelt, wird sie früher oder später nicht umhin kommen, Fotolithografie mit extremem UV-Licht (EUV) zu betreiben. Noch gilt es, viele Hürden auf dem Weg dorthin zu überwinden, denn insbesondere sind gute EUV-Lichtquellen noch immer raumfüllend und teuer. Einige Aufmerksamkeit hat kürzlich eine Arbeit koreanischer Forscher in der Zeitschrift *Nature* erregt (Bd. 453, S. 757 (2008): Seung-Woo Kim und seine Kollegen vom Korea Advanced Institute of Science and Technology in Daejeon konnten zeigen, dass sehr viel kompaktere EUV-Quellen prinzipiell machbar sind. Möglich wird das, weil nanostrukturierte Antennen eine Funktion übernehmen, für die sonst sperrige Apparaturen nötig sind.

Als extremes Ultraviolet (EUV) wird Licht bezeichnet, dessen Wellenlänge etwa im Bereich von 10 bis 50 Nanometern liegt. Heutige Fotolithografieanlagen arbeiten mit UV-Licht der Wellenlänge 193 Nanometer, während die EUV-Lithografie Licht der Wellenlänge 13,5 Nanometer einsetzen wird. So soll es möglich werden, Details bis hinunter zu 50 Nanometer Größe, und, wenn alles gut geht, deutlich darunter zu strukturieren, doch wird die Umstellung mit sehr hohem Aufwand verbunden sein. Grund dafür ist die

Natur der EUV-Strahlung: Einerseits wird sie praktisch von allen Materialien stark absorbiert – auch von Gasen, weshalb im Hochvakuum gearbeitet werden muss. Zum anderen braucht es für EUV-Licht statt einer Linsenoptik aufwendigste gefertigte Spiegel, die dennoch einen Großteil des einfallenden EUV-Lichts schlucken. Leistungsstarke EUV-Lichtquellen sind damit unverzichtbar.

Ausgestrahlt wird EUV-Licht der erforderlichen Intensität von heißem, ionisiertem Gas



Argongas strömt durch die Engstelle der Nanoantenne aus Gold, die das elektrische Feld eines eingestrahlten Laserpulses ebendort so extrem verstärkt, dass das entstehende Plasma unter anderem EUV-Licht aussendet.

– wobei dieses Plasma Temperaturen um 200 000 °C erreicht. Dies gelingt einerseits über energiereiche Gasentladungen. Eine andere Methode besteht darin, mit einem gepulsten Hochleistungslaser auf ein Edelgas zu feuern. Die Intensität der eingestrahlten Laserpulse muss sehr hoch sein, deshalb werden sie üblicherweise mit langen Resonatoren verstärkt.

Nicht so bei Kim und seinen Kollegen, denn sie setzen auf Oberflächenplasmen: kollektive Schwingungen der freien Elektronen in Edelmetallen, die viele interessante Effekte hervorrufen. Beispielsweise können bestimmte Nanostrukturen wie Lichtantennen wirken und eingestrahltes Laserlicht passender Wellenlänge gleich um mehrere Größenordnungen verstärken. Darauf sind die Forscher aus. Die Form der von ihnen entwickelten Nanoantenne aus Gold ähnelt der einer Fliege zum Umbinden, allerdings mit einer Lücke in der eingeschnürt Mitte. Genau dort passiert die Verstärkung der eingestrahlten Laserpulse, und das durch die Lücke strömende Argongas sendet unter anderem Licht mit rund 47 Nanometer Wellenlänge aus.

Ein Proof of Concept ist damit erbracht – EUV-Quellen in Laptop-Größe scheinen so zumindest denkbar. Ob die Methode für die Industrie auch wirklich ausbaubar ist, steht allerdings noch nicht fest.

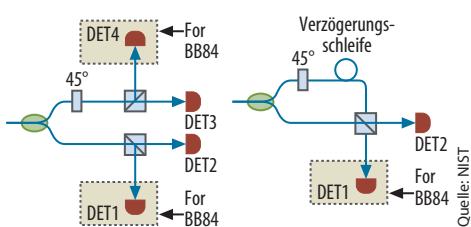
(Dr. Veronika Winkler/anm)

## Eingesparte Detektoren machen Quantenkryptografie deutlich billiger

Quantenkryptografie-Systeme, die als abhörsicher gelten, werden immer wieder öffentlich wirksam vorgeführt (c't 23/07, S. 50 und 10/04, S. 54) und sind auch schon kommerziell erhältlich – angeboten beispielsweise vom Spin-off id Quantique eines Teams um Nicolas Gisin von der Uni Genf. Dennoch hält sich ihre Verbreitung bisher in engen Grenzen. Ein Grund sind die geringen Reichweiten dieser glasfaserbasierten Systeme, der andere, dass sie noch recht teuer kommen. Wenigstens eine Kostenreduktion versprechen nun Wissenschaftler am National Institute of Standards and Technology (NIST)

um Xiao Tang in Gaithersburg, Maryland. Beim sogenannten BB84-Protokoll benötigen sie statt der üblichen vier Einzelphotonendetektoren nur noch zwei, von denen einer mit mindestens 5000 Dollar zu Buche schlägt. Von dem veränderten Versuchsaufbau berichten die Forscher in der Fachzeitschrift *IEEE Communication Letters* (Bd. 12, Nr. 6, im Druck).

Zur Übertragung eines geheimen Schlüssels verwendet das BB84-Protokoll einzelne linear polarisierte Photonen. Die im Standardbeispiel der Kryptografen Alice genannte Senderin schickt sie in den Polarisationsrichtungen horizontal, vertikal, links-diagonal oder rechts-diagonal polarisiert los. Vorher vereinbart sie mit dem Empfänger Bob, dass beispielsweise horizontal und links-polarisierte Photonen den klassischen Bitwert „0“ bedeuten, die übrigen Photonen den Wert „1“. Eindeutig messen kann Bob mit seinem Analysator je nach dessen Orientierung entweder in der horizontal-vertikalen oder aber in der diagonalen Basis. Um einen gemeinsamen Schlüssel zu erhalten, muss er sich deshalb im Nachhinein mit Alice über die verwendeten Basen austauschen – was über einen öffentlichen Kanal geschehen kann, da eine mögliche Spionin (Eve) nichts über die Messwerte erfährt.



Normalerweise sind beim BB84-Protokoll auf der Empfängerseite vier Einzel-photonendetektoren im Einsatz (links), doch das Team vom NIST kann dank Verzögerungsstrecke zwei Detektoren einsparen (rechts).

Für gewöhnlich stehen auf Bobs Seite vier Einzelphotonendetektoren, nämlich für jede Polarisationsrichtung einer. Indem sie Elemente einbauen, die Photonen der horizontal-vertikalen in solche der diagonalen Basis umwandeln und zeitlich etwas verzögern, sparen die NIST-Forscher ein Detektormpaar ein. Die Übertragungsrate sinkt so zwar auf die Hälfte, beträgt aber noch immer 1 Mbit/s – hoch genug, um beispielsweise eine Videoübertragung abzusichern. Dafür bringen weniger Detektoren einen weiteren Vorteil ein: Nicht zufällige Passagen aus Nullen und Einsen, die etwa geringfügigen Performanceunterschieden der Detektoren oder von ihren Totzeiten nach einer Messung kommen, werden viel seltener. Eves Chancen auf einen erfolgreichen Lauschangriff werden auf diese Weise deutlich herabgesetzt, denn ein solcher ist nur dank derartiger Unvollkommenheiten im experimentellen Aufbau überhaupt denkbar. Auch die Detektorenanzahl für das sogenannte B92-Protokoll konnte das Team von zwei Exemplaren auf eines herunterdrücken. In der Publikation nicht mehr erwähnt ist der allerletzte Fortschritt. Xiao Tang und seine Kollegen kommen inzwischen auch im BB84-Protokoll mit nur mehr einem Detektor auf Bobs Seite aus.

(Dr. Veronika Winkler/anm)

## Verräterischer Gang

Biometrie beschränkt sich nicht nur auf Fingerabdruck, Irisscan oder Gesichtserkennung, sondern kann prinzipiell jede körperliche Eigenschaft nutzen, um Menschen zu identifizieren. Indische Forscher haben im International Journal of Biometrics (2008, Vol. 1, Nr. 1, S. 129–137) ein Verfahren vorgeschlagen, mit dem man Menschen automatisch an ihrem Gang wiedererkennen könnte, indem man die Aufnahmen von Videokameras auswertet. Anders als bei den genannten biometrischen Verfahren sei es damit möglich, jemanden völlig unbemerkt und selbst auf große Entfernung zu erkennen. Die Forscher stellen sich als Einsatzgebiet beispielsweise eine sehr frühzeitige Personenkontrolle in Flughäfen vor, sodass das (Sicherheits-)Personal mehr Zeit bekäme, auf eine mögliche Bedrohung angemessen zu reagieren.

Um ein solches Verfahren nutzen zu können, müsste man zukünftig neben Fingerabdrücken und Fotos auch noch den Gang speichern. Der Gang eines Menschen weist ein individuelles zeitlich-räumliches Muster auf, das sich besonders gut maschinell erkennen lässt, wenn er in konstanter Entfernung an der Kamera vorbeigeht, also immer innerhalb einer Bildebene bleibt. Als Basis-

information speichert man nicht einfach eine Filmsequenz mit dem gehenden Menschen, sondern reduziert die in der Datenbank abgelegte Information für einen möglichst schnellen Abgleich auf das Nötigste. Die indischen Forscher extrahierten dazu aus den charakteristischen Stellungen eines vollständigen Gangzyklus die Silhouetten der Versuchspersonen und werteten sie mit Hilfe der Shannon-Entropie statistisch aus. Zusätzlich speicherten sie noch die Körpergröße und die Periodizität des Gangs.

Für erste Tests ihres Verfahrens nahmen die Forscher den Gang von 20 Personen auf, die mit normaler Geschwindigkeit an der Kamera vorbeigingen. Bei den anschließenden Tests habe sich gezeigt, dass ihr Verfahren sich eigne, um den Gang von Menschen zu klassifizieren. Die Erkennungsrate sei gut gewesen, auch wenn die Personen mit anderer Geschwindigkeit gegangen seien. Deutlichen Einfluss habe dagegen gehabt, wenn der Blickwinkel der Kamera um mehr als zehn Grad von dem bei der Vergleichsaufnahme abwich. Das Verfahren wäre damit zwar nicht an beliebigen Orten einsetzbar, aber beim Zugang zu Schaltern oder in Gängen und an Fußwegen ließen sich Kameras sicherlich passend postieren. (ann)

## Mobilfunkdaten helfen der Soziologie

Dass die beim Mobiltelefonieren anfallenden Daten viel mehr verraten als von den Telefonierenden beabsichtigt, haben sich jetzt auch US-amerikanische Forscher zunutze gemacht. Sie veröffentlichten im Wissenschaftsmagazin Nature (5. Juni 2008, S. 779) ihre Erkenntnisse über die Mobilität von Menschen, für die sie die über sechs Monate hinweg aufgezeichneten Bewegungen von 100 000 zufällig ausgewählten Personen ausgewertet haben. Während Verfahren, die üblicherweise in der Stadtplanung, bei der Schätzung des künftigen Verkehrsaufkommens oder für die Vorhersage von Virusverbreitungen genutzt werden, von zufälligen Verteilungen ausgehen, fanden die Wissenschaftler auf diese Weise heraus, dass die

Bewegungsabläufe bei Menschen eine hohe zeitliche und räumliche Regelmäßigkeit aufweisen.

Das Bemerkenswerte an dieser Untersuchung sieht ein Nature-Kommentator nicht nur in dem eigentlichen Ergebnis, sondern auch darin, wie es zustande kam (gleiche Ausgabe, S. 698). Gerade in der Soziologie kämpft man seit langem damit, Aussagen zu großen Gruppen anhand vergleichsweise weniger, häufig durch Befragungen oder ähnlich aufwendige Methoden erhobene Daten machen zu müssen. Die jetzt ausgewerteten insgesamt 16 Millionen Standortveränderungen von 100 000 Menschen sind eine Datengrundlage, von der Soziologen bis vor wenigen Jahren nicht einmal geträumt haben. Durch die Möglichkeiten, die moderne Informations- und Kommunikationstechnik für die Datenerhebung und deren automatische Auswertung bieten, könne die Soziologie heute häufig genau so präzise messen wie die Naturwissenschaften.

Die neue Art der Untersuchungen führt auch dazu, dass in der Soziologie verstärkt Naturwissenschaftler arbeiten. Diese brachten neue Methoden und Sichtweisen mit und seien so durchaus eine Bereicherung für diese Wissenschaft. Ihre Herangehensweise berge andererseits aber auch die Gefahr, dass zunehmend zwar gemessen werde, wie Menschen sich in großen Gruppen verhalten, dabei aber aus dem Blick gerate, dass es eigentlich darum gehe, zu verstehen, was Menschen zu ihrem Tun treibt. (ann)



Bild: Evin M. During

Die Wege, die Menschen zurücklegen, sind nur scheinbar unvorhersehbar.

Anzeige

## Opera 9.5 ist fertig

Opera Software hat Version 9.5 seines Browsers fertiggestellt. Opera 9.5 merkt sich nicht nur die URLs und Titel besuchter Webseiten, sondern auch deren Volltext. Tippt der Benutzer einen Begriff in die Adresszeile, so listet Opera alle besuchten Sites, die diesen enthalten. Opera speichert die Lesezeichen und Speed-Dial-Websites auf Wunsch auf einem Server des Herstellers und synchronisiert sie mit anderen Desktop-Operas sowie mit dem Handy-Browser Opera Mini. Außerdem kann der Benutzer die Lesezeichen über ein Web-Frontend verwalten.

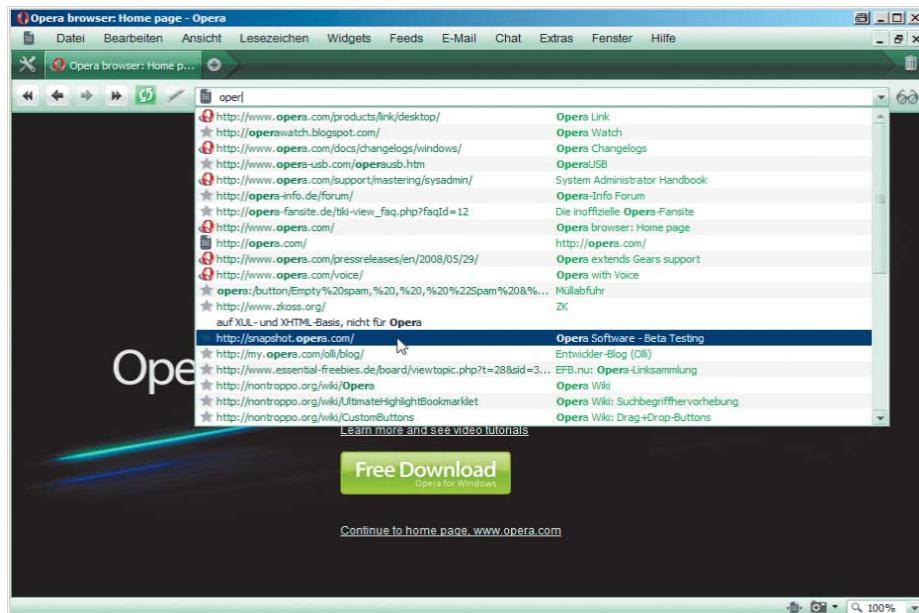
Opera 9.5 hat eine neue Standard-Skin erhalten. Auch wurden einige Elemente der Bedienoberfläche umsortiert; zum Beispiel wanderten einige Funktionen der „Ansicht“-Symbolleiste in die Statusleiste. Diese ist jetzt wieder per Default aktiviert. Um Surfer besser vor Phishing und Malware zu schützen, gleicht Opera die besuchten Seiten mit den Blacklists von Haute Secure, Netcraft und PhishTank ab. Besseren Schutz vor Phishing soll auch die Unterstützung von SSL-Zertifikaten mit Extended Validation bieten. Für Menschen mit Sehbehinderungen hat Opera seinen Browser mit einer „einfachen“ Unterstützung des Standards Accessible Rich Internet Applications (ARIA) sowie mit einer

„experimentellen“ Screenreader-Unterstützung versehen.

Unter der Oberfläche hat Opera eine in wesentlichen Teilen neue Rendering Engine erhalten, die viele Seiten doppelt so schnell darstellen soll wie der Vorgänger. Dutzende von Detailverbesserungen betreffen die HTML- und JavaScript-Umsetzung, auch an SVG, WML, Web Forms 2.0, XPath und XSLT wurde gefeilt. Für Entwickler hält Opera eine Vorabversion des Werkzeugs Dragonfly bereit, das eine ganze Reihe von nützlichen Helfern umfasst, etwa DOM- und CSS-Inspektoren, einen JavaScript-Debugger und eine Fehlerkonsole.

Ein neues Speicher- und Indexformat soll den E-Mail- und News-Client schneller, sicherer und zuverlässiger machen. Beim Umstieg werden alle Mails in das neue Format gewandelt; ein Downgrade ist danach nicht mehr möglich. Darüber hinaus bringt Opera 9.5 Dutzende weitere Neuerungen. Die Change-logs (siehe Soft-Link) informieren darüber im Detail. Die neue Version steht für Windows, Mac OS X, Linux, FreeBSD sowie Solaris zum Herunterladen bereit, auch die USB-Stick-Version für Windows von Markus Obermair ist bereits verfügbar. (jo)

**Soft-Link 0814056**



Die aufgebohrte automatische Vervollständigung von URLs und die neue Skin sind die auffälligsten Neuerungen von Opera 9.5.

## Zikula: PostNuke startet mit neuem Namen durch

Nach vier Jahren Entwicklungszeit ist eine stabile Version der PHP-Anwendung PostNuke erschienen – allerdings unter dem neuen Namen Zikula, mit dem sich der Website-Verwalter endgültig von seinem Urahn PHP-Nuke lossagt. Die Entwickler stufen das komplett neu geschriebene Zikula

1.0 als Framework für Webanwendungen ein, das eher in Konkurrenz zu Symfony oder CakePHP als zu Content-Management-Systemen wie Joomla oder Typo3 steht. Die unter GNU-Lizenz kostenlos verfügbare Anwendung läuft unter den PHP-Versionen 4 und 5. (heb)

## Erste Vorschau auf Safari 4

Auf seiner Entwicklerkonferenz WWDC (siehe S. 18) hat Apple eine erste Vorabversion von Safari 4 für Windows und Mac OS ab Version 10.4 vorgestellt. Mit der neuen JavaScript-Engine SquirrelFish wird der Browser angeblich nochmals an Geschwindigkeit zulegen. Safari 4 soll den Acid3-Test bestehen und CSS um Vektorgrafik-Fähigkeiten wie Gradienten und Animationen erweitern. Für die Anwender gibt es einen besseren Zoom sowie die Möglichkeit, Webanwendungen ähnlich wie mit Mozilla Prism oder der Mac-Anwendung Fluid als Programm-Icon abzulegen. (heb)

## USA und Frankreich sperren Kinderporno-Websites

Mit Verizon, Sprint Nextel und Time Warner Cable sperren drei der größten US-amerikanischen Internet-Provider den Zugang zu kinderpornografischen Websites. Die Anbieter handeln auf Drängen des New Yorker Generalstaatsanwalts Cuomo. Da der Großteil der illegalen Angebote von Servern außerhalb der USA kommt, sieht Cuomo in einer Zugriffsperre das wirksamste Verfahren.

Gleichzeitig hat man sich in Frankreich zu einem ähnlichen Vorgehen entschlossen. Im Rahmen eines umfassenden Gesetzes zur inneren Sicherheit arbeitet die französische Regierung zusammen mit den Internet-Providern an einer entsprechenden Regelung. (heb)

## Viel Neues in Silverlight 2

Microsoft hat eine zweite Betaversion seines Browser-Plug-ins Silverlight 2 mit zahlreichen neuen Funktionen vorgestellt. Nachdem bereits die erste Beta Bedienelemente wie Schaltflächen oder Schieberegler mitgebracht hatte, fügt die Beta 2 noch Kalender, Datengitter, Karteireiter und zahlreiche weitere Fertigbauteile hinzu. Diese Elemente lassen sich nun mittels Vorlagen leichter umgestalten und beim Aktivieren animieren.

Silverlight 2 kann adaptiv streamen, also mit dem Server eine der Bandbreite und CPU-Leistung angemessene Bitrate aushandeln. Weitere Verbesserungen gab es unter anderem in Sachen SOAP, REST und JSON. Als Entwicklungsumgebungen empfiehlt Microsoft die ebenfalls neuen Vorabversionen von Visual Studio 2008 und Expression Blend 2.5. (heb)

## Adobe mit frischem AIR

Adobe hat AIR, eine Laufzeitumgebung für Desktop-Anwendungen auf Grundlage von Flash/Flex und HTML, auf Version 1.1 aktualisiert. AIR unterstützt jetzt zehn Sprachen und kommt besser mit Multibyte-Schriftzeichen wie im Chinesischen zurecht. AIR 1.1 läuft auch unter der 64-Bit-Version von Vista und ermöglicht transparente Fenster, falls das Betriebssystem dies zulässt. (heb)

## Mozilla veröffentlicht Firefox 3

Eineinhalb Jahre nach der ersten Vorabversion hat die Mozilla-Stiftung Firefox 3 veröffentlicht. Der Browser steht in einer deutschen Version für Windows, Mac OS X und Linux unter [www.getfirefox.com](http://www.getfirefox.com) kostenlos bereit; Nutzer der Windows-Versionen 98, Me und NT sowie von Mac OS X bis 10.3 müssen auf das Upgrade jedoch verzichten. Aktualisiert wurde das Herzstück des Browsers, die Rendering-Engine Gecko, was Firefox 3 schneller, sparsamer beim Speicherverbrauch und konformer zu Webstandards (vor allem CSS und SVG) machen soll. Doch auch in Sachen Sicherheit und Benutzeroberfläche hat Mozilla zahlreiche Neuerungen eingeführt.

Unterschiede werden vor allem Mac-Anwender wahrnehmen: Firefox 3 fügt sich besser ins Betriebssystem ein und nutzt Mac-OS-Widgets. Komplett überarbeitet wurde die Lesezeichenverwaltung – ein einfacher Klick auf den Stern in der Adresszeile speichert die Adresse als „Nicht abgelegtes Lesezeichen“ zum späteren Einstortieren. Das geht am einfachsten durch einen zweiten Klick auf das dann gelb leuchtende Sternensymbol. Die Lesezeichenverwaltung umfasst auch Tags; beim Editieren blendet der Browser bereits vergebene Tags ein, um Dubletten mit unterschiedlicher Schreibweise zu vermeiden.

Die Adressvervollständigung von Firefox 3 reagiert auch auf Seitentitel oder Tags von besuchten und gebookmarkten Adressen und passt sich bei der Sortierung der Suchtreffer den Gewohnheiten des Nutzers an. Netzfundstücke lassen sich mit intelligenten Lesezeichen-Ordnern zusammenstellen; die Verwaltung dieser „Places“ übernimmt SQLite, eine transaktionssichere relationale Datenbank. Diese macht auch Offline-Webanwendungen möglich, die sich bei Wieder-

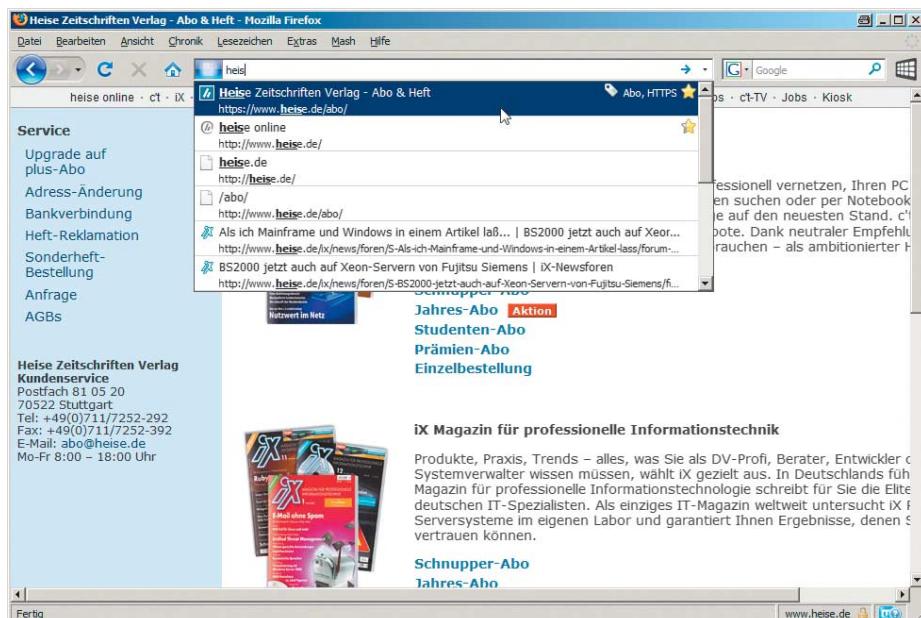
herstellung der Internetverbindung mit dem Online-Dienst synchronisieren.

Mehr Übersicht verspricht der neue Download-Manager, der auch zur Wiederaufnahme abgebrochener Downloads in der Lage sein soll. Der runderneuerte Browser macht es dem Anwender auch leichter festzulegen, was mit den Downloads passieren soll. Als Handler für bestimmte Protokolle wie mailto: kann der Anwender auch einen Webdienst statt einer lokalen Anwendung eintragen. Aus der Flut von Erweiterungen pickt Mozilla nun ausgewählte heraus, um dem Anwender beim Aufstocken des Funktionsumfangs zu helfen. Veraltete Add-ons deaktiviert Firefox automatisch.

Als betrügerisch bekannte Websites zeigt Firefox 3 gar nicht mehr an. Sicherheitsrelevante Informationen zu einer Website sind übersichtlich zusammengestellt über einen Klick auf das Favicon verfügbar. Bei SSL-Zertifikaten prüft der Browser standardmäßig, ob ein Zertifikat zurückgezogen wurde, was zahlreiche Fehlermeldungen bei schlampigen Website-Betreibern zur Folge haben dürfte. Außerdem arbeitet das Programm besser mit Antiviren-Software und Vistas Kinderschutz zusammen. Nicht mehr fertig geworden ist dagegen der aus Safari bekannte Privat-Surfen-Modus, bei dem der Browser keine Datenspuren auf dem eigenen Rechner hinterlässt.

Firefox 3 bringt einen vollwertigen Zoom mit, der das Seiten-Layout nicht zerstört. Außerdem soll der Browser Text schöner rendern, indem er Ligaturen und komplexe Schriftzeichen besser berücksichtigt. Mehrfachauswahl von Text ist möglich; in Bilder eingebettete Farbprofile werden zur Kenntnis genommen. (heb/jo)

Anzeige



Die neue Lesezeichen- und History-Verwaltung, die bereits für Version 2 geplant war, erleichtert den Anwendern von Firefox 3 das Wiederfinden besuchter Webseiten.

## Verschlüsselungstrojaner

Der Schädling GPCoder bereitet Sicherheitsspezialisten weltweit Kopfzerbrechen: Er verschlüsselt auf einem infizierten Windows-System Dateien mit den Erweiterungen doc, txt, pdf, xls, jpg, png und viele andere mit dem Algorithmus RC4. Der jeweils benutzte Schlüssel ist allerdings mit RSA 1024 geschützt. Betroffene Anwender haben die Wahl, mit dem Autor des Trojans respektive dem Erpresser Kontakt aufzunehmen und eine Entschlüsselungssoftware zu kaufen oder den richtigen Schlüssel selbst zu finden. Während sich vorherige Versionen von GPCoder aufgrund simpler Verschlüsselungsfunktionen relativ leicht knacken ließen, ist dies bei RSA 1024 nun erheblich schwieriger. Glücklicherweise

scheint GPCoder derzeit aber kaum verbreitet zu sein.

Kaspersky hat zwar zum Knacken des RSA-Schlüssels im Internet aufgerufen, nach einhelliger Meinung dürfte solch ein Versuch jedoch nicht von Erfolg gekrönt sein. Zuletzt wurde Ende des Jahres 2005 ein RSA-Schlüssel mit 640 Bit faktorisiert. Alternativ schlagen die Antivirenpezialisten nun vor, die vom Trojaner gelöschten Originale mit Recovery-Programmen wie PhotoRec (siehe Soft-Link) zu rekonstruieren. Anders als der Name es vermuten lässt, unterstützt PhotoRec nicht nur die Rekonstruktion von Fotos, sondern vieler anderer Formate. (dab)

 **Soft-Link 0814058**

## Microsoft schließt 11 Sicherheitslücken

Zum Patchday haben die Redmonder sieben Security Bulletins mitsamt Updates veröffentlicht, die insgesamt 11 Sicherheitslücken schließen. Drei der Updates beheben kritische Fehler. Dazu gehört eine Lücke im Bluetooth-Stack, mit der sich Code in ein System schleusen und starten lässt. Im Internet Explorer hat Microsoft gleich zwei kritische Lücken geschlossen: bestimmte Methodenaufrufe zu HTML-Objekten ermöglichen es, einen Windows-PC zu kompromittieren. Zudem ließ sich die Same Origin Policy des Browsers durch präparierte HTTP-Header aushebeln. Weiterhin hat Microsoft noch zwei kritische Fehler in DirectX beseitigt.

Weitere Updates verhindern, dass ein Angreifer aus der Ferne mit bestimmten WINS-Paketen die Kontrolle über ein System erhält und Active Directory bei bestimmten LDAP-

Paketen abstürzt. Darüber hinaus bügeln ein Patch zwei Denial-of-Service-Schwachstellen im Multicast-Protokoll PGM aus, die zu einem Stillstand von Windows führen können.

Das letzte Bulletin beschreibt eine kuriose Lücke in Vista, die schon seit Januar 2007 bekannt ist. Das Spracherkennungssystem von Windows Vista lässt sich missbrauchen, um einem Rechner unautorisierte Befehle über das Netz zu schicken. So könnte beispielsweise eine Webseite eine Audiodatei über die Systemlautsprecher abspielen, die das Mikrofon wieder aufnimmt und als Befehle des Anwenders interpretiert. Zwar ist die Spracherkennung standardmäßig deaktiviert und UAC schützt den Zugriff auf Systemressourcen, dennoch hat Microsoft sicherheitshalber das Kill-Bit für das zuständige ActiveX-Sprach-Control gesetzt. (dab)

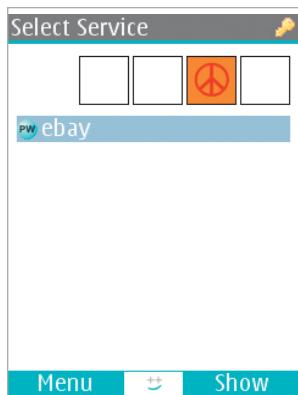
## Password-Sitter

Bei der Passwortverwaltungs-Software MobileSitter für Mobiltelefone und PDAs vom Fraunhofer SIT soll sich der Nutzer nur noch ein Master-Passwort merken müssen. Damit sollen sich alle seine PINs und Passwörter sowie TANs und i-TANs sicher verwalten lassen. Bei Eingabe eines falschen Master-Passworts liefert der MobileSitter keine Fehlermeldungen, sondern generiert falsche Pass-

wörter, die jedoch nicht als solche zu erkennen sind. Ein Angreifer, der das richtige Masterpasswort nicht kennt, kann also auch durch Probieren nicht ohne weiteres erkennen, dass die angezeigten Daten falsch sind.

Bei der Eingabe des richtigen Master-Passworts zeigt das Programm eine Grafik an, die der Benutzer problemlos wiedererkennen soll, dem Angreifer aber keinerlei Rückschlüsse auf das gewählte Master-Passwort erlauben sollen. Der MobileSitter kostet 9,90 Euro und ist ab sofort im Online-Shop des Fraunhofer SIT verfügbar (<https://shop.mobilesitter.de/>). Das Programm setzt eine aktuelle Java-Version auf dem Handy voraus. (dab)

**Ob das Master-Passwort richtig ist, erkennt man am Bild.**



## Sicherheits-Notizen

Fehler in der quelloffenen Grafikbibliothek **imlib2** lassen sich ausnutzen, um mittels präparierter Bilder Schadcode in ein System zu schleusen und zu starten. Die Linux-Distributoren haben neue Pakete verteilt, in denen die Probleme beseitigt sind.

Zwei Fehler in **VMWare** Workstation, Player und ACE ermöglichen Angreifer, aus einem Gastsystem auszubrechen und Code auf dem Hostsystem auszuführen. Updates beheben die Fehler. Zudem sind Sicherheits-Updates für die Server-Varianten erschienen.

Für **HP Instant Support** und der **Storage-Works Storage Mirroring** Software sind neue Versionen erschienen, in denen mehrere kritische Sicherheitslücken geschlossen sind.

**Skype** hat in der Windows-Version 3.8.0. 139 seines gleichnamigen VoIP-Clients einen Fehler im Filter zum Schutz vor dem Aufruf lokaler ausführbarer Dateien korrigiert.

Die Gnome-Informationszentrale **Evolution** weist Schwachstellen im iCalender auf, durch die es möglich sein soll, ein System zu kompromittieren. Eine neue Version stand bis Redaktionsschluss noch nicht zu Verfügung.

**Cisco** hat fünf Lücken in **PIX** und **ASA** gestopft, die Angreifer für Denial-of-Service-Angriffe oder das Austricksen der Access Control Lists ausnutzen konnten. Ein Update für IOS behebt zudem einen Fehler in SNMPv3.

Läuft **TYPO3** auf einem Apache-Webserver, so soll es Angreifern laut Fehlerbericht möglich sein, eigenen PHP-Code auf den Server zu laden und auszuführen. Ein Update bügelt den Fehler aus.

Mit **QuickTime** 7.5 beseitigt der Hersteller Apple fünf kritische Sicherheitslücken, die allesamt das Einschleusen und Ausführen von Code ermöglichen.

Durch einen Fehler in der Verarbeitung von HMACs lässt sich die Authentifizierung von **SNMPv3** aushebeln. Betroffen sind Net-SNMP und UCD-SNMP sowie Produkte von **Juniper**, **Sun** und vielen anderen Herstellern. Teilweise sind Updates verfügbar.

Ein am System angemeldeter Anwender kann den **X-Server** von **X.org** zum Absturz bringen oder seine Zugriffsrechte auf dem System erhöhen. Die Linux-Distributoren und Hersteller anderer Betriebssysteme haben fehlerbereinigte Pakete veröffentlicht.

 **Soft-Link 0814058**

## Funkverlängerung für Peripheriegeräte

Der Buffalo WLI-TX4-AG300N ist ein Ethernet-zu-WLAN-Konverter, mit dem sich bis zu vier von Haus aus kabelgebundene Peripheriegeräte per WLAN vernetzen lassen. So kann man sie zum Beispiel abseits der Räume aufstellen, in denen PCs genutzt werden, ohne dafür Netzwerkkabel zu verlegen. Über seine vier Fast-Ethernet-Ports lassen sich Drucker, Netzwerkspeicher, Media Player oder Scanner anschließen. Dafür sind laut Hersteller weder Treiber noch Neukonfiguration notwendig. Als WLAN-Gegenstelle, an der dann PCs angekoppelt sind, sieht Buffalo einen beliebigen WLAN-Router vor, etwa den hauseigenen WZR-AG300NH. Zwischen den Peripherie-

geräten und dem Router vermittelt der Konverter als WLAN-Client.

Dabei funktioniert er gemäß der Draft-2.0-Version des künftigen IEEE-Standards 802.11n wahlweise im 2,4- oder im 5-GHz-Band. Alternativ arbeitet er auch gemäß den Vorgänger-Verfahren 802.11g/b oder 802.11a (2,4- beziehungsweise 5-GHz-Band). Der Funkverkehr verschlüsselt der WLI-TX4-AG300N klassenüblich per WPA oder WPA2. Eine unterbrechungsfreie Übertragung von Audio- und Video-Streams soll die WMM-Technik gewährleisten (Wi-Fi Multimedia). Der Wireless-N Nfiniti Dual Band Ethernet Converter WLI-TX4-AG300N kommt ab Juli für 76 Euro in den Handel. (dz)



Buffalos WLAN-Converter WLI-TX4-AG300-N WLAN bringt kabelgebundene Geräte als WLAN-Client ins LAN.

## Selbstbau-Erweiterung für AVM-Router

Die quelloffene Software Freetz ist in Version 1.0 erschienen. Sie ergänzt die Hersteller-Firmware von AVM-Routern und anderen baugleichen Router-Modellen um etliche Funktionen und Programme: Freetz entpackt dabei die Hersteller-Firmware, erweitert sie um neue Funktionen und erzeugt anschließend ein neues Firmware-Image für die Router. Neu in Version 1.0 ist beispielsweise die

Unterstützung der FritzBox Fon WLAN 7270 sowie die Möglichkeit, einige Modelle von einem USB-Datenträger zu starten oder das Dateisystem über das Netz bereitzustellen (NFS-Root). Weitere Details sowie eine Liste der Änderungen und der Pakete finden sich auf der Freetz-Homepage (siehe Soft-Link). (rek)

 [Soft-Link 0814059](#)

## 150 MBit/s über Mobilfunk

Das von Philips gegründete unabhängige Halbleiterunternehmen NXP Semiconductors hat für das zweite Quartal 2009 einen Modemchip angekündigt, der sich für die kommende Hochgeschwindigkeitsdatenübertragung in Mobilfunknetzen per Long Term Evolution eignet (LTE). Der Nexperia Cellular System Solution PNX6910 sei beim mobilen Breitbandzugriff der schnellste Modemchip der Welt: Laut NXP kann er bis zu 150 MBit/s empfangen und bis zu 50 MBit/s senden.

Mit dem PNX6910 könnten komplett HD-Filme in weniger als sieben Minuten heruntergeladen werden – mehr als zwanzigmal schneller als mit HSPA-Geräten, die derzeit 7,2 MBit/s liefern. Der PNX6910 soll künftig in Mobiltelefonen zum Einsatz kommen. NXP wünscht sich aber auch, dass er digitale Foto- und Videokameras, Laptops, Internet-Tablets und ultra-mobile PCs mit Breitbanddiensten versorgt. (dz)

## Netzwerk-Notizen

Linksys hat seinen **WLAN-Router** WRT54G überarbeitet: Der Nachfolger WRT54G2 steckt in einem neuen Gehäuse und besitzt interne Antennen. Funkverbindungen richtet der Router mittels WPS ein und eine mitgelieferte Software soll Updates und die Einrichtung von ans Netz angeschlossener Hardware erleichtern.

Aktualisierte Firmware-Versionen für **Billion-Router** der Serie BiPAC 5200 beheben Probleme des eingebauten DHCP-Servers. Ältere Firmware-Versionen der Billion-Router (Version 2.9.8.x, 2.11.0.x – 2.11.33.x) verschlucken sich an DHCP-Paketen mit gesetzter Option 43, die Windows XP mit Service Pack 3 versendet.

 [Soft-Link 0814059](#)

Anzeige



## Weiße Weste

Maxdatas 22-Zöller wartet mit analogen Videoeingängen und einer HDMI-Schnittstelle auf.

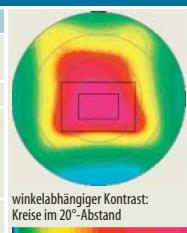
Maxdata setzt beim o.Display 6 auf ein matt-weißes Gehäuse. Das TN-Panel des 22-Zöllers im 16:10-Format besitzt eine Auflösung von 1680 × 1050 Bildpunkten. An der Gehäuserückseite befindet sich statt eines DVI-Eingangs eine HDMI-Buchse. Mit dem mitgelieferten DVI-HDMI-Adapterkabel zeigt das LCD auch am PC dessen Auflösungen korrekt an, da es der Grafikkarte via DDC (Display Data Channel) in seinem EDID (Extended Display Identification Data) auch PC-Timings anbietet. Analoge Videosignale, beispielsweise von DVD-Playern, gelangen über S-Video- und Videoeingänge auf den Schirm.

Spielkonsolen und HD-Zuspieler funktionieren bei den gängigen HD-Formaten mit 720 und 1080 Zeilen klaglos am 22-Zöller. Bilder im Zeilensprungverfahren (interlaced) zeigt der Schirm ohne störende Bildruckler oder ausgefranste Kanten an. Beim Videoschauen und auch im PC-Betrieb zeigt das o.Display die Bilder kontrastreich und mit satten, natürlichen Farben an.

Einziger Wermutstropfen: Das LCD skaliert sämtliche Auflösungen auf seine gesamte Schirmfläche. Filme im 16:9-Format werden dabei in der Vertikalen leicht in die Länge gestreckt und ältere 4:3-Spiele in die Breite gezerrt. Die über die HDMI-Verbindung übertragenen Audiosignale gibt das o.Display über seine integrierten Lautsprecher aus – satten Sound kann man von ihnen jedoch nicht erwarten. Abgesehen von der etwas ungleichmäßigen Schirmbeleuchtung liefert der Monitor eine ordentliche Bildqualität. (spo)

## Maxdata o.Display6 22 Wide

22"-Flachbildschirm	
Hersteller	Maxdata, <a href="http://www.belinea.com/de">www.belinea.com/de</a>
Auflösung	1680 × 1050 Pixel
Ausstattung	Sub-D, HDMI 1.1, S-Video, Video-Eingang, Netzteil intern
Garantie	3 Jahre inkl. Austauschservice
Preis	280 €



## Farbspektakel

HPs 24-Zöller bringt dank RGB-Leuchtdioden besonders satt Farben auf den Schirm.

Das IPS-Panel des LP2480zx mit einer Auflösung von 1920 × 1200 Bildpunkten gestattet großzügige Einblickwinkel. Die Aufgabe des Backlight übernehmen rote, grüne und blaue Leuchtdioden, die dem Monitor zu sehr satten Grundfarben verhelfen. Dank des Kontrastumfangs von rund 1100:1 sehen Bilder angenehm knackig aus.

HP gibt an, dass die Treiberstufen im LCD jeden Pixel mit einer Farbtiefe von 10 Bit pro Farbkanal ansteuert und dass der Schirm an der HDMI-1.3-Schnittstelle sowie am DisplayPort 30-Bit-Signale entgegennehmen kann. Bislang ist dieses Feature nur Studiogeräten vorbehalten. Bei unseren Tests stellte der 24-Zöller Grau- und Farbverläufe sehr sauber und ohne Helligkeits- oder Farbsprünge dar.

Ein Druck auf die im Rahmen eingelassenen Menütasten schaltet zunächst deren Beleuchtung ein. Die Funktion der oberen Taste kann man selbst festlegen – beispielsweise die Auswahl der verschiedenen Farbpserts. Hier finden sich unter anderem die etablierten Standards Adobe-RGB und sRGB. Im Menü kann man zudem das Gamma anpassen und die Farbtemperatur des Weißpunktes zwischen 4000 und 12 000 Kelvin verstetzen. Mit einem Leuchtdichteintervall von 40 bis 250 cd/m<sup>2</sup> lässt sich die Helligkeit auch zum Arbeiten bei schummrigem Umgebungslicht absenken. Helligkeitsabweichungen von der Bildmitte fallen relativ gering aus. Gut: Beim Verstellen der Schirmhelligkeit informiert das Menü über die Leuchtdichte in Candela pro Quadratmeter. (spo)

## HP LP2480zx

24"-Flachbildschirm	
Hersteller	HP, <a href="http://www.hp.com">www.hp.com</a>
Auflösung	1920 × 1200 Pixel
Ausstattung	2 × DVI-I, HDMI 1.3, DisplayPort, analoge Videoeingänge, RGB-LED-Backlight
Garantie	3 Jahre inkl. Austauschservice
Preis	2800 €



## Brennbegleiter

LGs dünner DVD-Brenner GSA-E50L schreibt CDs und DVDs an zwei USB-Ports ohne zusätzliches Netzteil.

Neue Mini-Notebooks wie der Eee PC sparen ein optisches Laufwerk aus Platz- und Gewichtsgründen ein. Als praktischer Begleiter bietet sich für diese Geräte LGs externer DVD-Brenner GSA-E50L im Slimline-Format an, der seinen Betriebsstrom aus zwei USB-Buchsen zieht; ein Netzteil ist unnötig und wird erst gar nicht mitgeliefert.

Der Brenner erreicht die für Slimline-Modelle üblichen Geschwindigkeiten: CD-Rs werden in fünf bis acht, DVD-Rs in etwa über elf und zweilagige DVD-Rohlinge in knapp 28 Minuten gebrannt. Im Test mit CD- und DVD-Rohlingen von Taiyo Yuden und DVD+R-DL-Medien von Verbatim erzeugte der GSA-E50L eine gute Brennqualität mit niedriger Fehlerrate. Mit CD-DVD-Speed lässt sich die Qualität allerdings nicht überprüfen.

Die Fehlerkorrektur beim Lesen von DVDs arbeitet hingegen nur mittelmäßig. Von unserer Test-DVD-R erkannte das LG-Gerät lediglich 75 Prozent der Sektoren, andere Laufwerke lesen diese komplett. Ebenso bereiten dem GSA-E50L verkratzte Audio-CDs Probleme, einen Track mit einem 1,2 mm breiten Kratzer konnte er innerhalb einer Stunde nicht einlesen. Die Kopierschutzvarianten Cactus Data Shield und Copy-X bereiten dem Laufwerk keine Probleme, bei einigen Key2Audio-Versionen und DocData verweigert es jedoch die Wiedergabe.

Für den günstigen Preis bietet LG einen mobilen Brenner mit guten Schreib- und ausreichenden Leseeigenschaften. Neben dem GSA-E50L fehlt dem ansonsten baugleichen GSA-E50N lediglich die Lightscribe-Funktion zum Beschriften. (hag)

## GSA-E50L (NE01)

Externer DVD-Brenner	
Hersteller	LG, <a href="http://www.lge.de">www.lge.de</a>
Anschluss	2 × USB 2.0
Schreiben CD / DVD / -RAM	24X / 8X / 5X
Lesen CD / DVD / -RAM	24X / 8X / 5X
Gewicht	380 g
Windows-Software	Nero 7 Essentials, PowerDVD 7, PowerProducer 3
Preis	ca. 90 €

Anzeige

Anzeige



## Tinte mit Chip

Für Canons Pixma-Drucker werden erst seit kurzem Alternativpatronen mit eigenem Füllstands-Chip angeboten. Als einer der ersten Anbieter geht die Schweizer Firma 3T Supplies unter der Markenbezeichnung Peach an den Start.

Die Peach-Patronen passen problemlos in den Canon-Druckkopf und finden dort gut Anschluss – sowohl elektrisch als auch für den Tintenfluss. Letzteres ist bei Nachbauten nicht ganz unproblematisch, seit Canon für seine Tintenverbindung ein Patent geltend macht. Zwar gab es bei den Pfirsich-Kartuschen im Test keine Probleme mit dem Tintenfluss, ein absolut vollwertiger Nachbau unter Umgehung des Patents ist 3T Supplies allerdings nicht gelungen, denn außerhalb des Druckers beginnen die geöffneten Patronen nach einiger Zeit auszulaufen. Eine solche Unart zeigen Canon-Patronen in der Regel nicht. Ein größeres Problem ist das allerdings nicht, wenn die Tintentanks bis zum Ende im Drucker verbleiben – was die Regel sein dürfte.

Beim Drucken schlügen sich die Tinten recht wacker: Text und Grafik bringen sie ebenso gut zu Papier wie das Original. Beim Fotodruck fallen sie mit neutralen, zurückhaltenden Farben angenehm auf. Die Fotos wirken fast schon einen Hauch zu blass. Gegen Sonnenlicht ist die Tinte nicht sonderlich resistent, was sie aber auch nicht wesentlich vom Original unterscheidet. Das Sparpotenzial im Vergleich mit dem Original liegt aufgrund etwas höherer Reichweiten bei etwa 60 Prozent beim Textdruck, für den Farbdruck ergeben sich Einsparungen von rund 65 Prozent. Das ist sogar noch etwas mehr als mit der Tinte vom Versender Pearl (siehe c't 12/08, S. 74), die im Qualitätsvergleich deutlich schlechter abschneidet. Unterm Strich sind die Peach-Patronen, die für einige Groschen Aufpreis auch unter der Renommiermarke AgfaPhoto verkauft werden, das derzeit günstigste Angebot von vollwertigen Ersatzpatronen für Canons Pixma-Drucker. (tig)



## Zurückgesetzt

Der „Chip-Redsetter“ von Sudhaus setzt den Füllstandszähler bei Canon-Patronen wieder auf „voll“.

Wer die Patronen seines Canon-Pixma-Druckers selbst befüllen wollte, stand bislang vor dem Problem, anschließend den Füllstand nicht mehr recht kontrollieren zu können: Der Druckertreiber gibt ein paar Warnmeldungen zur vermeintlich leeren Patrone ab und hat man die durch längeres Drücken der „Fortsetzen“-Taste am Drucker quittiert, gibts überhaupt keine Rückmeldung über den Füllstand mehr. Ebenso ergibt es Anwendern, die günstige Alternativpatronen mit umgeklebtem Original-Chip verwenden. In beiden Fällen hilft der von der Firma Sudhaus aus Iserlohn angebotene Chip-Resetter.

Die Handhabung des kleinen Kästchens ist denkbar einfach: Die Patrone mit dem Chip gegen die Kontakte des Resetters gepresst, bis die Patronen-LED aufblitzt und nach etwa zwei Sekunden dauerhaft leuchtet. Fertig. Eine so behandelte Patrone erkennt die Druckerelektronik und -Software nunmehr wieder als „voll“ und zeigt dann den Tintenstand wieder an. Sie sollte aber auch tatsächlich voll sein, denn längeres Drucken ohne Tinte nehmen die Düsen auf die Dauer übel und brennen durch. Ein auf diese Weise zerstörter Druckkopf ist in der Regel gleichbedeutend mit einem ökonomischen Totalschaden des Druckers. Deshalb empfiehlt sich die Anschaffung des Chip-Resetters – den richten Gebrauch vorausgesetzt – erst recht.

Sudhaus bietet den Resetter für 23 Euro an, das entspricht der Einsparung, die man mit günstiger Nachfülltinte (siehe c't 17/07, S. 145) gegenüber Originalpatronen mit drei bis vier Füllungen erzielen kann.

Ein Austausch der im Resetter eingebauten Batterie, die laut Hersteller für etwa 500 Resets reicht, ist zwar nicht vorgesehen. Mit ein wenig Geschick und zwei Bohrungen ins Gehäuse (siehe Bild) lässt sie sich aber problemlos austauschen. (tig)

### Peach-Tintenpatronen

#### Ersatzpatronen für Canon Pixma-Drucker

Hersteller	3T Supplies, <a href="http://www.3ppp3.de">www.3ppp3.de</a>
Artikelbezeichnungen	0620B001 ... 0628B001
Sparpotenzial	Textschwarz 60 %, Farbe 65 %
Preis	6,65 € je Farbpatrone und Fotoschwarz, 8,25 € Textschwarz

### Chip-Redsetter

#### Resetter für Canon-Chips

Anbieter	Sudhaus
Web	<a href="http://www.sudhaus-inkjet.de">www.sudhaus-inkjet.de</a>
Patronentypen	Canon PGI-8BK, CLI-8C/M/Y/PC/PM
Energieversorgung	3V Knopfzelle CR2032
Preis	23 €

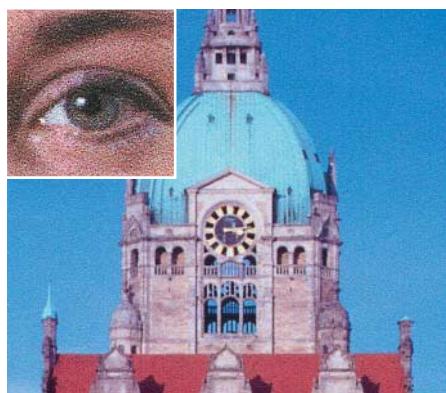


## Sparsam und spärlich

**Kodaks ESP3 scannt, kopiert und druckt in Farbe. Die Kosten sind dabei sehr niedrig, das Ausstattungsniveau ist es ebenfalls.**

Auch in dem sehr kompakten ESP3 setzt Kodak seine bisherigen Kombipatronen mit pigmentiertem Cyan, Magenta, Gelb, einer Klartinte und Fotoschwarz ein. Für Textschwarz gibt es eine größere Einzelpatrone. Bei Verwendung des Sets mit Farbpatrone und 135 Blatt Ultra Premium Papier erzielt man Kosten von nur 14,8 Cent pro Foto-Abzug (10 x 15), was deutlich unter dem Niveau anderer Hersteller liegt. Beim ESP3 kommt nun noch ein niedrigerer Gerätepreis von 100 Euro hinzu, der sich allerdings auch bei der (spärlichen) Ausstattung bemerkbar macht: Auf eine Papierablage, ein Farbdisplay und detaillierte Einstellungen für das Kopieren muss man verzichten. Trotz der Speicherkartenslots kann man ohne PC nur von einer PictBridge-fähigen Kamera drucken.

Die vom ESP3 produzierten Fotos sind sehr lichtbeständig und wischfest, aber sichtbar körnig. Schwarzer Text könnte sauberer sein, bei farbiger Schrift gerät Blau zu grau und Rot zu blass. Die Scans wirken neutral, allerdings sind sie durch feine, bunte Streifen in allen dunklen Bereichen verunzert. Beim Kopieren von Fotos treten dann Körnung und Streifen zusammen auf. Am



## Grauert

Texte könnten Kodaks ESP3 kantenschärfer und Bilder feinkörniger geraten.

Gerät kopierter Text wirkt überfettet, die Grauflächen leiden unter Farbstichen.

Im Drucktreiber kann man wie bei Kodak üblich nur drei Qualitätsstufen, aber nicht die Papiersorte einstellen. Das erledigt der Drucker selbst, ein Papiersensor erkennt den richtigen Typ – jedenfalls bei dem rückseitig mit einer Kennung versehenen Kodak-Papier. Unsere Experimente mit anderen Fotomaterialien und Normalpapier verliefen aber ebenfalls zufriedenstellend, nur Overheadfolie spuckte der ESP3 unbedruckt wieder aus.

Der Scandialog gestattet nur wenige Einstellungen, die Option Schärfen ist stets vorgewählt. Für Windows wird die Bildbearbeitung EasyShare mitgeliefert, die auch ein OCR-Modul enthält. Am Mac muss man auf Texterkennung und durchsuchbare PDF-Dokumente verzichten. Das Utility zum Auslesen der Speicherkarten gibt es nur für Windows.

Mit einer Minute Druckzeit für ein Postkartenfoto geht der ESP3 flott zu Werke, macht beim Papereinzug jedoch mächtig Krach (4,9 Sone). Ärgerlich ist das geringe Sparpotenzial beim Abschalten des Gerätes: Die Leistungsaufnahme sinkt von 4,4 Watt nur auf 4,2 Watt.

## Fazit

Gegenüber den EasyShare-Vorgängern hat Kodak beim ESP3 den Preis halbiert und die Softwarefehler ausgebügelt. Dafür produziert nun der Scanner Streifen und man muss am Gerät auf Direktdruck und Einstellungen wie Zoom und Stückzahlen von mehr als neun verzichten. Die niedrigen Druckkosten machen den ESP3 dennoch interessant. (jes)

### ESP3

#### Tinten-Multifunktionsgerät

Hersteller	Kodak, <a href="http://www.kodak.de">www.kodak.de</a>
Druckverfahren	thermischer Tintenstrahl mit 5 Pigment- und einer Klartinte
Auflösung	k. A., Tröpfchengröße 2,7 pl
Drucktempo (Seiten/min.)	30 sw, 29 Farbe
Scanner	CIS-Modul
Kopierer	Zoom: 100 % oder Autoanpassung
Direktdruck	nur PictBridge
Kartenslots	CompactFlash Typ I/II, Memory Stick, SD/MMC, xD, USB-Stick, mit optionalem Adapter: Memory Stick (Pro) Duo, miniSD, microSD
Treiber	Windows 2000/XP/Vista, Mac OS X ab 10.3.9
Druckkosten	A4-Mischdokument 6,9 Cent für Tinte, 10x15-Foto mit Ultra Premium Papier 14,8 Cent, 10x15-Foto mit Premium Papier 10 Cent

#### Bewertungen

Drucken Foto Farbe/Direkt/ SW/Normalpapier	O/O/O/O
Drucken Grafik/Folie	O/-
Drucken Text SW/Farbe	⊕/⊖
Licht-Beständigkeit Foto-/ Normalpapier	⊕⊕/⊕⊕
Kopieren Foto/Mischdokument	⊖/⊖
Scannen Foto/OCR	⊖/⊕ (nur PC)
Garantie	12 Monate
Preis	100 €

⊕⊕ sehr gut    ⊕ gut    ⊖ zufriedenstellend    ⊖ schlecht  
⊖⊖ sehr schlecht    – nicht vorhanden



Anzeige

Anzeige



## Allesleser

**Der Kaan TriB@nk von Kobil Systems ist nicht nur der günstigste Klasse-3-Chipkartenleser am Markt, sondern auch einer der ersten, die nach dem neuen Bankenstandard Secoder zertifiziert wurden.**

Anfang Juni wurde der Kaan TriB@nk nach dem Gerätestandard Secoder des Zentralen Kreditausschusses (ZKA) zertifiziert und sollte somit bankübergreifend HBCI, Secoder-Banking mit digitaler Signatur, SmartTAN plus und Geldkarte samt Altersverifikation (AVS) im Internet unterstützen. Die Zulassung für die elektronische Signatur nach Signaturgesetz wird laut Kobil für Ende Juni erwartet, dann wäre das Gerät auch beispielsweise für Elster oder das Online-Angebot der Deutschen Rentenversicherung nutzbar.

Der Leser verfügt über eine numerische Tastatur und ein Display; Schadsoftware auf dem PC kann Eingaben nicht belauschen und keine gefälschten Daten anzeigen. Das unbeleuchtete Display stellt zwei Zeilen mit je 16 Zeichen gut lesbar dar, solange es nicht zu dunkel ist. Die Gummitasten lassen den Druckpunkt gut genug erfühlen, um etwa eine PIN sicher einzugeben. Der Leser steckt in einer USB-Dockingstation mit einem zwei Meter langen Kabel. Der Standfuß lässt sich umklappen und schützt dann als Deckel die Tastatur und das Display. Für mobile Anwendungen wird der Leser aber aus der Dockingstation herausgezogen, sodass die Front ungeschützt ist. Er enthält zwei Batterien (CR2032), die ihn unterwegs versorgen, um etwa SmartTANs zu erzeugen.

Die Firmware des Geräts lässt sich über ein kryptografisch abgesichertes Online-Update auf den neusten Stand bringen. Auf der mitgelieferten CD-ROM befinden sich Treiber für Windows 2000, XP und Vista (32 Bit). Treiber für Vista x64 soll es laut Kobil im dritten Quartal 2008 geben. Außerdem liegt die Homebanking-Software Moneyplex 2007 bei, die man aber nach sechs Monaten lizenziieren muss.

HBCI funktioniert mit dem TriB@nk problemlos; StarMoney 6.0 etwa erkennt ihn auf Anhieb. Allerdings bringt der Klasse-3-Leser

dann keine Vorteile gegenüber einem einfachen Gerät ohne Display, da er das Empfängerkonto und den Überweisungsbetrag nicht anzeigt. Ein Trojaner hätte diese Daten also im PC vor dem Signieren mit der Chipkarte unbemerkt manipulieren können. Anders sieht dies beim Homebanking nach Secoder aus. Hierzu benötigt man ein Gerät wie den TriB@nk, das den Betrag und das Empfängerkonto anzeigt, ehe der Anwender die Transaktion durch Eingabe der PIN erlaubt und der Kartenleser die Daten sicher verschlüsselt.

Des Weiteren unterstützt der Leser das SmartTAN-plus-Verfahren, bei dem die Bank nach Eingabe einer Überweisung in der Homebanking-Software oder im Web-Browser einen Wert zurückgibt, aus dem der Leser mit eingesteckter Bankkarte eine nur für diese Überweisung gültige TAN erzeugt. Als problematisch erwies sich beim Testen allerdings die Verwendung der Geldkarte. Das einzige, was auf Anhieb klappte, war die Altersverifikation. Dazu wird ein Java-Applet geladen, das einen auffordert, die Geldkarte mit Altersmerkmal in den Leser zu stecken.

Unser nächster Versuch galt dem Laden der Geldkarte auf [www.geldkarte-laden.de](http://www.geldkarte-laden.de). Der Ladebetrag von zehn Euro wurde zwar vom Konto abgebucht, kam aber nicht auf der Karte an. Dennoch gab die Webseite aus: „Die Aufladung war erfolgreich“. Ein Gespräch mit der Geldkarten-Hotline ergab, dass wir eine gesperrte EC-Karte als Geldkarte genutzt hatten, was bei Karten der Sparkassen nicht funktioniere (wohl aber bei denen anderer Banken), und auf dem Server gerade ein Software-Update eingespielt wurde, was eine korrekte Fehlermeldung verhindert habe. Weitere Aufladeversuche mit anderen Karten im TriB@nk klappten dann.

Ganz schlecht sah es hingegen beim Bezahlung mit der Geldkarte aus. Zuerst scheiterten wir beim Online-Shop von Computeruniverse, dann beim Demo-Shop von Fun Communications, einem Hersteller von Abwicklungssoftware für Geldkarte-Zahlungen. Der spielte später ein Update ein und nach Entfernen einer DLL auf unserem PC klappte wenigstens die Testzahlung. Das Update soll voraussichtlich Anfang Juli ausgeliefert werden, erklärte Fun Communications.

Der Kaan TriB@nk bietet viel Sicherheit für wenig Geld in einem ordentlich verarbeiteten Gerät. Allerdings wäre es schön, wenn der volle Funktionsumfang auch unter Linux und Mac OS nutzbar wäre. Unter Windows hakt es noch etwas, schuld daran ist aber nicht das Lesegerät, sondern die Infrastruktur, die Secoder noch nicht voll unterstützt. Das gilt sowohl für die Online-Nutzung der Geldkarte wie auch für das sichere Secoder-Banking, das noch viel zu wenige Kreditinstitute anbieten. (ad)

### Kobil Kaan TriB@nk

#### Secoder-Chipkartenleser

Hersteller	Kobil Systems, <a href="http://www.kobil.de">www.kobil.de</a>
Systemanforderungen	Windows 2000, XP, Vista (32 Bit)
Preis	39,90 €



## Kaffeehaus-Funker

**Im L-310agn Wireless kombiniert Lancom einen Access-Point mit aktueller WLAN-Technik und Hot-Spot-Funktionen.**

Der L-310agn Wireless ist Lancoms erster Access-Point, der gemäß der aktuellen WLAN-Verfahren 802.11n Draft-N 2.0 fungiert. Der Neuzugang im WLAN-Sektor führt die von Lancom gewohnte Anmutung fort – vom schlichten zigarrenschachtelgroßen Kunststoffgehäuse ragen drei markante Antennen empor, die das Gerät als MIMO-Vertreter ausweisen (Multiple Input, Multiple Output).

So sendet und empfängt die für 2,4- oder 5-GHz-Betrieb geeignete Box bis zu drei räumlich separierte Datenströme (3x3-Konfiguration) und erreicht spezifikationsgemäß bis zu 300 MBit/s brutto. Das Gerät verschlüsselt mittels WPA oder WPA2 und gehört zu den ersten, die Radarsignalen im 5-GHz-Betrieb ausweichen und für die Erkennung entsprechend der kürzlich überarbeiteten Vorschrift rund 30 Muster verwenden; die Signalidentifikation anhand von nur drei Mustern gestattet die Bundesnetzagentur nur noch Geräten, die vor Erscheinem der aktualisierten Vorschrift auf den Markt kamen. Über die RP-SMA-Buchsen lassen sich statt der mitgelieferten Rundstrahlerantennen auch reichweitensteigernde Richtstrahler anschließen; in Lancoms Sortiment finden sich dafür auch witterfeste Exemplare. Weil bei Richtverbindungen keine räumlich separierten Streams genutzt werden können, kombiniert man die MIMO-Technik mit vertikal und horizontal polarisierten Datenströmen, die zwei in einem Gehäuse um 90 Grad gedrehte Polarisations-Antennen senden (Dual-Slant-Antennen). So sind laut Hersteller je nach Antenne und Wetterlage über 20 Kilometer Entfernung brutto zwischen 15 MBit/s und 30 MBit/s möglich.

Diese Art Flexibilität führt Lancom in vielen anderen Bereichen fort. So findet sich rückseitig neben einem RS-232-Anschluss für den Konsolenzugang eine für den LAN- wie auch WAN-Betrieb konfigurierbare Ethernet-Buchse nach GBit-Auslegung und mit Power-

over-Ethernet entsprechend der IEEE-Norm 802.3af. Funkseitig lässt sich das Gerät von Haus aus als Ethernet-Bridge nutzen, zusätzlich aber auch für die LAN-zu-LAN-Kopplung im Punkt-zu-Punkt-Betrieb oder als Ethernet-Konverter, der zum Beispiel PCs ins WLAN bringt (Client-Emulation gegenüber einem anderen Access-Point).

Mittels Multi-SSID- und VLAN-Technik lassen sich Benutzer verschiedenen Gruppen mit unterschiedlichen Zugriffsrechten zum Beispiel auf Internet- oder LAN-Stationen zuordnen. Das Authentifizierungsverfahren lässt sich für die bis zu acht virtuellen WLANs separat einstellen – die Box gewährt den Zugang wahlweise anhand einer lokalen Benutzerdatenbank oder über einen zentralen Radius-Server.

Wer einen Hot-Spot anbieten will, findet ein sehr einfaches Verfahren, um Kunden oder Besucher vorübergehend Zugang zum Internet zu gewähren, auf Wunsch auch kostenpflichtig. Dafür lässt sich beispielsweise eines der VLANs reservieren, sodass der öffentliche Internet-Verkehr vom hauseigenen separiert wird.

Wie man 1, 2 oder 24 Stunden gültige Voucher anlegt und ausdruckt, dürfte jede Wochenendaushilfe mit Browser-Kenntnissen ein passant begreifen; die Fristen kann der Administrator ändern. Auf dem Ausdruck sind der WLAN-Name des Public Spots sowie Benutzername, Passwort und die Ablaufzeit des Vouchers eingetragen. Wer will, kann einzelne Webserver oder Netzwerkbereiche definieren, die ohne Registrierung zugänglich sind und so etwa Begrüßungs- oder Infoseiten anbieten – oder auch die Authentifizierung und Zugangsbeschränkung komplett abschalten.

Bei Durchsatzmessungen im Zusammenispiel mit einem Centrino-Notebook hinterließ das Gerät einen passablen Eindruck. Im 5-GHz-Band beförderte es in der üblichen Testumgebung (mehrere Leichtbauwände, Schränke und Regale im Funkweg) über 20 Meter Entfernung im Mittel 38 MBit/s (Minimum 30 MBit/s, Maximum 46 MBit/s). Über 30 Meter Entfernung waren im Mittel immer noch 17 MBit/s drin. In beiden Fällen blieb es der Automatik überlassen, über einen 20 oder 40 MHz breiten Kanal zu übertragen (Werkseinstellung). Auf 20 MHz festgenagelt, erreichte das Gerät auf der 20-Meter-Distanz im Mittel 30 MBit/s, maximal waren 34, minimal 26 MBit/s zu verzeichnen. Über 30 Meter Entfernung erreichte der Access-Point im Mittel sogar etwas mehr als im Automatik-Modus, nämlich 18 MBit/s. (dz)

Anzeige

### Lancom L-310agn Wireless

**WLAN-Access-Point mit 802.11n Draft 2.0**

Hersteller	Lancom, <a href="http://www.lancom.de">www.lancom.de</a>
Bezugsquelle	Fachhandel
Lieferumfang	Access-Point, Netzteil, Bedienungsanleitung, CD-ROM mit Software
Preis	474,81 €



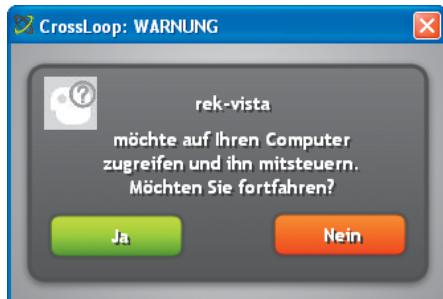


## Hilferufer

Crossloop Beta bietet kostenlos eine Windows-Software an, die den Desktop eines Hilfesuchenden über das Internet mit dem Bildschirm eines Helfers verbindet. Zusätzlich stellt der Hersteller auf seiner Website ein Verzeichnis von über 8000 IT-Kundigen bereit, die per Telefon und Crossloop-Software bei zahlreichen Problemen gegen Gebühr helfen wollen.

Im Kern besteht die Crossloop-Software aus TightVNC (Version 1.2.9), das per Virtual-Network-Computing-Protokoll den Bildschirminhalt sowie Maus- und Tastatureingaben weiterreicht (siehe Soft-Link). Crossloop erweitert die Möglichkeiten der Open-Source-Software um einige Netzwerkfunktionen, Verbindungsverschlüsselung und eine Bedienoberfläche, die neben Englisch und Deutsch 19 weitere Sprachen beherrscht.

In der Benutzeroberfläche steuern zwei Reiter die Verbindung zu anderen Rechnern: „Zugang“ präsentiert einen Namen und einen automatisch erzeugten 12-stelligen Zugangscode, den der Hilfesuchende an den Helfer weitergeben muss. Der Button „Verbinden“ stellt anschließend eine Verbindung zum Crossloop-Dienst her. Über ein Tastatur-Symbol im Countdown-Fenster teilt man dem VNC-Server mit, ob der Helfer



Per Dialog nickt man die anstehende Fernhilfe ab, die Benutzername und Zugriffscode sichert.

Maus und Tastatureingaben steuern oder nur den Desktop sehen darf. Verbindet sich der Helfer innerhalb von zwei Minuten über den Reiter „Zugriff“ zum Hilfesuchenden, fragt ein Popup-Dialog beim Hilfesuchenden nach, ob er diese Verbindung erlaubt.

Zusätzlich zu diesen Funktionen kann man sich bei Crossloop ein Benutzerprofil anlegen – wahlweise über die Homepage oder die Crossloop-Software, die diese Daten nach Eingabe von E-Mail-Adresse und Passwort dauerhaft nutzt. Nach einer Bestätigung per E-Mail kann man im Profil neben den Anmeldeinformationen eigene Kenntnisse und Fähigkeiten dokumentieren sowie Preise für Beratung und Fernwartung kundtun, die man frei wählen kann. In der aktuellen Betaversion des Dienstes kostet das Profil sowie der Aufbau von Fernwartungsverbindungen noch nichts.

Hilfesuchende können auf der Website nach Stichwörtern suchen, zu denen Crossloop passende Helferprofile liefert. Die Ergebnisse lassen sich jedoch nicht nach Honoraren sortieren, die, falls im Profil veröffentlicht, bis zu 1,60 US-Dollar pro Minute betragen. Die Profilseite zeigt außerdem, ob der Helfer gerade mit Crossloop online ist. Hilferufe nimmt ein Webformular entgegen und sendet sie per Browser-Popup und per E-Mail an den Profilinhaber. Am Ende einer Crossloop-Fernwartungssitzung meldet sich die Software mit einigen Fragen. Diese Bewertungen und Kommentare tauchen später als Historie und in einer Gesamtbewertung im Helferprofil auf.

Die Crossloop-Software verbindet sich zu anderen Rechnern über Firewalls und NAT-Router hinweg. Sie baut dazu eine Verbindung zu einem Crossloop-Server auf, der zwischen Helfer und Hilfesuchenden vermittelt. Sollte das Rendezvous scheitern, überträgt Crossloop die Sitzungsdaten über einen Relais-Server. Alle Sitzungsdaten verschlüsselt die Software danach per Blowfish-Algorithmus. Werkt die Software in einem LAN mit Proxy-Server, trägt man seine Zugangsdaten über die manuelle Proxy-Konfiguration ein. Crossloop baut Verbindungen über Port 80 und 4931 zu den Servern server.crossloop.com und e7.71.354a.static.theplanet.com auf – verändern lassen sich diese Vorgaben nicht. Außerdem nutzt die Software den lokalen Port 5910, über den sie offenbar die VNC-Daten in den Tunnel einspeist.

Crossloop stellt mit Webdienst und Software einen einfachen Weg bereit, um über das Internet Windows-Probleme schnell in den Griff zu bekommen. Ob man jedoch blind den Bewertungen auf den Helferseiten vertrauen kann, bleibt letztlich jedem selbst überlassen.

*Soft-Link 0814066*

### Crossloop Beta

Fernwartung und -hilfe mit Webdienst	
Hersteller	Crossloop, <a href="http://www.crossloop.com">www.crossloop.com</a>
Systemanf.	ab Windows 2000, Breitbandverbindung
Preis	<b>gratis</b> , Beta-Version



## Es werde Licht

Kompakte Digitalkameras belichten Bilder im Zweifel eher kurz, um Überbelichtungen zu vermeiden. Dadurch erscheinen Schattenbereiche häufig zu dunkel. jpg-Illuminator kann die abgesoffenen Bereiche aufhellen und so verlorene geglaubte Details sichtbar machen.

Die Helligkeitsanhebung lässt sich durch Schieber in der Bedienoberfläche steuern. Das Programm maskiert dunkle Bildbereiche dabei automatisch. Allerdings fördern zu große Werte für die Schattenkorrektur das Rauschen in den dunklen Bereichen zu Tage – dessen Stärke hängt von der Qualität des Kamerasensors ab.

Regler für Lichter, Mitteltöne und Schatten ersparen kompliziertes Hantieren mit Bildmasken, Farbkurven und unverständlichen Parametern. Das kleine Histogramm und die kleinen Schieberegler erschweren jedoch präzises Arbeiten mit dem Programm. Eine Undo-Funktion fehlt.

Beim Hin- und Herspringen zwischen Bildern gehen die daran vorgenommenen Änderungen verloren. Das Programm überschreibt die Originaldateien dabei immerhin nicht mit der modifizierten Fassung. Das als PDF beigelegte Handbuch enthält verständliche Erklärungen zu den einzelnen Funktionen des Programms.

Das Programm wird von Enthusiasten entwickelt, die es in einem Digitalfotografie-Forum kostenlos zum Download anbieten. Ambitionierte Fotografen, die etwa mit dem RAW-Format arbeiten und mit den Tiefen der Bildbearbeitung vertraut sind, greifen besser zu (kommerziellen) Profi-Lösungen. Insbesondere Fotografie-Laien können jedoch mit jpg-Illuminator mit wenigen Mausklicks ordentliche Resultate erzielen. (dmk)

*Soft-Link 0814066*

### jpg-Illuminator 3.1

#### Bildaufheller

Autor	Bertram Hafner, Franz Speckert
Sprache	Deutsch
Betriebssystem	Windows 98, ME, 2000, XP, Vista
Preis	<b>gratis</b>

Christof Windeck

# Gut genug

## Hardware für 200-Euro-Rechner

**Dank niedriger Preise für flotte PC-Komponenten lassen sich alltags-taugliche Bürocomputer für wenig Geld bauen. Zwei exemplarische Konfigurationen zeigen typische Eigenheiten dieser Gerätekasse.**

**M**it etwas Bastelerfahrung lässt sich durchaus ein 200-Euro-PC aufbauen. Geschickt gewählte Bauteile liefern schon in dieser Preisklasse genügend Performance für Windows Vista, für Linux oder Windows XP sowieso. Zwei unterschiedliche Selbstbau-Systeme sollten im c't-Labor zeigen, was für 200 Euro möglich ist. Dabei wollten wir mit möglichst wenig Schraubarbeit zu einigermaßen soliden und sparsamen Rechnern für den alltäglichen Schreibtisch-Einsatz kommen. Zudem interessierte uns ein Vergleich zwischen den zurzeit billigsten Dual-Core-Prozessoren jüngerer Produktgenerationen von AMD und Intel.

Um ausreichend Platz für Erweiterungen mit Standardbauteilen zu haben, wählten wir als Bauform kompakte Midi- beziehungsweise Micro-Tower-Gehäuse. Sparsame Onboard-Grafik sollte ein Minimum an DirectX-9-kompatibler 3D-Leistung liefern, aber vor allem einen DVI- oder HDMI-Anschluss mitbringen. So entgeht man den Matschbildern, die die oft schlechte Signalqualität analoger VGA-Ausgänge auf Mainboards verursachen. Eine flotte SATA-Festplatte, 1 GByte RAM und ein DVD-ROM-Laufwerk (ohne Brennfunktion) rundeten die Einkaufsliste ab. Nicht berücksichtigt im 200-Euro-Budget haben wir

hingegen Tastatur, Maus, Betriebssystem und Versandkosten. Zum Ausgleich haben wir mit Preisen kalkuliert, die eher im Mittelfeld der einschlägigen Preisvergleich-Webseiten liegen – es geht also noch etwas günstiger.

Barebones versprechen eine besonders einfache Montage. Diesen Kombinationen aus Gehäuse, Netzteil und Mainboard fehlen nur CPU, Kühler, RAM und Laufwerke zum Komplettssystem. Schon seit einigen Jahren pflegt Asus eine Palette besonders günstiger PC-Barebones. Den von uns herausgepickten V3-M2A690G haben wir für 99 Euro gekauft; es nimmt AM2-Prozessoren von AMD auf. Als CPU kam der 40-Euro-Doppelkern Sempron X2 2100+ zum Einsatz, der auf der AMD-Webseite bisher nicht auftaucht.

Ein von Preis und Ausstattung her vergleichbarer Barebone für Intel-Prozessoren war im deutschen Einzelhandel nicht zu finden. Kurzerhand haben wir deshalb ein 16-Euro-Gehäuse, ein angeblich „sehr leises“ 27-Euro-Netzteil sowie ein 54-Euro-Mainboard beschafft, um es mit einem Celeron Dual-Core E1200 (37 Euro) zu bestücken.

Beide Systeme arbeiteten jeweils mit einer 160-GByte-SATA-Festplatte (Samsung Spin-Point S HD161HJ, 34 Euro) und einem DVD-ROM-Laufwerk (Samsung SH-D163B, 13 Euro, SATA). Mit 1 GByte Hauptspeicher in Form eines PC2-6400-Moduls (DDR2-800) kamen wir beim AMD-System auf 203 Euro Gesamtpreis, die Intel-Kombination war um vier Euro billiger. Anders als bei unseren sonstigen Bauvorschlägen haben wir nicht bei jedem Bauteil auf Geräuschminimierung geachtet; die Festplatte etwa wurde fest im 3,5-Zoll-Schacht verschraubt, als Prozessorkühler kamen die In-a-Box-Varianten von AMD oder Intel zum Einsatz. In den BIOS-Setups der Mainboards haben wir allerdings jeweils die Regelung des CPU-Lüfters aktiviert.

### AMD-System

Der etwas höhere Preis des AMD-Systems auf Basis des Asus-Barebones lohnt sich von der

Ausstattung her: Das Gehäuse des V3-M2A690G wirkt recht solide, das meiste ist vorverkabelt und außer einem FireWire-Hostadapter ist auch ein flotter Card Reader mit von der Partie. Der im Chipsatz AMD 690G integrierte Radeon-X1250-Grafikkern gebietet nicht nur über VGA- und DVI-Ports auf dem Mainboard, sondern auch über HDMI- und TV-Out-Buchsen (S-Video/Komponenten), die gemeinsam mit einem SPDIF-Ausgang auf einer vormontierten Erweiterungskarte im PEG-Slot sitzen. Wer eine PCIe-x16-Grafikkarte nachrüstet, muss deshalb auf die genannten Anschlüsse verzichten. Der HDMI-Port liefert leider keine Audio-Signale.

Öffnet man den Barebone, so sieht es im Inneren auf den ersten Blick unordentlich aus, weil Asus die Kabel des Netzteils – anders als jene, die Mainboard und Frontplatte verbinden – nicht sauber bündelt und IDE- sowie Floppy-Kabel bereits aufs Board ge-steckt hat; letztere baumeln lose umher.

Die mitgelieferte Anleitung ist zwar mehrsprachig, erklärt aber unter anderem nicht einmal, welche DIMM-Slots paarweise zusammengehören (es sind die jeweils gleichfarbigen). Selbst auf dem Asus-Webserver findet sich zu der im Barebone montierten Mainboard-Variante keine Anleitung.

Auch bei den Beilagen geizt Asus; so ist etwa lediglich ein SATA-Kabel vorhanden – und die dünne Strippe hätte Asus besser ganz weggelassen: Vor allem im AHCI-Betriebsmodus kämpften wir tagelang mit Macken des Rechners, bis wir das Kabel gegen ein anderes tauschten. Danach lief das System rund.

Die veraltete Treiber-CD lässt man für eine Windows-Installation ebenfalls lieber im Karton und besorgt sich das Catalyst-Treiberpaket direkt von der AMD-Webseite sowie Audio- und LAN-Treiber von Realtek. Das Windows-Vista-Update liefert den Treiber für das virtuelle Asus-AHCI-Gerät nach.

Unseren Prozessor erkannte die BIOS-Version 0601 vom vergangenen Oktober nicht richtig und meldete einen Athlon X2 LS-



Das AMD-System auf Basis des Asus-Barebones V3-M2A690G ist vergleichsweise leise und gut ausgestattet; kleine Pannen trüben aber das Bild.



Der Celeron Dual-Core E1200 ist für 37 Euro recht flott, beim Intel-System stören das Billiggehäuse und die magere Ausstattung.

5790; mit dem seit Monaten im Beta-Zustand darbenden BIOS 0701 funktionierte alles prima. Das BIOS-Update-Tool von Asus für Windows sollte man dabei meiden: Es verwechselt das Barebone-Mainboard mit dem offenbar sehr ähnlichen M2A-VM HDMI und bietet BIOS-Updates an, die das Board lahmlegen. Einen in die frontseitigen Buchsen eingesetzten USB-Stick erkannte das im BIOS integrierte Update-Tool EZ-Flash nicht; das deutet auf schlechte Verkabelung hin – weitere Probleme traten hier jedoch nicht auf. Typisch für viele Boards mit der AMD-Southbridge SB600 ist die vergleichsweise niedrige USB-Datentransferrate.

Leider scheint das Netzteil nicht sonderlich effizient zu arbeiten, denn schon im Leerlauf verheizte unsere Musterkonfiguration 49 Watt Leistung. Der Volllast-Wert liegt – typisch für aktuelle AMD-Prozessoren – mit 105 Watt vergleichsweise hoch, tritt aber eher selten auf. Das System bleibt dank „Q-

Fan“-Lüfterregelung recht leise; trotz 4-Pin-(PWM)-Lüfter sorgte die Einstellung „DC“ dabei für niedrigere Drehzahlen. Die Zugriffsgeräusche der Festplatte dringen recht kräftig durch. Der Kühlkörper auf der Chipsatz-Northbridge heizt sich bis zu 79 °C auf; angedacht ist das aber kein Grund zur Sorge.

## Intel-System

Die aktuellen Intel-Chipsätze mit integrierter Grafik sind vergleichsweise teuer und brauchen für DVI- und HDMI-Anschlüsse Zusatzchips; deutlich billigere Boards mit ähnlichem Funktionsumfang ermöglicht der GeForce 7100 von Nvidia, der auf dem Asus-Board P5N-EM HDMI sitzt.

Seinen Kampfpreis merkt man dem unter anderem von Alternate verkauften No-Name-Gehäuse namens E178 vor allem an seinen Kanten an: Letztere sind scharf, viele Durchbrüche – und sogar die Slotabdeckun-

gen – wurden einfach aus dem dünnen Blech ausgestanzt. Die Abdeckung der frontseitigen Buchsen ist schwergängig, eine Montageanleitung fehlt.

Das Mainboard in Einzelhandelsverpackung bringt eine bessere (englische) Bedienungsanleitung mit als der Barebone. Sonst ist die Ausstattung unserer Intel-Billigkonfiguration deutlich schlechter als die des AMD-Vergleichssystems: Card Reader, FireWire-Hostadapter, SPDIF-Ausgang und Parallelport fehlen ebenso wie ein vierter DIMM-Slot, es gibt auch weniger USB-Buchsen und frontseitige Anschlüsse. Allerdings bedient der Soundchip sechs Onboard-Klinkenbuchsen. Der per Jumper aktivierbare HDMI-Ausgang liefert je nach Einstellung im BIOS-Setup auch Ton, war aber mit einem Denon-Receiver inkompatibel.

Der Onboard-Drehzahlregler hält den CPU-Lüfter recht leise, doch das HEC-Netzteil rauscht hörbar. 1 Sone Betriebsgeräusch ist indes noch kein schlechter Wert. Die Leistungsaufnahme liegt im Leerlauf und vor allem im Standby-Modus unnötig hoch. Der Celeron Dual-Core E1200 kostet praktisch dasselbe wie der Sempron X2 2100+, die GeForce-7100-Chipsatzgrafik ist etwas leistungsfähiger als die im AMD 690G; der größere Chipsatz-Kühlkörper, der zudem vom Luftstrom des CPU-Ventilators profitiert, heizt sich beim Intel-System weniger stark auf.

## Erstaunlich gut

Beide Beispiel-Konfigurationen waren im Verhältnis zu ihren niedrigen Preisen erstaunlich alltagstauglich. Die Performance liegt höher als beispielsweise bei einem alten Rechner mit Pentium 4 3,2 GHz und reicht auch unter Windows Vista für Büroarbeiten und Internet-Applikationen aus. Mit 0,7 Sone Leerlauf-Betriebsgeräusch empfiehlt sich das AMD-System zwar nicht gerade als Wohnzimmer-PC, ist aber ein erträglicher Zimmergenosse. Es bietet deutlich mehr Ausstattung als das mechanisch klappige und voluminöse Intel-System, bei dem mehr Schraubarbeit nötig war. Das mangelhafte SATA-Kabel und das tückische BIOS-Update-Tool stellen unerfahrenen PC-Bastlern aber gefährliche Falle. Von der Performance her liegen die Billig-Doppelkerne fast gleichauf – der Sempron kompiliert unter Linux schneller, der Celeron liegt unter Windows minimal vorne.

Kritik verdienen bei beiden Rechnern die ineffizienten Netzteile – mehr als 45 Watt Leistungsaufnahme im Leerlauf sind für solche Systeme nicht mehr zeitgemäß. Hier schlägt ein typischer Nachteil von Billigrechnern durch, in denen eher veraltete Komponenten und eben keine 80-Plus-Netzteile stecken.

Leiser machen ließen sich beide Rechner nur durch bessere und deutlich teurere Netzteile. Erst anschließend würden sich ein Austausch der CPU-Kühler und elastische Festplattenauflängungen lohnen. (ciw) 

## Billig-PCs im Eigenbau

Typ	mit AMD-CPU	mit Intel-CPU
Barebone oder Gehäuse/Mainboard	Asus Vintage V3-M2A690G	Midi-Tower / Asus P5N-EM HDMI
Hersteller-Webseite	www.asus.de	www.asus.de
Preis Barebone / Systemkonfiguration	ca. 99 € / 203 €	– / 199 €
<b>Bauform, Ausstattung</b>		
Abmessungen(B×H×T)	17 cm × 36 cm × 39,8 cm	18 cm × 41 cm × 49 cm
Prozessorfassung, Kühler	AM2, AMD Processor-in-Box	LGA775, Intel In-a-Box
Chipsatz (Southbridge) / Lüfter	AMD 690G (SB600) / –	Nvidia GeForce 7100/nForce 630i / –
LAN-Chip	Realtek RTL8111B (PCIe, 1 GBit/s)	Realtek RTL8211B (Phy, 1 GBit/s)
Sound-Chip	Realtek ALC883 (7.1 analog)	Realtek ALC883 (7.1 analog)
Lüfter / Montageplätze (hinten, vorne)	– / h: 1 × 92 mm, v: 1 × 80 mm	– / h: 2 × 80 mm, v: –
Einbauschächte 5,25 / 3,5 Zoll	2 extern / 2 extern, 1 intern	4 extern / 2 extern, 4 intern
Netzteil, Belastbarkeit	Delta GPS-300AB, 300W	HEC 300TP-2WS, 300W
BIOS-Version	0701	0201
<b>Interne Erweiterungsmöglichkeiten</b>		
Slots: PCIe x16 / x1 / PCI	1 / 1 / 2	1 / 1 / 2
Speicherslots / max. RAM	4 × DDR2 / 8 GByte	2 × DDR2 / 4 GByte
PATA-Kanäle / SATA-II-Ports / Floppy	1 / 4 / 1	1 / 4 / 1
Lüfter 3-Pin / 4-Pin	2 (Gehäuse, Netzteil) / 1 (CPU)	2 (Gehäuse, Netzteil) / 1 (CPU)
<b>Externe Anschlüsse</b>		
PS/2 / RS-232 / Parallel / LAN	2 / – / 1 / 1	2 / – / – / 1
Audio: analog / SPDIF	3 / 1 (via ADD2-Karte)	5 / –
USB / FW400 6p./4p. / eSATA	4 / 1 / – / –	4 / – / – / –
Monitorausgang: VGA, DVI, HDMI, TV-Out	1 / 1 / 1 (via ADD2-Karte) / 2 (via ADD2-Karte)	1 / 1 / 1 / –
frontseitig Audio analog / USB / FireWire	2 / 4 / 1	2 / 2 / –
Card Reader	SD, MMC, mini SD, MS, MS Duo, CF	–
<b>Analoge Signalqualität VGA / Audio / Geräusch</b>		
VGA-Signalqualität SXGA (1280 × 1024)	○	○
Audio-Signal	⊕ (HDMI ohne Audio)	⊕
Geräusch (Lautheit Leerlauf/Volllast/HDD)	⊕ (0,7 / 0,7 / 1,3 Sone)	○ (1,0 / 0,9 / 1,3 Sone)
<b>Performance / Leistungsaufnahme</b>		
BAPCo SYSmark 2007 / Cinebench R10	72 (64 <sup>1</sup> ) Punkte / 2731 CB	76 (70 <sup>1</sup> ) Punkte / 2681 CB
3DMark05 / 3DMark06 / Quake 4 SVG	682 / 243 Punkte / 22 fps	749 / 340 Punkte / 23 fps
Linux Kernel-Bench	3418	2617
Datentransferrate USB / FireWire / LAN	23 (25) / 36 (29) / 113 (118) MByte/s	32 (32) / – / 117 (118) MByte/s
Datentransferrate Card Reader	CF: 15 (16), SD: 17 (14) MByte/s	–
Leistungsaufnahme Leerlauf / Volllast	49 / 105 Watt	56 / 96 Watt
Leistungsaufnahme Standby / Soft-Off	3,4 / 2,5 Watt	6,6 / 4,7 Watt
<b>Linux-Kompatibilität mit Fedora 9 (x64)</b>		
Chipsatz: VGA / 3D-Beschleunigung	Radeon / –	Nvidia / ✓
Chipsatz: PATA / SATA als AHCI	pata-ata1xp / ahci	pata-amd / ahci
Sound / LAN	snd-hda-intel / r8169	snd-hda-intel / forcedeth
Enhanced SpeedStep / Hibernate / ACPI S3	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓
Test-Bestückung: AMD Sempron X2 2100+ bzw. Intel Celeron Dual-Core E1200, In-a-Box-Kühler, (2 ×) 1 GByte PC2-6400, Samsung SpinPoint S (HD161HJ)	1 Messung mit 1 GByte RAM	
⊕⊕ sehr gut    ⊕ gut    ○ zufriedenstellend    ⊖ schlecht    ⊖⊖ sehr schlecht    ✓ vorhanden    – nicht vorhanden		

Anzeige



Florian Müssig

## Gehobelter Klotz

### Dells 13,3-Zoll-Notebook Vostro 1310 mit Slot-in-Laufwerk

Dell verkauft sein Vostro 1310 schon ab 433 Euro, damit ist es das günstigste 13,3-Zoll-Notebook auf dem Markt. Die kompakten Abmessungen versprechen Mobilität; der Kunde kann die Ausstattung seines Geräts mitbestimmen.

Mit den Vostro-Notebooks hat Dell neben den Latitude-Geräten eine zweite Marke von Business-Notebooks etabliert. Sie richtet sich primär an kleine und mittelständische Unternehmen, doch auch Privatkunden dürfen sie kaufen. Die ersten Vostros waren noch umbenannte Consumer-Notebooks der Inspiron-Serien in schwarz lackierten Gehäusen, die aktuellen Modelle sind hingegen eigens entwickelte Geräte. Die schwarze Gehäusefarbe hat Dell beibehalten; durch die auffallend eckigen Kanten wirkt das Design seriöser und härter als das verspielte Äußere der Inspiron-Vostros mit ihren Rundungen.

Im Einstiegsmodell des Vostro 1310 für 433 Euro stecken 1 GByte Arbeitsspeicher, eine 80-GByte-Festplatte und ein Celeron M 540 (1,86 GHz); wie üblich hat der Kunde bei Dell ein

großes Mitspracherecht bei der Ausstattung. Unsere deutlich flottere Testkonfiguration hielt einen Core 2 Duo T8100 (2,1 GHz), doppelt so viel Arbeitsspeicher, eine schnelle 160-GByte-Festplatte und Bluetooth; sie kostet 731 Euro. Es gibt auch Modelle mit dem Low-End-Grafikchip GeForce 8400M GS statt Chipsatzgrafik, doch dieser ist für aktuelle detailreiche 3D-Spiele zu langsam. Für vieles andere genügt Intels Chipsatz-Grafik GMA X3100 allemal.

Der 13,3-Zoll-Bildschirm zeigt 1280 × 800 Punkte mit einer maximalen Helligkeit von 201 cd/m<sup>2</sup>, was auch für den Betrieb im Freien meist reicht. Schon bei geringen Abweichungen von einer senkrechten Blickrichtung erscheinen Farben verfälscht, dunkle invertieren – für Büroarbeiten mag das genügen, nicht aber zum Betrachten von Videos oder Bearbeiten von Fotos. Für

knapp 24 Euro Aufpreis verkauft Dell statt des im Testgerät eingebauten matten Panels eines mit spiegelnder Oberfläche, das einen etwas breiteren Blickbereich hat.

Unser Testgerät lief unter Windows Vista Business. Auf Wunsch gibt es auch Windows XP Professional als Vorinstalltion, doch seit Juni verbietet Microsoft den Herstellern, ihren Notebooks XP-Medien beizulegen – auf der Windows-DVD im Lieferumfang befindet sich also immer Vista.

Obwohl Dell das Vostro 1310 bereits im April angekündigt hat, verzögerte sich die Auslieferung für vielen Kunden bis Ende Mai – unter anderem, weil die ersten Seriengeräte ein fehlerhaftes Tastatur-Layout hatten. Inzwischen bestückt Dell die Notebooks mit korrekten Tastaturen, deren guter Anschlag auch Vielschreiber überzeugt. Die Tasten liegen im normalen 19-Millimeter-Raster; lediglich die Funktionstastenreihe und der Cursor-Block samt Bild-Auf-/Ab sind rechteckig und etwas kleiner.

### Sensorfeld

Eine Reihe Sensor-Tasten zwischen Tastatur und Display leuchtet Blau bei Berührung. Diese Zusatztasten dienen zur Mediensteuerung, das Sensorfeld ganz rechts wirft eine eingelegte CD/ DVD aus dem ins Gehäuse integrierten Slot-In-Laufwerk aus (wahlweise DVD-Brenner oder CD-RW/DVD-Kombo).

Unser Testgerät hielt mit seinem 58-Wh-Akku bei geringer Rechenlast und auf 100 cd/m<sup>2</sup> abgedunkeltem Bildschirm mehr als fünfeinhalb Stunden durch – deutlich mehr, als der Notebook-Durchschnitt bietet. Bei voller Helligkeit sind immerhin noch viereinhalb Stunden drin, beim Abspielen von Video-DVDs ist nach knapp drei Stunden Schluss – da bekommt man auch das Ende eines Überlänge-Films noch mit. Der 58-Wh-Akku kostet knapp 24 Euro Aufpreis gegenüber dem Standard-Modell mit 38 Wh, welches bei geringer Last gut dreieinhalb Stunden durchhält. Weitere 70 Euro Aufpreis kostet die 87-Wh-Variante, die mehr als acht Stunden Laufzeit erlaubt. Dieser Akku steht allerdings an der Rückseite 2,2 Zentimeter über.

Über ein Hilfsprogramm im Mobilitäts-Center von Vista kann der Nutzer die Ladeelektronik anweisen, den Akku nicht zu laden – das kommt der Lebensdauer des Akkus zugute. Die Sperre hält allerdings nur bis zum nächsten Neustart von Windows an. Wer dauerhaft am Stromnetz arbeitet und den Akku schonen will, sollte ihn entnehmen; das Vostro 1310 steht auch ohne ihn wackelfrei.

Hat der Prozessor nichts zu tun, so hört man den Lüfter mit 0,2 bis 0,4 Sone nur in sehr ruhigen Umgebungen – vorbildlich. Unter Rechenlast bleibt der Geräuschpegel mit maximal 0,7 Sone erträglich.

Der Webcam unseres Testgeräts konnten wir zunächst keine Bilder entlocken; erst nach einem Treiber-Update wollten sich die Anwendungen mit der Kamera verbinden. Bei an Kunden ausgelieferten Geräten ist der neuere Treiber laut Dell bereits vorinstalliert; das aktuelle Service Pack 1 für Vista sei ebenfalls eingespielt. Das elektronische Handbuch nützt bei einer Fehlersuche wenig, denn produktiv spezifische Details fehlen. Ein gedrucktes Handbuch legt Dell nicht bei.

Der links in die Front eingebaute Monolautsprecher klingt blechern und ohne Bässe. Für YouTube-Videos zwischendurch mag er ausreichen, beim Musik-Hören oder Filme-Gucken wünscht man sich aber Kopfhörer oder Lautsprecher. Externe Monitore steuert das Vostro 1310 nur per VGA mit mäßiger Signalqualität an; DVI oder HDMI gibt es genauso wenig wie den digitalen Audio-Ausgang SPDIF. Dockingstationen, die die Missstände beheben könnten, sind den teureren Latitude-Geräten vorbehalten; auch ein internes UMTS-Modem steht nur dort zur Wahl.

Im Zubehör-Programm des Vostro 1310 tauchen zwar Dockingstationen auf, doch dabei handelt es sich Universal-Modelle von Kensington, die sich per USB mit dem Notebook verbinden. Für Netzwerk und Audio (über eigenständige USB-Chips in der Station) reicht das, doch externe Monitore lassen sich so nur stark eingeschränkt ansteuern (siehe auch c't 9/08, S. 66). Wenn beim Kauf von vornherein feststeht, dass das Notebook wie von der Arbeitsplatzverordnung vorgeschrieben stationär mit

einem Monitor betrieben wird, sollte man sich lieber gleich ein Notebook mit DVI-Ausgang oder mit passender herstellerspezifischer Dockingstation kaufen.

## Fazit

Dells Vostro 1310 ist derzeit das günstigste 13,3-Zoll-Notebook auf dem Markt. Es arbeitet schnell und dennoch leise. Die Ausstattung kann persönlichen

Ansprüchen und Bedürfnissen angepasst werden – sogar bei der Laufzeit: Der Standard-Akku hält gut dreieinhalb Stunden durch; gegen Aufpreis sind auch über acht Stunden Netzanabhängigkeit möglich. Für seine Abmessungen wiegt das Notebook mit 2,2 Kilogramm allerdings recht viel, und der matte Bildschirm hat einen für entspanntes Arbeiten viel zu kleinen Blickbereich. (mue)

## Dell Vostro 1310

Lieferumfang	Windows Vista Business (32 Bit), CyberLink PowerDVD DX 8.0, Roxio Creator 9.0 DE, Microsoft Works 9, Netzteil
<b>Schnittstellen (V=vorne, H=hinten, L=links, R=rechts)</b>	
VGA / DVI / HDMI / S-Video	H / - / - / -
USB / IEEE1394 / eSATA / Modem / LAN	3 × R, 1 × L / L (4-polig) / - / - / H
ExpressCard / Mikrofon	L (ExpressCard/54, Plastikeinsatz) / ✓
Kartenleser / Strom / Docking	L (SD/SDHC/MMC, xD, MS/Pro) / R / -
opt. Laufwerk / Kamera / Kensington	R / ✓ / H
Kopfhörer (SPDIF) / Mikrofon-Eing. / IR	V (-) / V / -
<b>Ausstattung</b>	
Display	13,3 Zoll, 1280 × 800 (WXGA, 114 dpi, 16:10), Kontrast 467:1, Helligkeit 60 ... 201 cd <sup>2</sup> , Blickwinkel 12° oben / 12° unten, matt
Prozessor	Intel Core 2 Duo T8100 (2,1 GHz (im Akkubetrieb gedrosselt), 3 MByte L2-Cache)
Chipsatz / Southbridge / Frontside-Bus	Intel GM965 / ICH-8ME / FSB800
Hauptspeicher	2 × 1024 MByte PC2-5300 SO-DIMM
Grafikchip	Intel GMA X3100 (Chipsatzgrafik)
Sound / Modem	HDA: Realtek ALC268 / -
LAN / WLAN	PCIe: Realtek RTL8168 (GBit-LAN)
WLAN	PCIe: Intel 4965AGN (802.11a/b/g/Draft-N)
Bluetooth (Stack)	USB: Dell 360 2.0+EDR (Microsoft)
USB / Kartenleser	Intel USB 2.0 / PCI: O2Micro
FireWire	PCI: O2Micro
Kamera	USB: LiteOn Sonix SN9C230
Festplatte	Toshiba MK1651GSY (2,5", 160 GByte, 8 MByte Cache, 7200 min <sup>-1</sup> , SATA)
optisches Laufwerk	Teac DV-W28SLC (CD-R(W), DVD±R/RW/DL, DVD-RAM)
<b>Stromversorgung, Maße, Gewicht</b>	
Akku / Netzteil	58 Wh Lithium-Ionen / 65 W (472 g)
Gewicht / Größe	2,2 kg / 31,7 cm × 24,3 cm × 4,3 cm
Tastaturhöhe über Tisch / Tastenraster	2,8 cm / 19 mm × 19 mm
<b>Messergebnisse</b>	
Laufzeit ohne Last / Video-DVD	5,6 h (10,4 W) / 2,9 h (19,9 W)
Geräusch ohne / mit Prozessorlast	<0,3 Sone / 0,7 Sone
WLAN: 11g/11n (Atheros)/11n (Marvell) <sup>1</sup>	3,1 / 5,1 / 7,6 MByte/s
Transferrate HDD (Lesen/Schreiben)	58,1 / 57,7 MByte/s
Leserate ext. HDD (USB/FireWire)	21,5 / 36,8 MByte/s
Leserate Speicherkarte (SD/SDHC/xD/MS)	9,8 / 14,8 / 2,9 / 3,1 MByte/s
3DMark 2001 / 03 / 05 (Netzbetrieb)	3577 / 1809 / 944
Cinebench 2003 Netz- / Akkubetrieb <sup>2</sup>	729 / 672
Vista Leistungsindex <sup>3</sup>	5,1 / 4,9 / 3,5 / 3,5 / 5,3
<b>Bewertung</b>	
Laufzeit / Ladezeit	⊕⊕ / ⊕⊕
Rechenleistung Büro / 3D-Spiele	⊕⊕ / ⊖
Ergonomie / Geräuschentwicklung	⊕⊕ / ⊕⊕
Display: Helligkeit / Bildqualität	⊕⊕ / ⊖⊖
Ausstattung / Erweiterbarkeit	⊕ / ⊖
<b>Preise und Garantie</b>	
Preis Testkonfiguration / Garantie	731 € (Bestellcode: NRV3101) / 1 Jahr (erweiterbar)
Einstiegspreis	433 € (Celeron M 1,86 GHz, 1024 MByte, 80 GByte, Vista Home Basic, kein Bluetooth, ohne Webcam, 38-Wh-Akku)

Anzeige

<sup>1</sup> in 20 m Entfernung, mit Bluetooth, Atheros: D-Link DIR-655 / Marvell: Netgear WNR854

<sup>2</sup> Benchmark-Wert für 2 Kerne

<sup>3</sup> Indexwerte CPU / RAM / 2D / 3D / Festplatte

⊕⊕ sehr gut ⊕ gut ○ zufriedenstellend ⊖ schlecht ⊖⊖ sehr schlecht

✓ vorhanden

– nicht vorhanden

k. A. keine Angabe



Benjamin Benz

# Ein bisschen AM2+

## Mini-ITX-Mainboard für AMD-Prozessoren

Die technischen Daten empfehlen die kompakte Mini-ITX-Platine NC62K für einen sparsamen Wohnzimmer-PC: Die Fassung AM2+ nimmt moderne AMD-CPUs auf und die Chipsatzgrafik dekodiert Blu-ray-Filme.



Mit einer Kantenlänge von nur 17 cm erfreuen die quadratischen Mini-ITX-Platten insbesondere PC-Bastler. Einerseits sind die Mainboards kompakt genug, um auch in kleinen, wohnzimmertauglichen Gehäusen Dienst zu tun. Andererseits passen sie dank ATX-konformem Anschlussfeld und Platinenbohrungen in jedes normale PC-Gehäuse. Lange Zeit waren Platten für AM2-CPUs schwer zu beschaffen [1]. Jetway überspringt die Fassung AM2 komplett und setzt gleich auf die überarbeitete Version AM2+. Diese versteht HyperTransport 3.0 und die getrennte Stromversorgung von Northbridge sowie CPU-Kernen. AM2-CPUs funktionieren auch in AM2+-Boards.

Auf das NC62K – das gelegentlich noch als J6C2 firmiert – lötet Jetway einen aktuellen Nvidia-Chipsatz mit integrierter Grafik. Für diesen hört Nvidia wesentlich lieber die Marketing-Bezeichnungen GeForce 8200 respektive nForce 730a als den von Jetway aufgegriffenen Codenamen MCP78S [2]. Wie dem auch sei, der Chipsatz versorgt jedenfalls einen VGA- sowie einen DVI-Port. Letzterer beherrscht auch HDCP, ein Adapter für HDMI liegt bei. So lässt sich auch digitaler Sound an ein Display oder die Heimkinoanlage übertragen. Alternativ dazu bietet das Board auch optische SPDIF-Ein- und Ausgänge, für die man sich allerdings Adapter selbst besorgen muss, da sie in den Klinkenbuchsen sitzen. Außerdem gibt es zwei Gigabit-LAN-Schnittstellen. Für Aufrüster wartet das NC62K mit wenig auf: Lediglich eine konventionelle PCI-Karte passt in das Mainboard. Ein DDR2-Speicher-Slot nimmt bis zu 2 GByte PC2-6400 auf. Vier SATA-II-Ports sowie ein IDE-Kanal binden Laufwerke an.

Bildet die Jetway-Webseite – wie auch einige Online-Shops – das NC62K mit einem passiven Kühlkörper für den Chipsatz ab,

so zeigte sich beim Auspacken eine ärgerliche Überraschung: Auf dem Chipsatz-Kühler thront ein 4-cm-Lüfter, der mit bis zu 4600 Umdrehungen pro Minute nervt. Im BIOS-Setup kann man für die Lüfterregelung zwischen zwei „Formeln“ wählen. Die erste regelt ihn recht nervös, die andre hält ihn unter einer frei wählbaren Grenztemperatur auch ganz an. Da der Chipsatz bei uns nur knapp 40 Grad warm wurde, stand der Chipsatzlüfter mit „Formula 2“ die meiste Zeit. Leider regelt das Board CPU-Lüfter mit Drei-Pin-Anschluss gar nicht, sondern nur solche mit einem vierten (PWM-)Pin.

Theoretisch laufen in dem kleinen Board – dank AM2+-Fassung – auch Vierkern-Phenom-Prozessoren. Allerdings „empfiehlt“ Jetway, dass die CPU nicht mehr als 65 Watt TDP haben soll. Damit bleibt nur der Phenom X4 9100e mit mickrigen 1,8 GHz Taktfrequenz übrig. Diesen kann AMD derzeit aber nicht liefern, und alle anderen Phenoms schlucken 95 oder gar 125 Watt. In der Praxis kommen daher (derzeit) lediglich Athlon- und Sempron-CPUs in Frage. Wir haben uns für den Stromspar-Doppelkern Athlon X2 BE-2400 – der mittlerweile unter

Athlon X2 4450e firmiert – entschieden. Leider bleiben damit alle Vorteile der AM2+-Fassung (HyperTransport 3.0 und Split Power Plane) ungenutzt. Mit einem extrem knapp bemessenen 80-Watt-Netzteil begnügt sich unser Testsystem bei ruhendem Windows-Desktop mit 31 Watt. Unter Vollast haben wir primärseitig 92 Watt gemessen – damit dürfte das Netzteil sekundärseitig seine Nennleistung voll ausschöpfen. Auch wenn ein PC nicht oft unter Vollast läuft, raten wir zu einem Netzteil, das etwas mehr Reserven bietet. Mit einem 80-Plus-Netzteil (380 Watt) steigt die Leistungsaufnahme im Leerlauf um rund 7 und unter Vollast nur um 1,5 Watt.

Eigentlich hätten wir auch zu diesem Board gerne 3D-Benchmark-Werte abgedruckt. Allerdings verweigerte sich das Jetway NC62K nachhaltig: Die 3D-Mark-Versionen 03, 05 und 06 stürzten ebenso ab wie Quake 4, Splinter Cell CT oder Call of Juarez. Die Anwendungs-Benchmarks BAPCo Sysmark 2007 und Cinebench liefen indes problemlos und kommen auf ordentliche Werte.

Nach allen anderen Tests bürdeten wir dem NC62K trotzdem

noch einen Phenom X4 9750 (95 Watt TDP) auf. Mit diesem lief es ähnlich stabil – oder eben auch nicht – wie mit dem Athlon. Der Phenom X4 9750 schaffte auf dem NC62K 10 863 Punkte im Linux Kernelbench und bleibt damit zwei bis fünf Prozent hinter seinen Möglichkeiten zurück, da er nur einen Speicherkanal nutzen kann. Treten mit einer zu stromhungrigen CPU allerdings Probleme auf oder verglühen gar Bauelemente, so können Händler und Board-Hersteller sämtliche Reklamationen abweisen.

Laut Jetway-Homepage eignet sich das NC62K auch für die Wiedergabe von HD-Videos von Blu-ray Disc. Unsere Tests scheiterten jedoch kläglich: WinDVD 9 begann gar nicht erst mit der Wiedergabe, unter Totalmedia Theater blieb der Bildschirm schwarz und PowerDVD Ultra 8 beschwerte sich, der Grafiktreiber von der Jetway-CDROM sei nicht HD-konform. Auch Updates von PowerDVD sowie brandneue und ältere Grafiktreiber von Nvidia änderten daran nichts. Die Jetway-Webseite bietet statt aktuellen Treibern nur den Schriftzug „Coming Soon“.

Mit einem Preis von rund 111 Euro, DVI-, HDMI- und VGA-Ausgängen und einem Chipsatz, der der CPU bei der Wiedergabe von HD-Videos unter die Arme greift, würde sich das NC62K geradezu für einen Wohnzimmer-PC aufdrängen, die ständigen Abstürze bei der 3D-Wiedergabe, der Chipsatz-Lüfter und die HD-untauglichen Grafiktreiber disqualifizieren es derzeit jedoch. (bbe)



Damit das Mini-ITX-Mainboard in kompakte Gehäuse passt, braucht man sehr flache Low-Profile-Lüfter wie den NT07 von SilverStone.

### Literatur

- [1] Christof Windeck, Kompaktklasse, Athlon-64-Mainboards im Mini-ITX-Format, c't 8/08, S. 76
- [2] Thorsten Leemhuis, Trickspieler, AM2+/AM2-Boards mit Grafikchipsätzen von AMD und Nvidia, c't 12/08, S. 148

Mini-ITX-Mainboard mit AM2+-Fassung	
Hersteller, Typ (Version), Händler	Jetway, NC62K-LF (2.0), mini-itx.de
Format	Mini ITX (170 mm × 170 mm)
Chipsatz / -kühlung	Nvidia GeForce 8200 / 1 × 40 mm
Chipsatz: PATA / SATA II (Eigenschaften)	1 / 4 (SATA-RAID 0,1,0+1, 5)
LAN-Chip (Eigenschaften)	RTL8211B (PHY; 1000 MBit/s), RTL8111C (PCIe; 1000 MBit/s)
Sound-Chip (Eigenschaften)	ALC883 (HDA; 7.1, SPDIF-In/Out)
Interne Anschlüsse	
ATX12V 2.0 / ATX12V / EPS12V / HD	– / ✓ / – / –
Slots: PCI / Speicher (max)	1 / 1 (2 GByte PC2-6400)
PATA-Kanäle / SATA-II-Ports / Floppy	1 / 4 / –
USB / FW400 / RS-232 / LPT / Case Open	2 × 2 / – / – / – / –
Lüfter 3-Pin / 4-Pin / Sonstige	2 / 1 / –
Audio: CD / AUX / FrontPanel / SPDIF-Out / In	✓ / – / ✓ / – / –
externe Anschlüsse	
PS/2 / RS-232 / Parallel / LAN / Analog Audio	1 / 2 / – / 2 / 6
SPDIF Out / In: elektrisch (optisch)	– (1 <sup>1</sup> ) / – (1 <sup>1</sup> )
USB / FW400 6p. / 4p. / e-SATA	6 / – / – / –
VGA / DVI / TV-OUT / HDMI	1 / 1 / – / per Adapter
BIOS	
Hersteller / Version / Revision	Phoenix Award / 6.00PG / A02
Schreibschutz / Flash-Tool	– / –
Monitoring: Temperatur / Lüfter / Spannung	2 / 3 / 7
BIOS-Setup: Einstellungsmöglichkeiten	
Power-On after Power-Loss: ein / aus / wie zuvor	✓ / ✓ / ✓
Power-On by: Alarm / PME / Tastatur / Maus / USB	✓ / ✓ / ✓ / ✓ / –
CPU-Multiplikator / Cool'n'Quite	✓ / ✓
AHCI / HDD-Passwort-Optionen	✓ / –
Overclocking Profile: vorgefertigt / eigene	– / 1
Takt: FSB	✓ (200...500 MHz)
Spannungen V <sub>core</sub> / V <sub>dram</sub> / V <sub>PEG</sub> / V <sub>NB</sub> / V <sub>SB</sub> / V <sub>HT</sub>	✓ / ✓ / – / ✓ / – / –
RAM: Takt / T <sub>CL</sub> / T <sub>RP</sub> / T <sub>RC</sub> / T <sub>RAS</sub>	✓ / ✓ / ✓ / ✓ / ✓
Elektrische Leistungsaufnahme <sup>2,3</sup>	
runtergefahren / Standby / ruhender Desktop	2,3 W / 3,0 W / 31 W
Volllast: CPU / CPU und Grafik	86 W / 92 W
Funktionstests	
ACPI S3 / Ruhezustand / ATA-Freeze Lock gesetzt	✓ / ✓ / –
Booten USB-CD-ROM / Stick	✓ / ✓
Bootdauer / bei Chipsatz RAID	11 s / +5 s
HDCP / Dual Link-DVI / Audio per HDMI	✓ / – / ✓
Regelung CPU-Lüfter 3-Pin / 4-Pin	–0 % / –31 %
3-Pin / 4-Pin Gehäuselüfter (Anzahl)	–100 % (2 von 2) / –
Datentransfer-Messungen	
SATA / USB	92,5 (96,7) / 33,3 (33,1) MByte/s
RAID-0 / RAID-5: Lesen (Schreiben)	143,0 (143,0) / 143,0 (34,0) MByte/s
LAN 1/2: RX (TX)	117,0 (118,1) / 117,1 (118,3) MByte/s
Linux Kompatibilität mit Fedora 9, 64 Bit	
Sound / LAN 1 / LAN 2 / VGA (3D)	snd-hda-intel / forcedeth / r8169 / nVidia (✓)
Parallel-ATA / SATA	pata-amd / ahci
Enhanced Speedstep / Hibernate	✓ / ✓
Signal-Messung	
Audio-Wiedergabe: Rauschabstand (Note)	–91,8 dB(A) (⊕)
Dynamik (Note)	–91,6 dB(A) (⊕)
Klirrfaktor / Frequenzgang-Abw (Note) <sup>4</sup>	0,008 % (⊕⊕) / 0,01 dB (⊕⊕)
A/W: Dynamik / Klirrfaktor (Note)	–78,9 dB(A) (⊖) / 0,023 % (⊕)
analog Mehrkanal / AC-3 / zweiter Audiomstrom	7.1 / ✓ / ✓
SPDIF out (in)	44,1; 48; 96; 192 kHz (44,1 kHz)
Audio-Qualität / VGA-Qualität SXGA	⊕ / ⊖
Performance <sup>4</sup>	
BAPCo Sysmark 2007 / Cinebench 10	92 / 3670
3DMark 03 / 05 / 06	Absturz / Absturz / Absturz
Quake 4 / Splinter Cell CT / Call of Juarez	Absturz / Absturz / Absturz
Lieferumfang, Preis	
Dokumentation / Software	Handbuch (englisch) / –
Treiber: CD / Disketten für RAID	✓ / –
Kabel: FD / PATA / SATA / SATA-Strom	– / 1 / 2 / 0
ATX-Blende / Sonstiges	✓ / –
Preis (zirka)	112 €

Anzeige

<sup>1</sup> Adapter nicht im Lieferumfang<sup>3</sup> Athlon X2 BE-2400, 2 GByte PC2-6400<sup>2</sup> primärseitig gemessen, also inkl. Netzteil, HDD, DVD<sup>4</sup> Frequenzgangabweichung 30 Hz bis 19 kHz

⊕⊕ sehr gut

⊕ gut

○ zufriedenstellend

⊖ schlecht

⊖⊖ sehr schlecht

✓ vorhanden

– nicht vorhanden

k. A. keine Angabe

Benjamin Benz

# Die Maus, die brüllte

## Mini-PC-Bausatz mit Nano-ITX-Mainboard

Auf der Größe eines halben DVD-Laufwerks bringt Via einen kompletten PC unter. Den Winzling muss man selbst zusammenbauen und mit einer Festplatte sowie Arbeitsspeicher vervollständigen.

Ein PC im Format einer Zigarrenkiste, das verspricht. Via mit dem PC-Bausatz Artigo. Dieser besteht aus einem kompakten Gehäuse, einem Steckernetzteil und einem Mainboard im Nano-ITX-Format. Der x86-kompatible C7-Prozessor mit 1 GHz Taktfrequenz ist bereits fest eingelötet. Einen Notebook-Speicherriegel (PC2-6400, SO-DIMM) und eine 2,5"-PATA-Festplatte muss man sich selbst besorgen. Eine gut bebilderte – leider nur englischsprachige – Anleitung führt durch die Montage des Winzlings. Obwohl es in dem kleinen Gehäuse recht eng zugeht, entsteht kein Kabelchaos, da die Via-Ingenieure alle Baugruppen wie Spannungswandler und USB-Frontbuchsen geschickt platziert und mit passend abgelängten Kabeln versehen haben.

Enttäuscht hat uns indes, dass eine ganze Reihe der auf dem

Mainboard vorhandenen Funktionen brachliegen: Das EPIA-PX10000G bietet 7.1-Ton, herausgeführt sind lediglich zwei Klinkenbuchsen für Stereo-Ein- und -Ausgabe. Auch SPDIF-Eingang – einen SPDIF-Ausgang gibt es nicht –, TV-Out, SATA, 2 × PS/2 und DVI-Port sind nicht zugänglich. Insbesondere letztere frustriert, da die Signalqualität des VGA-Ausgangs auf der Gehäuserückseite in unseren Messungen „sehr schlecht“ abschneidet. Zwar legt Via ein Adapterkabel für DVI bei, bezeichnet es allerdings als nur „für fortgeschrittene Bastler“ geeignet und meint damit, dass es weder einen Gehäusedurchbruch noch Raum für einen solchen gibt. Zugegebenermaßen frisst eine DVI-Buchse viel Platz, doch dieser hätte sich durch leichtes Verschieben der Frontanschlüsse schaffen lassen. Alternativ dazu zeigt Apple, dass

es auch kompakte Mini-DVI-Buchsen gibt.

Als kleines Schmankerl am Rande passt der komplette Artigo in einen 5,25"-Laufwerkschacht eines gewöhnlichen PC. Eigentlich klingt das recht verlockend: So könnte die Firewall sicher auf eigener Hardware laufen, ohne Platz auf dem Schreibtisch oder darunter zu belegen. Allerdings fehlt dem Artigo dazu der zweite oder gar dritte LAN-Port, von Gigabit-Ethernet ganz zu schweigen. Außerdem macht

der Winzling mehr Radau als die meisten Desktop-PCs, sodass es bei der netten Idee bleibt.

Schuld am Lärm trägt ein winziger 4-cm-Lüfter auf dem Nano-ITX-Mainboard. In Zahlen ausgedrückt liegt der Geräuschpegel unabhängig vom Lastzustand bei 1,7 Sone. Die elektrische Leistungsaufnahme liegt mit 13 (Leerlauf) bis 20 Watt (Volllast) ungefähr auf dem Niveau eines sparsamen Notebooks samt Display, aber deutlich unter dem eines Desktop-PC. Für gute Effi-



## Technische Daten

Hersteller, Typ	VIA, Artigo
Händler	reichelt.de, mini-itx.de
<b>Hardware-Ausstattung</b>	
CPU (Kern) / Taktrate / Fassung	VIA C7 (Esther) / 1,0 GHz / nanoBGA2
CPU-Lüfter (Regelung)	40 mm (n. v.)
Hauptspeicher: Typ / max. / Slots	PC2-6400 (SO-DIMM) / 1 GByte / 1
Grafik (RAM) / Ausgänge	ob (shared) / 1 × VGA
Mainboard (Format) / Chipsatz	EPIA-PX1000G (pico-ITX) / VIA VX700
Erweiterungs-Slots / Laufwerke / CardReader	n. v. / n. v. / n. v.
3,5" / 5,25-Schächte (frei)	n. v. / n. v.
Sound-Hardware (Typ / Funktion)	VT1708A (HDA / 7.1)
Netzwerk-Interface (Chip, Typ)	100 MBit/s (VT6106S, PCI)
Gehäuse (B × H × T [mm]) / Lüfter	5,25" (147 × 42 × 117) / n. v.
Netzteil (Lüfter)	extern, 12V / 5A (n. v.)
Anschlüsse hinten	1 × LAN
Anschlüsse vorn	4 × USB / 2 × Audio
Reset-Taster / 230V-Hauptschalter	n. v. / n. v.
<b>Lieferumfang</b>	
Treiber-CD / Handbuch	✓ / Faltblatt (englisch)
Sonstiges	Anschlusskabel für ATX-Netzteil, PS/2, RS-232, DVI
Preis (zirka)	320 €
✓ vorhanden	n. v. nicht vorhanden

## Funktionstests

Elektrische Leistungsaufnahme <sup>1</sup>	
untergefahren / Standby / ruhender Desktop	1,9 W / 7,7 W / 13 W
Volllast: CPU / CPU und Grafik	20 W / 20 W
<b>Funktionstests</b>	
ACPI S3 / Ruhezustand / ATA-Freeze Lock gesetzt	– / ✓ / –
Booten USB-CD-ROM / -Stick	✓ / ✓
<b>Datentransfer-Messungen</b>	
Festplatte: Lesen (Schreiben)	29,1 (28,8) MByte/s
USB: Lesen (Schreiben)	34,1 (29,2) MByte/s
LAN: RX (TX)	11,8 (9,6) MByte/s
<b>Linux-Kompatibilität mit Fedora 9 64 Bit</b>	
Sound / LAN / VGA (3D)	snd-hda-intel / via-rhine / openchrome (–)
Parallel-ATA / SATA	pata-via / n.v.
Speedstep / Hibernate	✓ / ✓
<b>Audio-Qualität</b>	
Wiedergabe: Rauschabstand / Dynamik (Note)	–89,4 dB(A) (⊕) / –88,8 dB(A) (⊕)
Klirrfaktor / Frequenzgang-Abweichung (Note) <sup>2</sup>	0,014 % (⊕) / 0,1 dB (⊕⊕)
A/W: Dynamik / Klirrfaktor (Note)	–88,1 dB(A) (⊕) / 0,011 % (⊕)
analog Mehrkanal / zweiter Audiomstrom	n. v. / n. v.
<b>Geräuschenwicklung</b>	
ruhender Desktop / Volllast (Note)	1,7 Sone (⊖) / 1,7 Sone (⊖)
Festplatte (Note)	1,7 Sone (⊖)
<b>Systemleistung</b>	
Cinebench 10 / BAPCo Sysmark 2007	282 / keine Messung möglich
3DMark 03	46
<b>Bewertung</b>	
Systemleistung Office / Spiele / gesamt	⊖⊖ / ⊖⊖ / ⊖⊖
VGA-Qualität (SXGA)	⊖⊖
Audio-Qualität	⊕
Geräuschenwicklung	⊖
Systemaufbau	⊕
gemessen mit Samsung MP0603H, 1 GByte PC2-6400	
primärseitig gemessen, also inkl. Netzteil, Festplatte	
⊕⊕ sehr gut	⊕ gut
✓ vorhanden	⊖ funktioniert nicht
–	n. v. nicht vorhanden
–	k. A. keine Angabe

zienzwerte, sprich hohe Rechenleistung pro Watt, fehlt dem C7-Prozessor allerdings der nötige Rumms: Mit kläglichen 282 Punkten im Cinebench bleibt er sogar weit hinter Intels Atom zurück [1], von CPUs für Desktop-PCs ganz zu schweigen. Der BAPCo SYSMark 2007 läuft ob des langsamsten Prozessors gar nicht erst durch. Die Aero-Glass-Oberfläche von Windows Vista würde die Chipsatzgrafik (Unichrome Pro Ipl) überfordern.

Wie auch bei anderen Via-C7-Produkten verlockt beim Artigo zunächst eine pfiffige Idee und am Ende bleibt Frust über die dürftige Umsetzung: Ein kleiner sparsamer PC in einem schicken schwarzen Gehäuse würde für viele Anwendungen völlig ausreichen. Hoher Lärmpegel, schlechte Bildqualität und die schnarchlangsame CPU verleihen einem allerdings auch wenig anspruchsvolle Büroaufgaben. Ähnlich lahme PCs im gleichen Format lassen sich wenigstens komplett passiv kühlen [2, 3]. Von Multimedia-Ge-

**Das MicroATX-Gehäuse des Artigo ist so klein, dass es in einen 5,25"-Laufwerksschacht passt.**

nuss oder 3D-Spielen auf einem PC im Taschenbuchformat darf man vorerst nur träumen und auf die kommenden Nettop-PCs hoffen – die auch billiger als der 320 Euro teure Artigo sein dürften (siehe S. 18). (bbe)

#### Literatur

- [1] Christof Windeck, Atom-Versuche, Intel Diamondville alias Atom230 und Atom N270, c't 13/08, S. 85
- [2] Benjamin Benz, Edelschnecke, Lautloser Mini-PC für Denker, c't 1/08, S. 66
- [3] Benjamin Benz, Stille Zwerge, Mini-PCs ohne bewegliche Teile, c't 16/07, S. 64

Einige Adapter wie der für einen DVI-Ausgang lassen sich nicht in das winzige Artigo-Gehäuse einbauen. **ct**



Anzeige

Ernst Ahlers

# Müßiger Mörder

## KillerNIC – Netzwerkkarte für Gamer

Mit Gigabit-Ethernet-Karten, die dank eigenem Prozessor unabhängig vom PC arbeiten, will Bigfoot Networks Performance-bewusste Gamer locken. Die KillerNICs sollen netzwerkbedingte Stockungen beim Spielen vermeiden.

**B**igfoot Networks bietet seine PCI-Karte in zwei Ausführungen an: Die teurere Killer M1 ist mit einem 400-MHz-Prozessor bestückt, die Killer K1 muss mit 333 MHz auskommen. Für die M1 gibt es zudem eine Entwicklungsumgebung für das Embedded-Linux, das die KillerNICs antreibt.

Der Ansatz, den PC-Prozessor von Netzwerkaufgaben zu befreien (TCP-Offloading) und so für höhere Frame-Raten in 3D-Spielen zu sorgen, scheint zunächst plausibel. Doch entlasten die Netzwerkchips halbwegs moderner Onboard-Schnittstellen oder PCI-Karten den PC-Prozessor ebenfalls schon weitgehend. Zudem haben PCs mittlerweile so hohe Taktraten, dass der geringe Netzdatenverkehr der Spiele sie kaum fordert.

An der bei Spielen über einen Server gefürchteten Latenz kann die Karte nur etwas beschleunigen, wenn der Spieler an einer LAN-Party mit einem lokalen Server teilnimmt. Bei Spielen über das Internet dominiert die Latenz der Internet-Verbindung. Nur wenn weitere netzwerklastige Applikationen laufen, könnte die KillerNIC einen Vorteil bringen, doch darauf wer-

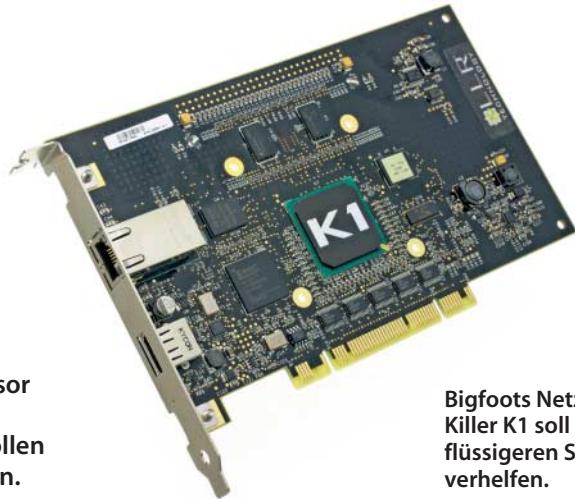
den ernsthafte Spieler eher verzichten.

Die K1 trägt einen nicht näher spezifizierten Prozessor, der auf einen eigenen Gigabit-Netzwerk-Chip und 64 MByte RAM zugreift. Sein Linux-Betriebssystem entscheidet, welches Datenpaket vom PC oder welches von eigenen Applikationen es zuerst behandelt. Der K1-Prozessor kann nämlich Programme autonom ausführen, beispielsweise einen BitTorrent-Client, der seine Dateien auf eine an den USB2.0-Port gehängte Festplatte legt.

### Ausgemessen

Wir verglichen die Killer K1 im LAN mit den vorhandenen Schnittstellen zweier etwas älterer PCs (2,8-GHz-Celeron mit Realtek-Onboard-Interface und 3-GHz-Pentium-4 mit PCI-Karte). Die mittlere Round-Trip-Time maßen wir unter Windows XP mit dem Ping-Tool hrPING in zwei Situationen – ohne zusätzlichen Datenverkehr und während des Kopierens einer großen Datei per Windows-Freigabe. Es gibt die Latenz mit Mikrosekundenauflösung an.

Beim ersten PC war die Ping-Zeit über die K1 ohne zusätz-



**Bigfoot's Netzwerkkarte**  
Killer K1 soll Gamern zu einer flüssigeren Spieldarstellung verhelfen.

lichen Datenverkehr sogar 2,6-mal so lang wie über die Onboard-Schnittstelle (0,294 statt 0,112 Millisekunden). Lief ein SMB-Transfer parallel, kehrte sich das Bild um: Die K1 schaffte einen doppelt so schnellen Ping (0,705 statt 1,375 ms). Allerdings dürften selbst die ungünstig erscheinenden 1,4 Millisekunden des Onboard-Interfaces in der Praxis kaum etwas ausmachen.

Beim zweiten Rechner lieferte die K1 in beiden Fällen einen rund doppelt so schnellen Ping. Allerdings gilt auch dort, dass die eine Millisekunde der PCI-Karte bei parallelem SMB-Traffic in der Spielpraxis nicht spürbar sein dürfte.

Ärgerlich ist, dass die KillerNIC beim Kopieren großer Dateien im Testsystem aus [1] deutlich langsamer war als die Intel-PCI-Karte: Die K1 kam nur auf 16 MByte/s, während die Intel-Karte 51 MByte/s schaffte. Auch das Umschalten von Game auf APP(lication) Mode im Konfigurations-Tool änderte daran nichts.

### Angespielt

Neben den synthetischen Labormessungen wollten wir einen subjektiven Eindruck vom Verhalten der Killer K1 gewinnen. Der Profispiel Peter „Chucky“ Schlosser vom Team Alternate aTTaX hat die Karte bei einer LAN-Party erprobt.

Sein Fazit: „Ich habe keinen Unterschied zu meiner Onboard-Gigabit-Netzwerkkarte gemerkt. Weder mein Ping im Serverbrowser noch auf dem Server selbst haben sich verändert. Das

Einziges, was sich verändert haben könnte, wäre eine Steigerung der In- und Out-Werte von Counter-Strike. [...] Da hatte ich das Gefühl, dass diese Werte sich im Durchschnitt ein wenig erhöht haben, aber da diese sowieso sehr schwanken, ist das für mich kein Beweis, dass die Netzwerkkarte dieses verursacht hat.“

Das deckt sich mit zahlreichen Online-Meinungen in Gamer-Foren. Dort war genereller Konsens, dass das Geld für die Killer-NIC in andere Aufrüstungen sinnvoller investiert wäre, etwa eine höherwertige Grafikkarte oder mehr Hauptspeicher.

### Fazit

Zwar reduziert die K1 die Latenz in bestimmten Situationen messbar, doch spielt sich das im kleinen, einstelligen Millisekundenbereich ab, also weit unterhalb der menschlichen Reaktionszeit (bestenfalls rund 100 ms bei erwarteten Ereignissen). Auch bei parallelem Datenverkehr verschlechterten sich die von uns untersuchten Standard-Schnittstellen nicht so sehr, dass man deswegen Nachteile beim Spielen befürchten müsste. Weder Hobby- noch Profispiele haben also einen Grund, ihre Onboard-(Gigabit-)Schnittstelle durch die Killer K1 zu ersetzen, wenn sich ihr PC aufs Spielen konzentriert.

(ea)

### Literatur

[1] Ernst Ahlers, Netzexpress, Gigabit-Ethernet ausgereizt, c't 12/08, S. 158

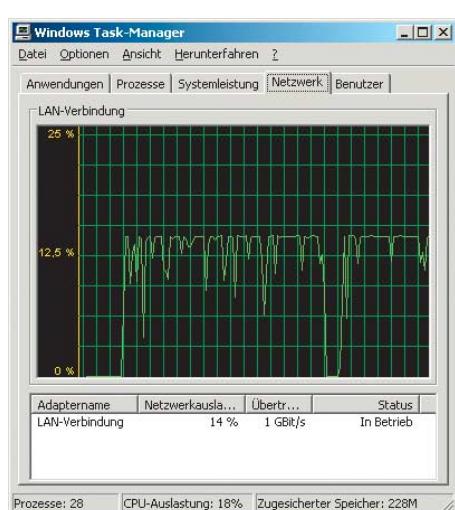
 **Soft-Link 0814076**

### Killer K1

#### PCI-Netzwerkkarte für Gamer

Hersteller	Bigfoot Networks, <a href="http://www.bigfootnetworks.com">www.bigfootnetworks.com</a>
Ansschlüsse	1x LAN (Gigabit-Ethernet), 1x USB 2.0
Systemvoraussetzungen	PC mit freiem PCI-Slot, Windows XP oder Vista
Preis	ab 145 €

Beim Kopieren über Windows-Freigaben kam die K1 nicht über 16 MByte/s hinaus, eine Intel-Gigabit-Karte schaffte das Dreifache. Daran änderte auch das Umstellen der K1 vom Game- in den App-Modus nichts.



Anzeige



Peter Schüler

## Abo-Falle entschärft

### Buhl reagiert auf Kritik an Software-Abos

Wer für die jährliche Steuererklärung das Programmpaket WISO Sparbuch installiert, läuft Gefahr, unfreiwillig ein Abo abzuschließen. Nach massivem öffentlichem Protest – nicht nur in c't – zieht der Hersteller Buhl jetzt erste Konsequenzen.

Wir haben schon mehrfach bemängelt, dass der Software-Hersteller Buhl den Käufern vieler seiner Produkte eine scheinbar kostenlose „Aktualitäts-Garantie“ unterjubelt. Dabei handelt es sich aber keineswegs um die üblichen automatischen Updates, sondern vielmehr um ein kostenpflichtiges Software-Abonnement. Zunächst beantwortete das Software-Haus unsere Hinweise stereotyp mit der Floskel: „Uns liegen praktisch keine Beschwerden zur Aktualitäts-Garantie vor.“

Keine Kundenbeschwerden? Kaum zu glauben angesichts der vielen Proteste, die uns zu den WISO-Software-Paketen erreichten. In c't 11/08 berichteten wir über den Fall von Stefan M., den Buhl Data mit Verweis auf die Aktualitäts-Garantie über ein Inkassobüro für ein WISO Sparbuch zur Kasse bat, das er weder bewusst bestellt noch überhaupt erhalten

**VOR  
SICHT  
KUNDE!**

hatte. Der Vorgang war kein Einzelfall, wie zahlreiche Leserkommentare bestätigten. Auch die WISO-Redaktion des ZDF geriet unter Beschuss, macht doch der öffentlich-rechtliche Sender ganz offen Reklame für die Software mit seinem Gütesiegel.

Wenige Stunden nach unserer Ankündigung eines „Vorsicht, Kunde“-Beitrags reagierte Buhl und versprach, den strittigen Registrierungs-Assistenten seiner Programmpakete umzustellen. Danach sollte unmissverständlich klar werden, zwischen welchen Optionen sich ein Käufer bei der Programminstallation entscheiden kann. Besser

noch: die ersten Produkte mit dem neuen Werkzeug sollten noch im selben Monat herauskommen wie unser Beitrag. Offenbar war man sich bei dem Software-Vertrieb durchaus bewusst, dass sich Kunden von der bisherigen Praxis einfach nur verschaukelt fühlen.

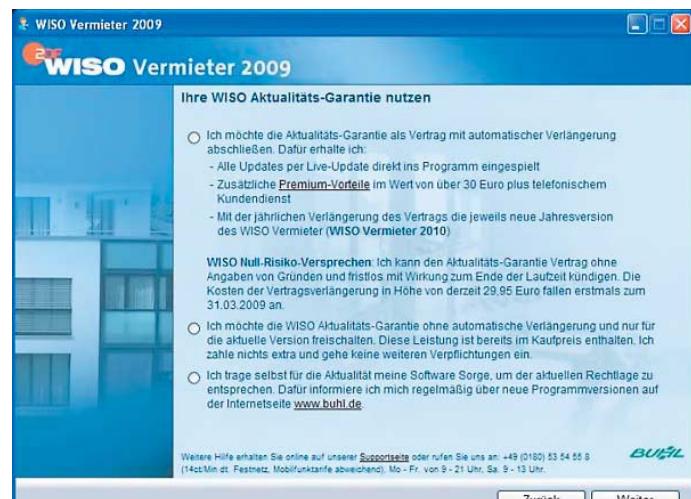
Immerhin: Das Inkassoverfahren gegen Stefan M. wurde nach unserem Bericht sofort gestoppt und gut einen Monat später bat Buhl in einem Newsletter alle registrierten Kunden „eventuell auch Ihnen entstandene Unannehmlichkeiten und Irritationen

zu entschuldigen“. Außerdem hieß es dort, man habe „zusammen mit der WISO-Redaktion des ZDF bereits vor Wochen eine Änderung der Installationsdialoge beschlossen“.

### Echte Einsicht?

Na bitte, es geht doch, könnte man meinen – wenn auch erst nach Protest. Doch zahlreiche Leser, die sich bei c't gemeldet haben, empfinden den neuen Assistenten als bloßen Schönredner, denn Buhl hält nach wie vor am Software-Abo-Modell fest, das durchaus nicht für alle betroffenen Anwendungen wünschenswert erscheint.

Drastische Folgen zieht dieses Konzept fürs Homebanking mit „WISO Mein Geld“ nach sich: Hier verkauft Buhl streng genommen gar keine Software-Lizenz mehr, sondern einen Software-Service. Der Anwender richtet bei der Erstinstallation einen Zugang auf einen Server bei Buhl-Data ein. Nach Ablauf der Lizenz verhindert der Server, dass das Programm Kontakt mit der Bank aufnimmt. Es verweigert dann nach Ablauf der Lizenz nicht nur neue Buchungen, sondern sogar das Holen von Kontoauszügen, welche vor Ablauf der Lizenzzeit durchgeführte Transaktionen enthalten. Wer sein Bankkonto nicht anderweitig online erreichen kann, hat also nur die Wahl, entweder für das WISO-Programm-Update zu bezahlen oder fortan mit einer anderen, weniger kundenfeindlichen Software zu arbeiten. (hps)



Die umstrittene Aktualitäts-Garantie will Buhl auch weiter anbieten, doch soll der Kunde besser erkennen, worauf er sich dabei einlässt.

Anzeige



Peter Strub

# Himmlischer Anblick

Online-Astronomieprogramme machen den Rechner zum virtuellen Observatorium

**D**as Universum mit den weltbesten Teleskopen erkunden – das reizt selbst Laien, die mit Astronomie bisher noch nichts zu tun hatten. Google Sky und Microsoft WorldWide Telescope bringen Fotos aus der aktuellen Forschung auf den Bildschirm und laden zu faszinierenden Erkundungstouren am virtuellen Sternenhimmel ein.

**D**ie Fähigkeiten der beliebten Geo-Browser haben den Sternenhimmel erreicht. Im Abstand von zehn Monaten stellten Google und Microsoft Adaptions zur Darstellung von Himmelsdaten vor. Anders als herkömmliche Astronomiesoftware [1] zeigen Google Sky und Microsoft WorldWide Telescope dem Anwender keine computergenerierte Darstellung des Himmels, sondern greifen auf rund zwölf Terabyte an echten Aufnahmen aus dem Weltall zu. Diese dem Laien bisher kaum zugängli-

che Datenflut kombinieren sie mit Community-Funktionen, die den weltweiten Austausch selbst erstellter Inhalte zum Kinderpiel machen.

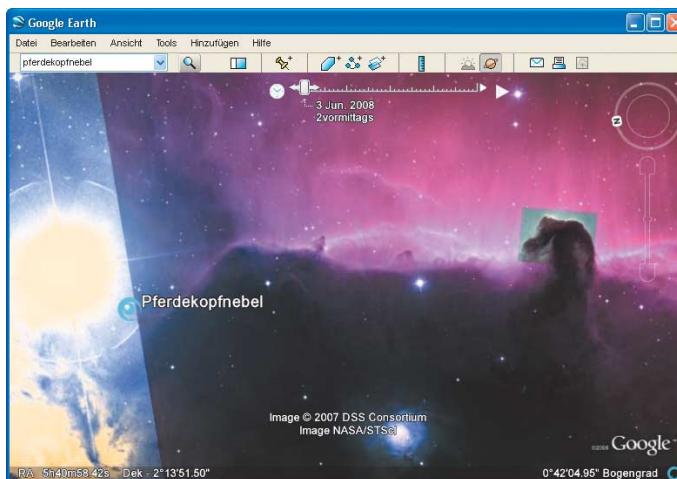
Im August 2007 wurde Google Earth um eine Himmelsansicht erweitert. Es handelt sich bei Google Sky also nicht um ein eigenständiges Programm, sondern um einen Bestandteil des bekannten virtuellen Globus, der nun im Sky-Modus zusätzlich die Ansicht von Himmelsaufnahmen bietet. Wie der große Bruder nutzt Google Sky dazu die auf XML aufbauende Keyhole Markup Language (KML) und deren gezippte Version KMZ, die sich im Bereich der Erdbeobachtung mittlerweile als offener Standard etabliert haben und programmübergreifend genutzt werden können. Der Google-Earth-Client ist für Windows, Mac OS X und Linux verfügbar. Ein etwas eingeschränkter Zugriff auf das Datenmaterial ist auch ganz ohne Einrichtung eines Programms über das Web-Interface [2] möglich.

Google Sky hat eine weitgehend deutsche Oberfläche. Nicht nur das Programm selbst,

auch die meisten Erläuterungen zu Aufnahmen gibt es in deutscher Übersetzung.

Das englischsprachige WorldWide Telescope, das seit Mai als Beta verfügbar ist, wurde im Gegensatz zur Konkurrenz speziell in Hinblick auf die Himmelsdarstellung entwickelt. Es verwendet Teile der Überblendtechnik Photosynth [3], eine Entwicklung der Microsoft Live Labs, die aus mehreren Fotos eines Objekts automatisch eine 3D-Welt erzeugt. Microsoft setzt auch bei WorldWide Telescope auf seine eigenen Datenformate, von denen man sich eine bessere Ausnutzung der Programmeigenschaften erhofft. Während bei Google Sky ein reger Austausch in Web-Communities stattfindet, ist für den Neukömmling WorldWide Telescope bislang natürgemäß noch wenig von Benutzern erstelltes Material zu finden.

Besitzt man eines jener High-Tech-Amateur-Teleskope, die jedes Objekt am Himmel auf Knopfdruck selbstständig ansteuern, kann man die Navigation des Teleskops an WorldWide Telescope delegieren. Über die dafür übliche ASCOM-Schnittstelle lassen



**So schön kann Staub sein: Im Pferdekopfnebel verdeckt er teilweise das Licht von farbig leuchtendem Gas. Google Sky (links) würfelt hier viele Detailaufnahmen bunt zusammen, WorldWide Telescope tut dies nur auf Geheiß des Betrachters.**

sich am Bildschirm angezeigte Details auch ins Okular bringen.

## Navigation am Himmel

Google Sky und Microsoft WorldWide Telescope weisen viele Gemeinsamkeiten auf, setzen jedoch unterschiedliche Akzente. Google Sky versteht sich vorrangig als Himmelsbetrachter mit unzähligen untereinander verlinkten Informationen, die an den Koordinaten eines Himmelsobjekts zu finden sind. Eine der Hauptfunktionen von WorldWide Telescope ist „Guided Tours“ genannte Himmelsführungen auf einfache Weise zu erstellen und multimedial in Szene zu setzen.

Die Navigation am Himmel gestaltet sich unkompliziert. Alle Funktionen lassen sich wahlweise per Maus oder per Tastatur erreichen. Nur in direkter Umgebung der Himmelspole haben beide Programme Schwierigkeiten. In WorldWide Telescope wird die Navigation in direkter Umgebung der Pole

ungenau, schon kleine Bewegungen der Maus können hier eine wilde Rotation der Himmelsdarstellung bewirken. Weitau störender ist jedoch das Verhalten von Google Sky: Verzerrungen und Darstellungsstörungen trüben hier in der Nähe der Pole den Blick auf den sonst klaren Himmel. Unverständlich ist zudem, warum es dem Betrachter bei Google Sky anders als in Google Earth – und in WorldWide Telescope – nicht möglich ist, das Bildfeld mit einem Klick zu drehen; hierzu muss stets der Kompass angesteuert werden, was den Bedienkomfort spürbar schmälert.

Der Flut an Sternen und Himmelsobjekten stehen astronomisch Unbedarfe zunächst meist ratlos gegenüber. Die Suchfunktionen der beiden Programme helfen weiter. Bekannte Objekte wie den Orionnebel findet man bei Google Sky wie auch bei WorldWide Telescope problemlos, wobei es keine Rolle spielt, ob man nach „Orionnebel“ – in WorldWide Telescope nach dem englischen Namen „orion nebula“ – sucht oder die Katalognummern M42 beziehungsweise NGC 1976 verwendet.

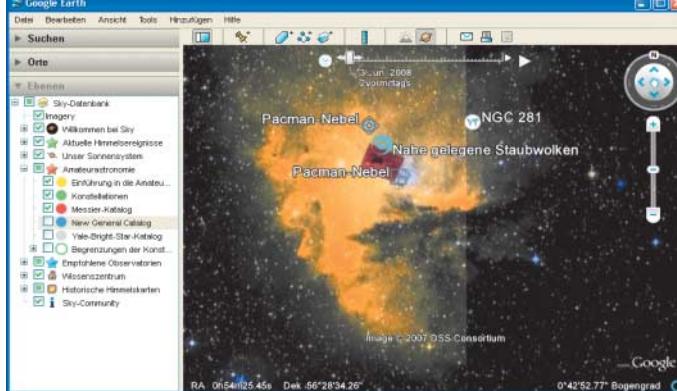
Wir brauchten uns jedoch nicht besonders anzustrengen, um die Suchfunktion beider Kandidaten ins Straucheln zu bringen. So stellte sich etwa WorldWide Telescope bei der Schreibweise der Katalognummern pingelig

an: „M42“ führte zum gewünschten Erfolg, während die ebenso häufig anzutreffende Schreibweise „M 42“ keine sinnvollen Ergebnisse lieferte. Den bekannten Doppelsternhaufen im Perseus fanden beide Programme nicht unter dem üblichen Namen „h und Chi Persei“, egal, wie wir die Namensbestandteile kombinieren. Erst die weitaus weniger bekannten Katalognummern NGC 869 und NGC 884 brachten den gewünschten Treffer. Auch 3C 273, den wohl bekanntesten aller Quasare, suchten wir unter dieser Bezeichnung vergeblich. Diese bei Radioquellen übliche Nomenklatur war beiden Programmen zum Testtermin unbekannt.

## Datengrundlage

Bei Bildern im sichtbaren Licht ist die Datengrundlage (siehe Kasten) von Google Sky und Microsoft WorldWide Telescope die gleiche. Beide nutzen den Digitized Sky Survey (DSS) und den qualitativ wesentlich besseren Sloan Digital Sky Survey (SDSS), angereichert mit Detailaufnahmen des Hubble Space Telescope (HST).

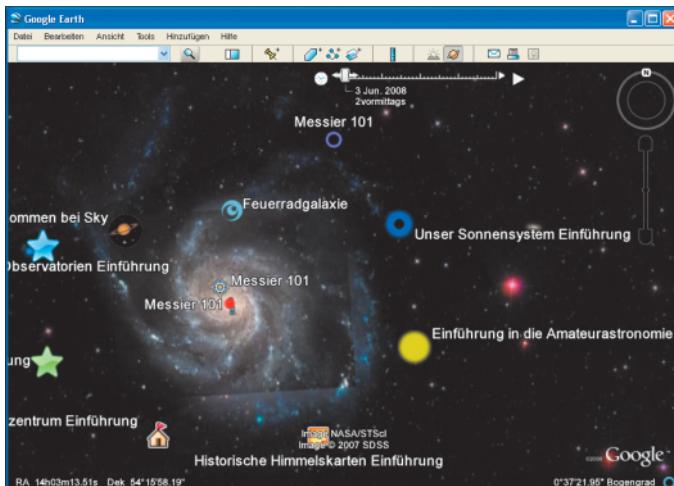
Google Sky hat diese Daten so miteinander verwoben, dass überall das bestmögliche Material genutzt wird. Das ist vielfach praktisch, weckt aber mancherorts wegen der starken Farbunterschiede eher die Assozia-



**Pac-Man ist für Astronomen ein alter Bekannter – die Suchfunktion von Google Sky (links) findet ihn auf Anhieb, während WorldWide Telescope an dem Populärnamen scheitert.**



Anzeige



Ortsmarken, so weit das Auge reicht. Viele Einführungstouren von Google Sky beginnen nahe der Feuerradgalaxie M101.

tion an einen Flickenteppich als an einen kontinuierlichen Sternenhimmel. Generell wirkt Googles Darstellung des DSS in Blau- und Gelbtönen recht unnatürlich im Vergleich zu den sanfteren Farben in Microsofts WorldWide Telescope.

Anders als bei Google Sky liegen in WorldWide Telescope die verschiedenen Himmels-Surveys voneinander unabhängig vor. Man hat für den Himmelshintergrund also die Wahl zwischen DSS, SDSS und einer Vielzahl an Infrarot-, Röntgen- und Radiokartierungen und bekommt nicht wie bei Google Sky von vornherein diejenige Darstellung eines Himmelsobjekts serviert, die nach Meinung der Entwickler die beste ist.

Bei der Einbindung weiterer Daten gehen Google Sky und WorldWide Telescope getrennte Wege. In Google Sky lassen sich alle Darstellungselemente mittels der thematisch gegliederten Ebenenübersicht einblenden. Das können zusätzliche Bild-Overlays sein, zur Darstellung von Sternbildern genutzte Pfade oder in die Himmelskarte eingeblendete Ortsmarken, denen man per Mausklick eine Sprechblase mit Informationen entlocken kann. Da es sich hier um eingebettete HTML-Inhalte handelt, sind die Gestaltungsmöglichkeiten von verlinkten Texten bis hin zu regelmäßigen Podcasts denkbar weit gefächert.

WorldWide Telescope bietet bei den Himmelsansichten von Radiowellen- bis hin zu Gammastrahlenaufnahmen eine enorme Auswahl. Während sich Google Sky hier auf magere zwei Overlays beschränkt, hat man

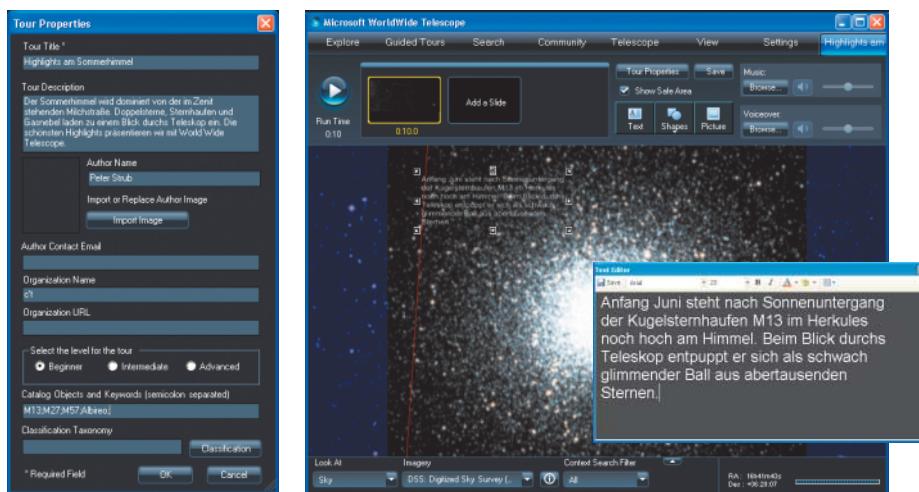
bei WorldWide Telescope die Wahl zwischen 40 Surveys. Auch wer nicht alle davon ausnutzt, kann dank der Möglichkeit, zwischen jeweils zweien von ihnen stufenlos zu überblenden, manchen astrophysikalischen Sachverhalt plastisch nachvollziehen.

Bei der Ausstattung mit Detailaufnahmen schlägt sich wiederum Google Sky besser. Mit Fotos der bekannten Weltraumteleskope bringen die Konkurrenten zwar in weiten Teilen die gleichen Daten mit. Zusätzlich hat Googles Kandidat jedoch noch Aufnahmen des GALEX-Ultraviolet-Satellitenteleskops eingebunden und liegt daher eine Nasenlänge vorn. Die Handhabung dieser Detailaufnahmen unterscheidet sich deutlich: Microsoft bietet am unteren Bildrand Miniaturansichten der im aktuell angezeigten Teil des Himmels gelegenen Objekte. Falls Google Sky zusätzliche Overlay-Daten vom Wunschobjekt zu bieten hat, erkennt der Betrachter dies an einem sogenannten Schaufestersymbol. Mit einem Klick darauf öffnet sich ein Fenster mit Erläuterungen zur jeweiligen Aufnahme, in dem man die Overlays ohne Umweg über die Ebenenliste ein- und ausblenden kann.

Hat man also das Sternbild Orion im Blickfeld, zieht in Google Sky ein klar beschriftetes Symbol an der Position des nahen Pferdekopfnebels sofort die Aufmerksamkeit des Betrachters auf diese Himmelssehenswürdigkeit. In der sehr schicken bildlichen Auflistung, mit der WorldWide Telescope Besucher des Orions auf Nachbarobjekte aufmerksam macht, muss man aufgrund der Fülle des Ma-

Wie mit dem Lineal gezogen verläuft die Milchstraße über den Infrarothimmel. Solche Details zu entdecken macht den Reiz der vielfältigen Himmelsdarstellungen von WorldWide Telescope aus.





**Einmal Planetariumsdirektor spielen: Per Mausklick stellt man in WorldWide Telescope seine eigene Führung zusammen. Fertige Touren lassen sich mit Musik und Sprache unterlegen und in Web-Communities tauschen.**

terials schon eine Weile suchen, bis man auf die spektakulären Aufnahmen stößt.

Die zu einem Himmelsobjekt abrufbaren Erläuterungen haben in beiden Programmen einen ähnlichen Umfang – nicht verwunderlich, da beide Kandidaten die offiziellen Mitteilungen verwenden, welche astronomische Forschungsinstitute zu ihren Fotos veröffentlichen. In Kombination mit den Informationen im sogenannten Wissenszentrum bietet Google Sky zurzeit umfangreicheres astronomisches Wissen, teils in reiner Textform, teils in gesprochener Form oder auch multi-medial aufbereitet als YouTube-Video.

Wer damit noch nicht genug hat, dem geben beide Himmels-Browser die Möglichkeit an die Hand, eigene Bilder einzubinden. Sehr komfortabel: In Google Sky kann man die Bilder mit der Maus drehen, verschieben und zoomen, bis sie passgenau über dem Hintergrund liegen. WorldWide Telescope kann Bilder nur sinnvoll verarbeiten, falls diese bereits mit AVM-Metadaten versehen sind. Der 2006 verabschiedete AVM-Standard ermöglicht es, astronomische Informationen wie Position am Himmel, Größe und Ausrichtung in allgemein verbreiteten Bildformaten wie JPEG, TIFF, oder PNG unterzu-

Anzeige

## Kostenlose Online-Astronomieprogramme

	Google Earth 4.3 Beta (im Sky-Modus)	Microsoft WorldWide Telescope 2.1 Beta
Webadresse	<a href="http://earth.google.de">http://earth.google.de</a>	<a href="http://worldwidetelescope.org">http://worldwidetelescope.org</a>
Betriebssystem	Windows 2000/XP/Vista (auch x64), Mac OS X ab 10.4, Linux	Windows XP (SP2)/Vista
Hardwareanforderungen	Internet-Verbindung, 3D-fähige Grafikkarte mit 16 MByte RAM, DirectX 9 oder OpenGL	Internet-Verbindung, 3D-fähige Grafikkarte mit 128 MByte RAM, DirectX 9, CPU mit mindestens 2 GHz Taktrate, 1 GByte RAM
Sprache	deutsch	englisch
<b>Darstellung</b>		
Ganzhimmeldarstellung im sichtbaren Licht	DSS, SDSS, kombiniert mit Detailansichten des Hubble Space Telescope	DSS, SDSS, Tycho-Katalog, USNO-B-Katalog (einzel wählbar)
sonstige Ganzhimmeldarstellungen	2 weitere (Infrarot und Mikrowellenhintergrund)	40 weitere (Radio, Mikrowellenhintergrund, Infrarot, Ultraviolet, Röntgenstrahlen, Gammastrahlen)
Detaildarstellung einzelner Objekte	Hubble Space Telescope (in Hintergrund integriert), Spitzer (Infrarot), Chandra (Röntgenstrahlen), GALEX (Ultraviolet)	Hubble Space Telescope, Spitzer (Infrarot), Chandra (Röntgenstrahlen)
<b>Steuerung</b>		
Bildausschnitt verschieben/schwenken/zoomen	✓/✓/✓	✓/✓/✓
Himmelskoordinaten anliegen	✓	✓
<b>Erweiterungsmöglichkeiten</b>		
benutzerdefinierte Ortsmarken/Pfade	✓/✓	✓/- <sup>1</sup>
Programmierung (API)	✓	–
Importformate	KML, KMZ	proprietär
Bildimport	✓	(✓) <sup>2</sup>
<b>Bewertung</b>		
Darstellungsqualität/Datenbasis	⊕/⊕	⊕⊕/⊕⊕
Steuerung/Ortssuche	⊕/○	⊕/○
Zusatzinformationen	⊕⊕	⊕
Erweiterungsmöglichkeiten	⊕⊕	○

<sup>1</sup> Sternbilder anpassbar    <sup>2</sup> AVM-Metadaten erforderlich

⊕⊕ sehr gut    ⊕ gut    ○ zufriedenstellend    ⊖ schlecht    ⊖⊖ sehr schlecht    ✓ vorhanden    – nicht vorhanden

## Datenarchive und Himmels-Surveys

In der astronomischen Forschung spielen Datenarchive seit jeher eine große Rolle. Bis in die 1980er Jahre lagen die meisten Bilder als Fotoplatten vor und es gestaltete sich schwierig, eine interessante Aufnahme überhaupt aufzustöbern. Heute kann man einen Großteil aller Beobachtungen innerhalb weniger Minuten auf seinen PC holen. Das ist nicht zuletzt dem Grundsatz zu verdanken, Daten ein Jahr nach deren Beobachtung im Internet zu veröffentlichen, an den sich fast alle großen Observatorien halten.

Der interessierte Laie hat leider nur wenig von der Freiheit der Himmelsdaten, weil die meisten von ihnen als instrumentenspezifische Rohdaten vorliegen, die sich erst nach aufwendiger Bearbeitung nutzen lassen. Lediglich umfangreichere Projekte von allgemeinem Interesse veröffentlichen ihre Daten in einer direkt nutzbaren Form. Dazu zählen systematische Beobachtungen, in denen zusammenhängende Teile oder die Gesamtheit des Himmels abgelichtet werden – sogenannte Himmelsdurchmusterungen oder Surveys.

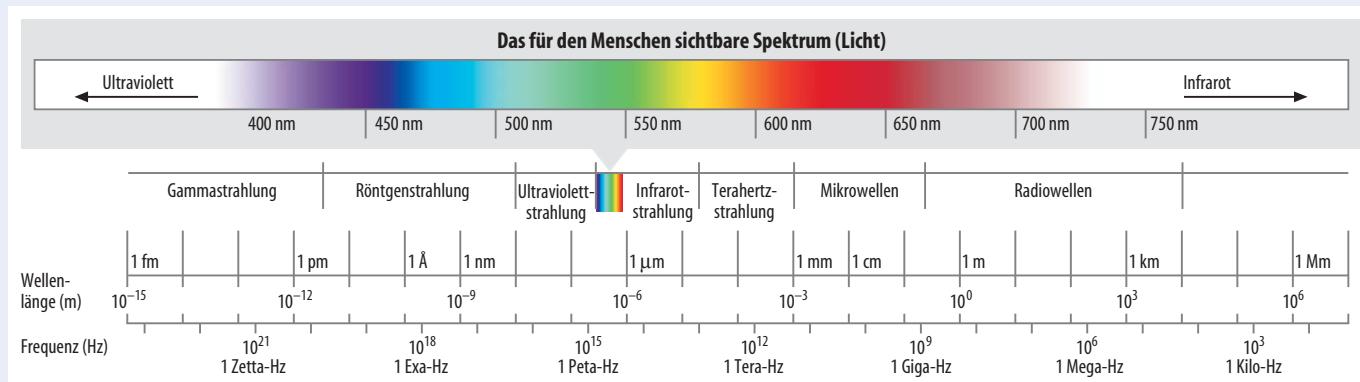
Die wohl wichtigste Datengrundlage für Microsoft WorldWide Telescope und Google Sky stellt der Digitized Sky Survey (DSS) dar. Obwohl er auf gescannten Fotoplatten basiert, von denen die ersten bereits in den 1950er Jahren aufgenommen wurden, deckt er bis heute als einziger den gesamten Himmel im sichtbaren Licht ab. Der neuere Sloan Digital Sky Survey (SDSS) beschränkt sich auf etwa 20 Prozent des Himmels. Dank modernerer Technik entstanden hier schärfere Aufnahmen und die höhere Lichtempfindlichkeit der verwendeten Geräte verbesserte die Darstellung von lichtschwachen Sternen und Galaxien.

Das Spektrum des sichtbaren Lichts erstreckt sich mit Wellenlängen von 400 nm im Blauvioletten bis 800 nm im Roten nur über einen sehr kleinen Bereich der elektromagnetischen Wellen. In diesem Bereich dominieren die Sterne, die mit Oberflächentemperaturen von 1000 bis mehreren 10 000 Grad als glühende Gaskugeln Licht aussenden.

Andere Himmelsphänomene sind ohne Hilfsmittel unsichtbar. Erst die Beobachtung anderer Wellenlängen hat geholfen, ihnen

auf die Spur zu kommen. Millionen Grad heißes Gas, wie es nach der Supernovaexplosion eines Sterns eine sich luftballongleich ausdehnende Blase ausfüllt, erzeugt markante energiereiche Röntgenstrahlung. Kühle Staubwolken, die im sichtbaren Licht wie ein schwarzer Vorhang hinter ihnen liegende Sterne verdecken, sind im langwelligen Infrarot regelrechte Leuchttürme.

Im an sichtbare Licht angrenzenden Infrarot und Ultraviolet lässt sich der spektrale Bereich noch mit gewöhnlichen Teleskopen und leicht abgewandelten Detektoren erweitern, ansonsten unterscheiden sich die nötigen Techniken davon erheblich. Radioteleskope arbeiten so ähnlich wie riesige Satellitenschüsseln, während Röntgenteleskope überhaupt nur auf Satelliten funktionieren, da die Atmosphäre die lebensgefährliche Röntgenstrahlung vollständig abschirmt. All diese Techniken vereinen Google Sky und WorldWide Telescope. Ihre Detailaufnahmen spiegeln vor allem die Sichtweise der aktuellen NASA-Weltraumteleskope Hubble (sichtbares Licht), Spitzer (Infrarot) und Chandra (Röntgenstrahlung) wider.



Astronomische Beobachtungen sind mittlerweile in vielen Wellenlängen der elektromagnetischen Strahlung möglich. Das für unser Auge sichtbare Licht erfasst davon nur einen verschwindend kleinen Bereich.

bringen. Bilder mit dieser Ergänzung werden auf Anhieb korrekt positioniert. Die einfachste Methode, diese Daten auch bei selbst erstellten Bildern zu erzeugen, wäre das Ausrichten am vorhandenen Himmelshintergrund. Schade, dass WorldWide Telescope dies nicht ermöglicht.

### Himmelsführungen

Zusammenhängende Präsentationen zu astronomischen Themen bieten ebenfalls beide Programme an. Die Auswahl fällt hier bei Google Sky deutlich größer aus, was sicherlich auch daran liegt, dass WorldWide Telescope gerade erst gestartet wurde.

WorldWide Telescope setzt auf Himmelsführungen, sogenannte „Guided Tours“. Dabei handelt es sich um trickfilmartig animierte Bilderfolgen, die wie eine Kamera-

fahrt über den nächtlichen Sternenhimmel wirken. Eine ganze Reihe vorgefertigter Führungen existiert bereits, daneben gibt es die Möglichkeit, selbst Touren zu erstellen. In Powerpoint-Manier setzt man diese aus Folien zusammen, blendet Bilder und Informations- texte ein und kann das Ganze mit Sprache und Musik unterlegen. Sofern die Internetverbindung ausreichend schnell ist oder die Himmelsansichten sich bereits im Cache befinden, bietet WorldWide Telescope eine beeindruckende, butterweich animierte Vorstellung.

In Google Sky folgen Themenführungen keiner im Voraus festgelegten Choreografie. Vielmehr bestehen sie aus am virtuellen Himmel verteilten Infoboxen und verlangen vom Betrachter, selbstständig anhand von Hyperlinks von Station zu Station zu navigieren. Manche Touren verlaufen linear, während andere es durch eine Vielzahl von

Querverweisen dem Benutzer überlassen, in welcher Reihenfolge er die einzelnen Sehenswürdigkeiten besucht. Links führen nicht direkt zur nächsten Infobox, sondern veranlassen zunächst nur den Flug zur deren Himmelsposition. Erst wenn man hier auf ein Symbol klickt, erscheint die zugehörige Infobox. Bei Stationen in der Nähe eines bekannten Himmelsobjekts muss man zwar etwas genauer hinschauen, bis man unter der Vielzahl der Symbole das gesuchte ausfindig macht – andererseits lädt gerade das zum Stöbern nach inhaltlich verwandten Artikeln aus anderen Themenebenen ein.

Die Einbindung von Planeten in den Sternenhimmel reicht bei beiden Programmen nicht an die Möglichkeiten der üblichen Planetariumsprogramme heran. Google Sky stellt sie wahlweise als Ortsmarke dar, die an der momentanen Position eingebettet



Der Mount Everest erscheint wie ein Zwerg dagegen: Mit 26 Kilometern Höhe ist der Marsvulkan Olympus Mons der höchste Berg im Sonnensystem. WorldWide Telescope bringt solche Höhenreliefs plastisch zur Geltung.

wird, oder als zeitabhängiges Overlay, das die Planetenbewegung bis maximal drei Monate in die Zukunft animiert. Microsoft WorldWide Telescope berechnet die Planetenpositionen selbstständig und kann sie beliebig in Zukunft und Vergangenheit verfolgen. Sie werden aber nur als Bild eingebunden, das weder die Planetenrotation noch die Tag- und Nachtgrenze darstellt und keine Rückschlüsse auf die im Teleskop sichtbaren Oberflächendetails zulässt. Immerhin entspricht die Größe den tatsächlichen Abmessungen am Himmel – wird die Option "Show Planets actual Size" abgeschaltet, tauchen die Planeten als deutlich sichtbare Flecken auf – und die Jupitermonde werden inklusive Schattenwurf korrekt eingezeichnet.

WorldWide Telescope lässt sich auch als Atlas nutzen, mit dem man sich die Oberfläche von Planeten und Monden anschauen kann. Dabei stellt sich das Programm recht geschickt an. Bei Erde und Mars stellt es das Höhenprofil der Gebirge plastisch dar, in den anderen Fällen bleibt der Globus glatt. Mit hochauflösten Panoramen kann man zudem die Landeplätze der Marssonden Spirit und Opportunity besuchen. Wünschenswert wäre lediglich noch eine Beschriftung der wichtigsten Oberflächenformationen.

## Fazit

Beide Himmelsbetrachter garantieren dem Hobby-Astronom faszinierende Einblicke ins All. Wer dabei Wert legt auf weiche Übergän-

ge und Bilder, die in einer Vielzahl von verschiedenen Wellenlängenbereichen am ganzen Himmel aufgenommen wurden, ist mit Microsoft WorldWide Telescope derzeit besser bedient. Man darf gespannt sein, wie schnell sich die Begeisterung für das neue Programm in benutzergerichteten Inhalten niederschlägt.

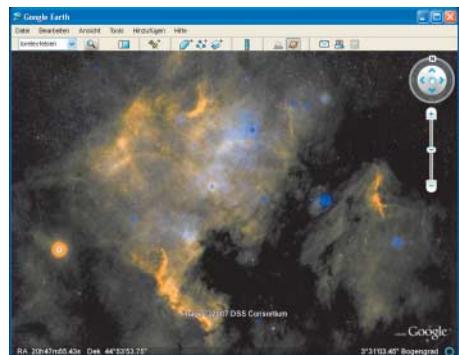
Das für alle gängigen Betriebssysteme verfügbare Google Sky profitiert von der Bekanntheit des großen Bruders Google Earth: Die Benutzung des Clients ist Anwendern gut vertraut und die aktive Fan-Gemeinde hat bereits Erfahrung im Erstellen eigener Erweiterungen. Himmelsansichten wirken hier zwar vereinzelt zusammengeflickt und etwas weniger harmonisch, andererseits hat der interessierte Hobby-Astronom Zugriff auf vielfältigere Hintergrundinformationen, die zudem in deutscher Sprache zur Verfügung stehen.

Zum Glück müssen sich zumindest Windows-Nutzer nicht für einen der beiden kostenlosen Himmels-Browser entscheiden. Wer einmal auf den Geschmack gekommen ist, wird für seine virtuellen Weltreise am liebsten beide Programme parallel nutzen. (dwi)

## Literatur

- [1] Lars Bremer, Die Sterne vom Himmel holen, Software für Amateur-Astronomen, c't 2/07, S. 142
- [2] <http://sky.google.de>
- [3] André Kramer, Im Gigapixel-Rausch, Neue Wege, mit großen Bilddaten umzugehen, c't 12/08, S. 162

 **Soft-Link 0814080**



Googles Interpretation des Nordamerikanebels (links) wirkt in ihren Gelb- und Blautönen recht grell – WorldWide Telescope stellt die gleichen Datenvorlage in sanfteren Farben dar.

Anzeige

Achim Barczok

# Die Welt in 140 Zeichen

## Twitter bietet ganz neue Möglichkeiten, sich mit Freunden zu vernetzen

Twitter hat sich trotz aller Macken bei Webworkers als beliebtes Kommunikationsinstrument etabliert. Mit dem Dienst – irgendwo zwischen Microblog und Chat – kann aber auch Otto Normalsurfer sein soziales Netzwerk spinnen.

Wer Anfang April auf der Bloggerkonferenz re:publica in Berlin mit anderen Teilnehmern ins Gespräch kam, wurde nicht nach Namen, Visitenkarte oder etwa Blog-URL gefragt. „Wie heißt Du in Twitter?“ lautete statt dessen die häufigste Frage. Der gut zwei Jahre alte Microblogging-Dienst bildete auf der re:publica Kontaktbörse, Massenchat, Backchannel für Diskussionen und Organisationsplattform für spontane Treffen.

Der Name Twitter leitet sich vom englischen Wort für Vogelgezwitscher ab und spielt auf die schnelle, recht unstrukturierte Kommunikation in dem Netzwerk an. Der Dienst ist eine Mischung aus Microblog-Plattform, sozialem Netzwerk, Chatraum und Informationszentrale im Web 2.0. In Twitter schreiben Nutzer in Tweets genannten Kurznachrichten, was sie gerade tun, und lesen dort, was andere tun. Nachrichten sind künstlich auf 140 Zeichen begrenzt.

Anwender versenden Tweets entweder öffentlich, nur für Kontakte zugänglich oder privat direkt an einzelne Personen. Bezieht sich eine Nachricht auf einen anderen Twitterer, beginnt man sie mit einem @-Zeichen, gefolgt vom Twitter-Namen der Bezugsperson. Dann können andere die Diskussion mitverfolgen oder einsteigen. Twitter eignet sich also nicht nur für Early Adopters; jedermann kann auf der Plattform mit seiner Peer Group in Kontakt bleiben.

Twitter-Nutzer sind auf ständiger Suche nach Lesern und Lestoff. Es gilt, ein soziales Netzwerk aufzubauen. Der Anwender abonniert die Kurznachrichten anderer Twitterer, indem er ihnen folgt („Following“); wer sich für die Nachrichten eines

Twitterers interessiert, der wird zu dessen „Follower“.

### Kurz, schnell, mobil

Das Prinzip hinter Twitter klingt wenig innovativ, beschränkt es doch Kommunikation auf kurze Textfetzen. Genau darin aber liegt seine Stärke: Twitter ist kurz, schnell, einfach und mobil nutzbar. Twitterer können ihre Botschaften im SMS-Format direkt über die Webseite [twitter.com](http://twitter.com), über Clients für alle gängigen Betriebssysteme, per SMS oder Instant Messenger versenden und empfangen.

Wer sich ein eigenes Bild über Sinn und Unsinn von Twitter machen möchte, sollte die Tweets einiger interessanter Twitterer abonnieren, mitlesen und Konversationen beginnen. Über die Personensuche in Twitter sind Microblogger aus der eigenen Stadt schnell gefunden, eine Liste mit den deutschen Alpha-Twitterern bietet das Blog [popkulturjunkie](http://popkulturjunkie.de) (siehe Soft-Link).

### Großraumbüro

Den ersten Hype erlebte das kalifornische Start-up vor einem Jahr, als der Dienst auf der US-Konferenz South by Southwest die Runde machte und per Flüsterpost durch das Web 2.0 von Blog zu Blog getragen wurde. Auf Twitter tummeln sich deshalb vor allem Start-up-Gründer, Webworker, Designer, Webentwickler und Blogger [1]. Sie haben in Twitter eine Art riesiges Großraumbüro gefunden.

Wer dort mithört, der weiß, was in der Webszene gerade Thema ist, warum das neue Wordpress-Update Probleme macht oder wer einen Rails-Entwickler sucht. Ein Großteil der Inhalte ist eher informell und entspricht den

„Nebenger-Gesprächen“ in den Arbeitspausen.

Wer sich auf Twitter mit anderen austauscht, baut ein soziales Netzwerk auf. Im Unterschied zu klassischen Community-Plattformen wie Facebook oder MySpace präsentiert sich der Twitterer in der Regel aber nicht mit einem detaillierten Nutzerprofil, sondern setzt auf zeitnahe Kommunikation mit seinen Kontakten. Ein Bekannter sitzt gerade im Café um die Ecke, warum nicht dazustößen? Wer kommt mit in den Club heute abend? Ich sitze im ICE 643, wer noch? Diese Fragen erhalten im Twitter-Reich spontane Antworten, sofern in der eigenen Stadt genügend Twitterer hausen.

Nicht jeder legt beim Twittern den Schwerpunkt auf Chatten und Netzwerken. Viele konzentrieren sich auf den Aspekt des Bloggens und veröffentlichen interessante Links, Gedanken oder Lebensweisheiten. Aufgrund der Mobilität und der künstlichen Einschränkung auf 140 Zeichen tendieren die meisten dazu, weniger thematisch zu bloggen, sondern im Stil des „Tagebuchs“ oder des „Life Loggings“ ein wenig aus dem eigenen Leben zu berichten.

Mit zunehmender Verbreitung hat sich Twitter außerdem zu einem Recherche-Tool für Internet und Web 2.0 entwickelt. Neigkeiten aus dem Web 2.0 landen hier zuerst, bevor sie in den klassischen Medien die Runde machen. Und wer in Twitter Fragen stellt, bekommt meist gute Antworten. Denn nirgendwo sonst erhält man einen so direkten und persönlichen Zugang zu den Alpha-Bloggern, Start-up-Gründern und Webexperten.

### Pimp your Twitter

Eines der großen Erfolgsrezepte von Twitter steckt in dem offen gehaltenen API. Es bietet einen Schnittstelle zu Webdiensten und erleichtert das Schreiben eigener Applikationen oder Dienste. Zum Lesen und Empfangen von Tweets reicht der Zugang über die Webseite [twitter.com](http://twitter.com) vollkommen aus. Um neue Tweets automatisch abzugreifen und etwas mehr Übersicht im Nachrichtengewusel zu schaffen, lohnt die Installation eines lokalen Clients.

Die Adobe-Air-Anwendung Twirl für PC und Mac gilt inzwischen als beliebtester Twitter-Client. Zu Recht: Die leichte Verwaltung von gleich mehreren Twitter-Accounts, die übersichtliche GUI und die Integration von externen Diensten wie dem Foto-Hoster TwitPic stechen bei Twirl hervor. Auf dem Mac setzen viele auf Twitterific. Linux-Clients wie Twitux für den Gnome-Desktop sind dagegen eher aufs Wesentliche reduziert.



Bei Twitter lesen Microblogger die Kurznachrichten ihrer Kontakte oder schreiben, was sie gerade machen.

Auf Handys mit Java-Unterstützung twittert es sich am besten mit Twibble, es existieren aber auch diverse Alternativen [2]. iPhone-Nutzer schwören auf Hahlo oder Pockettweets, wobei es sich hier um Weboberflächen handelt, die für den iPhone-Bildschirm optimiert sind.

## Twitter-Monitoring

Um auch abseits des eigenen Freunde-Netzwerks in den unzähligen Konversationen interessantes herausfiltern zu können, bietet Twitter über den Befehl „track“ an, Tweets nach Schlüsselwörtern zu abonnieren. Wer in bereits veröffentlichten Tweets nach Begriffen suchen möchte, nutzt dazu Mashups wie die Suchmaschinen Twemes oder Hashtags.

Schlauer noch gehen die Webseiten quotably und Summize vor: Sie verbinden Suchergebnisse mit Antwortnachrichten und vorheriger Kommunikation und bilden so den Diskussionskontext ab. Mit Twitterlinkr und Twitturly lassen sich dagegen alle im Twitterstrom geposteten URLs extrahieren.

Wer Dienste wie die Foto-Community flickr nutzt, Lesezeichen auf del.icio.us speichert oder ein Blog betreibt, kann deren Feeds mit seinen Twitter-Nachrichten auf der von diversen Alpha-Bloggern als „The Next Big Thing“ ausgerufenen Webseite FriendFeed kombinieren. Das Ergebnis ist ein Stream aus allen vom Anwender veröffentlichten Texten, Bildern, Links und Videos im Netz.

## Massen zwitschern

Der erneute Run auf Twitter hat alte und neue Fragen über die Möglichkeiten von Twitter aufgeworfen. Da die Twitter-Gründer Evan Williams und Biz Stone bisher keine Nutzerzahlen veröffentlichten, spekulieren Blogs und Online-Medien munter über die aktuelle Reichweite von Twitter und geben Zukunftsprognosen ab. Laut IT-Blog TechCrunch sollen über eine Million Netzbewohner inzwischen twittern, Tendenz stark steigend.

Ungeklärt ist auch die Frage, wie Twitter in Zukunft Geld verdienen will. Wie es sich für ein anständiges Web-2.0-Unternehmen gehört, erfreut sich Twitter zwar wachsender Beliebtheit, verdient aber kein Geld. Einen ersten Schritt in Richtung Mone-



**Besonders übersichtlich kommt der Twitter-Client twhirl daher. Viel-Twitterer verwalten damit mehrere Twitter-Konten oder Feeds aus dem Social-Web-Aggregator FriendFeed.**

tarisierung ist das Start-up bei Twitter Japan gegangen; es zeigt dort Bannerwerbung. Damit allein sind aber wohl kaum schwarze Zahlen zu schreiben: Ein großer Teil des Twitter-Traffics läuft inzwischen über das API ab, wo die Werbung nicht zu sehen ist.

Der hohe Anteil von Bloggern und Webworkern in Twitter ist reizvoll für Start-ups und etablierte Unternehmen, die einen möglichst direkten Draht zu Multiplikatoren und Early Adopters im Netz suchen. Dieser Umstand hat erste Beispiele für PR und Marketing in Twitter hervorgebracht: Für die geschlossene Beta-Phase ihres Online-Notizenverwalters verteilte der Software-Hersteller Evernote beispielsweise über Twitter Zugänge und stand für Nachfragen und Feedback zur Verfügung. Die Zeitung Welt Kompakt veröffentlicht auf ihrem Twitter-Konto aktuelle News und gewährt Twitterern einen Blick ins Redaktionsleben. Und die PR-Teams von Barack Obama und Hillary Clinton nutzten den Microblogging-Dienst für den Wahlkampf um die demokratische Präsidentschaftskandidatur in den USA.

## Infostau

Web-2.0-Enthusiasten und Blogger berauschen sich zur Zeit am Erfolg von Twitter und nehmen dafür großzügig Fehler und Schwächen in Kauf. Der Webdienst zeichnet sich momentan vor allem durch eine miserable Uptime aus. Bisher ist es den Gründern nicht gelungen, ihren Dienst halbwegs stabil zu halten und für eine kontinuierliche Verfügbarkeit zu sorgen. Regelmäßig deaktivieren sie deshalb Traffic-lastige Funktionen wie Instant Messaging oder „track“.

Twitter-Suchmaschinen für den öffentlichen Nachrichtenstrom gibt es zwar über das API,

aber innerhalb des Dienstes herrscht blankes Informationschaos. Wer viele Kontakte hat, verbringt die meiste Zeit in Twitter damit, die für ihn aktuell relevanten Informationen aus dem Strom herauszufischen. Features wie das Sortieren von Kurznachrichten nach Themen beziehungsweise Konversationssträngen wären hilfreich, sind aber nicht geplant.

## Der gläserne Microblogger

Bei all dem belanglosen Geschreibsel sollte es jedem Anwender klar sein, dass ein auf „öffentlicht“ gestellter Twitter-Account für jeden im Netz lesbar ist – alle Tweets haben eine individuelle URL und werden von Suchmaschinen indexiert. Im Zweifelsfall lesen da auch der Chef, die Freundin oder sonst jemand mit, der den Twitter-Namen der betroffenen Person kennt. Einzelne Nachrichten kann der Anwender zwar im Nachhinein entfernen, oft dauert es aber Wochen, bis sie aus dem Google-Index verschwinden. Da

mag es manchmal verwundern, wenn sich Blogger über die Freizügigkeit der StudiVZ-Nutzer amüsieren und im selben Atemzug auf Twitter schreiben, auf welcher Party sie mit wem gerade das wievielte Bier trinken.

Ebenfalls wenig zu Privatsphäre und Datenschutz trägt der Umstand bei, dass Twitter alle Inhalte zentral auf den Servern des Unternehmens ablegt. Das dezentrale Speichern auf einem eigenen Server wie beim Bloggen oder Chatten per Jabber ist nicht möglich, der Anwender gibt damit die Hoheit über seine Daten an Twitter ab.

## Fazit

Für die einen ist Twitter ein mächtiges Kommunikationsinstrument, für die anderen eine fehleranfällige Plattform für belangloses Geplappere. Fakt ist: Wer nach Informationen und Kontakten im Web 2.0 sucht, findet sie derzeit am besten über Twitter. Ansonsten sollte man den momentanen Hype um Twitter eher nüchtern betrachten: Wie bei allen sozialen Netzwerken lohnt sich der Einsatz nur, wenn man genügend Leute mitbringt oder dort vorfindet, mit denen man sich auch wirklich unterhalten möchte. (jo)

## Literatur

- [1] Maik Ludewig, Janko Röttgers, *Jedem sein Megaphon*, c't 25/07, S. 162
- [2] Achim Barczok, *Web 2.0 to go, Kostenlose Handy-Applikationen für Wordpress, Flickr und Co.* [www.heise.de/mobil/arkel/103904](http://www.heise.de/mobil/arkel/103904)

 **Soft-Link 0814086**

The screenshot shows a search interface for the quotably service. At the top, it says "quotably /search/plurk" and "follow the conversation." Below that is a search bar with "plurk" and a "search" button. The main area displays several tweets from Plurk users:

- ernohannink: [plurk](http://twurl.nl/kdnhs3) username secured - just so to avoid this kind of mess <http://twurl.nl/yvu23s>; about 1 hour ago [reply](#)
- freepet: @ernohannink leuke kleur, je [plurk](#) profiel [about 1 hour ago](#) [reply](#)
- chinaski: If you are on [Plurk](#), add me if you wish. <http://www.plurk.com/user/chinaski> [about 1 hour ago](#) [reply](#)
- MarkMayhew: @asaunders did you see how @marshallk just ripped @marlsmith and her <http://facebookpersuasion.com> ? He makes me look like an Saint ; [about 4 hours ago](#) [reply](#)
- ScantManly: @MarkMayhew A report from the Joint Economic Committee of Congress <http://www.house.gov/jec/reports/reports.aspx> What u smoking? [about 4 hours ago](#) [reply](#)
- bluefire: @markmayhew What about bicyc tourist wannabes? Hubby and I are planning Natchez Trace tour to New Orleans in a year or two [about 4 hours ago](#) [reply](#)
- Marilyn: @MarkMayhew i feel the same way about [Plurk](#) and FriendFeed... [about 4 hours ago](#) [reply](#)

**Der Webdienst quotably durchsucht alle öffentlichen Twitter-Blogs nach Schlüsselwörtern und zeigt die Ergebnisse im Gesprächskontext an.**





Jörg Wirtgen

# Innenausbau

Alte Notebooks mit neuen Komponenten aufmöbeln



Prozessor zu lahm, Festplatte voll, Speicher zu klein? Es muss nicht gleich ein neues Notebook her, wenn das aktuelle den gewachsenen Anforderungen nicht mehr gerecht wird. Eine Runderneuerung wie bei Desktop-PCs ist zwar nicht möglich, aber einige Komponenten lassen sich einfach wechseln. Die Auswahl der passenden Bauteile gestaltet sich allerdings ähnlich kompliziert, die Beschaffung sogar teils schwerer.

**S**chon längst hat sich ein Markt für Notebook-Bauteile gebildet – jeder größere Händler hat Mobilprozessoren, Notebook-Speicher (SO-DIMMs), 2,5-Zoll-Festplatten und oft sogar exotischeres wie SlimLine-Laufwerke oder die kleinen WLAN-Kärtchen im Angebot. Die Anwender profitieren dabei vom Kostendruck auf die Notebook-Hersteller, der diese dazu zwingt, mehr auf Standards zu setzen. So sparen sie sich den Aufwand, proprietäre Techniken zu entwickeln und können schneller zwischen Zulieferern wechseln. Dieser Trend setzt sich fort: Als nächstes könnte die Verbindung zwischen Display und Grafikchip betroffen sein – die aktuelle LVDS-Schnittstelle ist nicht flexibel genug, als dass Panels ohne Weiteres zwischen verschiedenen Notebook-Modellen austauschbar wären.

Dieser Artikel beschreibt, welche Komponenten nach aktuellem Stand der Technik wechselbar sind, wie man die passenden Bauteile findet und welche Vorteile vom Umbau zu erwarten sind. Im Artikel ab Seite 96 zeigen wir ausführlich bebildert, wie Sie Ihr Notebook bis zur notwendigen Stufe zerlegen – und danach wieder zusammensetzen.

Die Aufrüstbarkeit stößt dort an ihre Grenzen, wo kein Industriestandard oder Formfaktor existiert, beispielsweise bei Hauptplatten, Touchpads oder Tastaturen. Zudem wollen die Hersteller sich voneinander abgrenzen und das lukrative Zubehörgeschäft nicht der Konkurrenz oder Drittanbietern überlassen, sodass es wohl kaum Standards für Wechselschachtmodule, Docking-Stationen, Akkus, Netzteile oder Gehäuse geben wird.

Dass solche Teile dann manchmal doch zwischen unterschiedlichen Marken austauschbar sind, liegt daran, dass deren Anbieter beim gleichen Barebone-Produzenten (ODM) einkaufen. Doch die Intention der Hersteller liegt in der Kostenersparnis bei Design und Produktion, nicht in einem Wartungsvorteil für die so fernen Endkunden, sodass letztere davon bestenfalls mit immenser Sachkenntnis profitieren.

## Garantie und Gewährleistung

Durch das Basteln am Notebook entsteht ein gewisses Risiko, Ge-

währleistungs- und Garantieansprüche zu verlieren. Zwar gibt es meist nur dann Probleme, wenn der Schaden, den man reklamieren möchte, mit einem unsachgemäßen Umbau zusammenhängt, doch gerade wer viel Geld in eine Garantieerweiterung gesteckt hat, sollte sich deren Bedingungen genau durchlesen.

Bei der gesetzlichen Gewährleistung, für die der Händler verantwortlich ist, ist meist der Umbau von denjenigen Teilen unkritisch, die direkt unter einer Klappe zu finden sind oder deren Austausch im Handbuch beschrieben sind: hauptsächlich Speicher und Festplatte. Fällt beispielsweise das Display aus, muss der Händler auch dann für Ersatz sorgen, wenn der Anwender eigenen Speicher eingebaut hat – außer der Händler kann nachweisen, dass der Schaden gerade dadurch angerichtet wurde.

Den Rücktritt vom Kaufvertrag (Wandlung), im Allgemeinen nach drei fehlgeschlagenen Reparaturversuchen möglich, kann ein Händler allerdings verweigern, wenn sich das Notebook nicht im Originalzustand befindet, also wenn der Anwender die ausgetauschten Komponenten mittlerweile weiterverkauft hat. Möchte man sein frisch gekauftes Notebook selbst auf 4 GByte aufstocken, weil einem die Option beim Hersteller zu teuer ist, sollte man daher den Originalspeicher zumindest das erste halbe Jahr der Gewährleistung lang aufbewahren – die entnommene Mindestbestückung von 1 x 512 MByte wäre auf dem Gebrauchsmarkt eh nur noch ein paar Euro wert.

Anders sieht es jedoch bei der Garantie aus; diese kann der Hersteller an völlig frei gestaltete Bedingungen knüpfen. Weil die Garantieleistungen meist über die der Gewährleistung (alleine schon zeitlich) hinausgehen, schließen viele Hersteller Umbauten durch den Benutzer aus. Einige geben sich aber auch ähnlich kulant wie im Gewährleistungsfall: Sofern ein Schaden nicht in Zusammenhang mit einem Eigenumbau steht, wird das Notebook repariert. Oftmals finden sich entsprechende Passagen im Handbuch, manchmal unter dem Stichwort CRU (customer replaceable unit), spätestens aber in den Garantiebedingungen. Wer sich diese Unsi-

cherheiten ersparen möchte – gerade im Hinblick auf die Sicherheit, die man sich ja durch Garantieerweiterungen kaufen möchte –, lässt die gewünschten Umbauten von einer Fachwerkstatt durchführen.

Damit umgeht man ein weiteres Problem des Notebook-Umbaus: Auch bei sorgfältiger Auswahl der neuen Komponenten kann es vorkommen, dass das eigene Notebook sie nicht mag. Zwar verbessert sich die Standardkonformität mit jeder Generation, aber wie weit das eigene dabei schon fortgeschritten ist, lässt sich nur schwer beurteilen. Ein Umtauschrechtfertigung sollte man mit dem Händler also vereinbaren oder direkt online bestellen und nach misslungenen Umbauaktionen das 14-tägige Rückgaberecht nutzen. Oder man beauftragt eben direkt eine Fachwerkstatt mit Kauf und Einbau der Komponenten. Einige Händler verkaufen beispielsweise schon gar keine einzelnen Notebook-Speichermodulen mehr, bieten aber dafür den kostenlosen Einbau samt Test an.

## Effektiv: Speicher

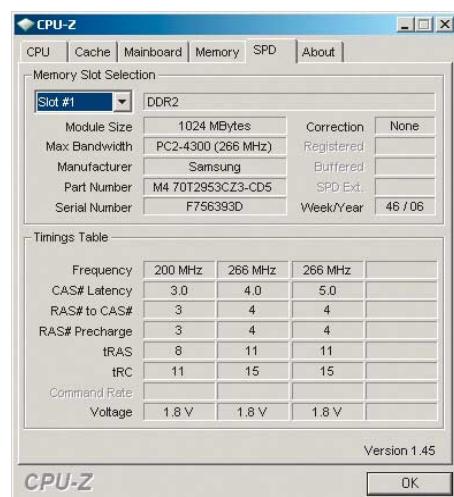
Die in vielen Fällen einfachste und erfolgversprechendste Möglichkeit, ein älteres Notebook zu beschleunigen, ist der Einbau von mehr Hauptspeicher. Der Schritt auf 1 oder 2 Gigabyte macht sich deutlich bemerkbar, und wer umfangreiche oder gleichzeitig mehrere Anwendungen nutzt, profitiert auch von einem noch größeren Hauptspeicher.

Alle aktuellen Notebooks benötigen SO-DIMMs nach DDR2-Standard. Die Geschwindigkeitsstufe DDR2-800 (PC2-6400) wird

erst von zukünftigen Bausteinen unterstützt, nämlich AMDs Anfang Juni vorgestelltem Turion X2 Ultra (Puma) und Intels für Juli erwarteten P45/G45-Chipsätzen (Montevina). Mit allen anderen Notebooks kann man bei DDR2-667 (PC2-5300) bleiben. Für ältere Systeme reicht DDR2-533 (PC2-4300), und auch neuere dürften damit kaum messbar langsamer laufen, aber der Preisvorteil ist marginal – momentan kostet 1 GByte 533er-Speicher sogar einen Euro mehr als 667er. Die jeweils schnelleren Module laufen auch bei niedrigerem Takt störungsfrei.

In einigen älteren Notebooks kommen noch DDR-beziehungsweise DDR1-SO-DIMMs zum Einsatz. Die Module sind inzwischen rund doppelt so teuer wie DDR2, doch untereinander austauschbar sind die Techniken nicht. Die meisten Notebooks mit Intels Pentium 4 benötigen DDR-Speicher, der Umschwung zu DDR2 geschah mit den Centrino-Geräten (Pentium M, Core, Core 2). In Notebooks mit AMD-Prozessor kam DDR-Speicher noch etwas länger zum Einsatz, auch ein paar Pentium-M-Notebooks mit DDR-Speichersockeln sind im Markt. Sogar einige Geräte mit der Vorgängertechnik PC133 dürften noch funktionsfähig sein. Allerdings kosten PC133-SO-DIMMs mittlerweile fast achtmal so viel wie DDR2-Module, sodass sich das Aufmöbeln dieser alten Kisten weniger lohnt.

Meist lässt sich per Software feststellen, welcher Speicher im Notebook steckt. Allerdings darf man sich nicht auf Windows-Bordmittel verlassen: Der Gerätetoolmanager führt unter „Spei-



chercontroller" nur Festplatten-Controller auf, in der System-Sicht findet man nur die Menge des Hauptspeichers. Stattdessen geben Tools wie CPU-Z oder Everest (siehe Soft-Link) genaue Auskunft.

Letzte Zweifel beseitigt ein Blick auf die eingebauten Module. DDR2-Module tragen ein „PC2-“ vor der Geschwindigkeitsangabe (PC2-5300), DDR-Module heißen „PC2700“, nur „2100“ oder ähnlich. Vor dem Bestellen sollte man sein Notebook sowieso aufschrauben, denn erstens erkennt man nur so die in einigen Subnotebooks eingesetzten Mini- und Micro-SO-DIMMs (sie sind deutlich schmäler als die 6,7 cm breiten DDR- und DDR2-Module), und zweitens erfährt man die Position und Zahl der Steckplätze: In den allermeisten Notebooks findet man direkt unter einer Bodenklappe zwei Sockel; falls nicht, muss man die Tasta-

tur abmontieren. Viele Subnotebooks haben nur einen Speicher-Slot, oftmals ist dann weiterer Speicher unerweiterbar aufs Mainboard gelötet. Einige wenige ältere 17-Zoll-Riesen haben vier Speichersteckplätze.

Im Allgemeinen sollte man zwar zwei identische Speichermodule einbauen – der Handel bietet DDR2-Kits in allen interessanten Größen an –, aber ein Dogma ist das nicht mehr. Viele Intel-Chipsätze und AMD-Prozessoren fahren beim Einsatz von zwei identischen Modulen automatisch einen Geschwindigkeit steigernden Interleave-Modus, doch fällt der Vorteil meist kaum messbar und nicht wahrnehmbar aus. Wenn ein Notebook mit Chipsatz-Grafik ein oder zwei Displays mit hoher Auflösung ansteuert und dabei speicherintensive Berechnungen oder 3D-Spiele durchführt, kann der Interleave-Modus eine leichte Beschleunigung bewirken. In allen anderen Fällen dürfte er aber während der Notebook-Lebensdauer weniger Zeit einsparen, als das Lesen dieses Artikels dauert hat.

Je neuer das Notebook und je geringer die Modulkapazität sind, umso wahrscheinlicher arbeiten verschiedene Module (sogar mit unterschiedlicher Kapazität) einhellig nebeneinander. Die Kombination eines alten Originalmoduls mit einem nagelneuen könnte jedoch problematisch werden [1].

## Glücksspiel

Die maximal einsetzbare Modulkapazität lässt sich nicht immer zweifelsfrei bestimmen. Einerseits sind mittlerweile Module auf dem Markt, die beim Erscheinen älterer Chipsätze und Notebooks nicht erhältlich waren, aber trotzdem funktionieren, sodass das Notebook doppelt so viel Speicher verträgt als in den Datenblättern angegeben. Andererseits sind für die Maximalbestückung mancher Chipsätze Module mit einem speziellen Aufbau notwendig, die vielleicht nicht mehr aufzutreiben sind. Die verfügbaren Module werden von diesen Systemen dann nur mit halber oder noch geringerer Kapazität erkannt.

Die bei einigen Händlern schon verfügbaren DDR2-SO-DIMMs mit 4 GByte dürfen in vielen Notebooks mit dem Intel Mo-

bile 965 oder ATI Radeon Xpress 1250 funktionieren. Mit zwei 2-GByte-Modulen laufen Intels 945-Chipsätze (außer den Sparversionen 945 GMS/GSE) sowie ATIs Xpress 1100 und 200M. Die Notebooks mit Intels 915- und 855-Chipsätzen sind auf 2 GByte (915 GMS: 1 GByte) beschränkt, noch ältere mit 815er-Chipsätzen auf 512 MByte.

Doch selbst die Kenntnis der theoretischen und praktischen Fähigkeiten des Speicher-Controllers führt nicht zu absoluter Sicherheit beim Modulkauf, denn ein nachlässiges Boarddesign oder unzureichende BIOS-Anpassungen können den Betrieb einiger Module verhindern. Bei AMD-Systemen sitzt der Speicher-Controller übrigens nicht im Chipsatz, sondern im Prozessor, aber die Unklarheiten sind ähnlich. Immerhin dürften die meisten Athlon- und Turion-Notebooks problemlos 4 GByte vertragen.

Nicht alle Konflikte äußern sich direkt in einem nicht startenden oder beim Booten abstürzenden Notebook, sodass nach einem Umbau Zuverlässigkeitstests unabdingbar sind. Dazu eignen sich spezielle Speicher-Test-Programme wie Memtest86+ (siehe Soft-Link). Sie finden zwar nicht mit absoluter Sicherheit alle Speicherfehler, aber wenn sie was finden, liegt irgendwas im Argen. Um vorhandene von neuen Konflikten zu unterscheiden, sollte man einen Testlauf vor dem Umbau durchführen.

Bei Problemen gibt es wenige Möglichkeiten zur Einflussnahme, weil praktisch kein Notebook im BIOS-Setup Parameter zum Einstellen der Speicher-Timings hat. Mehr als ein BIOS-Update einzuspielen und die Module zu vertauschen oder testweise einzubauen, kann man nicht tun.

Wer keine Lust auf diese Experimente hat, kauft Speichermodule entweder direkt beim Notebook-Hersteller oder bei einem Modulanbieter, der für einzelne Geräte validierte Module im Programm hat – eine riesige Auswahl bietet beispielsweise Kingston (siehe Soft-Link).

Bestückungen mit mehr als drei Gigabyte funktionieren aufgrund der Eigenheit von PC-Systemen, den Bereich zwischen drei und vier Gigabyte für PCI-Peripherie (einschließlich AGP/PEG-Grafikkarten) zu reservieren, nur

unter bestimmten Voraussetzungen: Speicher-Controller und BIOS müssen das Remapping des dort liegenden Hauptspeichers auf Adressen oberhalb von vier Gigabyte unterstützen, ein 64-Bit-Betriebssystem muss installiert sein und der Prozessor muss die 64-Bit-Befehle kennen.

Von Intels Mobilprozessoren sind der Core 2 Duo, die 500er-Reihe des Celeron M und die T2300-Modelle des Pentium Dual Core 64-Bit-tauglich. Der Core Duo und der Pentium Dual Core T2000/T2100 kennen keine 64-Bit-Befehle. Das Memory Remapping beherrschen allerdings nur die aktuellen Intel-Chipsätze Mobile GM965 und Mobile PM965 (Santa Rosa).

Unabhängig vom Chipsatz unterstützen hingegen alle Notebooks mit den AMD-Prozessoren Athlon 64 und Turion 64 inklusive älterer Einkern-Varianten sowohl 64-Bit-Befehle als auch Memory Remapping – wenn das BIOS mit spielt. Der Mobile Sempron ist anders als sein Desktop-Verwandter auf 32 Bit beschränkt.

Auf Betriebssystemseite macht Mac OS X am wenigsten Probleme, weil auch auf Systemen mit weniger als vier Gigabyte der 64-Bit-Kernel mit installiert wird. Die 32-Bit-Versionen von Windows Vista und Linux lassen sich nicht auf 64 Bit umbauen, sondern erfordern eine Neuinstallation. Das klappt immerhin weitgehend problemlos, wie der Schwerpunkt in c't 8/08 gezeigt hatte. Ein 64-Bit-Vista der gleichen Geschmacksrichtung (Ultimate, Home etc.) wie die installierte 32-Bit-Version lässt sich zwar legal mit deren Produktschlüssel betreiben, aber derzeit gibt es keinen Weg, sich kostengünstig eine Installations-DVD zu beschaffen – man ist also auf 64-Bit-Pioniere im Bekanntenkreis angewiesen. Die Installation der 64-Bit-Version von Windows XP erscheint nicht ratsam.

## Großspurig: Festplatte

Der Austausch der Festplatte bringt meist nicht nur mehr Speicherplatz, sondern auch eine höhere Transfersgeschwindigkeit. Die aktuellen Platten mit 250 GByte Kapazität und mehr liefern über 50 MByte/s, eine Geschwindigkeit, die bis vor kurzem noch den Desktop-Festplatten vorbehalten war. Die Exemplare zwischen 120 und 200 GByte schaffen etwa 30 bis 40 MByte/s, was Notebooks



**Speichermodule:** Bei PC100/PC133 (oben) liegt die Nase fast in der Mitte. Bei DDR (darunter) und DDR2 (zweimal darunter) liegt sie näher am Rand; DDR und DDR2 lassen sich nur an der Aufschrift aus-einanderhalten. Die deutlich schmäleren Micro-DIMMs (unten) für Subnotebooks sind nur in geringeren Kapazitäten erhältlich.

Anzeige

mit kleineren Platten ebenfalls spürbar auf die Sprünge hilft.

Vor dem Einbau gilt jedoch festzustellen, ob eine Platte mit Serial ATA (SATA) oder herkömmlichem ATA (Parallel ATA, PATA) eingebaut ist. Auch das gelingt nicht bei jedem Notebook zweifelsfrei. Schaltet man im Windows-Gerätemanager auf Ansicht/Geräte nach Verbindung, taucht die Festplatte samt Adapter im Zweig PCI-Bus auf. Hängt sie an einem Adapter mit „SATA“ im Namen, ist die Sache klar, darunter fallen auch die im Kompatibilitätsmodus laufenden Intel-Adapter mit den PCI-IDs 8086/2828 und /27C4. Die erste Generation von SATA-Platten war allerdings per Adapterchip mit einem PATA-Adapter verbunden, was sich nicht per Gerätemanager, sondern letztlich nur per Ausbau der Platte herausfinden lässt – siehe dazu auch der nächste Artikel. Diese Lösung kam später auch noch bei Notebooks mit SATA-losen Chipsätzen wie einigen von ATI zum Einsatz.

Nicht alle Notebooks mit PATA-Anschluss lassen sich mit Platten beliebig großer Kapazität erweitern, sondern bei fast jeder Zweipotenz trat ein Problem im BIOS, im Adapter, in der PATA-Spezifikation oder im Dateisystem auf. Die meisten jetzt noch funktionsfähigen Notebooks dürften allerdings selbst den 128-GByte-Bug nicht mehr haben, sodass auch die 160- und 250-GByte-Exemplare fehlerfrei funktionieren sollten – größere Kapazitäten sind nur mit SATA-Anschluss erhältlich.

Gerade der 128-GByte-Bug gehört allerdings zu den fiesen, die sich erst lange nach dem Umbau zeigen: Erst wenn oberhalb von 128 GByte geschrieben werden soll, landen die Daten aufgrund eines Überlaufehlers in den ersten Plattensectoren und überschreiben Partitionstabellen, Bootsektor und Filesystem, sodass auf einen Schlag die komplette Platte unbrauchbar wird. Glücklicherweise tritt dieser Fehler nur bei wenigen Notebooks auf. Verbreiteter war der 32-GByte-Bug, der bei einigen Notebooks dazu führte, dass sie mit größeren Platten gar nicht starteten, sich bei anderen aber einfach dadurch umgehen ließ, dass man das Betriebssystem in eine unter 32 GByte große erste Partition installiert – der Betriebssystem-Treiber konnte dann fehler-

frei auf die weiteren Partitionen zugreifen. Vor einem Umbau kann sich daher nicht nur ein Update auf die neuste BIOS-Version lohnen, sondern auch ein Blick in die Liste der behobenen Fehler – falls vorhanden –, denn gerade die Erweiterungen der Festplattenkapazitätsgrenzen sind dort oft erwähnt.

Ähnliche Kapazitätsgrenzen sind bei SATA-Verbindungen nicht bekannt, außer vielleicht, die Festplatte hängt per Umsetzer an einem PATA-Adapter – aber die Notebooks, bei denen das der Fall ist, dürften ohne 128-GByte-Bug kommen.

Die meisten Plattenschächte nehmen nur 9,5 Millimeter hohe Platten auf, sodass man die wenigen im Handel erhältlichen 12,5 Millimeter hohen Platten (darunter die 500-GByte-Platten von Fujitsu und Hitachi) meiden sollte. Vorsicht auch mit der Idee, eine der derzeit besonders günstig erhältlichen externen USB-Festplatten mit 2,5-Zoll-Innenleben aufzuschrauben und ins Notebook zu setzen: Dort kommen oftmals genau diese 12,5er zum Einsatz.

Um nach dem Einbau der Platte das Betriebssystem nicht neu installieren zu müssen, empfiehlt sich der Kauf eines Gehäuses mit USB-Anschluss (natürlich im passender PATA- oder SATA-Ausführung), die inzwischen für unter 20 Euro erhältlich sind. Selbst die Luxusversionen mit FireWire oder eSATA kosten kaum mehr. Man kopiert dann einfach die bestehende Installation auf diese Platte, tauscht dann die Platten um und kann die alte danach noch für Backups nutzen – siehe dazu der Kasten „Klon-Tools“. Weniger für den Dauerbetrieb geeignet, aber bei Bastlern beliebt: SATA-Sockel, in die man 2,5- und 3,5-Zoll-Platten ohne jedes Schrauben einfach einsteckt [2].

## Filigran: WLAN

Die ersten WLAN-Module funktionierte nach dem IEEE-Standard 802.11b, was ein paar hundert Kilobyte pro Sekunde schaffte – genug für die meisten Internetverbindungen, aber zu wenig, wenn man häufig Daten mit lokalen Servern austauscht. 802.11a/g überträgt bei einer guten Verbindung um 2,5 MByte/s, und der immer noch nicht finalisierte Standard 802.11n schafft unter guten Vor-



Am Stecker lassen sich SATA- (unten) und PATA-Platten (oben) einfach auseinanderhalten. Und ausbauen muss man die Platte eh.

aussetzungen über 7 MByte/s (oft aber doch nur 2 bis 4 MByte/s), was regelmäßigen Backups per WLAN ein wenig den Schrecken nimmt.

Bei allen Notebooks sitzt die WLAN-Einheit auf einer meist einfach zugänglichen Steckkarte. Ältere Notebooks nutzen Mini-PCI (6 cm breit), neuere die PCI-Express-Version MiniCard (3 cm breit); bei AMD-Geräten kam Mini-PCI länger zum Einsatz. Karten mit 11g und 11n bietet der Einzelhandel in ausreichender Auswahl an, und für alle sollten auch Treiber für Windows XP und Vista erhältlich sein, oft auch für Linux. Welchen WLAN-Chip man bei 11g bevorzugt, ist mittlerweile praktisch egal, doch bei 11n lohnt sich eine Abstimmung mit vorhandener WLAN-Hardware, vor allem dem Router/Access Point [3]. Apple-Nutzer sollten vorrangig nach Karten mit Chips von Broadcom und Atheros suchen und vorher nach Treibern schauen.

Einige wenige Notebooks vertragen nicht jede Steckkarte, sondern sind per BIOS-Lock auf die Karten des Notebook-Herstellers festgelegt – bekannt dafür sind einige ältere Business-Notebooks von Lenovo und HP mit MiniPCI-Karten. Uns ist weder ein Weg bekannt, das Vorhandensein einer solchen Sperre anders als durch Einbau einer neuen Karte festzustellen, noch einer, sie zu umgehen.

Etwas häufiger ist das Problem anzutreffen, dass das Abschalten des WLAN-Moduls mit einer Austauschkarte nicht mehr funktioniert, weil es über eine proprietäre Erweiterung des Kartentreibers oder spezielle Hardwareschaltung auf der Karte realisiert war. Abhilfe gibt es meist keine – WLAN ist dann halt immer an,

was die Laufzeit in WLAN-losen Umgebungen etwas verringert und in versorger Umgebung eine etwas sorgfältigere Konfiguration erfordert. Bei manchen Notebooks misslingt allerdings nicht das Aus-, sondern das Einschalten des WLAN – dann muss man beim Originalmodul bleiben.

Eher selten sind WLAN-Karten mit integriertem Bluetooth anzutreffen – tauscht man die Karte, fehlt Bluetooth, und Karten mit Bluetooth sind kaum einzeln zu bekommen, außer als Ersatzteil für genau dieses Notebook-Modell, und dann meist wieder nur mit der schon vorhandenen WLAN-Technik.

Ein größeres Problem sind die Antennen: Für den performanten Betrieb benötigt 802.11g zwei Antennen, 802.11n drei. Doch in Notebooks mit einer älteren Norm ist natürlich eine Antenne weniger eingebaut. Die Karten funktionieren trotzdem, man lässt einfach eine Antennenbuchse leer – egal welche. Unter guten Bedingungen erreicht man so die gleichen Übertragungsraten wie mit allen Antennen, aber unter schwierigeren Umständen bricht die Übertragungsgeschwindigkeit auf das Niveau der ausgetauschten Norm ein.

Wenn die vorhandenen oder zusätzlich eingebauten Antennen nur für 2,4 GHz geeignet sind (also für 802.11g), sollte man den 11n-Betrieb auf 2,4 GHz beschränken – sinnvollerweise im Notebook-WLAN-Treiber. Hat man eine für 5 GHz geeignete Antenne – beispielsweise für die 11a/g-Kombikarten –, kann man dieses Frequenzband auch für 11n nutzen, falls man einen dafür geeigneten Router einsetzt.

Der Einbau einer zusätzlichen Antenne ist nun nichts Unlösbares, wie schon ein Artikel zum Umstieg von 11b auf 11g zeigte [4], erfordert aber deutlich mehr Aufwand als der Tausch der Karte, da man im Allgemeinen den Displaydeckel zerlegen muss. Wenn dort eine Webcam oder vielleicht die Antennen von UMTS oder Bluetooth liegen, mag es auch langsam etwas eng werden. Zudem sind derzeit einzelne Antennen nur schwierig und zu einem hohen Preis zu bekommen.

Wem es nach hoher WLAN-Geschwindigkeit düstet, mag daher mit einem USB-Stick oder einer Karte für den ExpressCard- oder CardBus-Schacht einfacher

fahren. Zum Vermeiden von Störungen sollte man die interne Karte dann aber deaktivieren oder im Zweifel ausbauen.

## Selten: TurboMemory, TV und UMTS

Mit so einem Mini-PCI- oder Mini-Card-Slot lässt sich (außer bei den Notebooks mit BIOS-Sperre) noch mehr anfangen, doch nur wenig davon lässt sich nachträglich integrieren. Zudem bedeutet das bei älteren Notebooks den Verzicht auf WLAN, denn kaum eines hat zwei Slots – bei aktuellen Modellen mit MiniCard sind zwei oder drei Slots häufiger anzutreffen. Einige Notebooks haben schon einen halbhohen MiniCard-Schacht, der zwar elektrisch kompatibel ist, aber eine andere Befestigung hat, sodass die Karten nur in Slots der vorgesehenen Größe einbauen lassen.

Für Mini-PCI existieren nur wenige einzeln erhältliche Karten, manchmal trifft man eine TV-Karte an. Sie lässt sich zwar problemlos einbauen, aber bekommt mangels Antenne keinen Empfang. Einige Notebooks sind für eine TV-Karte vorbereitet und haben einen nach außen geführten Antennenanschluss, doch meist werden sie eh mit TV-Modul ausgeliefert.

In MiniCard-Slots kann man Turbo Memory-Karten einbauen, die derzeit mit 1 GByte Kapazität erhältlich sind. In einem ersten Test konnten wir keinerlei Vorteil messen [5], aber für die bald erscheinenden Karten mit höherer Kapazität hat Intel immerhin einen neuen Treiber in Aussicht gestellt, mit dem man häufig benutzte Anwendungen im Turbo Memory speichern kann – sinnvoller ist es allerdings, diese Anwendungen einfach nicht mehr zu schließen und das Notebook im Suspend-Modus zu belassen. Turbo Memory lohnt sich daher

höchstens dann, wenn der Hauptspeicher voll ausgebaut und dennoch nicht ausreichend groß ist.

Eine weitere Anwendung für MiniCards ist UMTS/HSDPA, doch scheitert ein nachträglicher Einbau meist daran, dass Antennen und SIM-Karten-Slot fehlen. Lediglich in den wenigen für UMTS vorbereiteten Notebooks – zu erkennen an einem SIM-Karten-Einschub meist im Akkuschacht und einem freien Mini-Card-Slot mit einer Antenne daneben – lassen sich die kaum einzeln erhältlichen Karten einbauen, das ist beispielsweise in moderneren Latitudes von Dell der Fall.

## Modusfest: DVD-Laufwerk

Momentan werden praktisch alle Notebooks mit einem DVD-Brenner ausgeliefert, sodass ein Umbau höchstens dann lohnt, wenn man die klappige Schublade gegen einen Slot-In-Mechanismus tauschen möchte. Eher mag sich der Tausch für ältere Geräte mit CD-Laufwerk lohnen. Zum Brennen von DVDs sind alle Notebooks schnell genug, und auch das Abspielen von DVD-Videos sollte allen noch funktionsfähigen gelingen – als Faustregel haben Notebooks mit mehr als 1 GHz Prozessortakt keine Schwierigkeiten, und manch langsameres bekommt man feingetuned [6].

Inzwischen tauchen die ersten Blu-ray-Laufwerke für Notebooks im Einzelhandel auf. Damit das Abspielen der HD-Filme überhaupt gelingt, sollte man einen Doppelkernprozessor ab etwa 2 GHz und einen modernen Grafikchip von ATI oder Nvidia haben – Einzelheiten in [7]. Ohne ein farbkräftiges und helles Display sieht man aber keinen deutlichen Vorteil gegenüber normalen

DVD-Videos. Zum Ansteuern von größeren Ausgabegeräten sollte entweder ein DVI- samt SPDIF-Ausgang oder vorzugsweise ein HDMI-Ausgang vorhanden sein [8].

Beim Wechsel des optischen Laufwerks sind drei Hürden zu nehmen: Erstens muss sich das alte Laufwerk ausbauen, was bei den meisten Notebooks mit etwas Herumprobieren oder der richtigen Anleitung geht (siehe nächster Artikel), zweitens muss man ein Ersatzlaufwerk mit der richtigen Master/Slave-Einstellung finden und drittens muss man sich im Allgemeinen damit abfinden, dass die spezielle Blende des Originallaufwerks nicht ans neue passt, sodass man auf ein schmuckloses schwarzes Rechteck guckt. Die Originalblende hat bei einigen Notebooks eine Aussparung, sodass ein Laufwerk mit Standardblende sich nicht schließen lässt. Mit etwas Geschick kann man die Standardblende entsprechend einschneiden und das ganze halbwegs hübsch zurechtfleien. Wenn allerdings die Halterung für die Blende genau auf dem abgeschnittenen Stück liegt und die verkleinerte Blende abfällt, ist eine erfinderische Bastelkunst gefragt. Die Laufwerke in Apple-Notebooks sind allesamt Slot-In-Varianten mit abgenommener Frontblende, die aber erst nach einer aufwendigen Demontage des Gehäuses erreichbar sind.

Die optischen Laufwerke sind momentan noch bei allen Notebooks per Parallel-ATA (PATA) angeschlossen und haben eine Standardbuchse; SATA-Laufwerke kommen wohl in der nächsten Notebookgeneration zum Einsatz. Die üblichen Notebook-Laufwerke sind 12,5 mm hoch (SlimLine) und im Einzelhandel recht gut zu bekommen. In einigen besonders flachen Notebooks sitzen 9,5 mm hohe, die

einzelnen schwieriger zu beschaffen sind. Noch flachere Laufwerke stecken nur in wenigen superleichten Subnotebooks. Die optischen Laufwerke haben Standardbohrungen für die Halterrahmen, doch verwenden einige Hersteller zusätzliche Bohrungen, was sich leider meist erst beim Festschrauben der Rahmen ans neue Laufwerk herausstellt. Ein geübter Feinmechaniker kann die fehlenden Gewinde selbst schneiden, oft sitzen die Laufwerke aber auch mit ein oder zwei fehlenden Schrauben sicher genug.

Vor dem Ausbau des Laufwerks sollte man im Windows-Gerätemanager (oder entsprechender Stelle unter Linux und Mac OS) nachsehen, ob es als Master oder als Slave läuft. Es lässt sich dabei zwar nicht feststellen, ob das per fester Einstellung oder per (Inverse) Cable-Select festgelegt wird, aber im Allgemeinen dürfte ein fest auf Master oder Slave eingestelltes Laufwerk auch in CableSelect-Umgebungen funktionieren. Schwierigkeiten könnte es höchstens geben, wenn das Laufwerk in einen Wechselschachtrahmen eingebaut und in mehreren Notebooks verwendet werden soll.

Übrigens: Auch wenn die Festplatte per SATA oder RAID-Chip angeschlossen ist und das optische Laufwerk einen ganzen IDE-Strang für sich hat, ist die korrekte Einstellung wichtig, denn es kann bei ungeschickter BIOS-Programmierung sowohl vorkommen, dass ein IDE-Master das Booten vom SATA-Laufwerk verhindert als auch dass ein alleiniger IDE-Slave nicht erkannt wird.

Lästig an der Geschichte ist, dass sich der Modus bei SlimLine-Laufwerken nicht per Jumper, sondern nur per Firmware umstellen lässt. Und wenn das Laufwerk nicht läuft, kann man auch die korrigierende Firmware nicht einspielen – wenn sie überhaupt



In älteren Notebooks ist das WLAN per Mini-PCI (rechts) angebunden. Neuere nutzen die kleinere PCI-Express-Version MiniCard, wobei die Module mit IEEE 802.11a/b/g (Mitte) zwei Antennenanschlüsse haben, die mit Draft-N drei (links).

frei erhältlich ist. Man muss also schon beim Kauf ein passend eingestelltes Laufwerk auswählen.

### Kalkulation: Prozessor

Obwohl der Prozessortakt oft als wichtigstes Leistungskriterium eines Notebooks angepriesen wird, lohnt sich der Einbau eines schnelleren Exemplars nur in wenigen Fällen: Die Taktrate des neuen müsste rund ein Drittel höher sein oder man setzt einen Zwei- statt einen Einkernprozessor ein. Immerhin sind erstaunlich viele der letzten Intel-Mobilprozessoren pinkompatibel, sodass man über einen Austausch nachdenken kann (siehe Tabelle).

Nur bei wenigen Notebooks kommt man gut an den Prozessor heran. Die meisten führen ihre Abwärme über eine Heatpipe zu einem etwas entfernten Lüfter, und oft hängen auch noch die Chipsatz- oder Grafikchip-Kühlung an der gleichen Heatpipe. Einfache Heatpipes sind mit vier nummerierten Schrauben befestigt, aufwendige mit vielen weiteren Schrauben. Die Wärmeleitung zwischen Chips und Heatpipe übernimmt ein Thermopad, das im Allgemeinen nach einem Umbau erneuert werden muss. Wärmeleitungspaste tut's auch, ist aber aufgrund ihrer schnelleren Alterung und problematischeren Anwendung nur geübten Bastlern und eigentlich nur zu Testzwecken zu empfehlen – bei häufigen Abstürzen nach einem Umbau ist es viel lästiger als beim Desktop-PC, das Notebook aufzuschrauben und die Paste zu kontrollieren und zu erneuern.

Die meisten speziellen Stromspar-Prozessoren wie Intels LV- und ULV-Reihen sind aufs Board aufgelötet, also nicht gesockelt und somit nicht wechselbar.

### Pinkompatible Prozessoren

Sockel	Prozessoren
Sockel 479	Pentium M (Banias, Dothan) Celeron M (Banias, Dothan, Yonah)
Sockel M	Core Solo/Duo (Yonah) Core 2 Solo/Duo (Merom) Pentium Dual Core (Yonah) Celeron M (Yonah, Merom)
Sockel P	Core 2 Duo/Extreme (Merom, Penryn) Celeron M (Merom)
Sockel 754	Mobile Athlon 64, Turion 64
Sockel 51	Mobile Sempron, Mobile Turion 64/x2/Ultra



Bei einigen Notebooks ist ein Laufwerk mit Standardblende nur ein optisches Problem (unten), aber manchmal muss man die Ecke unten rechts herausbrechen (oben).

Eine Einschränkung bei der CPU-Wahl stellt der Frontside-Bus dar: Oft würde ein schnellerer Prozessor zwar funktionieren, aber weil er einen höheren Frontside-Bustakt erwartet als das Notebook liefert, läge der resultierende Kerntakt deutlich niedriger. Ein Core 2 T9300 mit FSB800 und 2,5 GHz würde in einem FSB667-System beispielsweise nur mit knapp 2,1 GHz laufen. Das liegt am festen Multiplikator, mit dem die Prozessoren aus dem Frontside-Bustakt ihren Kerntakt erzeugen. Der einzige Mobilprozessor ohne festen Multiplikator ist Intels Core 2 Extreme, doch weil der eine höhere Wärmeabgabe hat, überhitzt er in den meisten Notebooks.

Weil sich in keinem Notebook ein höherer Frontside-Bustakt einstellen lässt, kann man in der Praxis dann doch nur diejenigen

mit gleichem FSB-Takt einbauen. Eine besonders große Auswahl besteht derzeit bei FSB667-Prozessoren, und besonders lohnenswert könnte wiederum der Tausch eines Celeron M mit FSB533 gegen einen manchmal noch erhältlichen Core Duo T2450 mit 2 GHz sein.

Zudem muss das BIOS den Prozessor richtig initialisieren, damit er zuverlässig läuft. In den Update-Beschreibungen der BIOS-Versionen findet man recht häufig Hinweise darauf, welcher Prozessor unterstützt wird.

Ein gewisser Risikofaktor bleibt allerdings immer, denn möglicherweise erfordert der neue Prozessor auch eine verbesserte Spannungsversorgung oder stärkere Kühlung. Selbst wenn der Hersteller das Notebook optional mit einem bestimmten schnelleren Prozessor

verkauft hat, ist das kein Garant dafür, dass der auch im eigenen Notebook funktioniert, denn möglicherweise kommt inzwischen eine neuere Mainboard-Revision mit den nötigen Anpassungen zum Einsatz.

Will man auf Nummer sicher gehen, findet man heraus, welchen Prozessorkern man hat (CPU-Z gibt die Codenamen wie Yonah, Merom oder Dothan aus) und kauft dann den schnellsten Prozessor mit gleichem Kern und gleichem Frontside-Bus. Spürbare Geschwindigkeitssprünge sind damit allerdings nur selten drin, beispielsweise beim Wechsel des FSB667-Merom T5500 (1,67 GHz, 2 MByte L2-Cache) gegen den mit über 500 Euro aber auch überproportional teuren T7600 (2,33 GHz, 4 MByte) oder den mit 300 Euro vergleichsweise preiswerten T7400 (2,17 GHz, 4 MByte).

### Exotisch: Grafikmodul, Display

Bei einigen Notebooks sitzt der Grafikchip auf einer Steckkarte, sodass man ihn tauschen könnte. Manche Karten entsprechen dem MXM-Standard von Nvidia, den auch ATI nutzt, seltener kommt ATIs Axiom-Standard zum Einsatz, und viele Karten älterer Notebooks waren ein Spezialentwurf des Herstellers.

Aber selbst die MXM-Karten sind nur unter Schwierigkeiten austauschbar, weil es sie kaum einzeln gibt und weil sie verschiedenen, von Laien kaum durchschaubaren Leistungsstufen entsprechen. Die Kühlung des Notebooks ist auf eine bestimmte Leistungsklasse ausgelegt, und wenn man dann eine Karte mit höherer Abwärme einsetzt, können häufige Abstürze und auch Beschädigungen an Karte oder Notebook die Folge sein.

Schwierig dürfte auch die Treiberfrage zu lösen sein, denn weder ATI noch Nvidia bieten Standardtreiber für die Mobilgrafikchips an. Die Desktop-Treiber lassen sich mit Tricks installieren, unterstützen aber möglicherweise Suspend-Modi, TV-Ausgang oder Docking-Station nicht korrekt oder stellen gar einen zu hohen Grafikchiptakt ein, was wieder Abstürze oder Beschädigungen nach sich ziehen könnte.

Für ein paar wenige Gaming-Notebooks bieten die Hersteller passende Upgrade-Karten an. Bei-



Das MXM-Modul liegt unter fetten Kühlern und Heatpipes, deren Demontage schon nicht ganz trivial ist. Doch hat man keine Chance herauszufinden, wie leistungsfähig das Kühlsystem ist und welches andere MXM-Modul damit fehlerfrei läuft. Ein Umbau ist daher nur ratsam, wenn der Notebook-Hersteller Hinweise zur Kompatibilität gibt.

## Klon-Tools

Nach dem Einbau einer neuen Festplatte das Betriebssystem komplett neu zu installieren geht immer – sofern die Installationsmedien vorhanden sind. Bei älteren und zugemüllten Windows-Installationen mag sich das auch lohnen. Einfacher, meist schneller und bei Fehlen der Installationsmedien sogar notwendig ist jedoch, die bestehende Installation auf die neue Platte zu kopieren. Man kann die Platten dazu natürlich einfach in einen PC einbauen und dort mit den gewohnten Klon- oder Imaging-Tools arbeiten. Bei SATA-Platten geht das problemlos, die PATA-Platten erfordern einen Adapter – Vorsicht: Die meisten sind nicht verpolungssicher.

Der praktischere Weg besteht darin, sich ein per USB angeschließbares 2,5-Zoll-Gehäuse mit passendem SATA- oder PATA-Anschluss zu kaufen, dort die neue Platte einzubauen, die Installation zu klonen und dann die Platten zu vertauschen. Wenn alles geklappt hat, besitzt man so auch direkt ein Festplattengehäuse, um die alte Platte weiterzuverwenden.

Prinzipiell beherrscht jedes der vielen Imaging-Tools das Klonen der Festplatte, doch einige

können nicht mit USB-Platten umgehen. Unpraktisch sind auch die Tools, die ausschließlich über Images arbeiten (Drive Snapshot, das „Sichern und Wiederherstellen“ von Vista Business, Enterprise und Ultimate), denn wenn man damit eine komplette Platte klonen möchte, benötigt man eine dritte Festplatte.

Vor dem Klonen sollte man im BIOS-Setup des Notebooks die Bootreihenfolge auf HDD vor USB stellen, weil sonst nach dem erfolgreichen Klonen das Notebook versucht, vom USB-Klon zu starten, was zu seltsamen Fehlermeldungen führt und den Eindruck erweckt, die interne Platte wäre beschädigt.

Ein hilfreiches Tool ist die Freeware-Version von XXClone (siehe Soft-Link). Es kann mittels Backupdienst ein laufendes Windows dateiweise kopieren und kommt daher als Ziel mit allen unter Windows ansprechbaren Laufwerken (FireWire, eSATA) zurecht. Vor dem Kopieren muss man auf der neuen Platte manuell eine Partition der gewünschten Größe einrichten. Danach kann man die neue Platte bootfähig machen, was im Test auch unter Vista funktionierte, obwohl der Hersteller

nur XP und ältere Windows-Versionen validiert hat.

Wenn man auf der eingebauten Platte außer der Systempartition weitere findet (die man nicht selbst angelegt hat), handelt es sich meist um Restore/Recovery- oder Wartungspartitionen, die man mit XXClone nicht kopieren kann. Dann benötigt man echte Imaging- und Cloning-Software. Eine Übersicht bringt der ausführliche Test in [10]. Von einigen Programmen gibt es Freeware- oder Testversionen.

Acronis hat 30 Tage laufende Testversionen von TruelImage und dem speziell aufs Klonen abgespeckten Migrate Easy online stehen, die auch mit USB-Medien zurechtkommen. Die Programme lassen sich unter Windows installieren, zum Klonen der Systempartition fahren sie das System herunter und starten Windows in einem Wartungsmodus. Ein Klon-Wizard vergrößert alle vorhandenen Partitionen proportional, was bei Wartungspartitionen unnötigen Platz kostet – besser nutzt man den manuellen Modus. Im Test mussten wir den Kopiervorgang einige Male mehrmals starten, weil beim ersten Versuch eine Fehler-

meldung „die Partitionskonfiguration wurde verändert“ auftrat.

Die weiteren in [10] getesteten Imaging-Programme wie Paragons Drive Backup Personal 8.5 gibt es ebenfalls als Testversion, doch haben wir nicht getestet, ob sie USB unterstützen. Beim reinen Cloning-Tool HDClone 3.5 war das beispielsweise nicht der Fall, erst die Vollversion taugt für diesen Zweck.

Trotz ausgefeilter Tools können beim Klonen dennoch Probleme auftreten, und zwar wenn das Notebook unflexibel auf eine Änderung der Hersteller-Partitionen reagiert oder wenn Software vorinstalliert ist, die Backups in reservierte oder versteckte Bereiche der Festplatte anlegt – zumindest HP und Lenovo installieren solche Tools. Tatsächlich bootete ein Lenovo Thinkpad T61 nicht von allen per Cloning erstellen Festplatten, obwohl dieselben Platten in anderen Notebooks ohne Fehler starteten. In den meisten Fällen dürfte das Klonen aber problemlos ablaufen, so startete ein Dell-Notebook auch von einer Platte nur mit einem Klon der Systempartition ohne Recovery- und Wartungspartitionen.

spielsweise kostet ein Modul mit Nvidia GeForce Go 7900 GTX bei Cybersystems 600 Euro, wobei für ältere Notebooks ein 1200 Euro teures Upgrade-Kit erforderlich ist – für 1400 Euro bekommt man dort aber schon einen neuen 17-Zöller mit dem noch schnelleren GeForce 8800M GTX.

Auch ein Displaytausch ist wenig erfolgversprechend, selbst ein alternativ fürs eigene Modell angebotene Display lässt sich nicht unbedingt ansprechen. Das Unternehmen TD Components hat sich auf den Vertrieb und Einbau von Notebook-Displays spezialisiert und stellt im Internet ausführliche Kompatibilitätslisten bereit – diesen eigentlich für Anwender mit Displaydefekten gedachten Service kann natürlich auch ein Upgrade-Interessanter in Anspruch nehmen. Ein vielleicht lohnenswertes Upgrade hat TD Components ebenfalls im

Angebot: das Entspiegeln von Spiegeldisplays [9].

### Fazit

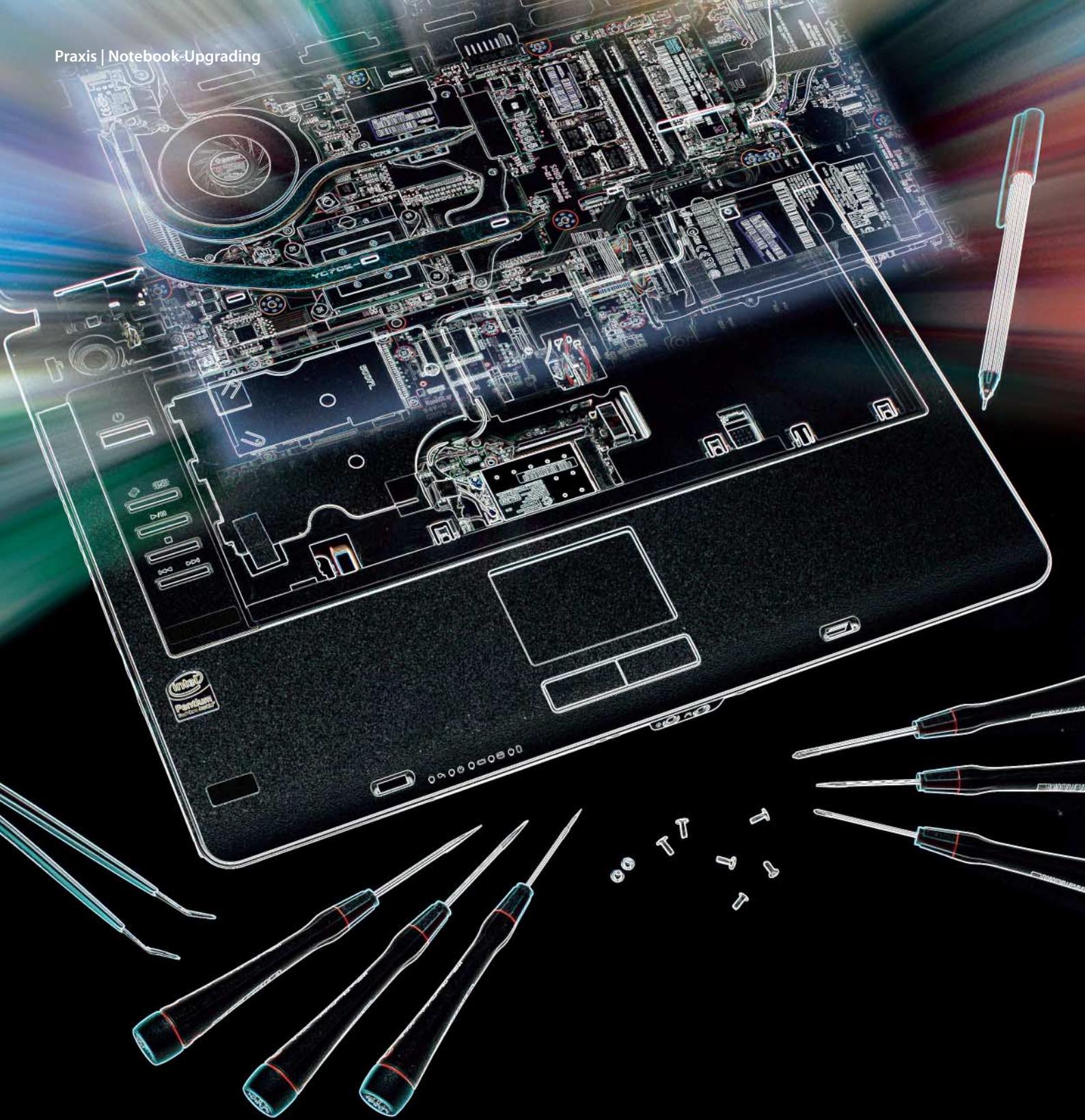
Am einfachsten und wirkungsvollsten gelingt der Einbau von mehr Hauptspeicher und einer schnelleren und größeren Festplatte, wenn man die paar wichtigen Bedingungen beachtet. Geübte Bastler können auch den Prozessor tauschen, aber das lohnt sich nur in den wenigen Fällen, wo man einen lauffähigen mit deutlich höherer Geschwindigkeit findet. Der Einbau eines neuen Grafikmoduls klappt hingegen nur bei einzelnen wenig verbreiteten Barebones.

DVD-Brenner haben die meisten aktuellen Notebooks, der Schritt auf Blu-ray ergibt selten Sinn. Ein älteres Notebook um einen DVD-Brenner zu erweitern sollte mit etwas Aufwand (Mas-

ter/Slave, Blende) gelingen. WLAN nach Draft-N dürfte in fast allen Notebooks laufen, aber ohne Einbau einer dritten Antenne nur mit eingeschränkter Qualität – lohnen tut sich das nur, wenn man auf lokale Server mit deutlich über 3 MByte/s zugreift. Sorgenfreier fährt man möglicherweise mit dem Kauf eines USB-Sticks – was auch die einzige sinnvolle Möglichkeit ist, TV, Bluetooth und UMTS nachzurüsten. (jow)

### Literatur

- [1] Christof Windeck, Grenzüberschreitung, Desktop-PCs und Notebooks mit 4 GByte Hauptspeicher – und mehr, c't 8/08, S. 106
- [2] Boi Feddern, Ansteckungsgefahr, Docking-Station für SATA-Festplatten, c't 10/08, S. 60
- [3] Ernst Ahlers, Datendüsen, Draft-N-WLAN soll Kabel ersetzen, c't 22/07, S. 134
- [4] Ernst Ahlers, Jürgen Rink, Funk-Implantate, WLAN-Module und Antennen in Notebooks nachrüsten, c't 20/04, S. 176
- [5] Florian Müssig, Stromsparschwein, Was Flash-Speicher in Notebooks nützt, c't 21/07, S. 114
- [6] Jörg Wirtgen, Gerald Himmlein, Bildjustage, Tipps zum problemlosen Abspielen von DVDs, c't 16/01, S. 114
- [7] Hartmut Gieselmann, Blaue Scheibenwelt, PC-Komponenten für Blu-ray-Filme, c't 9/08, S. 92
- [8] Hartmut Gieselmann, Unterwegs ins Blaue, Blu-ray-Filme auf Notebooks genießen, c't 13/08, S. 134
- [9] Florian Müssig, Gegen Glare, Notebook-Displays entspiegeln, c't 2/08, S. 116
- [10] Karsten Violka, Systemkopierer, Sieben Festplatten-Imager für Windows Vista und XP im Vergleich, c't 12/07, S. 158



Jürgen Rink

# Schraube für Schraube

Notebooks selbst aufrüsten ohne unerwünschte Nebenwirkungen

Eine größere Festplatte oder ein weiterer RAM-Riegel gehören zum Standard-Tuning für jeden Rechner. Der Einbau ins Notebook ist aber alles andere als einfach. Die Komponenten liegen zum Teil gut versteckt im Gehäuse und jede Modellserie hat ihre Spezialitäten. Wir geben Tipps fürs Auseinandernehmen und verraten, wo man die fürs Upgrade wichtigen Service-Manuals findet.

Die Festplatte des Dell Latitude D630 steckt in einem eigenen Schacht mit gut sichtbarer Blende. Im LG Electronics P300 liegt sie undocumented unter der rechten Handballenauflage und ihr Austausch gelingt nur, wenn man das Gehäuse komplett zerlegt. Mit diesen beiden Extremen muss man beim Notebook-Tuning rechnen.

Der vorangegangene Artikel erläutert, wann ein Upgrade für Notebooks sinnvoll ist und welche Komponenten überhaupt austauschbar sind. Dieser Beitrag gibt Tipps und Tricks, wie man sein Notebook behutsam öffnet, um die alte gegen die neue Hardware zu tauschen.

Ob man diesbezüglich mit seinem Gerät Glück oder Pech hat, lässt sich vor dem Kauf kaum herausfinden, denn eines ist sicher: Kaum eine Notebook-Serie gleicht der anderen, wenn es darum geht, RAM, Festplatte oder MiniCard zu tauschen oder einzusetzen.

Schon beim Fahrrad gelingt Schrauben aufs Geratewohl nur geschickten und geübten Zeitgenossen. Bei hochintegrierter Elektronik wie dem Notebook sollte man das nach dieser Manier gar nicht erst versuchen. Oft halten kleine Plastikhäckchen, die man nicht von außen sieht, die Gehäuseenteile zusammen. Manchmal kommt es auch darauf an, beim Auseinandernehmen die richtige Reihenfolge einzuhalten.

Wer noch nie mit Elektronik hantiert hat, schnappt sich das kaputte Kofferradio in der Ecke zum Üben, bevor er sich ans teure Notebook wagt – oder wendet sich gleich an den Händler, Hersteller oder Reparaturbetrieb. Auch für die technisch Versierten gilt: Bevor man zum Schraubendreher greift, kommt der Akku raus und der Netzstecker wird gezogen. Erden schadet nicht und ist bei Sitzgelegenheiten, die sich leicht elektrisch aufladen, unerlässlich. Ein Erdungsarmband mit dünnem, kaum störendem Spiralkabel kostet nicht viel.

Den Weg zum einfachen Austausch einer Komponente ebnet ein Handbuch, das Schritt für Schritt zeigt, welche Schraube in welcher Reihenfolge zu lösen ist und wo Festplatte, MiniCard-Einschübe, RAM, SIM-Card und Antennen liegen. Explosionszeichnungen verdeutlichen das Geschriebene. Upgrade-freundlich sind außerdem Notebooks mit aufgedruckten, manchmal winzig kleinen Symbolen neben den Schraubenlöchern. Damit erkennt man auf einen Blick, welche Schrauben die Festplatte oder das optische Laufwerk lösen und unter welcher Klappe die Hauptspeicherbänke liegen.

Soll nur mehr RAM oder eine größere Festplatte ins Gehäuse, dann reicht oft die normale Bedienungsanleitung aus. Fehlt sie, holt man sie sich von der Website des Herstellers. Hilft die Bedienungsanleitung nicht wei-



Die Werkzeug-Grundausstattung für schwierige Fälle: Feine Schraubendreher, Pinzette – und ein Klebestift. Etwas Kleber am Schraubendreher befördert auch tief sitzende Schrauben nach draußen und hinterlässt keine Rückstände.



Das Dell Latitude D830 zeigt mit der Einbuchtung, wo der Schraubendreher ansetzen muss, um die Tastaturlende zu entfernen – aber bitte nur mit breiter Klinge, um das Plastik nicht zu beschädigen.



Sobald die Halterung etwas angehoben werden kann, hat der Schraubendreher seine Arbeit getan.



Mit der Hand dreht und wackelt man kräftig, aber mit Fingerspitzengefühl, bis sich die Abdeckung wie von selbst löst.



Danach liegt die Tastatur frei, und der zweite RAM-Slot kann bestückt werden. Der erste liegt gut zugänglich an der Unterseite, ist aber gemeinerweise von Dell immer belegt.



Auch wenns nicht so aussieht: Diese Scharnierabdeckung ist mit der Tastaturhalterung verbunden, deshalb ...



... reicht es nicht aus, die hinteren Schräubchen zu lösen.



Erst müssen einige nicht näher bezeichnete Schrauben auf der Unterseite weg ...



... und dann kann die Abdeckung abgenommen werden beim TravelMate 6592.



Anwenderfreundlich:  
Symbole neben den Schraubenlöchern erklären ganz ohne Handbuchstudium, welche Schraube man lösen muss, um das optische Laufwerk oder die Tastatur zu entfernen (HP Compaq 8510p).



Ein Upgrade-freundliches Modell verkauft Fujitsu Siemens mit dem Celsius H250: Unter einer großen Abdeckplatte am Boden liegen RAM-Slots, CPU und Festplatte. Nur die MiniCard-Slots sieht man nicht.



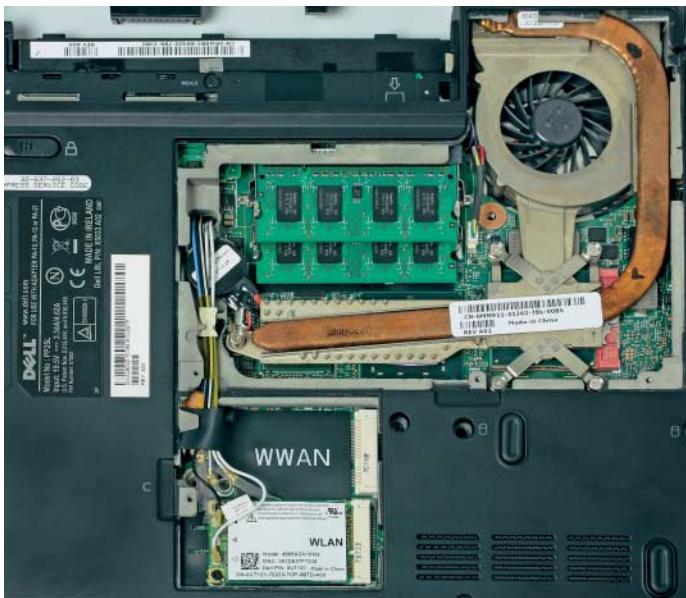
Bei vielen Notebooks hat die Festplatte ein eigenes Fach. Die entnommene Platte muss oft noch vom proprietären Rahmen oder einer Halterung befreit werden (Dell Latitude D830).

ter, dann muss ein Service-Manual her. Solche Anleitungen gibts für mehr Notebooks als man gemeinhin erwartet (siehe Tabelle). Acer, Dell, HP und Lenovo legen diese technischen Dokumente für viele Modelle auf ihre Webserver. Apple zeigt für iBook und PowerBook, wie man an die Komponenten unter der Tastatur kommt und dass

unter den aufgeklebten Gummifüßchen Schrauben liegen. Asus verspricht immerhin, auf Anfrage solche Anleitungen rauszugeben.

Für die anderen Notebooks, zum Beispiel die von Toshiba oder Fujitsu Siemens, helfen Seiten wie „Do-It-Yourself Laptop & Notebook“ oder „eServiceInfo.com“ weiter. Sie bieten umfang-

Anzeige



Beim Dell XPS M1330 sind die MiniCard-Steckplätze und Schraubenlöcher eindeutig beschriftet und bezeichnet.



So sieht ein Upgrade-freundlicher MiniCard-Platz aus: Drei Extra-Antennen für Mobilfunk und Draft-N-WLAN liegen bereit.



Die dünnen, empfindlichen Antennenstecker dürfen nicht verkantet werden und halten nur wenige Steckvorgänge aus.



Um die Festplatte beim LG P300 zu tauschen, muss zunächst die Tastatur aus dem Gehäuse: zwei Schrauben unten und vier Federhähken oben.



Wohl dem, der nur den Speicher aufrüsten will. Die Festplatte dagegen ist gut versteckt. 24 Schrauben an der Ober- und Unterseite müssen raus – rekordverdächtig.



Nach Entfernen diverser Steckerchen und des empfindlichen Plastikrahmens liegt der Datenspeicher endlich frei zugänglich vor einem. Wieder einmal zeigt sich: je kompakter das Notebook, desto schwieriger das Aufrüsten.

reiche Sammlungen von Service-Manuals oder verweisen darauf. Natürlich wittern einige ein Geschäft, indem sie versuchen, mit den Manuals Geld zu verdienen. Zuerst sollte man jedoch die zahlreichen kostenlosen Angebote durchforsten, bevor man bis zu zehn US-Dollar pro Anleitung bei den Bezahlangeboten ausgibt (siehe Tabelle).

Von allgemeinen Online-Tutorials oder dicken Büchern darüber, wie man sein Notebook auseinandernimmt, raten wir ab. Den Anspruch, für jedes Notebook Hilfestellung zu geben, können sie angesichts der Gerätevielfalt nicht erfüllen. Und wegen der raschen Modellzyklen muss ein Buch bereits beim Erscheinen zwangsläufig schon veraltet sein.

## Feinmechaniker

Die Schräubchen im Gehäuse sind klein und deren Köpfe mit falschem Gerät leicht zu beschädigen. Zur Grundausrüstung fürs Notebook-Update gehören deshalb verschiedene große Flachband- und Kreuzschlitzschraubendreher. Torx-Schrauben mit ihrem sternförmigen Loch sind eher selten.

Wenn nicht nur die mit zwei oder drei Schrauben befestigte Klappe weg muss, sondern die große Bodenabdeckplatte mit bis zu einem Dutzend Schrauben verschiedener Länge und Dicke, dann sollte man den Ordnungsfanatiker raushängen lassen: Am besten räumt man eine Schreibtischecke leer und ordnet die Schrauben fein säuberlich so an, wie sie im Notebook steckten. Das hilft beim Zusammenbauen und verhindert das Zerstören eines Gewindes durch das Wiedereinsetzen einer falschen Schraube.

Um eine große Abdeckplatte zu entfernen, genügt es nicht, die Schrauben zu lösen. Erst müssen die Schrauben aus den Vertiefungen raus, denn sonst kann beim Anheben der Platte wegen der bei den Konstrukteuren so beliebten Plastikhäckchen eine Ecke hochspringen und katapultartig die Schrauben im Zimmer verteilen. Dreht man einfach das Notebook um, damit die Schrauben herausfallen, geht aber das Wissen darüber verloren, in welches Loch welche Schraube gehört.

Abhilfe schafft ein simpler Trick: Die Spitze des Schraubendrehers drückt man einen Milli-

meter in einen Klebestift. Dann leicht auf die bereits lose Schraube, etwas verkanten und schon bleibt die Schraube haften – Kleber entfernen nicht vergessen. Flüssigkleber sollte man wegen der Rückstände und der größeren Klebkraft vermeiden. Natürlich gibts für solche Fälle auch Profiwerkzeug mit Magnetaufnehmer. Wer solche Schraubendreher hat, kann sie durchaus verwenden, unserer Erfahrung nach werden elektronische Komponenten dadurch nicht beschädigt.

## Auf Biegen und Brechen

Manchmal liegen die Bänke für MiniCards oder auch ein Speicherslot unter der Tastatur. Um diese zu entfernen, reicht es häufig nicht aus, die Tastaturschrauben auf der Unterseite zu lösen. Im günstigsten Fall klemmt die Tastatur nur mit federnden Stiften unter einer Plastikleiste. Ein nicht allzu schmaler Schraubendreher drückt diese Stifte von der Tastatur weg, die andere Hand zieht die Tastaturplatte etwas nach oben, um zu verhindern, dass ein Stift wieder zurückspringt.

Im ungünstigsten Fall muss erst die Plastikleiste zwischen Tastatur und Display-Deckel weg. Meist ist sie verschraubt, doch bei manchen Notebooks klemmt sie fest im Gehäuse. Bei vielen Latitude-Modellen zeigt eine Einbuchtung rechts, wo der Schrau-

bendreher (mit dicker Klinge!) ansetzt, um diese Leiste anzuheben. Man muss die Plastikleiste stark verdrehen und nach oben und unten bewegen, bevor sie sich plötzlich wie von selbst löst. Viel Fingerspitzengefühl ist notwendig, um nichts abzubrechen und es ist manchmal schwierig zu beurteilen, ob noch eine Schraube drinsteckt, oder tatsächlich nur die Leiste fest sitzt. Gerade deshalb sind Service-Manuals so wichtig, weil sie zeigen, welche und wie viele Schrauben gelöst werden müssen.

Der empfindliche Folienstecker der Tastatur kann erst dann aus der Halterung gezogen werden, wenn die kleinen Zapfen rechts und links gelöst werden. Nach getaner Arbeit liegt die MiniCard-Bank ungehindert vor einem. Aufs frisch eingesetzte WLAN-Modul müssen dann nur noch die Antennenstecker drauf, die meist neben der MiniCard-Bank kleben oder liegen. Diese winzigen Antennenanschlüsse sollte man so behandeln, als wären sie Einwegstecker. Sie sind so empfindlich, dass sie nur wenige Steckvorgänge aushalten, bevor der Kontakt leidet. Das Millimeter große Steckerchen muss ohne zu verkanten auf die Buchse gesetzt werden, und mit viel Fingerspitzengefühl drückt man den Stecker rein. Der Finger ist dafür zu dick und zu weich, wir nehmen dafür gerne die Plastikkappe eines Stifts.

Muss ein Antennensteckerchen entfernt werden, dann löst man es am besten mit den Fingernägeln. Eine Zange oder eine Pinzette könnte mehr Schaden anrichten als helfen. Nicht gebrauchte Antennenstecker müssen auf dem Mainboard fixiert werden. Dafür reicht Isolierband, das auch den Kontakt des Steckerchens mit anderen leitenden Teilen verhindern muss.

## Fazit

Man braucht keinen Fachmann, um sein Notebook zu modernisieren, sondern vor allem eine gute Anleitung, die es zum Glück für zahlreiche Notebooks gibt. Beherzigt man noch die Tipps dieses Artikels, dann steht dem Upgrade nichts im Wege, es sei denn, man hat die sprichwörtlichen beiden linken Hände. Wer noch nie einen Schraubendreher in der Hand gehalten hat, sollte mit dem Aufschrauben nicht bei seinem Notebook anfangen.

Doch manchmal kapitulieren selbst die Notebook-Spezialisten der c't vor versteckten Schrauben und fest sitzenden Kunststoffhaken. In solchen Fällen muss tatsächlich ein Fachbetrieb ran. Aber bei den meisten Modellen gelingt der Zugang zu den Upgrade-fähigen Komponenten wie Festplatte, Speicher und MiniCard problemlos. (jr)

 **Soft-Link 0814096**

## Bastel-Anleitungen für Notebooks

Name	URL (siehe Soft-Link)	Bemerkung
Acer	<a href="http://support.acer-euro.com/drivers/downloads.html">http://support.acer-euro.com/drivers/downloads.html</a>	Notebook-Modell auswählen, unter „Technical Documentation Manual“ das Dokument in der gewünschten Sprache laden
Apple	<a href="http://www.apple.com/de/support/manuals/portables/">www.apple.com/de/support/manuals/portables/</a>	Anleitungen für Tastatur-Ausbau, Schrauben unter Gummifüßchen (nur iBook, Powerbook), RAM, HD
Dell	<a href="http://support.euro.dell.com/support/index.aspx?c=de&amp;l=de&amp;s=gen">http://support.euro.dell.com/support/index.aspx?c=de&amp;l=de&amp;s=gen</a>	Dell-Anleitungen: Modell auswählen, auf Handbuch klicken
HP	<a href="http://welcome.hp.com/country/us/en/support.html?pageDisplay=drivers">http://welcome.hp.com/country/us/en/support.html?pageDisplay=drivers</a>	„See support and troubleshooting information“ anklicken, Modell eingeben, dann „Maintenance and Service Guides“ runterladen
Lenovo / IBM	(siehe Soft-Link)	für Thinkpads: unter „User's guides and manuals“ gibt's den Eintrag „Hardware Maintenance Manual“
7Manuals	<a href="http://www.7manuals.com/">www.7manuals.com/</a>	kostenpflichtiger Download vieler Manuals und Bauanleitungen für einige Dollar, auch solche, die andere kostenlos anbieten
CMS Products	<a href="http://www.cmsproducts.com/notebook_drive_removal.htm">www.cmsproducts.com/notebook_drive_removal.htm</a>	Anleitungen zum Festplattentausch (Dell, HP, IBM, Micron, Toshiba)
Do-It-Yourself Laptop & Notebook	<a href="http://repair4laptop.org/">http://repair4laptop.org/</a>	Link-Sammlung zu Service-Manual für zahlreiche Modelle
Dominion Repair Service	<a href="http://computerdoc.homestead.com/DRSILaptopManuals.html">http://computerdoc.homestead.com/DRSILaptopManuals.html</a>	10 US-\$ pro Manual für Geräte von, Acer, Dell, HP, Lenovo, Sony, Toshiba; mit dabei auch solche, die es woanders kostenlos gibt
eServiceInfo.com	<a href="http://www.eserviceinfo.com/equipment_type/Notebooks_43.html">www.eserviceinfo.com/equipment_type/Notebooks_43.html</a>	kostenlose Service-Manuals vieler Modelle, mit Suchfunktion
Laptop-Clinic.com	<a href="http://www.laptop-clinic.com/download.html">www.laptop-clinic.com/download.html</a>	kostenlose Service Manuals für Laptops von Acer, Dell, HP, IBM, Sony, Toshiba
LaptopUpgrade	<a href="http://laptopupgrader.com/">http://laptopupgrader.com/</a>	Upgrade- und Ersatzteile für HP, Dell, IBM, Toshiba, Sony, Apple, Gateway, Panasonic, Acer
NotebookServiceManuals.com	<a href="http://www.notebookservicemanuals.com/">www.notebookservicemanuals.com/</a>	kostenpflichtiger Download vieler Manuals und Bauanleitungen für einige Dollar, auch solche, die andere kostenlos anbieten
YouTube	<a href="http://www.youtube.com/results?search_query=Laptop+Upgrade&amp;search_type=">www.youtube.com/results?search_query=Laptop+Upgrade&amp;search_type=</a>	Videos zu Laptop-Upgrade



Peter Schüler

# Business Intelligence

**Aussagekräftige Geschäftszahlen für Einmann-Betriebe und Großkonzerne**

**„Der Laden ist längst pleite, die Macher haben das bloß noch nicht gemerkt“, heißt es am Biertisch über manchen Betrieb. Oft genug liegt dieses Urteil näher an der Wahrheit als die Illusionen der Geschäftsleitung, die mangels besserer Informationen sicheren Schritts in den Konkurs marschiert.**

**B**usiness Intelligence (BI) soll helfen, strategische Unternehmensentscheidungen auf die systematische und regelmäßige Analyse der Geschäftszahlen zu stützen. Doch insbesondere unter Kleingewerbetreibenden gilt die jährliche Gewinnermittlung vielfach als Schikane, die Vater Staat nur zum Berechnen seiner Steuerforderungen eingeführt hat. Da lässt sich mancher Geschäftsführer nur einmal im Jahr anlässlich der

Steuererklärung zu einer rudimentären Gewinn-und-Verlustrechnung hinreißen, erfährt nichts über Details zum Geschäft und erhält Warnungen über eine verschlechterte Kostendeckung womöglich erst Monate zu spät.

Besser fährt man mit regelmäßigen Prüfungen, welche Angebote in welchen Gebieten und Jahreszeiten auf die größte Nachfrage treffen, wie sich einzelne Kostenfaktoren entwickeln, welche Kunden den meisten

Umsatz, welche den größten Gewinn und welche Produkte die häufigsten Reklamationen verursachen, welche Maschinen und Mitarbeiter am stärksten ausgelastet sind ...

Um all dies zu beantworten, muss man freilich zunächst einmal die erforderlichen Informationen erfassen und aus den verschiedenen Anwendungen, in denen sie anfallen, an einer Stelle zusammenführen. Damit wächst die Gefahr, von einer gewaltigen Informationslawine überrollt zu werden – es sei denn, man kann die Zahlenkolonnen sinnvoll miteinander verknüpfen und die gewonnenen Erkenntnisse dann auch prägnant darstellen.

Weiter unten sind einige Anbieter aufgeführt, deren Erzeugnisse diese Aufgaben für unter-

schiedliche Bedürfnisse und Randbedingungen erledigen.

## **Von der Pike auf**

Für Kleinbetriebe fallen die Analysen meist überschaubar aus und ergeben in Programmen wie PC-Kaufmann, Lexware Buchhalter, WISO Kaufmann oder MonKey Bilanz eine vorkonfigurierte sogenannte Chefübersicht [1]. Die Abfragen sind in den aktuellen Programmversionen bis zu einer erklecklichen Detailtiefe implementiert. Die vorgesehenen Auswertungen kann man zu jedem beliebigen Zeitpunkt vornehmen lassen, aber der Wunsch nach individuellen Variablenkombinationen bleibt bei diesen Anwendungen unerfüllt.

Für Firmen mit mehr als einer Hand voll Bildschirmarbeitsplätze stehen Chefübersichten natürlich auch in den marktüblichen Mehrbenutzeranwendungen zur Verfügung. Doch die größeren Stämme an Geschäftspartnern und zu vermarkteten Produkten in solchen Firmen verlangen nach mächtigeren Funktionen, um das umfangreichere Datenmaterial zu filtern und in Business-Charts oder überschaubaren Mini-Tabellen zusammenzufassen.

Einen noch höheren Verdichtungsgrad offerieren Kennzahlen, die jedes Unternehmen nach eigenen Anforderungen definieren oder gemäß einer umfangreichen Sammlung sogenannter KPI (Key Performance Indicators) [2] ermitteln kann. Indikatoren für die Finanzlage, Kundenbelange, Geschäftsabläufe sowie Unternehmensentwicklung dienen als Zutaten zur so genannten Balanced Scorecard, einer Bewertung des ganzen Unternehmens für Geschäftsleitung und Investoren.

Die meisten Fragen im Geschäftsalltag beziehen sich auf einzelne Kunden oder Absatzzahlen, deshalb integriert sich BI für kleine Mittelstandsbetriebe heute oft in Softwarepakete fürs CRM (Customer Relationship Management) [3].

Davon ausgehend findet man einen fließenden Übergang zu Software-Portallösungen größerer Unternehmen, die auch als Lösung fürs PRM (Partner Relationship Management) oder fürs CPM (Corporate Performance Monitoring) angeboten werden. Dabei obliegt die Geschäftsanalytik entweder einem Modul der operativen Software oder einem spezialisierten Programm Paket, das womöglich sogar eine eigene Datenbank als zentrales Data Warehouse für alle Geschäftsinformationen betreibt.

## Von hinten aufgezäumt

Auch BI-Anwendungen sind dann zu bewerten, was unterm Strich herauskommt, also an den turnusgemäß oder ad hoc generierten Reports. Mit Programmen wie CrystalReports oder List & Label kann man individuelle Geschäftsberichte aus passend aufbereiteten Datenbeständen so zurechtschnitzen, dass sie sich auch in einen Hochglanz-Flyer übernehmen lassen. Diese soge-

nennten Reportgeneratoren sind typische Entwicklerwerkzeuge, die ein Gelegenheits-Benutzer, dessen Expertise außerhalb der IT liegt, kaum ausreizen kann. Voll-Lizenzen dieser Anwendungen sind folglich am besten bei Service-Mitarbeitern der IT-Abteilungen aufgehoben, während sich die Anwender von Buchhaltungs- und anderen Geschäftsprogrammen zumeist mit billigeren Runtime-Lizenzen zum Aktualisieren maßgeschneiderter Reportvorlagen begnügen können.

Fallen Wünsche nach einer bestimmten Datenbankauswertung nur alle Jubeljahre einmal an, kann man die benötigten Fakten mit normalen SQL-Kommandos aus der Datenbank extrahieren. Tauchen aber einige Informationen immer wieder in den Zutatenlisten unterschiedlicher Abfragen auf, empfiehlt es sich, mit spezialisierten Hilfsmitteln geeignete Data Cubes aufzubereiten.

Hinter dieser Bezeichnung steckt das Konzept mehrdimensionaler Daten-Arrays, die eine vermeintlich abhängige Variable nach unterschiedlichen Einflussgrößen sortieren. Im Unterschied dazu bauen relationale Datenbanken ja auf Tabellen, die sich auf jeweils zwei Dimensionen beschränken. Dementsprechend könnte man in einer Tabelle mit Spalten für Verkaufszahlen, Artikelnummern, Verkaufsgebiete, Geschäftsjahre, Auftragsgrößen, Verkäufer- und Käufer-IDs die Zeilen – also die einzelnen Datensätze – immer nur nach einem der notierten Merkmale sortieren. Alternativ lassen sich dieselben Daten als sechsdimensionaler Cube aufbauen, indem man die Verkaufszahlen in ein Koordinatensystem einträgt, dessen Achsen sich durch die übrigen Spalten definieren.

## Würfelspiele

Sind die Rohdaten mit den maßgeblichen Merkmalen schon in Cubes mit den zugehörigen Dimensionen zusammengefasst, lassen sich beliebige Detailsichten – etwa Verkaufszahlen in Abhängigkeit von Artikelnummern und Verkaufsgebiet – auch ohne besondere IT-Kenntnisse abrufen, so wie man eine Spalte eines Rechenblatts mit der Maus oder einer einfachen Tastaturreingabe markieren kann. Formal entspricht eine Tabellenspalte

der eindimensionalen Ansicht auf einen zweidimensionalen Data Cube und eine klassische Tabelle einem 2D-Schnitt durch einen dreidimensionalen Block von Datenzellen.

Nicht von ungefähr bringen einige Tabellenkalkulationen spezielle Funktionen mit, um Datenbank-Engines bei der Berichterstattung über gespeicherte Daten zu helfen.

Pivot-Tabellen aus Microsoft Excel liefern beispielsweise auch dann zweidimensionale Sichten auf einen mehrdimensionalen Datenwürfel, wenn dieser in Wirklichkeit noch gar nicht aufgebaut ist. So lässt sich etwa mit dem Pivot-Assistenten die siebenspaltige Tabelle aus dem obigen Beispiel in beliebige Layouts pressen, ohne dass man den ursprünglichen Datenbestand dafür verändern müsste. Beispielsweise kann man bestimmte Werte für „Verkaufsgebiet“ zum Auswahlkriterium erheben, sodass Excel alle Daten aus anderen Gebieten für die nachfolgende Aufbereitung von vornherein ausklammert. Anschließend könnten per Drag & Drop „Artikelnummer“ und „Geschäftsjahr“ zu Zeilen- und Spaltendeskriptoren erhoben werden, und danach dürfte man wählen, welchen Inhalt das Programm in jede Zelle der angeforderten Ansicht schreiben soll, beispielsweise den Mittelwert der Auftragsgröße aller Verkäufe für ein bestimmtes Jahr.

Alternativ zu dieser Vorgehensweise erfordert die Selektion derselben Daten aus einer

Datenbank per SQL mitunter recht sperrige Abfragedefinitionen. Zu ihrer Beantwortung muss die Engine eine Vielzahl von Datensätzen der Reihe nach abklappern und auf die vorgegebenen Merkmalsbereiche hin überprüfen. Exerziert man das bei jedem Datensatz etwa für sechs Datenfelder durch und verwendet am Schluss eine UND-Verknüpfung der sechs Prüfungen, kommt schnell eine ganze SQL-Prozedur heraus. Schlimmer noch: Die Datenbank-Engine könnte sich an dieser Aufgabe wund arbeiten, weil sich erst nach vollendeter Ochsentour herausstellt, welche Datensätze auf jeden Fall durchs Raster fallen und eigentlich gar keiner Überprüfung bedürft hätten.

## Verstand und Statistik

Beim ungebremsten Kombinieren von Tabellenspalten ergeben sich leicht auch völlig sinnfreie Kombinationen, zumal durchaus nicht immer klar ist, ob es einen bedeutsamen Zusammenhang zwischen den verknüpfbaren Daten gibt. Zum Beispiel deckt ein beliebtes Literaturbeispiel auf, dass die Siedlungsdichte von Klapperstörchen in einer ländlichen Gegend mit den Geburtenraten in den dortigen Dörfern korreliert [4].

Da erweist es sich als sinnvoll, wenn schon vor dem Verbrauch wertvoller Ressourcen ein Experte bestimmt, welche Datenverknüpfungen zu unterstützen oder zur Vermeidung naiver

Pivot-Tabellen sind nicht allen Excel-Benutzern vertraut, aber mit dem Assistenten recht einfach zu nutzen.

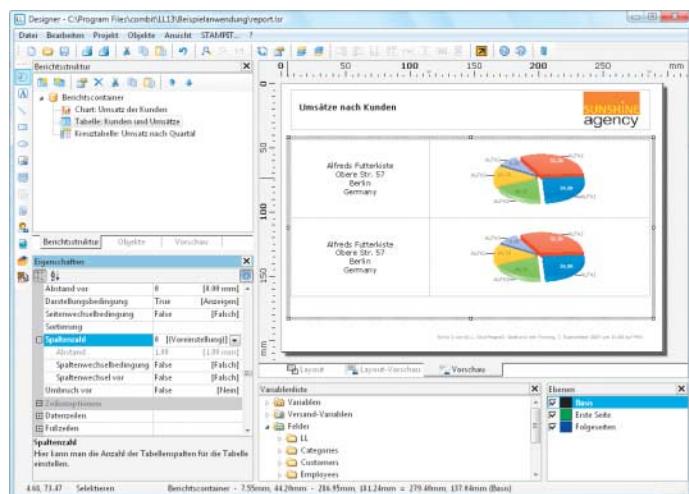
Trugschlüsse besser zu verhindern sind. Kann man die Zusammenhänge zwischen bestimmten Zahlenwerten nicht kausal begründen, sind hierfür Experten des Data Mining gefragt. Sie haben zumeist ihre eigenen Werkzeuge, um die Datenflut nach erfolgversprechenden Gesichtspunkten zu filtern und auf mathematische Korrelationen abzuklopfen [5].

In typischen Data Warehouses schlagen sich die Konsequenzen ganz zwanglos nieder, indem Fachleute für jede Spalte der vielfältigen Datentabellen im Unternehmen einmalig festlegen, zu welchen Data Cubes sie beitragen kann. Damit definiert sich zugleich die Menge der abfragbaren Data Cubes, die dann auch weniger geschulten Anwendern für beliebige Abfragen zur Verfügung stehen.

Selbst wenn man vom Nutzen einer sachkundigen Vorsortierung der auswertbaren Daten absieht, gibt es gute Gründe dafür, die produktiven Arbeiten mit dem Datenbestand, etwa im Rahmen der Auftragsbearbeitung, von den nur mittelbar nutzbringenden Analysen für Marketing und Controlling zu entkoppeln: Die Aktualisierung der Data Cubes mit den brandaktuellen Umsatzdaten kann einige Zeit in Anspruch nehmen, während der sich die Kundschaft nur ungern vertrösten lässt. In solchen Konfliktsituationen heißt es entweder die buchhalterische Nabelschau auf den Abend zu verlegen oder aber regelmäßig eine Kopie des Datenbestandes beiseite zu bringen, die man dann nach Herzenslust auf einem gesonderten Rechner sezieren kann.

Ohnehin tragen schon in mäßig großen Unternehmen oft unterschiedliche Anwendungen zum Datenbestand bei. Die Leib- und Magenformate dieser Softwarepakete auf einen Nenner zu bringen beschäftigt nicht selten eine eigene Serverfarm. Vielfach erweist es sich dann als praktikabel, die grundlegenden Transaktionen, etwa für Bestellvorgänge oder die interne Buchhaltung, in der Obhut der etablierten, transaktionsorientierten Softwarepakete zu belassen, deren Daten-Auswurf aber zusätzlich in einem sogenannten Data Warehouse zu sammeln.

Bei der Gelegenheit lassen sich die Daten verdichten, indem man etwa komplett Käuferan-



Im Designer von List & Label ausgewählte Datenfelder lassen sich zum Füllen maßgeschneiderter Business Charts heranziehen.

schriften auf Kundennummern reduziert und fehlerhafte Datensätze sowie Dubletten aussondert. Außerdem ist dies der beste Zeitpunkt für eine Konsolidierung. Wenn etwa ein und derselbe Geschäftspartner in verschiedenen Firmenstandorten mit einer unterschiedlichen Kundennummer bekannt ist, lässt sich dies beim Einspeisen der aktuellen Ereignisse ins Data Warehouse bereinigen. Dieser Vorgang heißt ETL, das steht für Extraction, Transformation und Loading. An seinem Ende steht ein Datenpool, der alle im Betrieb verfügbaren Informationen in einer einheitlichen Struktur umfasst und im Idealfall alles korrekt auf denselben Zeitpunkt bezieht – auch wenn etwa die Verkaufszahlen aus dem Webshop stündlich hereinkommen, die aus dem Ladengeschäft immer mittags und die vom Großhändler pünktlich jeden Freitag Nachmittag.

### Würfelbecher

Datenbanken für die Betrachtung von Data Cubes heißen OLAP-Systeme (Online Analytical Processing) und unterscheiden sich von unternehmenstypischen OLTP-Datenbanken (Online Transaction Processing) durch umfangreichere, anders organisierte Indexstrukturen. Andererseits brauchen die Analysewerkzeuge weniger Aufwand für die ultimative Datensicherheit im Fall einer Störung zu treiben, weil OLAP-Anwender zumeist nur lesend auf den Datenbestand zugreifen.

Entsprechend der reinen Lehre sind mehrdimensionale Data Cubes am besten in speziell dafür geschaffenen Datenbanken aufzubewahren, die ihre Inhalte aufwendig in ein maßgeschneidertes Datenmodell überführen. Beim sogenannten MOLAP (Multidimensional OLAP) bleiben alle Verknüpfungsmöglichkeiten erhalten und es entstehen mitunter sehr vieldimensionale Datenstrukturen.

Alternativ dazu setzen ROLAP-Systeme (Relational OLAP) auf klassische SQL-Datenbanken. Der Vorteil dieses Konzepts liegt darin, dass man auf Wunsch weiterhin mit SQL auf die Daten zugreifen und die Datenübernahme per ETL deutlich schneller vorstatten gehen kann. Das kommt nicht nur der Bequemlichkeit entgegen, sondern ermöglicht auch zeitnähere Erkenntnisse, weil man die Daten öfter auf den aktuellen Stand bringen kann. Diesem Vorteil stehen jedoch längere Wartezeiten fürs Abwickeln der Analysen gegenüber. Einen Kompromiss beider OLAP-Grundkonzepte beschreiten sogenannte HOLAP-Systeme (Hybrid OLAP) mit der Aufstellung mehrerer eigenständiger Teil-Arrays.

### Zum Casting, bitte

Der Markt zur Unternehmensanalytik bewegt sich derzeit sehr schnell und hat im vergangenen Jahr drei milliardenschwere Firmenübernahmen erlebt: Oracle hat Hyperion geschluckt, SAP hat sich Business Objects einverlebt und IBM Cognos. In dersel-

ben Hersteller-Liga rangiert SAS, das sich zum weltgrößten Anbieter von BI-Software erklärt. Mit Microsoft, QlikTech, SPSS und Teradata haben wir einige weitere Vertreter eines breiten Herstellerspektrums herausgegriffen [6], dazu kommt combit mit dem vergleichsweise unscheinbaren, aber weit verbreiteten Report Generator List & Label. Stellvertretend für die Spezialisten aus der CRM-Szene ist hier das in Oracle aufgegangene Siebel und außerdem sage zu erwähnen. Letzteres wurde mit seinen einschlägigen Produkten schon in c't 5/08 vorgestellt und erscheint nur zu Vergleichszwecken in der Tabelle auf Seite 108.

Die meisten Hersteller vermarkten durchaus vielschichtige Anwendungsplattformen. Zumindest in größeren Betrieben kommen die Fähigkeiten eines BI-Systems nur bei optimaler Anpassung an die bestehende Software-Umgebung zur Geltung und insbesondere dann, wenn die verfügbaren Informationen so formatiert sind, dass man sie auch mit Daten aus ganz anderen Unternehmensbereichen verknüpfen und abgleichen kann. Dafür bedarf es erheblicher Anpassungsarbeiten, die sich keinesfalls als Feature eines Programmpakets bewerten lassen. Wer sich daher im Einzelfall zwischen konkurrierenden Systemen entscheiden muss, kann sinnvollerweise nur Kombinationen von Softwarepaketen und vor Ort ansprechbaren Distributionspartnern miteinander vergleichen.

### combit List & Label

List & Label liefert das Handwerkzeug, Datenbankinhalte nach Maß in layoutete Tabellen oder Kreuztabellen, Geschäftsdiagramme oder auch Bausteine für größere Textdokumente zu verarbeiten. Das Ergebnis erscheint dann als PDF-Dokument, Webseite oder auch als Barcode. Wie sein Name schon andeutet, ist sich das combit-Programm nicht zu schade, außer landessprachlich anpassbaren Übersichten für die Geschäftsleitung auch Rechnungen anhand von Datenbank-Auszügen und Etiketten für Warenverpackungen oder Briefumschläge zu drucken.

Je nach Lizenzform gilt eine List&Label-Lizenz immer für den oder die registrierten Entwickler

Anzeige

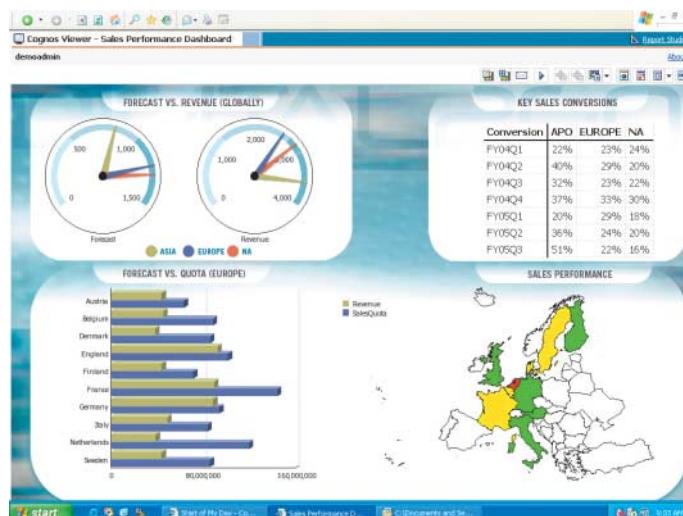
und umfasst das Recht, die Laufzeitmodule sowie den List & Label Designer an die Benutzer einer mit List & Label erweiterten Desktop-, Server- oder Web-Anwendung weiterzugeben.

## IBM/Cognos

Big Blue tanzt auf vielen Hochzeiten, um Produkte zur Geschäftsanalytik unter die Haube zu bringen. Mit dem Information Server für Anschaffungskosten ab etwa 100 000 Euro soll sich der komplette Informationsbestand größerer Unternehmen und Konzerne zu einer einheitlichen strategischen Ressource zusammenführen lassen. Die Module dieser Plattform dienen dem ETL, der Konsistenzprüfung, Vereinheitlichung und Sichtung von Informationen unterschiedlicher Herkunft sowie der Katalogisierung verfügbarer Metadaten. Außerdem stiftet der Information Server Kontakt zu allen erdenklichen Datensilos, etwa von den Herstellern Oracle und Teradata.

IBMs Hausdatenbank DB2 bringt bereits elementare Fähigkeiten mit, Abfrageergebnisse als sogenannte Materialized Query Tables zur Erleichterung weiterer Untersuchungen in ein Data Warehouse zu exportieren, ähnlich wie Oracle dies mit Materialized Views erledigt. Für weiter reichende Aufgaben hat IBM ein zusätzliches Softwarepaket im Angebot: die DB2 Data Warehouse Edition. Sie erweitert die SQL-Engine von DB2 um Eclipse-basierende Komponenten zur Gestaltung und OLAP-gerechten Pflege eines Data Warehouse.

Die konkreten Analysen und Präsentationen des eingelagerten Datenfutters fallen unter die Zuständigkeit der Programmefamilie IBM Cognos 8, benannt nach dem im Januar 2008 übernommenen BI-Spezialisten. Die BI-Plattform aus diesem Fundus schmiegt sich für den Einstieg an Excel, vorzugsweise aber an mächtigere OLAP-Datenbanken wie zum Beispiel Cognos TM1 oder eben ein Data Warehouse auf Basis von DB2 an und extrahiert deren Inhalt in vordefinierte Reports ad hoc oder in sogenannte Dashboards. Als Ort des Geschehens kommen ein oder mehrere Server zum Einsatz, die ihre Ergebnisse per Webservice an Schreibtisch- und mobile Clients abliefern.



Die Anzeigmöglichkeiten der IBM-Cognos-Software umfassen Grafiktypen von der Tachoscheibe bis zur Landkarte.

In Gestalt einer Portalseite offeriert die Cognos-BI außerdem Portlets zur permanenten Anzeige von Kennzahlen und einer Balanced Scorecard, außerdem verschickt sie beim Über- oder Unterschreiten vorgegebener Schwellwerte Alarmmeldungen. Ein eigenständiges Planning-Paket soll speziell den Finanzverantwortlichen im Unternehmen als Entscheidungshilfe zur Hand gehen – seine Aufgaben beschränken sich nicht auf die Beschreibung des Ist-Zustands, sondern umfassen auch die Ableitung von Prognosen. Unter dem Namen „Cognos Now!“ gibt es die Analytik-Werkzeuge übrigens auch als Software-Dienste auf Mietbasis.

Zur semantischen Analyse etwa von E-Mail-Archiven und anderen Textsammlungen haben die IBM-Entwickler ein eigenes, quelloffenes und kostenloses Framework namens UIMA (Unstructured Information Management Architecture) aus der Taufe gehoben.

## Microsoft

Microsofts erste Säule für die Geschäftsanalytik bildet der hauseigene SQL Server mit seinen Analytical Services zur automatischen Aufbereitung von Daten auszügen. Die Datenbank spielt Hand in Hand mit dem SharePoint Office Server, der auf Basis eines SQL Server etwa auch einen Business Data Catalog pflegen und diesen mit hinterlegten Logikregeln auswerten sowie in ein Langzeitarchiv si-

chern kann. Darüber hinaus bringt SharePoint eine eigene Suchmaschine für gezielte Recherchen im gesamten verfügbaren Datenbestand mit.

Das zweite Standbein heißt Excel und erfährt zurzeit einen Rollenwechsel: Seit altersher nutzen viele Anwender die Tabellenkalkulation als Sortierwerkzeug für Datensammlungen, die eher für die Unterbringung in einer Datenbank prädestiniert wären. Excel macht die Dateneingabe ebenso leicht wie die Anzeige maßgeschneiderter Pivot-Tabellen und Business Charts, sodass sich viele Benutzer so lange wie irgend möglich an dieses Werkzeug klammern. Erst wenn mehr Datensätze zusammenkommen, als Excel in seinen Tabellenzeilen unterbringen kann, kommt es zum – dann meist recht aufwendigen – Umstieg auf eine echte Datenbank wie Access oder SQL Server. Microsoft hat diesem traditionellen Excel-Einsatz einen noch längeren Atem eingehaucht, indem es der aktuellen Programmversion und dem Office SharePoint Server die Fähigkeit mitgegeben hat, sogar Tabellenblätter mit bis zu einer Million Zeilen zu handhaben.

Andererseits hebt sich die Redmonder Tabellenkalkulation von Version zu Version stärker durch ihre Visualisierungsfähigkeiten von der Konkurrenz ab. Sie hat sich mittlerweile ein erkleckliches Repertoire unterschiedlicher Grafiktypen angeeignet und kooperiert elegant mit dem Präsentationspro-

gramm PowerPoint, um ihre Inhalte auch passend für Vorträge und Demonstrationen abzuliefern. Insbesondere Excels bedingte Formatierung macht die Zahlenkolonnen der Tabellen leichter verdaulich, indem sie Zellen passend zum Inhalt individuell einfärbt oder mit Mini-Grafiken hinterlegt. Da ist es kein Wunder, dass der Hersteller das Programm zunehmend als Präsentationswerkzeug und immer weniger prominent als Rechenknecht bewirbt.

Als drittes Standbein ist der Polyglott Biztalk zu nennen. Dieser Server dient als Universal-Verbinder für alle möglichen Datenquellen und Dateiformate. Mit spezifischen Konnektoren kann Biztalk fast beliebige Eingangsdaten in XML-Dokumente überführen und diese anschließend passend für nachgeschaltete Anwendungen umformen.

## Oracle/Siebel/Hyperion

Nach umfangreichen Firmenübernahmen hat der Datenbank-Spezialist Oracle seinem Produktangebot zahlreiche Anwendungen auch zur Geschäftsanalytik hinzugefügt. Zudem umfasst die Oracle-Datenbank schon seit Jahren auch Befehle, um die Bestände einer relationalen Datenbank als sogenannte Materialized Views für Abfragen bereitzuhalten.

Als Reportgenerator soll Oracles BI Publisher in der Lage sein, stündlich ztausende Datenbankauszüge in Formen vom Versandetikett über das ausgefüllte Behördenformular bis zum Management-Report abzuliefern.

Wer Terabyte-schwere Dateien als Basis für individuelle Entscheidungshilfen in einem größeren Unternehmen pflegt, hat die Wahl unter zahlreichen weiteren Oracle-roten Softwarepaketen. Siebels im CRM wurzelnde Anwendung zur Geschäftsanalytik, auch zur Unterstützung des Managements, ist als Alternative zu Oracles vorgefertigten, branchenspezifischen BI-Paketen mittlerweile in der Oracle Business Intelligence Suite aufgegangen. Die Suite befindet in ihrer Enterprise Edition typischerweise mehr als 1000 Arbeitsplätze, ist aber auch als Standard Edition One für Umgebungen ab einer Hand voll Benutzer erhältlich.

Außerdem offeriert Oracle einerseits Werkzeuge wie den hauseigenen Data Miner, den Warehouse Builder für ETL-Aufgaben oder ein hauseigenes Rechenwerk zur Auswertung und Pflege von OLAP-Datenwürfeln. Andererseits hat der Ellison-Konzern auch fertige Anwendungen für konkrete Zielsetzungen im Katalog. Dort finden sich etwa Pakete für die Überwachung der Finanzen oder statistisch anspruchsvolle Supply Chain Analytics, bei denen unter anderem Eingangskontrollen der Warenlieferungen von Geschäftspartnern auszuwerten sind. Aus dem Fundus von Hyperion stammt nicht nur die OLAP-Datenbank ESSBase, sondern auch eine ganze Reihe eigener Programmprodukte, welche den Unternehmenserfolg etwa mittels Balanced Scorecard überwachen helfen.

## QlikTech

Die Programmamilie QlikView vom derzeit sehr schnell wachsenden Hersteller QlikTech nimmt unter den vorgestellten Lösungsansätzen eine Sonderposition ein. Die Anwendungen bauen nämlich nicht auf kunstvoll indexierte Festplatten-Daten, sondern laden die aufgelaufene Datenflut in Bausch und Bogen ins RAM. Dort praktizieren sie ein geheimes Kompressionsverfahren, um anschließend die angeforderten Analysen interaktiv auszuführen oder per Skript vorgegebene Darstellungen vorzubereiten. Laut Hersteller genügen zwei Gigabyte RAM, damit ein PC 30 bis 40 Millionen Text-Datensätze aus einer typischen Kontaktdatenbank bearbeiten kann.

Dabei darf der Anwender mit der Maus bestimmen, welche Datenauszüge zur Auswertung herangezogen werden, und das jeweilige Ergebnis erscheint sofort auf dem Bildschirm. Laut QlikTech ist die Software nicht darauf angewiesen, schon im Vorfeld die benötigten Datenwürfel aufzuspannen, sondern organisiert ihr Datenfutter so, dass sie auf Anhieb beliebige Analysen bewerkstelligen kann.

Im Einzelnen verteilen sich die Aufgaben auf die Anwendungen QlikView Analyzer zur Nutzung vordefinierter Auswertungen, QlikView Professional zum Arbeiten mit lokalen Daten ad hoc und

das Entwicklerwerkzeug QlikView Enterprise. Dieses kann 150 Funktionen zur Datenfilterung, -bereinigung und -verknüpfung interaktiv ausführen oder zu Skripten in QlikView-Dokumente zusammenstellen. Solche Dokumente enthalten außerdem den kompletten auswertbaren Datenbestand, selbst wenn dieser nur in Etappen ins RAM des ausführenden Rechners passt.

Darüber hinaus gibt es einen Server für QlikView-Dokumente, der die Daten- und Analysenaufbereitungen über Web für Browser-Plug-ins oder den kostenlosen Windows-Client QlikView Analyzer zugänglich macht.

## SAP/Business Objects

Insbesondere großen Unternehmen öffnet das Walldorfer Softwarehaus fast unbeschränkte Informationskanäle über das spezialisierte Modul SAP Business Information Warehouse sowie mit den Funktionen des in c't 5/08 vorgestellten hauseigenen CRM-Systems [3]. Mittlerweile lassen sich dessen Grafiken auch auf Blackberry-Endgeräten wiedergeben.

Benutzer der Einstiegssuite SAP Business One erhalten Lizenzen für den List & Label Designer, sodass sich individuelle Berichte einfach aus dem Unternehmenspaket heraus erstellen lassen.

Außer diesen Dreingaben hat SAP seit der Übernahme des Geschäftsanalytik-Spezialisten Business Objects auch dessen Programme im Katalog. Deren ein-

Mit einem passenden Software-Connector versorgt Blackberry's Enterprise-Server seine Klienten mit den Ausgaben von SAPs CRM-Paket.

fachste Ausprägung stellt der Reportgenerator Crystal Reports dar. Für Ad-hoc-Analysen eignet sich etwa das Spreadsheet-basierende Visualisierungsprogramm Xcelius, dessen Fähigkeiten in Konkurrenz zu Excels Pivot-Tabellen treten und zudem die Integration in Flash-Animationen ermöglichen. Eine abgespeckte Version von Xcelius gibt es unter dem Namen „CX Now!“ gratis.

Die ganze Palette der BI-Funktionen deckt die Suite Business Objects XI ab. Außer den beiden genannten Programmen umfasst sie auch Werkzeuge, um das im Hausjargon so genannte Universe zu pflegen. Damit ist die Infrastruktur gemeint, die alle sinnvollen Datenverknüpfungen aufführt und die möglichen Auswertungskombinationen absteckt. Die Komponente Web Intelligence bearbeitet auf dieser Basis Suchanfragen und erstellt Reports, die sich über Web auch größeren Benutzerzahlen zur Verfügung stellen lassen. Mehr für den Einzelplatz eignet sich Polestar, das ebenfalls interaktive Analysen quer über den Bestand mehrerer Datenquellen ermöglichen soll.



Dazu kommen aufgabenspezifische Anwendungen etwa zur Qualitätssicherung der genutzten Daten durch den Schutz vor Inkonsistenzen sowie zum Berichtswesen gegenüber Geldgebern und Behörden.

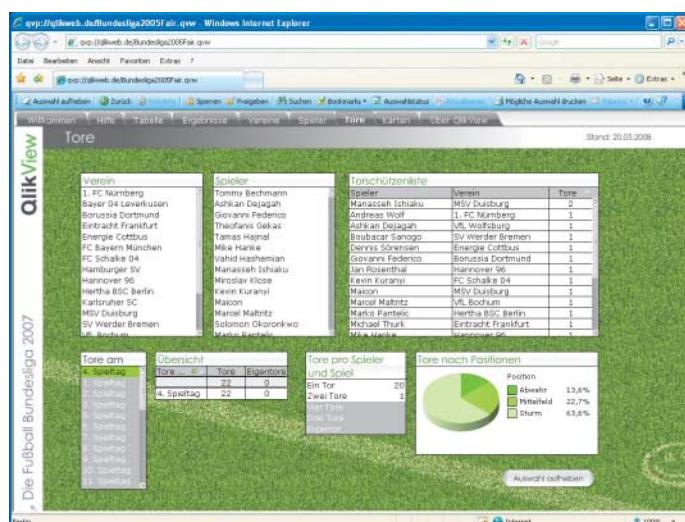
## SAS

Traditionell vermarktet SAS Software zur allgemeinen Statistik, konzentriert sich aber mittlerweile ganz auf die die Datenintegration, die Pflege von Data Warehouses und auf die Analyse und Visualisierung der dort gesammelten Informationen.

Abgesehen von der umfassenden Mittelstands-Lösung „Edition M“ gliedert sich die diesbezügliche SAS-Software in den Data Integration Server, den Scalable Performance Data Server (SPDS) und den BI-Server. Zur Datenintegration gibt es Konnektoren für die unterschiedlichsten Datenquellen von Excel über COBOL Copybooks bis zu SQL-Datenbanken. Dabei reicht die Unterstützung bis zu den massiv parallelen Systemen des Herstellers Teradata, mit dem SAS im November eine Kooperation eingegangen ist.

Der SPDS dient zur analysegerichteten Aufbereitung der verfügbaren Daten und pflegt diese nach Bedarf in einzelnen Dateien unter der Obhut des Dateisystems, in einer relationalen Datenbank oder in einem eigenen OLAP-System.

Aufgabe des BI Server ist unter anderem die Präsentation der Ergebnisse mittels des integrierten Web Report Studio, per



Die Chart(s) und der Datenpool sind per QlikView-Dokument schon definiert. Mit der Maus wählt man aus, welche Detailldaten in der Auswertung berücksichtigt werden sollen.

## Anbieter von Software zur Business Intelligence

Anbieter	combit	IBM / Cognos	Microsoft	Oracle / Hyperion / Siebel	QlikTech
URL	www.combit.net	www.cognos.com	www.microsoft.de	www.oracle.de	www.qliktech.com
Produkte	List & Label	IBM Cognos 8, Cognos Now!	Excel, SQL Server Analytical Services, MapPoint, SharePoint	BI Publisher, BI Suite, Hyperion Essbase, Software fürs Performance Monitoring	QlikView Analyser, Publisher, Server
Betriebssysteme	Windows 95 oder Nachfolger	Windows, Linux, Unix	Windows	Windows, Linux, Unix	Windows
Datenhaltung	–	SQL-Datenbank	SQL-Datenbank	SQL-Datenbank	RAM
Anzahl unterstützter Benutzer lt. Hersteller	k. A.	unbegrenzt	unbegrenzt	Fünf bis mehrere Tausend	unbegrenzt per Web
unterstütztes Datenvolumen lt. Hersteller	k. A.	unbegrenzt	unbegrenzt	unbegrenzt	abhängig vom RAM
Software-Schnittstellen	ADO, dbExpress, zahlreiche Programmiersprachen	MS Office, Salesforce, beliebige Datenquellen via Information Bus	Excel, ODBC, HTTP via SharePoint	beliebige Datenbanken und ERP-Systeme, MS Office, Webdienste	MS Office, ODBC, Java, Ajax, ActiveX, SAP, Oracle, MS Dynamics, SalesLogix
<b>Datenmanagement</b>					
Tabellenblätter / Pivot-Tabellen	✓/✓ <sup>2</sup>	✓/✓ via Excel DB2, MS SQL Server, Hyperion Essbase	✓/✓ MS SQL Server	✓/✓ Oracle, Hyperion Essbase, alle mit ODBC-Zugang, Teradata	✓/✓ XML-Datenbanken, MS SQL Server <sup>1</sup>
unterstützte Datenbanken	alle mit ADO- oder dbExpress-Provider und weitere				
OLAP	–	✓	✓	✓	–
Mobil- / Offline-Einsatz	–	✓	via Excel	✓	✓
<b>Analytik</b>					
Mathematische Analysen	✓	✓	✓	✓	✓
Textanalysen	–	✓	✓	✓	–
semantische Analysen	–	✓	–	–	–
<b>Berichte</b>					
Ausgabe in Listen / Tabellen	✓/✓	✓/✓	✓/✓	✓/✓	✓ / ✓
in Charts	✓	✓	✓	✓	✓
in interaktive Spreadsheets	–	✓	✓	✓	✓
in Entscheidungsbäume etc.	–	✓	–	–	–
in Landkarten	–	✓	✓	–	✓
in Animationen	–	✓	✓	–	–
<b>Lizenzyierung/Preis</b>					
Kosten für Dauernutzung	725 bis 2100 €/Entwickler kostenlos für Anwender	10 000 € incl. Hardware bis über 100 000 € unternehmensweit	beginnend bei kostenlos (MS SQL Server Express mit Analytical Services)	ab 1500 € (BI Suite, Standard Edition One, 5 Nutzer)	ab 500 € (QlikView Analyzer, Einplatzversion), 10 000 € (Server plus 2 Clients)
mietbar vom Hersteller	–	✓	✓	✓	–
<sup>1</sup> als Datenquelle und -senke	<sup>2</sup> Kreuztabellen	<sup>3</sup> Visualisierung von Kontaktadressen			

Integration in MS Office oder auch per Visual BI, wie es Anwender von SAS' GUI-gestütztem Visualisierer JMP gewohnt sind. Außerdem offenbart der Produktkatalog zahlreiche Pakete für bestimmte Unternehmensbranchen und Aufgaben von der Führung einer Balanced Scorecard bis zur Analyse von Kundenbindungen.

Generell lizenziert SAS seine Erzeugnisse auf Mietbasis, wobei die Lizenzverlängerung etwa mit einem Drittel der Kosten fürs erste Nutzungsjahr zu Buche schlägt.

### SPSS

SPSS – die Abkürzung steht für das Kernprodukt „Statistical Package for the Social Sciences“ – macht sich unter anderem mit seinem Reportgenerator „Desktop Reporter“ und der Data-Mining-Anwendung Clementine stark für Unternehmensbelange. Um diese geht es auch in

Spezialpaketen etwa zur Erforschung von Verbrauchervorlieben, zur Inventaranalyse sowie in einer ganzen Serie von Programmen zur Unterstützung strategischer Unternehmensentscheidungen auf Basis statistischer Analysen.

Im Gegensatz zu dieser prognostischen Spielart konzentriert sich die klassische Business Intelligence auf deskriptive Statistik, und für diese Aufgabenstellung offeriert SPSS seine Show-Case Suite. Diese Programmfamily für Blade-Server der Marke IBM iSeries umfasst neben einem Warehouse Builder eine OLAP-Datenbank von Hyperion, Werkzeuge für Ad-hoc-Analysen samt Reportgenerator sowie eigene Data-Mining-Hilfsmittel. Mittels passender Plug-ins soll sie erarbeitete Ergebnisse unmittelbar an Lotus 123 oder Excel übergeben können, SPSS offeriert aber auch eigene Werkzeuge, die verwalteten Daten unmittelbar am Bildschirm zu

maßgeschneiderten Tabellen aufzubereiten.

### Sybase

Der Sybase IQ Server ist eine für Auswertungen optimierte Datenbank-Engine. Er legt von vornherein für jede Spalte der gespeicherten Datentabellen einen eigenen, komprimierten Index an und soll bei jeder Abfrage auf Anhieb erkennen, welche Datensätze als Treffer infrage kommen und welche nicht. Mit diesem Argument verspricht der Hersteller wesentlich schnellere Suchvorgänge, als sie bei klassischen OLTP-Datenbanken zu erwarten sind, zugleich aber höhere Flexibilität als bei typischen OLAP-Systemen, die zumeist nur die Auswertung sorgsam vorbereiteter Datenwürfel zulassen.

Ergänzend bietet Sybase Werkzeuge fürs ETL, für die Pflege von Datenmodellen sowie für die Offline-Arbeit mit Datenauszügen an. Mit der Eclipse-basierte

renden Entwicklungsumgebung Workspace sollen sich gleichermaßen Geschäftsabläufe modellieren lassen wie Anfragen an Sybase IQ oder transaktionsoptimierte Sybase-Datenbanken, und auch zur Bereitstellung von Abfragen und Analyseergebnissen übers Web propagiert Sybase Workspace als das Entwicklungswerkzeug der Wahl. Dieses bietet sich somit an, um nicht nur Geschäftsanalysen zu kodieren, sondern deren Ergebnisse auch gleich im Intranet zu publizieren. Mit InfoMaker hat das Softwarehaus aber trotzdem auch einen gesonderten Reportgenerator im Katalog.

### Teradata

Wie der Name schon nahelegt, verschreibt sich der Hersteller des Datenbankservers Teradata der Zähmung besonders umfangreicher Datenfluten. Den Eindruck bestätigt die Reputation im Markt: Auf Anfragen, wie

sage	SAP / Business Objects	SAS	SPSS	Sybase	Teradata
www.sage.de	www.sap.de	www.sas.com/offices/europe/germany/index.html	www.spss.com/de	www.sybase.de	www.teradata.com
ACT!, sage CRM, SalesLogix	Crystal Reports, Xcelius, CX Now!	Enterprise BI Server, Edition M	Clementine, Predictive Enterprise Services, Showcase Suite	InfoMaker, Sybase IQ, Adaptive Server Enterprise, Infomaker, Power Designer, Workspace	Datenbank, Enterprise Data Warehouse, Relationship Manager
Windows	Windows, Linux, Unix	Windows, Linux, Unix, OpenVMS, z/OS	Windows, Linux, Unix, ShowCase Server: OS/400	Windows, Linux, Unix	MP-RAS, Windows, Linux
SQL-Datenbank	SQL-Datenbank	SAS Data Warehouse	SPSS-intern, DB2 (Showcase Suite)	Sybase	Teradata Datenbank
unbegrenzt	unbegrenzt	unbegrenzt	unbegrenzt	unbegrenzt	unbegrenzt
unbegrenzt	unbegrenzt	unbegrenzt	unbegrenzt	192 Petabyte	mindestens bis 4 Petabyte
MS Office, sage	ODBC, JDBC, OLE DB, .NET, SAP, Oracle, MS Office, SharePoint, Google Desktop, J.D.Edwards, Salesforce.com	ODBC, JDBC, OLE DB, .NET, MS Office, dBase, Lotus123, SAP, Oracle	Excel, Lotus123, DB2, Oracle, J.D.Edwards	ODBC, JDBC, Hyperion, Clementine, SAP, SAS, Cognos, MS SQL Server Analytical Services, QlikView	ODBC, JDBC, OLE DB, .NET, TS/API, SAP, Oracle
–/– alle SQL-Datenbanken	✓/✓ alle SQL-Datenbanken	✓/✓ alle mit ODBC-, JDBC- oder OLE-DB-Zugang	✓/✓ alle mit ODBC- oder JDBC-Zugang, Hyperion Essbase	–/– Sybase, alle mit ODBC-Zugang	✓/✓ Teradata, alle mit ODBC-, JDBC- oder OLE-DB-Zugang, DB2 via TS/API
–	✓	✓	✓	✓	✓
–	✓	✓	via Excel	✓	–
✓	✓	✓	✓	✓	✓
–	✓	✓	✓	✓	–
–	✓	–	✓	–	–
✓/✓	✓/✓	✓/✓	✓/✓	✓/✓	✓/✓
✓	✓	✓	✓	✓	✓
–	✓	✓	✓	–	–
–	✓	✓	✓	–	–
✓ <sup>3</sup>	–	✓	–	–	✓
–	✓	✓	–	–	–
ab 269 € (ACT!)	190 € /Nutzer (Crystal Reports), 490 €/Nutzer (Business Objects XI)	ab 22 500 €/Jahr (Edition M, Neuinstallation)	k. A.	185 € (Infomaker), 30 000 €/CPU (Sybase IQ)	kostenlose Testversion für PC; Vermarktung für operativen Einsatz im Rahmen umfassenderer Projekte durch Partner
✓ vorhanden	✓ nicht vorhanden	k. A. keine Angabe	–	–	–

man die riesigen Datenaufkommen etwa aus der Einführung von RFID-Lesegeräten in Handelskonzernen in den Griff bekommen könne, nannten uns mehrere unabhängige Gesprächspartner zuerst Teradata als geeignete Datenbank.

Das Geheimnis der Engine liegt anscheinend darin, dass sie zu bearbeitende Anfragen schon in einem frühen Stadium an mehrere parallel arbeitende CPUs delegiert und die Ergebnisse erst zu guter Letzt als gemeinsame Antwort ausgibt.

Das Teradata Enterprise Warehouse dient ausschließlich analytischen Aufgaben, nicht der Abwicklung von Daten-Transaktionen. Es wird unterstützt von Anwendungen wie einer Umgebung fürs Master Data Management, also zur Synchronisation und Konsolidierung von Datenbeständen aus unterschiedlichen Quellen, und einer Integration Suite for SAP. Außerdem vermarktet Teradata spezialisierte

Anwendungen für die Verwaltung von Kundendaten, von Dienstleistungsvorgängen, von Lieferantenbeziehungen sowie zur Beurteilung von Unternehmenserfolg und Gewinnspannen. Für Finanz-Controller gibt es zudem sogenannte Teradata Decision Experts, die sich mit vorgefertigten Analyseroutinen zum Beispiel direkt in Unternehmens-Softwarepakete von Oracle einlinken. Alle diese Anwendungen sind für Windows und Linux verfügbar, entfalten ihren vollen Leistungsumfang aber vermutlich nur auf dem Großrechner-Betriebssystem MP-RAS. Für Anwendungen, die auf dieser Plattform keinen Fuß fassen können, vermag Teradata auch das Anwendungsinterface TS/API von DB2-Datenbanken zu emulieren.

### Von geschenkt bis (fast) unbezahlt

Anders als manches IT-Buzzword, das ausschließlich auf die

Anschaffungspläne zahlungskräftiger Großkunden zielt, handelt es sich bei der Business Intelligence um ein ganz reales Anwendungsfeld mit marktüchigen Angeboten für alle Unternehmensgrößen.

Hilfsmittel für eine anpassbare Geschäftsanalytik sind zwar schon für sehr bescheidene Budgets zu bekommen, der Aufwand für konzernumspannende Datenzentralen kann aber sehr wohl auch durch die Decke stoßen. Die meisten Anbieter der Branche setzen auf eigenständige Datenpools zur Analyse und offerieren außerdem – durchweg erschwinglichen – Werkzeugen zur Visualisierung auch Power-Engines zur Verwaltung riesiger Datenmengen und zur Vereinheitlichung und Klassifizierung unterschiedlich formatierter Daten in Data Warehouses. Darin liegen die größten Groschegräber der BI, sieht man einmal von einem weiteren Punkt ab: Je komple-

xer die auswertbaren Datenensembles geraten, desto mehr Manpower wird auch für die Klassifizierung der zugehörigen Tabellen fällig. (hps)

### Literatur

- [1] Peter Schüler, Neue Steuer, neue FiBu, c't 5/07, S. 164
- [2] Kennzahlen-Sammlung: <http://kpilibrary.com>
- [3] Peter Schüler, Kunden angeln, pflegen und behalten, c't 5/08, S. 176
- [4] J. Neyman, Lectures and Conferences on Mathematical Statistics and Probability, Washington D.C., 1952
- [5] Michael Berthold, Datenbank-Mosaik, c't 20/06, S. 164
- [6] ISIS BI & EII Kompendium, Mannheim, 2008, ISBN 978-3-939336-24-2

Andrea Müller, Florian Müssig

# Mini-Billigst-Notebook

## Die Eee-PC-Konkurrenten One A110 und A120

Nach dem Erfolg des Eee PC 4G von Asus haben viele Notebook-Hersteller ähnlich günstige Mini-Notebooks angekündigt, doch nur One liefert sie derzeit. Die A100-Serie umfasst zwei Geräte: Das A120 mit Windows XP Home kostet 279 Euro, das A110 mit Linux sogar nur 199 Euro – deutlich weniger als der Eee PC.

**A**nfang des Jahres hat Asus mit seinem Eee PC 4G [1] einen Verkaufsschlager gelandet. Gegenüber einem normalen Notebook hat ein solches Netbook, so die von Intel getaufte neue Gerätekategorie, zwar etliche Einschränkungen, doch der kleine Bildschirm mit geringer Auflösung, die kleinen Tasten, die magere Rechenleistung und der knappe Speicherplatz scheinen vom Kauf nicht abzuhalten.

Ein Netbook reicht, um E-Mails zu verschicken und Briefe zu schreiben. Anderen dient der Eee PC als Zweit- oder Dritt-PC: Sein Anschaffungspreis von 299 Euro ist zwar immer noch ein Batzen Geld, doch den haben Technikbegeisterte durchaus auf der hohen Kante liegen.

Angesichts des Eee-PC-Erfolgs verwundert es kaum, dass auch andere Hersteller etwas von dem Kuchen abhaben wollen. Während einige bereits zur CeBIT im März ihre Eee-PC-Konkurrenten ankündigten, wimmelte es auf der Anfang dieses Monats veranstalteten Computex nur so vor Netbooks [2] – doch diese Mini-Notebooks kommen erst im Laufe der nächsten Monate auf den Markt. Die derzeit einzige Ausnahme ist der deutsche Anbieter Brunen IT, der unter dem Markennamen One seine Mini-Notebooks der Serie A100 seit Anfang Mai verkauft. Sie stammen vom taiwanischen Auftragsfertiger Quanta und laufen dort unter der Bezeichnung IL 1; One hat nach eigenen Angaben die exklusiven Vertriebsrechte für Deutschland.

Mit 7-Zoll-Bildschirm (800 × 480 Punkte), 512 MByte Arbeits-

speicher und Flashspeicher als Festplattenersatz ähneln die One-Minis dem Eee PC, doch statt einem Celeron M und Intel-Chipsatz nutzt die A100-Serie einen C7-M-Prozessor samt zugehörigem Embedded-Chipsatz von VIA. Der größte Unterschied ist jedoch der Preis: One verlangt für seinen A110 mit Linux konkurrenzlos günstige 199 Euro, das A120 mit vier statt zwei Gigabyte Flashspeicher und Windows XP Home kostet 279 Euro. Damit ist das A120 hierzulande das erste Billig-Mini-Notebook mit Microsoft-Betriebssystem, denn Asus verkauft seinen Windows-Eee-PC derzeit nur in Asien.

### Tägliche Arbeit

Beim Aufklappen kippelt das Gerät nach hinten; man muss den Unterbau immer mit der zweiten Hand festhalten – kein Wunder, wiegt ein A100-Mini doch nur ein Kilogramm und kann dem Scharnier beim Öffnen nur wenig Hebelwirkung entgegensetzen. Mit seinen kompakten Abmessungen passt das Netbook in viele Taschen und Rucksäcke; eine Schutzhülle gegen Kratzer gehört zum Lieferumfang.

Der kleine Bildschirm mit matter Oberfläche wirkt in dem dunkelgrau-silbernen Gehäuse etwas verloren, denn der Deckel übertragt ihn ringsum um mehrere Zentimeter. Mit bis zu 180 cd/m<sup>2</sup> reicht die Bildschirmhelligkeit auch für Einsätze im Freien. Beim Blick von der Seite wird das Bild zwar dunkler, die Farben bleiben aber ansehnlich. Im Deckel sit-



zen auch die unerwartet lauten, aber blechern klingenden Lautsprecher und (nur beim A120) eine Webcam, die etwas blasse, aber rauscharme Bilder mit Auflösungen bis 640 × 320 Punkten liefert.

Mit 16 Millimeter Breite auf 14 Millimeter Tiefe sind die Tasten deutlich kleiner als die einer normalen Tastatur (19-Millimeter-Raster). Zehn-Finger-Schreiber müssen sich umgewöhnen. Fürs Eintippen einer URL oder von E-Mails reicht sie aus, bei längeren Texten ist das Geschmacks- und Übungssache. Die Mausatztasten des kleinen Touchpads sind arg schmal geraten.

Im Inneren eines A100-Netbooks sind alle Komponenten auf einer beidseitig bestückten Hauptplatine festgelötet – auch der Hauptspeicher, sodass ein eigenmächtiges Aufrüsten nicht möglich ist. Die zwei USB-2.0-Buchsen liegen weit genug auseinander für dicke USB-Sticks; außer einem Ethernet-Port ist eine Modembuchse vorhanden. WLAN nach 802.11b/g ist eingebaut; der Funkadapter liefert im Test gute Transferraten, obwohl im Deckel nur eine statt der üblichen zwei bis drei Antennen steckt.

Die für Büroarbeiten ausreichende Rechenleistung des C7-M-Prozessors kommt bei Weitem nicht an die eines Core 2 Duo oder Turion 64 heran, er arbeitet dafür sehr stromsparend und erzeugt nur wenig Abwärme. Dreht die CPU Däumchen, bleibt der Lüfter aus und das Gerät völlig geräuschlos; die maximal 0,4 Sone unter Rechenlast fallen nur in ruhigen Umgebungen auf. Bei

unseren Testgeräten schalteten sich die Lüfter bei geringer Last aber nicht immer ab.

Unabhängig vom Betriebssystem schaffen die A100-Minis bei geringer Rechenlast und minimaler Display-Helligkeit (entspricht 100 cd/m<sup>2</sup>) fast fünf Stunden Laufzeit – deutlich länger als der Eee PC, der mittlerweile nur noch mit einem kleineren Akku ausgeliefert wird und damit keine drei Stunden mehr durchhält.

### Mit Windows ...

Windows XP startet auf dem A120 trotz der genügsamen Hardware in einer knappen Minute und fühlt sich auch mit mehreren geöffneten Fenstern nicht übermäßig träge an. Je nach Anwendung behindert die geringe Bildschirmauflösung das gewohnte Arbeiten. Kürzere Texte lassen sich ohne viel Scrollen editieren, doch beim Internet-Surfen gehört horizontales und vor allem vertikales Blättern zur Tagesordnung.

Über die Anzeigeneinstellungen von Windows kann man den Bildschirm auch auf 800 × 600 oder 1024 × 768 einstellen, doch dann erscheint das Bild durch die falsche Seitenverhältnis in der Höhe gestaucht und durch die Interpolation unscharf und klein. Zum Arbeiten sollte man lieber bei der nativen Panelauflösung bleiben; die höheren benötigt man allerdings für manche Systemdialoge: Die unteren Schaltflächen verschwinden bei 480 Pixeln Bildhöhe und sind somit nicht bedienbar. Ein externer Monitor am VGA-Port kann

nur maximal 1024 × 768 bei 60 Hertz anzeigen.

Windows meckert normalerweise über die zu geringe Bildschirmauflösung. Dass man beim Systemstart anders als bei manchen UMPCs keine Fehlermeldung zu Gesicht bekommt, liegt daran, dass One sämtliche Sprechblasenbenachrichtigungen der Task-Icons per Registry-Key ausgeschaltet hat. Nachteil: Auch für den Nutzer sinnvolle Meldungen wie die, dass der Treiber eines frisch angeschlossenen USB-Sticks erfolgreich installiert wurde, erscheinen nicht.

Zur Vorinstallation gehören der Adobe Reader 8 sowie Open Office; man kann also sofort mit Büroarbeiten loslegen. Für eigene Programme und Daten bleibt von den insgesamt 4 GByte Flashspeicher nicht mal ein ganzes Gigabyte übrig. Wer mehr Platz braucht, muss einen USB-Stick andocken oder ein Speicherkärtchen einstecken. Letzteres verschwindet im Gehäuse und kann so auch beim Transport im Gerät verbleiben. Im Kar-

tenschacht rasten außer Kärtchen der Formate SD(HC), MMC und Memory Stick auch solche im xD-Format ein, doch letztere erkennt der Leser nicht.

### ... oder Linux

One liefert das A110 mit der Linux-Distribution Ubuntu 8.04 aus. Anders als der Eee PC kommt das A110 ohne herstellereigene Arbeitsumgebung, sondern mit einem Standard-Gnome-Desktop daher, auf dem One Icons für die wichtigsten Programme platziert hat.

Die ersten ausgelieferten Geräte enthielten noch eine nicht komplett an die Hardware angepasste Distribution. Kurz vor Redaktionsschluss erreichte uns ein fehlerbereinigtes Image, welches alle Kunden, die eines der ersten Geräte erworben haben, per Post auf einem bootfähigen USB-Stick erhalten sollen. Startet man das A110 davon, wird die vorhandene Linux-Installation durch die neue Version ersetzt.



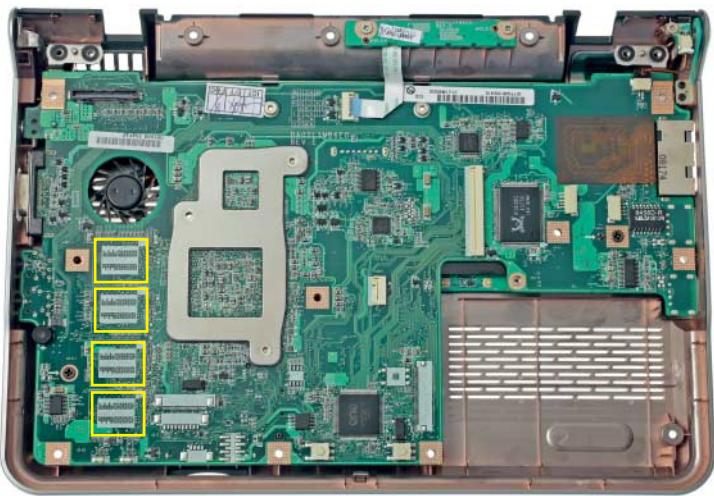
Bei der Linux-Variante A110 arbeitet der Nutzer mit einem Gnome-Desktop; durch die geringen Hardwareressourcen fühlt sich dieser recht träge an.

Das neue System startet automatisch mit der richtigen Auflösung; das WLAN beherrscht WPA-Verschlüsselung. Auch der Kartenleser funktioniert, allerdings arbeitet der Treiber instabil. Sporadisch erkannte das A110 eine eingelegte Speicherkarte nicht; es war nötig, sie mehrmals zu entfernen und wieder einzustecken.

In einigen wenigen Fällen ließ sich das Problem nur durch manuelles Neuladen des Treibers beheben.

Das Powermanagement funktioniert problemlos, doch auf die Laufzeitvorhersage unter Linux darf man sich anfangs nicht verlassen: Das Batterie-Applet im Gnome-Panel lernt erst nach mehreren Läufen

Anzeige



Alle Komponenten der Netbooks A110 und A120 sind fest auf die beidseitig bestückte Hauptplatine gelötet. Die zusätzlichen Löt-punkte für mehr Arbeitsspeicher (links) und die Aussparung für eine 1,8-Zoll-Festplatte (unten rechts) finden erst im kommenden Modell A150 Verwendung.

im Akkubetrieb, wie lange die Batterie durchhält.

Per Desktop-Icon hat man Zugriff auf die wichtigsten Anwendungen wie die Programme des OpenOffice-Büropakets, den Mailer Evolution, Firefox, Audio- und Videoplayer (unter anderem VLC), die Chat-Programme Xchat, Pidgin und Skype sowie die Bildbearbeitung Gimp und die schlanke Fotoverwaltung F-Spot.

Das komplette System benötigt lediglich 1,1 GByte Flash-Speicherplatz, denn der Hersteller benutzt das komprimierte SquashFS für das /usr-Verzeichnis mit allen Programmen. Darüber ist ein UnionFS gelegt, damit die Anwender Software nachinstallieren und Updates einspielen können. Welche Anpassungen One an der Ubuntu-Standardinstantiation vorgenommen hat, können versierte Nutzer in der Datei .bash\_history des voreingestellten Benutzers namens „nutzer“ nachverfolgen.

Aufgrund der geringen Auflösung werden die Einstellungsdialoge einiger Ubuntu-Anwendungen, etwa vom Dateimanager Nautilus, unten abgeschnitten. Um trotzdem an die dort liegenden Schaltflächen heranzukommen, kann man das Fenster bei gedrückt gehaltener Alt-Taste mit der linken Maustaste über den oberen Bildschirmrand hinaus schieben.

Das System wirkt besonders beim Einloggen sehr träge: Fast eine Minute dauert es, bis der

Gnome-Desktop nach dem Anmelden vollständig geladen ist. Auch beim Start großer Programme wie der Open-Office-Textverarbeitung muss man warten. Das angepasste Linux des Eee PC fühlt sich da flotter an.

Einige Käufer haben bereits ein A110-Wiki eingerichtet [3], das sich vor allem mit den Linux-Problemen der zuerst ausgelieferten Geräte beschäftigt. Man findet dort jedoch auch Anleitungen, wie man das A110 mit einer anderen Distribution wie etwa Debian ausstattet und welche Schritte nötig sind, um alle Komponenten des Geräts zum Laufen zu bringen.

## Fazit

Mit der A100-Serie macht One Asus ordentlich Konkurrenz: Die beiden Netbooks bieten eine deutlich längere Akkulaufzeit als der Eee PC 4G und kosten weniger; das A120 ist gar das erste, das hierzulande mit dem von vielen Nutzern gewohnten Windows XP verkauft wird. Beim A110 mit Ubuntu-Linux muss man sich mit dem „irgendwie anders“ aussehenden Gnome-Desktop anfreunden, während das Xandros-Linux des Eee PC eine komfortable Schnellstart-Oberfläche bietet und Fenster wie die unter Windows XP aussehen lässt.

Das größte Manko bisheriger Netbooks, nämlich der kleine Bildschirm und die geringe Bild-

schirmauflösung, ist den Geräten von Asus und One gemein. Solche mit 9- und 10-Zoll-Bildschirmen und höherer Auflösung kommen erst in den nächsten Monaten; sie werden preislich eher in der Region von 300 bis 600 Euro liegen.

Asus und One werden die Netbooks aus den Händen gerissen – wen wunderts, denn so leichte Mini-Notebooks gab es bisher nur für den fünffachen Preis oder mehr. Der reißende Absatz führt zu Lieferschwierigkeiten: Bei Redaktionsschluss listete Ones Webshop zwar noch das A110, aber schon nicht mehr das A120.

Mit Erscheinen dieser c't-Ausgabe will One mit dem A150 eine aufgemotzte Version des

A120 verkaufen: Windows XP hat dort 1024 MByte RAM zur Verfügung, und statt knappem Flashspeicher gibt es eine echte 1,8-Zoll-Festplatte mit vergleichsweise riesigen 60 GByte. Diese erhöht das Gesamtgewicht um etwa 50 Gramm und dürfte die Akkulaufzeit etwas verringern, doch bei einem Kampfpreis von 289 Euro wird das kaum einen Interessenten vom Kauf abhalten. (mue)

## Literatur

- [1] Jürgen Rink, Mini-Notebook für 299 Euro, Der Asus Eee PC kommt nach Deutschland, c't 24/07, S. 22
- [2] Florian Müsing, Invasion der günstigen Mini-Notebooks, c't 13/08, S. 20
- [3] A110-Wiki: [www.a110wiki.de](http://www.a110wiki.de)

## Mini-Notebooks One A100

Modell	A110	A120
Lieferumfang	Ubuntu-Linux 8.04, Netzteil, Hülle	Windows XP Home (SP3), Open-Office 2.4, Netzteil, Hülle
<b>Schnittstellen (V = vorne, H = hinten, L = links, R = rechts)</b>		
VGA / DVI / HDMI / S-Video	L / - / - / -	
USB / IEEE1394 / eSATA / Modem / LAN	2 × R / - / - / R / R	
CardBus / ExpressCard / Mikrofon	- / - / ✓	
Kartenleser / Strom / Docking	V (SD/SDHC/MMC, MS/Pro) / L / -	
Kopfhörer (SPDIF) / Mikrofon-Eingang / IR	L ( - ) / L / -	
opt. Laufwerk / Kamera / Kensington	- / - / L	- / ✓ / L
<b>Ausstattung</b>		
Display	7 Zoll, 800 × 480 (WVGA, 134 dpi, 15:9), Kontrast 867:1, Helligkeit 100 ... 180 cd/m <sup>2</sup> , Blickwinkel 18° oben / 18° unten, matt	
Prozessor / Anzahl Kerne	VIA C7-M (0,4 ... 1 GHz, 128 KByte L2-Cache) / 1	
Chipsatz / Frontside-Bus	VIA VX800U / FSB400	
Hauptspeicher	512 MByte (festgelötet)	
Grafikchip	VIA Chrome 9 (Chipsatzgrafik)	
Sound / Modem	HDA: Realtek / HDA: Agere	
LAN	PCI: Realtek RTL8139 (10/100 MBit/s)	
WLAN	USB: Realtek RTL8187B (802.11b/g)	
USB / Kartenleser	VIA USB 2.0 / PCI: VIA	
Kamera	-	USB: Webcam
SSD-Speicher	IDE: 2 GByte (festgelötet)	IDE: 4 GByte (festgelötet)
<b>Stromversorgung, Maße, Gewicht</b>		
Akku / Netzteil	36 Wh Lithium-Ionen / 36 W (356 g)	
Gewicht / Größe	1,05 kg / 24,5 cm × 17,2 cm × 4,6 cm	
Tastaturhöhe über Tisch / Tastenraster	1,7 cm / 16 mm × 14 mm	
<b>Messergebnisse</b>		
Laufzeit ohne Last, min. / max. Helligkeit	4,7 h (7,5 W) / 4,3 h (8,3 W)	
Geräusche ohne / mit Prozessorlast	0 Sone / 0,4 Sone	
WLAN 802.11g (20 m Entfernung)	3 MByte/s	
Transferrate SSD-Speicher (Lesen/Schreiben)	28,3 / 19,7 MByte/s	
Leserate USB-Festplatte	18 MByte/s	
Leserate Speicherkarte (SD / SDHC / MS)	9,9 / 16,1 / 13 MByte/s	
Cinebench 2003 (Rendering)	46	
<b>Bewertung</b>		
Laufzeit / Ladezeit	⊕ / ⊕⊕	
Rechenleistung Büro / 3D-Spiele	⊖ / ⊖⊖	
Ergonomie / Geräuschenwicklung	⊖ / ⊕⊕	
Display: Helligkeit / Bildqualität	⊕⊕ / O	
Ausstattung / Erweiterbarkeit	⊖ / ⊖⊖	
<b>Preise und Garantie</b>		
Preise	199 €	279 €
Garantie	2 Jahre (erweiterbar)	2 Jahre (erweiterbar)
⊕⊕ sehr gut	⊕ gut	⊖ zufriedenstellend
✓ vorhanden	– nicht vorhanden	⊖ schlecht
⊖ sehr schlecht		

Anzeige



Sven Hansen

# Vernetzte Entertainer

## Streaming-Clients für Audio und Video

**Ihre Festplatte füllt sich mit Videos, Fotos und Musik – doch zur Medienschau muss sich die Familie noch vorm PC im Arbeitszimmer versammeln? Das muss nicht sein. Streaming-Clients machen die digitalen Schätze per Netzwerk im ganzen Haus zugänglich und laden ein, in die bunte Welt der Online-Unterhaltung einzutauchen.**

**E**s ist schon eine vertrackte Situation: Eigentlich ist alles längst digital – das Fernsehen kommt als DVB-Strom ins Haus, die DVD-Sammlung besteht eigentlich auch nur aus Bits und Bytes und analoge Fotografie oder die alten Vinyl-Scheiben sind nur etwas für Nostalgiker oder Retro-Freaks. Um die Verteilung der

Medien innerhalb der eigenen vier Wände scheint es hingegen schlecht bestellt. Da werden Digitalfotos auf dem mickrigen Kameradisplay präsentiert, die Gäste für die YouTube-Session ins Arbeitszimmer geleitet, und das gemeinschaftliche Hörerlebnis ist oft auf einen Sitzkreis um die Ohrstöpsel des MP3-Players beschränkt.

Dabei könnte alles so einfach sein. WLAN-Router gibt es meist als Dreingabe zum DSL-Anschluss – der drahtlosen Vernetzung von Wohn-, Arbeits-, Schlaf- und Kinderzimmer steht also nichts im Wege. Bilder, Videos und Musik lagern meist auf Festplatten, die in PC, Notebook oder einer Netzwerkfestplatte stecken (siehe auch unseren NAS-Test ab

S. 142). Die Wiedergabe in anderen Räumen übernehmen Audio/Video-Streaming-Clients, die als Schnittstelle zwischen Computerwelt und Fernseher oder Stereoanlage dienen.

Als klassische Vertreter ihrer Zunft gehen Buffalo Technologies LinkTheater HD, Netgears Eva8000, das Pinnacle ShowCenter 250HD, D-Links DSM-510 und der DMA1000W von Zyxel ins Rennen. Letztere beiden nutzen dieselbe Referenzplattform von DigiOn. Freecoms Network Mediaplayer und der Popcorn Hour A-100 von Streaming-Spezialist Syabas werden hingegen auch als Videospieler mit vorbestückter 3,5-Zoll-Festplatte vertrieben. Da es sie auch als Leergehäuse zu kaufen gibt und sie beide Medien von UPnP-AV-Servern abrufen können, finden sie sich im Testfeld wieder.

Als geschlossene Lösungen mit proprietären Software-Ser-

vern müssen sich D-Links DSM-330 und der DMA2100 von Linksys dem Vergleich stellen. Letzterer ist neben der Xbox 360 derzeit der einzige Streaming-Client am deutschen Markt, der die Media-Center-Oberfläche von einem Server-PC mit Windows Vista auf Fernseher in anderen Räumen des Hauses bringt. Der DSM-330 verfolgt ein ähnliches Konzept, nutzt als Server allerdings die DivX-Connected-Software des Codec-Spezialisten.

## Ins Netz

Alle Kandidaten lassen sich ohne Schwierigkeiten per Ethernet ins lokale Netzwerk einbinden und erhalten von einem DHCP-Server automatisch eine IP-Adresse. Gigabit-Schnittstellen sucht man noch vergebens, allerdings reichen die 100 MBit/s einer Fast-Ethernet-Verbindung locker aus, um alle Streaming-Aufgaben bis hin zur HD-Übertragung zu bewältigen. Lediglich bei den Geräten, die für den Einbau einer internen Festplatte ausgelegt sind (Freecom/Syabas), würde man von einer schnelleren Netzwerkschnittstelle profitieren, da sich die Laufwerke auch vom Rechner aus über das Netzwerk befüllen lassen.

Wer keine lästigen Kabel verlegen möchte, freut sich über eine Verbindungsmöglichkeit per WLAN. Bis auf Syabas' Popcorn Hour und das LinkTheater HD von Buffalo kann man alle Kandidaten via 802.11b/g kabellos ins heimische Funknetz einbinden. D-Links DSM-510 und Zyxels DMA 1000W leisten sich dabei einen Fauxpas: Sie beherrschen lediglich WEP-Verschlüsselung und werden so zum Sicherheitsrisiko. Durch den konstanten Datenfluss beim Streaming bieten sie ideale Angriffs möglichkeiten zum Knacken des löschrigen WEP-Schutzes. Man sollte Sie daher nur per Ethernet oder in einem separaten WLAN betreiben.

Eine Besonderheit im Testfeld stellt der DMA2100 von Linksys dar. In ihm steckt die neuere WLAN-Technik gemäß dem aktuellen Entwurf für den Standard IEEE 802.11n (Draft-N). Einen entsprechenden Router voraus gesetzt, empfängt das Gerät mit einer Nettodatenrate von bis zu 90 MBit/s und ist somit auch zum kabellosen Empfang von HD-Material geeignet. Alle ande-

ren Kandidaten müssen in dieser Disziplin passen. In kritischen Empfangsumgebungen kann es hier schon bei der Übertragung von Videos in Standardauflösung zu Aussetzern kommen. Musik und Fotos lassen sich hingegen ohne Probleme per WLAN übertragen.

Sechs Kandidaten spielen Medieninhalte direkt von UPnP-AV-Servern im Netz ab. Dabei kann es sich um die einfache Medienfreigabe des Windows Media Player 11 oder um UPnP-AV-kompatible Server auf Netzwerkfestplatten handeln. Buffalo Technology und Zyxel liefern zusätzlich eine eigene UPnP-AV-Server-Software für Windows mit. Es lassen sich auch mehrere Server im Netz betreiben, die Clients bieten nach dem Start eine Auswahl aller verfügbaren Medienquellen an.

Linksys' Media Center Extender DMA2100 ist als Server auf einen Vista-PC mit Media Center angewiesen, das in Vista Home Premium oder Ultimate enthalten ist. Er soll das Look & Feel des Media Center 1:1 ins Wohnzimmer bringen. Alle Ressourcen des PC, inklusive der TV-Wiedergabe, sind auch über den Streaming-Client nutzbar – zumindest in der Theorie. Ähnliches leistet der D-Link DSM-220, dessen schicke Bedienoberfläche ebenfalls von einem leistungsstarken PC mit der DivX-Connected-Software gespeist wird.

Pinnacle hatte bei dem Vorgänger ShowCenter 200 noch auf eine eigene Server-Software gesetzt, hängt sich beim ShowCenter250 HD aber nun an den UPnP-AV-Standard. Tatsächlich sind die Geräte bis auf die geänderte Frontblende baugleich und lassen sich durch Wechseln der Firmware up- oder downgraden. Die ältere Firmware bietet dabei durchaus Vorteile. Da es sich beim ShowCenter um ein Gerät der verbreiteten Syabas-Familie handelt, lässt sich nach einem Downgrade neben UPnP-AV auch alternative Server-Software nutzen. Das ShowCenter 250HD kann dann wie der ebenfalls von Syabas stammende Popcorn Hour auf leistungsstarke Server wie auf das SwissCenter zugreifen (siehe Kasten), das es für Linux und Windows gibt.

Mit ihren USB-Host-Anschlüssen empfehlen sich alle Testkandidaten auf den ersten Blick auch als Abspielstation für USB-Speichermedien. Doch nicht überall

lassen sich ohne Probleme Sticks oder Wechselfestplatten anschließen. Beim D-Link DSM-330 und dem Linksys DMA2100 sind die Anschlüsse von vornherein nur als Service-Schnittstelle ausgewiesen – zum Abspielen von Medien eignen sie sich nicht. Pinnacles ShowCenter 250HD versteht sich nur auf FAT32-formatierte Datenträger – bei NTFS-for-

matierten Festplatten muss das Gerät passen.

## Wohnzimmerkompatibilität

Als TV-Zuspieler in der guten Stube sollten sich die Netzwerkspieler gut in das kultivierte Wohnumfeld einpassen und still und sparsam ihr Werk verrichten.

## SwissCenter

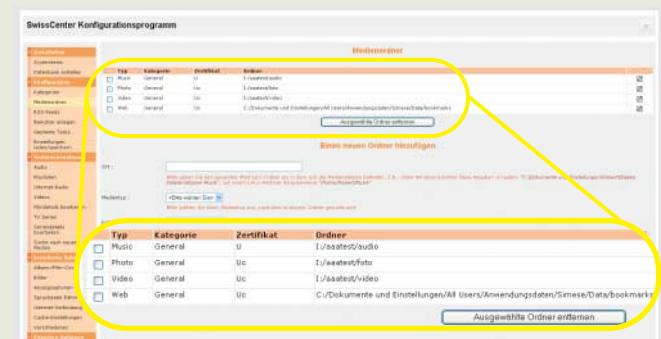
Das SwissCenter ist eine alternative Server-Software für alle älteren Streaming-Clients der Syabas-Familie, wie zum Beispiel Pinnacles Showcenter 250 HD. Gegenüber dem Zugriff auf einfache UPnP-AV-Server bietet die Software zahlreiche weitere Funktionen.

Das SwissCenter arbeitet mit einer SQL-Datenbank und einem Apache-Webserver und lässt sich so detail den eigenen Bedürfnissen anpassen. So unterstützt der Server den passwortgeschützten Zugriff auf verschiedene Medienbereiche, kann auf Internet-Radioangebote inklusive dem eigenen Last.FM-Account zugreifen oder Metainformationen zu Videodateien nach deren Dateinamen automatisch ergänzen. Besonders bei der Audiowiedergabe muss sich das SwissCenter nicht hinter anderen Server-Lösungen verstecken.

Nach der Installation muss man zunächst mit einem Rechtsklick auf das Taskleistensymbol das Webinterface des SwissCenters aufrufen. Unter „Konfiguration/Medienordner“ kann man nun die Medienordner angeben. Dabei lassen sich für einzelne Freigaben verschiedene Medientypen definieren, nach

denen der Server gezielt suchen soll. Der Server erlaubt einem, für jeden Medienordner eine andere Altersfreigabe zu setzen, die durch die Eingabe eines PIN-Codes am Streaming-Client überwacht wird.

Mit einem kleinen Trick kann man Windows-Systeme nach dem Videoabend sogar direkt vom Streaming-Client aus herunterfahren. Hierzu muss man lediglich mit einem Texteditor das kleine PHP-Script `<?php exec(„C:\Windows\system32\shutdown.exe -s -t 10“); ?>` in einer Datei „herunterfahren.php“ in das Verzeichnis „C:\Dokumente und Einstellungen\All Users\Anwendungsdaten\Simese“ kopieren. Danach muss man über den Windows Explorer „Datei/Verknüpfung erstellen“ ein Bookmark nach dem Muster „http://IP-Nummer des Servers/herunterfahren.php“ erstellen und in das zuvor angelegte Verzeichnis „Bookmarks“ legen. Wer in den Medienordnern des SwissCenter nun den Ordner nach Web-Inhalten durchsuchen lässt, wird den Link zum Ausschalten des PC künftig im Lesezeichenbereich des Streaming-Clients finden und kann seinen PC durch einen Druck auf die Fernbedienung ausschalten.



Das Bookmark-Verzeichnis muss man manuell als Freigabeordner im SwissCenter eintragen.

Anzeige

Mit einer Leistungsaufnahme von unter 10 Watt bei der Wiedergabe erweisen sich die Kandidaten tatsächlich als sparsame Zuspieler. Große Unterschiede gibt es beim Standby-Verbrauch. Nur der Linksys DSM 2100 schafft es, hier mit einer Leistungsaufnahme von 0,6 Watt unter 1 Watt zu kommen. Am schlechtesten schneiden der Popcorn Hour und das LinkTheater HD ab, die schon im Standby über 7,5 Watt verbrauchen. Beim Popcorn Hour wird man immerhin mit einer kurzen Startzeit aus dem Standby belohnt. Das reine Stummschalten der A/V-Ausgänge erspart einem die mit zwei Minuten recht ausgedehnte Zeit für einen Kaltstart.

Da die Geräte die Medieninhalte vom fernen Server statt von einer internen Festplatte empfangen, fällt diese potenzielle Lärmquelle weg. Zudem kommen alle Kandidaten ohne Lüfter aus. Die meisten Hersteller versorgen den internen digitalen Signalprozessor (DSP) meist noch mit einem Kühlkörper und belassen es bei ein paar Entlüftungsschlitzten im Gehäuse. Linksys verzichtet bei seinem DMA2100 auf beide Maßnahmen. Der DSP erhitzte sich im Betrieb auf 75 Grad, was seine Lebensdauer verkürzen dürfte.

Bis auf Pinnacles ShowCenter 250HD lassen sich alle Geräte per HDMI mit den Standardauflösungen 720p und 1080i an entsprechende TV-Geräte anschließen. Die Hälfte der Kandidaten beherrscht die 1080p-Ausgabe an Full-HD-Displays. Beim ShowCenter 250HD erreicht man die HD-Ausgabe nur analog über die Komponentenausgänge. Fast alle bieten auch einen einfachen Composite-Ausgang mit einem PAL-Signal in Standardauflösung. Bei Zyxels DMA 1000W kann man dieses Signal nur über S-Video abgreifen. Linksys' DMA2100 ist der einzige Testkandidat, der noch mit einer Scart-Buchse ausgestattet ist.

Der Popcorn Hour kann zusätzlich mit zahlreichen Standardauflösungen für Monitore aufwarten. Einfache Digital-Displays mit DVI lassen sich so über einen HDMI- zu DVI-Adapter mit ihrer nativen Auflösung von bis zu  $1920 \times 1200$  Bildpunkten ansteuern. Das ShowCenter HD250 bietet immerhin die Standardauflösung von  $1024 \times 768$  Bildpunkten an, die die meisten Displays von sich auch hochskalieren können.

Einfachen Stereoton geben alle Geräte mit HDMI-Schnittstelle



Sybas bietet für seine Netzwerkspieler wie den Popcorn Hour eine zentrale Anlaufstelle zum Abrufen von Audio-, Video- und Bilderdiensten.

bis auf Netgears Eva8000 gleich zusammen mit den Bildinformationen an ein TV-Gerät weiter. Analoge Cinch-Ausgänge gehören zum Standard; digitale Tonausgabe von 5.1-Ton (Dolby Digital, DTS) beherrschen alle Kandidaten über ihre optischen oder elektrischen SPDIF-Ausgänge. Bis auf Pinnacles ShowCenter geben alle Testkandidaten auch Dolby-Digital-5.1-Ton auf Wunsch als Stereo-Downmix aus. Bei den selteneren DTS-Tonspuren gelang dies nur dem Freecom Network Mediaplayer.

## Video

Die Videofähigkeiten der Testkandidaten werden maßgeblich von ihren DSPs bestimmt. Noch immer stammen die meisten Chips aus der 86xx-Serie von Sigma Designs. Die betagtesten Vertreter (EM8620/21) findet man in Pinnacles ShowCenter, den D-Link-Geräten und dem DMA 1000W von Zyxel. Im Popcorn Hour steckt die neueste Generation (SMP8635). Nur das LinkTheater von Buffalo Technology schert aus dem Testfeld aus. Das Referenzdesign stammt von Mediabolic, die den Broadcom-DSP BCM7404 einsetzen.

Geht es um Videos in Standardauflösung, so liegen alle Geräte fast gleich auf. Formateinschränkungen entstehen lediglich durch lizenzirechtliche Entscheidungen der Hersteller. Der D-Link DSM-330 spielt als dezidierter DivX-Player zum Beispiel von Haus aus keine MPEG-1 oder -2-Dateien ab, obgleich der interne DSP hierzu problemlos in der Lage wäre. Erst ein manueller Eingriff ermöglicht es, auch MPEG-Dateien wiederzugeben (siehe Soft-Link). Danach nutzt der Server alle auf dem System befindlichen DirectShow-Filter und unterstützt sogar exoti-

sche Containerformate wie MKV und TS.

Als vollwertige HD-Zuspieler gehen nur die Geräte von Buffalo Technology, Linksys und Netgear durch. Ihre DSPs unterstützen als einzige MPEG-4 AVC (H.264), das als HD-Format sowohl bei Blu-ray Discs als auch bei HDTV zum Einsatz kommt. Während Buffalos LinkTheater HD und Netgears Eva8000 von Haus aus Transportströme mit H.264-Videos wiedergeben können, ist der Linksys DMA2100 durch die Fixierung auf das Vista Media Center zunächst im Funktionsumfang eingeschränkt. Erst einige Modifikationen am als Server dienenden Media Center (siehe auch Artikel „Medienzentrale de luxe“ in c't 11/08) befähigen ihn zur Wiedergabe von H.264-kodiertem HD-Material in Transportströmen, wenn die Bitrate nicht zu hoch ist. H.264 in MKV-Containern kann er hingegen nicht abspielen.

Da Linksys beim DMA2100 an den Lizenzgebühren für DivX spart, darf er entsprechende Videos nicht wiedergeben. Das Xvid-Pendant spielt er klaglos ab. Hier genügt das einfache Patchen des FourC-Codes im Datei-Header, um aus dem nicht unterstützten DivX nominal ein abspielbares Xvid-Video zu machen.

Wer seine DVD-Sammlung auf Festplatte gebannt hat, kommt beim Popcorn Hour voll auf seine Kosten. Der Player spielt sowohl in ISO-Dateien verpackte DVD-Images als auch Video\_TS-Strukturen von Netzwerkgreifgabens inklusive der Navigationsmenüs ab. Letzteres beherrscht auch Freecoms Network Mediaplayer 450.

## Audio

Die Hersteller bewerben ihre Streaming-Clients in erster Linie

als Videozuspieler. Spätestens, wenn die kleine Box Anschluss an die Heimkinoanlage im Wohnzimmer gefunden hat, will man auch seine Musiksammlung vom Sofa aus genießen. Großes Manko: Allen Testkandidaten fehlt ein Display, das auch ohne Fernseher eine rudimentäre Musiknavigation ermöglichen würde. Statt dessen blinken meist nur ein paar LEDs in den Geräten vor sich hin. Wenn man durch LED-Konstellation, -Farbe oder -Blinkverhalten den jeweiligen Betriebszustand erraten kann, ist das schon viel.

Zum Musikhören heißt es also zunächst: „Fernseher an“. Was man dann zu sehen bekommt, ist recht unterschiedlich. Bei Freecom, Syabas und Pinnacle muss man auf Album-Kunst verzichten und sich zur Not über die Ordnerstruktur auf die Suche nach den gewünschten Musikdateien machen.

Der Linksys DMA2100 präsentiert die Sammlung besonders ansprechend – alle vom Media Center gewohnten Ansichten und Animationen sind – wenn auch nicht ganz so flüssig – auch auf dem Wohnzimmer-TV zu bewundern. Der DivX-Connected-Player von D-Link könnte mit seiner leistungsstarken Server-Software prinzipiell mithalten, beschränkt sich aber auf reine Ordnernavigation.

Freecoms Network Medioplayer 450 und der DMA 1000W von Zyxel bieten mit MP3, WMA, PCM, AAC und Ogg Vorbis die breiteste Formatunterstützung. Eva8000 und Popcorn Hour können immerhin mit FLAC verlustfrei komprimierte Musik abspielen.

## Foto

Alle Streaming-Clients können auf dem PC oder NAS gespeicherte JPEG-Fotos auf den Fernseher bringen, einige unterstützen auch Bitmap-Dateien. Zyxels DMA 1000W und der Linksys DMA2100 verstehen sich kraft ihres Servers auf weitere Bildformate, die vom PC in Echtzeit in JPEG gewandelt werden, bevor sie zum Streaming-Client gelangen.

Mit ein paar Tastendrücken auf der Fernbedienung lässt sich meist eine Diaschau starten, die man auf Wunsch auch mit Musik unterlegen kann. DMA2100 und DSM-330 können wiederum von den Stärken der ihnen zuarbeitenden Servern profitieren, wobei es dem DivX-Connected-Player

DSM-330 trotz potentem 8-Core-System als Server nicht gelang, eine ruckelfreie Diaschau auf den Schirm zu bringen. Zyxels DMA 1000W, der D-Link DSM-510 und Buffalos LinkTheater HD können die Fotosammlung immerhin in einer übersichtlichen Index-Darstellung präsentieren.

## Internet

Wenn der Router ohnehin immer im Netz ist, möchte man eventuell auch ohne PC auf Medieninhalte aus dem Internet zugreifen. Mit den Geräten von Freecom, Linksys, Syabas und Eva8000 kann man auf Internet-Radiostationen von Shoutcast zugreifen. Eva8000 bringt auch gleich eine YouTube-Unterstützung mit, über die man die kurzweiligen Clips im Wohnzimmer betrachten kann – auf einem großen Flachbildfernseher nicht unbedingt ein Augenschmaus. Dagegen ist die Flickr-Unterstützung schon eher etwas fürs Auge, egal ob man die eigenen Fotos beim Bilderdienst abruft oder nach Themen gefiltert in den Sammlungen anderer User blättert.

Das bei Weitem umfangreichste Online-Angebot offeriert der Popcorn Hour. Mit dem Media Service Portal (MSP) bietet der Hersteller Syabas eine zentrale Anlaufstelle für seine neueren Streaming-Clients. Neben den oben erwähnten Standard-Diensten findet man hier zahlreiche weitere Video-Dienste wie Vuze, Veoh oder blip.tv. Wer in den Player eine 3,5-Zoll-Festplatte eingebaut hat, kann zum Beispiel mit der Fernbedienung einen Download über den integrierten BitTorrent-Client starten. Internet-Radiodienste, Audio- und Video-Podcasts sowie RSS-Nachrichtenticker runden das umfangreiche Angebot ab.

## Premium-Inhalte

Die meisten Kandidaten sind mit ihrem HDMI-Anschluss die perfekten Zuspieler für die beliebten

HDTV-Geräte. Wer sich nicht gleich einen Blu-ray-Player kaufen will, kommt daher schnell auf die Idee, die Netzwerkspieler für den bequemen Zugriff auf hochauflöste Video-on-Demand-Angebote (VoD) im Internet zu nutzen.

In der Realität nimmt sich das Angebot an Video-Downloads zwar noch äußerst bescheiden aus, mit dem Videoload-Service der Telekom hat sich aber zumindest einer der Großen der Branche des Themas angenommen. Derzeit ist das WMV-Format (Windows Media Video) mit dem dazugehörigen digitalen Rechte-management (DRM) der Schlüssel, wenn es um den Zugang zu den Online-Videotheken geht.

Doch nur ein Drittel der Testkandidaten eignet sich für die Wiedergabe eines geschützten Videos. Als Media Center Extender kann der Linksys DMA2100 in dieser Disziplin punkten und auch D-Links DSM-510 lässt sich für das Anschauen von Kauf- oder Mietvideos nutzen, kann allerdings nichts mit 5.1-Sound im WMA-Format anfangen. Gleiches gilt für das ShowCenter 250HD von Pinnacle, das den Ton nur bei Kaufvideos mit 2.0-Sound zum Klingen bringt.

Die neuere Version des Syabas-Designs, der Popcorn Hour, hat die DRM-Fähigkeit eingebüßt, und quittiert Abspielversuche mit einem deutlichen „DRM not supported“. Auch bei Netgears Eva8000 scheint sich die DRM-Lage verschlechtert zu haben – mit dem aktuellen Windows Media Player 11 als DRM-Partner ließ sich unser Testgerät nicht zur Wiedergabe geschützter Windows-Media-Dateien bewegen. Glaubt man Forenbeiträgen, soll es mit der veralteten Version 10 des WMP funktionieren.

## Buffalo Technology LinkTheater HD

Buffalo Technology versteht sein LinkTheater HD als günstiges Einsteigergerät. Das schlichte schwarze Metallgehäuse dürfte



**Buffalo Technology**  
bietet mit dem  
LinkTheater HD  
einen günstigen  
Streaming-Client  
mit H.264-Unter-  
stützung.

Anzeige



Als DivX-Connected-Player benötigt D-Links DSM-330 einen leistungsstarken Server-PC.



Der D-Link DSM-510 kann DRM-geschützte Kaufvideos abspielen, lässt sich aber nur mit unsicherem WEP-Schutz ins WLAN einbinden.



Freecom Network Medioplayer 450 lässt sich auf Wunsch mit einer SATA-Festplatte befüllen.

neben dem HD-Fernseher kaum auffallen. Die Bedienführung ist übersichtlich, allerdings richtet man die Fernbedienung wegen der ungewöhnlichen Platzierung des Steuerkreuzes erst einmal intuitiv gegen sich selbst.

Der von Mediabolic stammende UPnP-AV-Server für Windows bringt eigentlich eine integrierte Transcoding-Engine mit, die der Kleine gut gebrauchen könnte, da er mit dem DivX-Format auf Kriegsfuß steht. DivX-HD-Filme bleiben schwarz, Dateien in Standardauflösung zeigen Dekodierungsfehler. Die Transcoding-Funktionen des Servers bleiben leider ungenutzt. Besser sieht es bei der H.264-Wiedergabe aus: Der LinkTheater HD war das einzige Gerät im Test, das HDTV-Mittschritte im M2TS-Container nach vorherigem Bearbeiten mit tsremux abspielen konnte.

Die Audiounterstützung fällt mager aus: Weder WMA-noch unkomprimiertes PCM-Material kann das LinkTheater wiedergeben. Der mitgelieferte Server taucht gleich doppelt in der Server-Liste des Players auf. Wer den Mediabolic-Server wählt, kann danach auch auf Ordnerebene durch die Musiksammlung blättern, während der Buffalo-Server bessere Vorschaubilder für Fotos und MP3-Dateien anzeigt.

### D-Link DSM-330

Der DSM-330 von D-Link ist baugleich mit dem in c't 18/07, S. 106 getesteten Activy Media Player 150 von Fujitsu Siemens. Lediglich der Aufdruck an der Frontplatte der silbernen Kunststoffschachtel im stapelbaren Router-Design weist ihn als DivX-Connected-Gerät aus.

Der DSM-330 arbeitet ausschließlich mit der von DivX stammenden Server-Software zusammen. Die gibt es nur für Windows-Systeme, man muss sie vor dem Start des Clients von der DivX-Homepage herunterladen und einrichten. In drei separaten Freigabensternen kann man Medienordner für Musik, Videos und Filme angeben. Je nach Leistungsfähigkeit des Server-PC erfolgt die Ausgabe auf dem DSM-330 mit verschiedenen Auflösungen und Bildwiederholraten – schließlich ist der PC auch für die Animation der Benutzermenüs auf dem Streaming-Client verantwortlich.

Die können sich nach der einmaligen Anmeldung am PC durchaus sehen lassen. In den einzelnen Medienbereichen fliegen Vorschaubildchen für Fotos und Videos locker ins Bild. MPEG-2-Dateien verschmäht der Streaming-Client ab Werk und gibt sie erst nach einem manuellen Eingriff in die Server-Konfiguration am PC wieder (siehe oben).

Als eines der Highlights des DivX-Connected-Konzeptes galt der Zugriff auf den hauseigenen Video-Dienst Stage6. Mit dessen Schließung fiel ein wichtiger Teil des Online-Angebotes weg. Zum jetzigen Stand ist man voll auf das Angebot von Plug-in-Entwicklern angewiesen. Diese lassen sich unter <http://labs.divx.com/connected/plugins> herunterladen und mit einem Mausklick installieren. Derzeit stehen etwa 50 Plug-ins zur Wahl, von denen jedoch viele den Zusatz „Beta“ tragen. Während das Last.FM-Plug-in immerhin Zugriff auf die Spartenkanäle des Musikdienstes bot, jeweils nach dem ersten Song aber abbrach, konnten wir dem YouTube-Plug-

in, das die Bemerkung „ohne Ton“ im Namen führt, nicht einmal ein Bild entlocken. Einige Plug-ins brachten den Server gar zum Absturz.

### D-Link DSM-510

Der ebenfalls von D-Link stammende DSM-510 hat mit seinem DivX-Bruder bis auf die Fernbedienung wenig gemein. Zwar sieht das kleine Kistchen aus weißem Kunststoff auch eher wie eine EDV-Komponente aus, im Innern steckt aber die Dixim DMA Plattform des japanischen Herstellers DigiOn, die auch Zyxel für seine Streaming-Clients der 1000er-Serie einsetzt. Die analogen Audio/Video-Anschlüsse des DSM-510 sind über eine dreifache Klinkenbuchse herausgeführt, was die Ausgabequalität herabsetzt. Mit einem Audio-Klirrfaktor von 0,36 Prozent belegt das Gerät den untersten Platz im Testfeld.

D-Link liefert keine eigene Server-Software mit und verweist Windows-Nutzer einfach auf die Medienfreigabe des Windows Media Player. Zunächst muss man über das Festplatten-Symbol im Hauptmenü einen UPnP-AV-Server im Netz auswählen. Wer tiefer in die Einstellungen taucht, kann sich danach auch automatisch mit einem Wunsch-Server verbinden lassen. Die Bedienoberfläche des DSM-510 ist flüssig animiert. Beim Aufrufen von längeren Medienlisten nerven allerdings die Nachladezeiten.

Bei der Audiowiedergabe freut man sich über eine übersichtliche Anzeige von Meta-Informationen inklusive Cover-Art. Fünf individuelle Playlisten lassen sich mit der Fernbedienung bequem zusammenstellen.

### Freecom Network Medioplayer 450

Das graue Kunststoffgehäuse des Network Medioplayer von Freecom wirkt etwas billig verarbeitet. Löst man die vier Rändelschrauben an der einen Gehäuseseite, kann man den Client auf Wunsch mit einer 3,5"-SATA-Platte zum autarken Festplattenspieler aufzurüsten.

Bei HD-Videos ist der Network Medioplayer durch die fehlende H.264-Unterstützung gehandikpt, mit Videos in Standardauflösung geht er umso souveräner um. Er kann zum Beispiel TS- oder M2TS-Dateien direkt wiedergeben. Wenn man während der Wiedergabe die Menütaste drückt, bietet der Player viele zusätzliche Optionen an: Man kann zwischen verschiedenen Audio- und Untertitelspuren wechseln oder die Videoausgabe auf die Display-Größe des Ausgabegerätes einstellen. Die Menüführung ist übersichtlich, auch wenn die Schrift der Dateilistendarstellung grobschlächtig wirkt. Dafür blättert der Network Medioplayer flink durch längere Dateilisten, wenn man den Abwärtsknopf des Steuerkreuzes auf der Fernbedienung einfach gedrückt hält.

Wer Freecom's Network Medioplayer mit einer Festplatte bestückt, kann ihn danach wahlweise per USB 2.0 oder über Netzwerkverbindung per FTP vom PC aus mit Medieninhalten betanken.

### Linksys DMA2100

Der DMA2100 von Linksys ist der kleine Bruder des in c't 06/08, S. 82 vorgestellten DMA2200,



Mit dem DMA2100 bekommt man einen Media Center Extender, der die Oberfläche des Vista Media Centers ins Wohnzimmer holt.

der zusätzlich mit einem DVD-Laufwerk ausgestattet ist. Als Media Center Extender benötigt die kleine Box Anschluss an einen Vista Media Center (VMC), die Media Center Edition von Windows XP wird nicht unterstützt.

Das Konzept eines Extenders ist einfach: Er soll alle Funktionen des Media-Center-PC in entfernten Räumen zur Verfügung stellen. Bei der Koppelung von Server und Client hilft die mitgelieferte Software, die einen Schritt für Schritt durch die Konfiguration führt. Die Güte einer WLAN-Verbindung lässt sich über einen praktischen Qualitätsanzeiger bestimmen. Der Extender ist immer auf ein einziges VMC eingeschworen – ein kurzfristiges Umsteigen auf andere Server im Netz ist nicht möglich.

Sind Server und Client gekoppelt, startet der Extender mit der gewohnten VMC-Oberfläche, kann jedoch mit dem Vorbild auf dem PC nicht ganz mithalten. Zwar hat man den „Look“, nicht aber das „Feel“ des großen Bruders. Die hübschen Animationen laufen leicht ruckelig über den Bildschirm, ansonsten lassen sich alle Medieninhalte problemlos abrufen – inklusive dem vom PC empfangenen Live-TV-Programm.

Probleme hat der DMA2100 bei der Nutzung der Online-Galerie. Die beliebte ZDF-Mediathek wird zwar zunächst aufgerufen, Videos kann man allerdings nicht anschauen. Obwohl das Mediathek-Plug-in von Microsoft für das VMC freigegeben ist und das ZDF dort nur Windows-Media-Codecs einsetzte, quittierte das Gerät Abspielversuche mit dem Kom-

mentar „Videocodec nicht unterstützt“.

### Netgear Eva8000

Mit der Eva8000 war Netzwerkspezialist Netgear schon im letzten Test mit von der Partie. Aber das Update auf die Firmware 2.x brachte viele Änderungen, so dass wir das Gerät noch einmal unter die Lupe nahmen.

Nach dem Start fallen sofort die optisch angehübschten Menüs auf. Das poppige Blau/Grün aus XP-Zeiten ist einem vornehmen Dunkelblau gewichen. Ansonsten hat sich an der Bedienoberfläche – leider – nicht viel verändert. Noch immer verwirrt Eva ihre Fans mit sinnlos verschachtelten Konfigurationsmenüs und teilweise fehlenden oder falschen deutschen Übersetzungen. So findet man bei der Spracheinstellung deutsch unter den Audioeinstellungen die Auswahlbox „Passthrough“ oder „Empty string“. Erst ein Umstellen auf Englisch fördert den Eintrag „2-Channel“ für den Stereo-Downmix zu Tage.

Die mitgelieferte Konfigurationssoftware für den PC ist übersichtlicher geworden. Ein



Netgear bietet mit der Eva8000 einen HD-fähigen Streaming-Client im HiFi-Format.

Auswahlfenster gibt Zugriff auf alle Tools wie das Programm zum Bearbeiten von Metainformationen bei Videodateien, den Konfigurations-Assistenten oder die Fernbedienung vom PC aus per Web-Frontend.

Die Suche nach Medien im Netz ist umständlich. Eva8000 greift in erster Linie auf Netzwerkspeicher zu und nutzt UPnP-AV-Server höchstens, um deren Medieninhalte abzugreifen, ohne den von ihnen bereitgestellten Navigationsindex zu übernehmen. Die Medienfreigaben des Windows Media Player 11 schienen Eva jedoch Probleme zu bereiten: Eine Mediensuche erbrachte keinen Treffer, doch ein Druck auf „Play something“ genügte, um wahllos Musik wiederzugeben.

Der Zugriff auf andere Netzwerkspeicher gelingt ohne Schwierigkeiten. Für das Abspeichern des Medien-Index benötigt die Eva8000 eine Ordnerfreigabe im Netz. Beim Neustart des Clients wird die Bibliothek von dort zurückgespielt – wenn die Freigabe denn noch verfügbar ist.

Hat man seine Mediensammlung über das mitgelieferte Tool mit Metainformationen verse-

hen, bringt Eva die Sammlung sehr ansprechend mit Cover-Bildern auf das TV-Gerät. H.264-Material in MKV-Containern spielte sie ohne Probleme, stolperte allerdings über unsere HDTV-Mitschnitte. Besonders gelungen ist die Darstellung von Fotos und die Einblendungen während der Musikwiedergabe.

### Pinnacle ShowCenter 250HD

Mit seiner ShowCenter-Serie zählt Pinnacle zu den Streaming-Pionieren im Testfeld. Es wäre allerdings vermeintlich, das auf einem Syabas-Design beruhende ShowCenter 250HD als „dritte Generation“ zu bezeichnen, da es bis auf die Frontblende und den HDMI-Ausgang baugleich mit dem 200er-Modell ist, also schon drei Jahre auf dem Buckel hat. Besitzer eines älteren Gerätes können sich freuen, da sie dieses durch ein einfaches Firmware-Update zum 250HD machen können.

Das Facelifting steht dem Showcenter gut zu Gesicht, die etwas betagte Hardware merkt man ihm jedoch an. Pinnacle hat die eigens entwickelte Server-Software des Vormodells in Rente geschickt und setzt nun auf UPnP-AV-Server.

Die Netzwerkkonfiguration des ShowCenter 250HD ist umständlich, gerade bei der HD-Ausgabe muss man sich mühsam durch den schnarchlangsam und kaum leserlichen Setup-Bereich kämpfen. Ist das Werk vollbracht, tauchen alle im Netz verfügbaren Server in Reih und Glied auf dem Startbildschirm auf.

Die Darstellung der Medieninhalte beschränkt sich auf eine einfache Listenübersicht. Bei der Musikwiedergabe gibt sich das

**Alter Wein in neuen Schläuchen:**  
Beim ShowCenter 250HD hat sich gegenüber dem Vorgängermodell wenig getan.



ShowCenter 250HD nicht besonders auskunftsreich: Der Bildschirm wird schwarz und am unteren Rand zuckelt kryptischer Zeichensalat entlang.

Wem die Darstellung zu spartanisch ist, der kann nach einem Downgrade auf die Firmware des Vormodells auch alternative HTTP-Server für Geräte der Sybas-Familie nutzen (siehe Kasten „SwissCenter“ auf S. 115).

## Sybas Popcorn Hour A-100

Schon der Gerätename verspricht beim Popcorn Hour reines Kinovergnügen. Auch wenn das Gerät in seinem scheppern den Lochblechkleid nicht viel hermacht, steckt mit dem Sigma Designs SMP8636 im Inneren der aktuellste DSP aller Geräte im Testfeld. Besonders im Vergleich zum ShowCenter 250HD, dem ein älteres Sybas-Design zu Grunde liegt, fällt die deutlich schnellere Bedienerführung auf.

Bevor man das erste HD-Bild auf dem Fernseher zu sehen bekommt, muss man allerdings den HDMI-Ausgang in Gang kriegen. Zur Ersteinrichtung empfiehlt sich der Anschluss über Komponente oder Composite, da man hier garantiert ein Bild zu sehen bekommt. Erst wenn im Einstellungsmenü HDMI als Wunschausgabe festgelegt ist, sollte man die analogen Verbindungen kappen.

Seit unserer Kurzvorstellung in c't 07/08, S. 78 ist der Popcorn Hour im Betrieb deutlich stabiler geworden, Abstürze kommen kaum noch vor. Die Firmware wird kontinuierlich weiter entwickelt, Firmware-Updates kann man mit einem Druck auf die Fernbedienung aus dem Internet einspielen. Wie beim ShowCenter begrüßt einen der Startbild-

schirm mit einer Liste aller verfügbaren UPnP-AV-Server. Die Bedienung mit der etwas klobig geratenen Fernbedienung geht gut von der Hand. Dank seines DSPs spielt der Popcorn Hour alle gängigen Videoformate und deren HD-Varianten problemlos ab.

Wie Freecoms Network Media Player 450 bietet auch der Popcorn Hour eine Einbaumöglichkeit für eine 3,5-Zoll-Festplatte, jedoch nur mit einer IDE-Schnittstelle. Wer ihn als Festplattenspieler nutzen möchte, sei gewarnt: Er lässt sich vom PC aus nicht per USB befüllen. Stattdessen kann man nur über Netzwerk per FTP auf die interne Festplatte zugreifen und muss sich mit einer Transferrate um 4 MByte/s abfinden.

## Zyxel DMA 1000W

Zyxels DMA 1000W ist annähernd baugleich mit dem DMA-510 von D-Link. Durch seine separat herausgeführten analogen Ausgänge kann er allerdings eine bessere Bildqualität vorweisen – wenn man ihn nicht ohnehin digital per HDMI anschließt. Zyxel liefert eine eigene Server-Anwendung mit, die im Unterschied zum Windows Media Player für nette Vorschaubilder beim Anzeigen der Musik- und Fotobibliothek sorgt.

Gegenüber dem DMA-510 hat der DMA 1000W einen Nachteil: Er konnte im Test keine DRM-ge schützten Inhalte wiedergeben. Dabei machte es keinen Unterschied, ob er sie von seinem eigenen Server oder vom Windows Media Player serviert bekam. Einen weiteren Nachteil hat er mit seinem zweieiigem Zwilling gemein: Da er keine WPA-Verschlüsselung beherrscht, kann man ihn im heimischen WLAN nicht guten Gewissens einsetzen.

## Fazit

Audio/Video-Streaming ist nicht mehr unbedingt eine Domäne für Spezialisten. Mit UPnP-AV als Standard lassen sich die meisten Testkandidaten mit ein paar Handgriffen in Betrieb nehmen. Mit 802.11n steht zudem ein WLAN-Standard in den Startlöchern, der selbst für die Übertragung hochauflöster Videos genug Bandbreite bietet. Im Testfeld fand sich Draft-N allerdings nur beim DMA2100 von Linksys – andere Hersteller sollten hier nachlegen.

WLAN-Geräte ohne WPA-Verschlüsselung auszuliefern ist nicht mehr zeitgemäß. Es überrascht, dass sich mit D-Link und Zyxel ausgerechnet zwei Netzwerkspezialisten diese Blöße geben. Zyxel hat mit dem DMA 1000 eine günstigere Alternative aus eigenem Haus im Angebot: Dem ansonsten identischen Gerät fehlt die WLAN-Schnittstelle, mit der man ohne WPA-Verschlüsselung wenig anfangen kann. Beide Geräte können – per Ethernet sicher verkabelt – dennoch als solide Streaming-Clients für das Abspielen von Videos in Standardauflösung durchgehen. Letzteres gilt auch für Freecoms Network Media Player 450, der mit der Festplattenoption zudem eine interessante Erweiterungsmöglichkeit bietet.

Pinnacles ShowCenter 250HD ist für Überraschungen gut. Trotz der betagten Hardware-Plattform schlägt es sich als SD-Ab spieler recht wacker und kann sogar auf Kauf- und Mietinhalte zugreifen. Das Downgrade eröffnet zudem neue Nutzungsmöglichkeiten in Zusammenspiel mit alternativer Server-Software.

Erst die H.264-Unterstützung macht einen Streaming-Client zum vollwertigen HD-Zuspieler.

Eva8000 und Popcorn Hour machen eine gute Figur, zumal hinter beiden Kandidaten eine rege Community steht, die mit ihrem Engagement die Weiterentwicklung der Geräte vorantreibt. Doch auch Buffalos mit 130 Euro recht günstiger LinkTheater HD kann H.264-Inhalte wiedergeben, auch wenn es mit der Unterstützung der übrigen Codecs mau aussieht. Der Linksys DMA-2100 nimmt als Extender für das Vista Media Center eine Sonderposition ein – allerdings dürfte er angesichts des recht hohen Verkaufspreises von 250 Euro vor allem von Microsofts Xbox 360 Konkurrenz bekommen. Diese übernimmt locker alle Extender-Funktionen des DMA-2100 und lässt sich tatsächlich so flüssig wie das Media Center am PC bedienen. Dafür verbraucht die Spielekonsole allerdings deutlich mehr Strom und gilt von der Lautstärkeentwicklung her eher als Radauberuder.

Das ebenfalls auf einen starken Server aufbauende DivX-Konzept steht auf der Kippe: Von einem DivX-Gerät erwarten Konsumenten, dass es alles abspielen kann. Die fehlende MPEG-2-Unterstützung will hierzu nicht richtig passen. Mit dem Wegfall von Stage6 verlässt sich DivX bei der Weiterentwicklung der Online-Konnektivität zudem ganz auf die Kreativität der Community und macht den Plug-in-Interessierten zum Beta-Tester. Bei D-Link sieht man das Konzept schon als gescheitert an, während DivX mit Haupauge einen weiteren Connected-Player platzieren will.

Beim Thema „Premium-Inhalte“ sieht es finster aus. Bedenkt man, dass die Tage der Videotheken fast gezählt sein sollen, wird einem bange, ob man sich überhaupt noch Filme ausleihen und ansehen können wird. Gerade einmal drei Geräte verstehen sich auf die Wiedergabe von Kauf- und Mietvideos, doch bei Kino-Sound müssen sie meist passen. Nur der Media Center Extender, Linksys' DMA2100 spielt unseren Blockbuster auch mit 5.1-Tonspur ab – wenn auch nur als Stereo-Downmix. Das magere Angebot und die beschränkten Verteilmöglichkeiten im Heim sind kaum geeignete Wege, um die ehrliche Kundschaft von den vielfach gescholtenen Tauschbörsen fernzuhalten. (sha)



Wolf im Blechkleid: Der Popcorn Hour A-100 von Sybas bietet die breiteste Formatunterstützung und ein interessantes Online-Angebot.



Den DMA 1000W von Zyxel kann man nur mit unsicherem WEP-Schutz ins WLAN einbinden.

Soft-Link 08141114



## Audio/Video-Streaming-Clients



Modell	LinkTheater HD	DSM-330	DSM-510	Network Media-player 450 WLAN	DMA2100	Eva8000	ShowCenter 250HD	Popcorn Hour A-100	DMA 1000W
Hersteller	Buffalo Technology	D-Link	D-Link	Freecom	Linksys	Netgear	Pinnacle	Syabas	Zyxel
Web	www.buffalo-technology.de	www.d-link.de		www.freecom.de	www.linksys.com	www.netgear.de	www.pinnacle.com	www.syabas.de	www.zyxel.de
DSP	Broadcom BCM7404	Sigma Designs EM8620L-LF	Sigma Designs EM8620L	Sigma Designs EM8621	Sigma Designs EM8622L	Sigma Designs EM8622L	Sigma Designs EM8623	Sigma Designs EM8621L	Sigma Designs EM8621L
Firmware-Version	LT-H90 1.00	1.0.1.30	1.08PAL	1.1.10	1.1.0	2.0.130 GR	21-63	1.15.080	Si102 (AEF.0)
Update-fähig / via Internet	✓ / ✓	✓ / -	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / -	✓ / ✓	✓ / -	✓ / ✓	✓ / ✓
Geräteabmessungen (B × H × T)	208 mm × 48 mm × 208 mm	260 mm × 35 mm × 163 mm	147 mm × 32 mm × 145 mm	58 mm × 205 mm × 170 mm	170 mm × 40 mm × 170 mm	430 mm × 52 mm × 265 mm	300 mm × 40 mm × 230 mm	270 mm × 40 mm × 140 mm	190 mm × 31 mm × 130 mm
<b>Anschlüsse</b>									
Composite / S-Video	✓ / -	✓ / ✓	✓ / -	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	- / ✓	
Scart / Komponente	- / -	✓ / -	- / -	- / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	- / -	- / -
DVI / HDMI	- / ✓	- / ✓	- / ✓	- / ✓	- / ✓	- / ✓	- / -	- / ✓	- / ✓
Audio analog / digital optisch / coaxial	✓ / ✓ / -	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / -	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / - / ✓	✓ / - / ✓
Ethernet / WLAN	✓ / -	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / -	✓ / ✓
USB-Host	✓	-	✓	✓	-	✓	✓	✓	✓
<b>Video</b>									
MPEG-1/-2/-4	✓ / ✓ / ✓	- / - / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / -	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓
VOB / DVD-Strukturen	✓ / -	- / -	- / -	✓ / ✓	- <sup>5</sup> / -	✓ / -	✓ / -	✓ / ✓	✓ / -
HD: MPEG-2 / MPEG-4 / H.264 / WMV	✓ / - / ✓ / ✓	- / ✓ / - / ✓	✓ / ✓ / - / ✓	✓ / ✓ / - / ✓	✓ / - / - / ✓	✓ / ✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / - / ✓	✓ / ✓ / ✓ / ✓	- / - / - / ✓
Container: AVI, MPG, MKV, TS, M2TS	✓ / ✓ / - / - / ✓	✓ / - / - / - / -	✓ / ✓ / - / - / -	✓ / ✓ / - / ✓ / ✓	✓ / ✓ / - <sup>5</sup> / - <sup>5</sup> / -	✓ / ✓ / ✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / - / - / -	✓ / ✓ / ✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / - / - / -
Resume / Lesezeichen	✓ / -	✓ / -	✓ / -	✓ / ✓	✓ <sup>4</sup> / -	- / -	- / -	- / -	✓ / -
Spulen / Spuldauer <sup>1</sup>	✓ / 12s	✓ / 2s	✓ / 9s	✓ / 22s	- / - s	✓ / 110s	✓ / 16s	✓ / 78s	✓ / 7s
VOD-fähig (WMV mit DRM)	-	-	✓ <sup>3</sup>	-	✓	-	✓ <sup>3</sup>	-	-
AC3-Ausgabe / -Downmix	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / -	✓ / ✓	✓ / ✓
DTS-Ausgabe / -Downmix	✓ / -	✓ / -	✓ / -	✓ / ✓	✓ / -	✓ / -	✓ / -	✓ / -	✓ / -
HD-Ausgabe 720p / 1080i / 1080p	✓ / ✓ / -	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / -	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / -	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / -	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / -
<b>Audio</b>									
MP3 / WMA / AAC / Ogg Vorbis / WAV	- / ✓ / - / - / -	- / ✓ / ✓ / - / -	✓ / ✓ / ✓ / - / ✓	✓ / ✓ / ✓ / ✓ / ✓	- / ✓ / ✓ / - <sup>5</sup> / ✓	- / ✓ / ✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓ / - / ✓	- / ✓ / ✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓ / ✓ / ✓
sonstige Formate / DRM (WMA)	- / -	- / -	- / ✓	- / -	- / ✓	FLAC / -	- / ✓	FLAC / -	- / -
ID3-Tags / Umlaute	✓ / -	✓ / ✓	✓ / ✓	- / -	✓ / ✓	✓ / ✓	- / ✓	- / -	✓ / ✓
Playlisten	-	PLS, M3U	-	M3U	WPL, AXV	M3U, PLS, WPL, ASX	M3U	PLS	propriätär
Pause / Spulen / Mithören	✓ / ✓ / -	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / -	✓ / ✓ / -	✓ / ✓ / ✓	✓ / - / -	✓ / ✓ / -	✓ / ✓ / ✓
Shuffle / Repeat / ResUME	- / - / -	✓ / ✓ / -	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / -	✓ / ✓ / -	- / ✓ / -	- / ✓ / -	✓ / ✓ / -
Lautstärke / Mute	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	- / -	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓
Internetradio	-	-	-	✓	-	✓	-	-	-
<b>Foto</b>									
JPG / PNG / BMP / GIF / TIFF	✓ / ✓ / ✓ / ✓ / -	✓ / - / ✓ / - / -	✓ / - / ✓ / - / -	✓ / - / - / - / -	✓ / ✓ / ✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓ / - / ✓	✓ / - / - / - / -	✓ / - / ✓ / - / -	✓ / ✓ <sup>6</sup> / ✓ / ✓ <sup>6</sup> / ✓ <sup>6</sup>
Thumbnail-Übersicht	✓	✓	✓	-	✓	-	-	-	✓
Drehen / Zoomen / Panning	✓ / - / -	- / ✓ / ✓	✓ / - / -	✓ / ✓ / ✓	✓ / - / -	✓ / ✓ / -	✓ / ✓ / ✓	- / - / -	- / ✓ / -
Diaschau / mit Musik	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / -	✓ / -	✓ / ✓
<b>Messungen</b>									
Bootzeit	90 s	15 s	41 s	31 s	44 s	65 s	30 s	120 s	31 s
Audio-Klirrfaktor / Dynamik	0,01 % / 90,5 dB(A)	0,07 % / 89,6 dB(A)	0,36 % / 73,3 dB(A)	0,02 % / 94,9 dB(A)	0,03 % / 101,88 dB(A)	0,03 % / 74,66 dB(A)	0,01 % / 96,9 dB(A)	0,01 % / 80,6 dB(A)	0,07 % / 96,4 dB(A)
Video-Bandbreite / -Klirr <sup>2</sup>	≥4,8 MHz / 0,6 %	≥4,8 MHz / 0,5 %	≥4,8 MHz / 0,6 %	≥4,8 MHz / 0,7 %	≥4,8 MHz / 0,6 %	≥4,8 MHz / 0,7 %			
Leistungsaufnahme	7,6 Watt / 9,6 Watt	3,6 Watt / 6,0 Watt	5 Watt / 6,2 Watt	2,7 Watt / 8,7 Watt	0,6 Watt / 9,5 Watt	6,5 Watt / 7,9 Watt	4,7 Watt / 7,2 Watt	7,3 Watt / 6,4 Watt	5,7 Watt / 7,1 Watt
Standby / Wiedergabe									
Lücke bei MP3-Wiedergabe	<1 s	1 s	1 s	<1 s	<1 s	<1 s	1 s	1,5 s	1 s
<b>Bewertung</b>									
Bedienung	○	⊕⊕	⊕	○	⊕⊕	⊖	⊖⊖	○	⊕
Funktionsumfang	⊕	○	⊕	⊕	○	⊕	○	⊕⊕	⊕
Audio-/Video-Qualität	⊕	⊕⊕	○	⊕⊕	⊕	⊕⊕	⊖	⊕⊕	⊕
Formatunterstützung	⊕	⊖	⊕	⊕	⊖	⊕	⊖	⊕⊕	○
Preis	130 €	175 €	220 €	300 €	250 €	400 €	175 €	230 €	150 €

<sup>1</sup> Vorspulen von 10 Minuten MPEG-2-kodiertem Videomaterial<sup>3</sup> nur mit Stereotonspur, kein WMA 5.1<sup>5</sup> nur mit modifiziertem Vista Media Center<sup>2</sup> gemessen mit MPEG-2-kodiertem PAL-Standard-Testbild<sup>4</sup> nur in DVR-MS-Dateien<sup>6</sup> nur über mitgelieferte Serversoftware

⊕⊕ sehr gut   ⊕ gut   ○ zufriedenstellend   ⊖ schlecht

⊖⊖ sehr schlecht   ✓ vorhanden   - nicht vorhanden

Anzeige

Anzeige

Urs Mansmann

# Online auf Achse

## Unterwegs telefonieren und surfen

Im Ausland mal eben per Handy E-Mails oder den Wetterbericht abzurufen, kann ein teurer Spaß werden. Auch bei den Anrufen nach Hause greifen einige ausländische Netzbetreiber kräftig Geld von Touristen und Geschäftsreisenden ab. Wer sich vorher gründlich informiert, kann kräftig sparen und muss keinen Verzicht üben.



Jedes Jahr nach dem Ende der Urlaubszeit machen neue Horrorgeschichten die Runde. Hohe Mobilfunkrechnungen, die meist kurz nach der Rückkehr eintrudeln, vernichten den Erholungseffekt gründlich. Schuld daran ist oft nicht das Telefonieren – zum einen haben die Kunden gelernt, das Handy im Urlaub sparsam einzusetzen, zum anderen sind die Roaming-Preise innerhalb der EU seit rund einem Jahr gedeckelt. Extrem-Rechnungen gehen vielmehr immer öfter auf einen unbedachten Umgang mit Datenverbindungen zurück.

Dass die Preisdeckelung für Telefonate nicht überall in Europa gilt, übersehen die Kunden aber auch gerne. Nicht jedem ist bewusst, dass etwa die Schweiz, Norwegen und Kroatien nicht zur EU gehören. Die Minutenpreise können dort deutlich teurer sein als die derzeit 58 Cent für abgehende und 28 Cent für ankommende Telefonate innerhalb der EU. Die günstigen Roaming-Preise gelten auch nicht innerhalb Deutschlands. Wer beispielsweise in Südbaden Urlaub macht und mal eben im benachbarten Elsass einen Tisch im Restaurant bestellen will, bucht sich dazu besser ins französische Netz ein. Denn bei Auslandsgesprächen langen die deutschen Netzbetreiber gerne kräftig hin und verlangen je nach Tarif bis zu zwei Euro pro Minute; wer hingegen das EU-Roaming nutzt, muss für die Gesprächsminute nur 58 Cent bezahlen.

Die per Dekret gesenkten Roaming-Preise führen oft zu dem Trugschluss, dass dann auch die Internet-Nutzung so teuer nicht sein könne. Wer das nicht vorher prüft, zahlt womöglich schmerhaftes Lehrgeld. Bis zu 60 Euro kann der Download eines einzigen Megabytes kosten. Prepaid-Nutzer müssen zwar im Allgemeinen höhere Verbindungspreise berappen, sind vor solchen Überraschungen aber deutlich besser geschützt als Vertragskunden. Denn wenn das Guthaben aufgebraucht ist, reißt die Verbindung ab. Dazu darf man natürlich die automatische Aufladung nicht aktiviert haben. Andererseits sind Prepaid-Nutzer von vielen Sonderangeboten ausgeschlossen, die die Nutzung im Ausland günstiger machen.

Aber selbst bei der Nutzung in Deutschland lauern Roaming-Tariffallen. Wer im Grenzgebiet, etwa an Hochrhein oder Bodensee, dem Bayerischen Wald oder Vorpommern unterwegs ist, sollte die automatische Netzwahl seines Handys abschalten. Wenn sich das nämlich unbemerkt ins Mobilfunknetz des Nachbarlandes einbucht, können ankommende Gespräche unverhofft teuer werden. Und dazu muss man sich noch nicht einmal unmittelbar an der Grenze befinden, da die Basisstationen bis zu 40 Kilometer weit über die Grenze erreichbar sind. Beim Tippen einer Rufnummer fällt die fremde Netzanzeige dem Anwender mitunter noch ins Auge, bei ankommenden wird sie aber meist ausgeblendet und stattdessen die Rufnummer des Anrufers angezeigt.

Eine weitere Kostenfalle sind Rufumleitungen: Wer in Deutschland eine solche einge-

richtet hat und sich anschließend in einem ausländischen Netz einbucht, nimmt diese gewissermaßen mit. Spricht nun ein Anrufer auf die Mailbox, muss der Angerufene gleich doppelt zahlen, einmal für die Umleitung ins Ausland und einmal für die Umleitung von dort auf die Mailbox. Innerhalb der EU kostet das knapp einen Euro pro Minute, in Übersee kann das bis zu zehn Euro oder in Einzelfällen noch mehr ausmachen. Besonders perfide ist, dass man die Umleitungen im Ausland manchmal nicht aufheben kann. Selbst das Abschalten des Handys hilft möglicherweise nicht oder erst mit einer längeren Verzögerung, wenn eine Rufumleitung für den Fall der Nickerreichbarkeit gesetzt ist.

Abhilfe schafft nur, entweder alle Rufumleitungen noch in Deutschland zu deaktivieren oder sämtliche Anrufe ausnahmslos auf die Mailbox umzuleiten, denn dann werden diese schon im deutschen Netz abgefangen, egal wo man gerade eingebucht ist. Das geht nicht immer automatisch – einige Prepaid-Anbieter etwa lassen die Einstellung durch den Kunden nicht zu. In diesem Fall ist ein Anruf bei der Hotline notwendig, die die Konfiguration freigeben oder die Umstellung vornehmen kann. Wenn eine unbedingte Umleitung auf die Mailbox gesetzt ist, erhält man natürlich keine Anrufe mehr, sondern bekommt nur eine Benachrichtigungs-SMS, wenn jemand auf die Mailbox gesprochen hat. Der Empfang von SMS im Ausland ist in der Regel kostenlos, das Abhören der Mobilbox jedoch nicht.

## Roaming-Gebühren sparen

Wer auch im Urlaub viel telefonieren will, sollte sich vor Ort einfach eine SIM-Karte mit

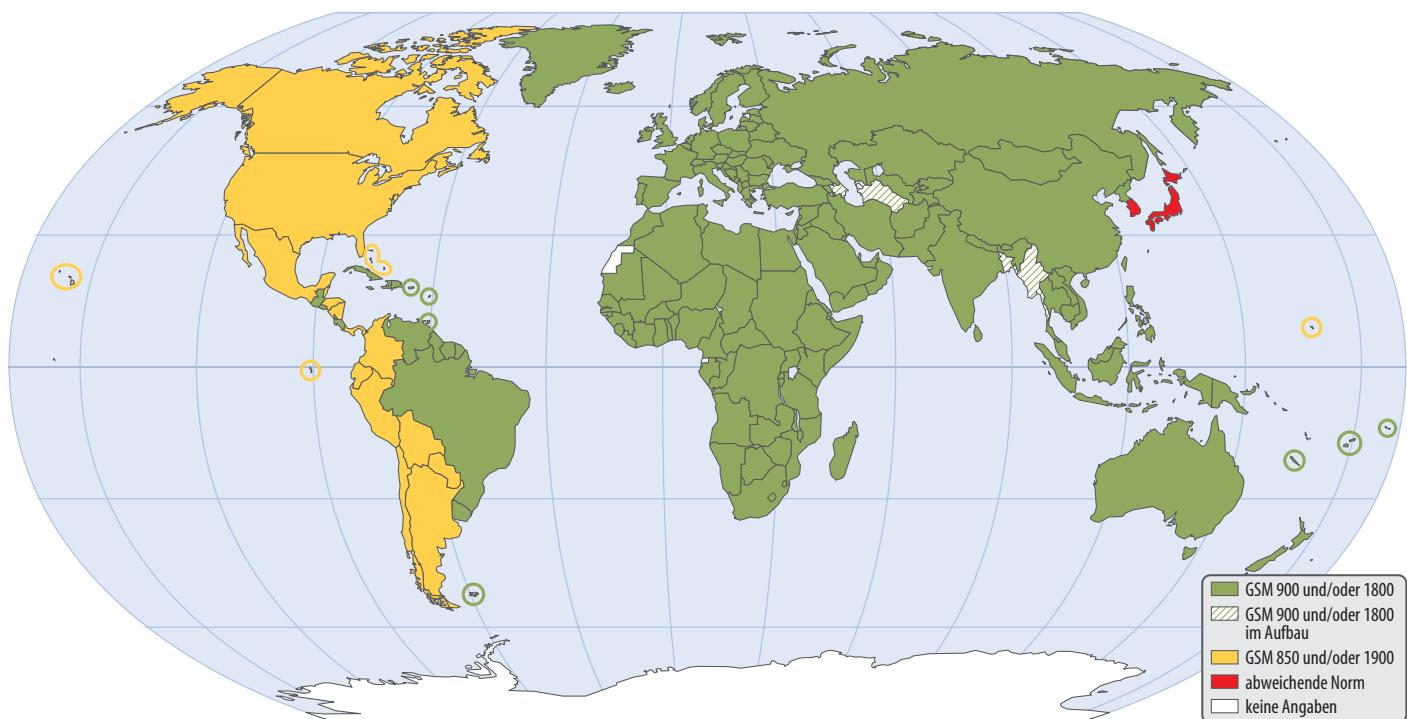
einer dortigen Rufnummer holen, was die zusätzlichen Kosten für eingehende Gespräche spart. In den meisten Ländern ist das ohne Probleme möglich. Den Ausweis sollte man allerdings zum Kauf mitnehmen, da in vielen Ländern namentlich registriert wird, wer eine Mobilfunkkarte gekauft hat. Die kann man sich auch schon in Deutschland besorgen, entweder über spezialisierte Händler wie Globilo oder über eBay, zahlt aber dabei möglicherweise einen saftigen Handling-Aufschlag. Das hat den Vorteil, dass man, etwa am Arbeitsplatz oder beim Haussitter, bereits vorab die für den Urlaub gültige Rufnummer mitteilen kann. Ideal dafür sind Dual-SIM-Geräte (siehe S. 132), die ohne lästiges Gefummel die Nutzung zweier Karten zulassen.

Aber auch im Urlaub kann man jederzeit auf ein günstiges Angebot vor Ort wechseln: Man schaltet dazu am besten bereits in Deutschland eine Umleitung aller Anrufe direkt auf die Mailbox ein. Sobald man eine ausländische Prepaid-Karte ins Handy eingelegt hat, kann man auf den Anrufbeantworter in Deutschland einfach eine neue Ansage aufsprechen, in der man die vorübergehend gültige Rufnummer mitteilt. Dazu muss man allerdings noch in Deutschland eine PIN für die Abfrage des Anrufbeantworters festlegen.

Für Anrufer aus dem Festnetz macht es von den Kosten her kaum einen Unterschied, ob sie eine deutsche oder beispielsweise eine spanische Mobilfunknummer anrufen. Mit dem Einsatz einer Sparvorwahl aus dem Festnetz der Telekom kann diese Variante für den Anrufer sogar deutlich günstiger werden als ein Anruf auf der normalen deutschen Handy-Nummer. Gespräche

Die Hotspot-Nutzung ist vielerorts kostenfrei. Oft weisen Schilder auf solche WLAN-Netze hin und geben weitere Informationen zur Nutzung. Einen Hinweis darauf, dass die Übertragung der Daten unverschlüsselt erfolgt, sucht man aber meist vergebens.





in die thailändischen Mobilfunknetze etwa kosten weniger als zwei Cent pro Minute; das ist nur ein kleiner Bruchteil dessen, was beim Anruf in ein deutsches Mobilfunknetz fällig würde, ganz zu schweigen von den happyen Weiterleitungsgebühren nach Südostasien, die der Angerufene noch zusätzlich tragen müsste.

Vor der Abreise muss man ohnehin prüfen, ob man am Urlaubsort mit der deutschen Karte überhaupt telefonieren kann. Prepaid-Karten der deutschen Netzbetreiber funktionieren nur in bestimmten Ländern und dort häufig nur in einem bestimmten Partnernetz. Außerdem muss der Anrufer das Gespräch häufig per Rückruf (Callback) einleiten. Damit stellt der deutsche Netzbetreiber sicher, dass das verfügbare Guthaben nicht überschritten wird. Bei Vertragskunden besteht die Abdeckung fast weltweit, wenn man von Diktaturen oder Bürgerkriegsgebieten wie Myanmar, Nordkorea oder Somalia absieht.

## Internationale SIM-Karten

Für Globetrotter bieten sich sogenannte internationale SIM-Karten an, etwa von GlobalSIM ([www.globalsim.net](http://www.globalsim.net)), die eingehende Anrufe in vielen Ländern ohne Roaming-Gebühren erlauben. Für die Anwahl eines Teilnehmers muss man allerdings jeweils einen Rückruf abwarten. Der Teilnehmer erhält eine britische Mobilfunkrufnummer, die aus dem deutschen Festnetz ab rund zehn Cent pro Minute erreichbar ist. Anrufe aus den Handy-Netzen auf eine solche Rufnummer sind aber meist recht teuer und können bis zu zwei Euro pro Minute kosten.

Anrufe nach Hause sind mit einer vor Ort gekauften Prepaid-Karte, deren Guthaben

in den meisten Ländern lassen sich heimische GSM-Geräte einsetzen (grün), mancherorts sind aber Quadband-Geräte erforderlich (gelb). Nur wenige Länder haben kein GSM-Netz, sondern nutzen ausschließlich andere Technologien (rot).

sich bei Bedarf in der Regel nachladen lässt, oft günstiger als die Roaming-Gebühren des deutschen Netzbetreibers, der auf den im jeweiligen Netz höchstmöglichen Standardpreis noch einen saftigen Roaming-Aufschlag von rund 25 Prozent erhebt.

Nachteil ist allerdings, dass man im Ausland kaum eine Chance hat, Tarifrecherche zu betreiben. Man ist auf eine faire Beratung im dortigen Mobilfunk-Shop angewiesen, wenn man nicht auf Erfahrungen aus den Vorjahren zurückgreifen oder gut informierte Geschäftspartner oder Freunde vor Ort befragen kann. Außerdem verfällt das Guthaben solcher Prepaid-Karten meist bis zum nächsten Urlaub. Man kann sie möglicherweise nach der Rückkehr bei eBay versteigern, was sich bei einer auf den eigenen Namen registrierten Karte jedoch nicht unbedingt empfiehlt.

Die Netzverfügbarkeit ist in vielen Ländern flächendeckend. Meist kommt dabei der in Europa übliche Standard GSM 900/1800 zum Einsatz (siehe Karte). In einigen Ländern Nord- und Südamerikas benötigt man ein Tri- oder Quadband-Handy, das auch GSM 850 und 1900 beherrscht. Man muss schon sehr abgelegene und unbewohnte Gegenden wie das Inlandeis von Grönland oder die Sahara besuchen, damit ein modernes Quadband-Handy keinen Empfang mehr hat. Bei einer Trekking-Tour durch Nepal oder einem Ausflug ins Hinterland von Uganda kann man meist problemlos telefonieren. An dicht besiedelten Küsten reicht die Netzbdeckung

oft bis zu 80 Kilometer aufs Meer hinaus. Der Ausbau der Mobilfunknetze in Entwicklungsländern ist indes kein Luxus, sondern schlichte Notwendigkeit: Kupferkabel in jedes Dorf zu legen ist deutlich teurer und störungsanfälliger, als einige hundert Quadratkilometer mit einer einzigen zentralen Basisstation an einem erhöhten Standort funktechnisch auszuleuchten.

Selbst an Bord von Schiffen gibt es inzwischen Handy-Netze, etwa auf Ostseefähren oder Kreuzfahrtern. Vor der Nutzung sollte man sich aber über die Gebühren informieren. Von der Reederei kann man erfahren, welcher Anbieter für das Netz verantwortlich zeichnet und ob möglicherweise Extra-gebühren für die Nutzung anfallen, der eigene Netzbetreiber informiert über die Roaming-Preise.

Auch Fluglinien denken inzwischen laut darüber nach, ihren Reisenden die Mobilfunknutzung an Bord während des Reisefluges zu gestatten. Die Mobilfunk-Basisstation an

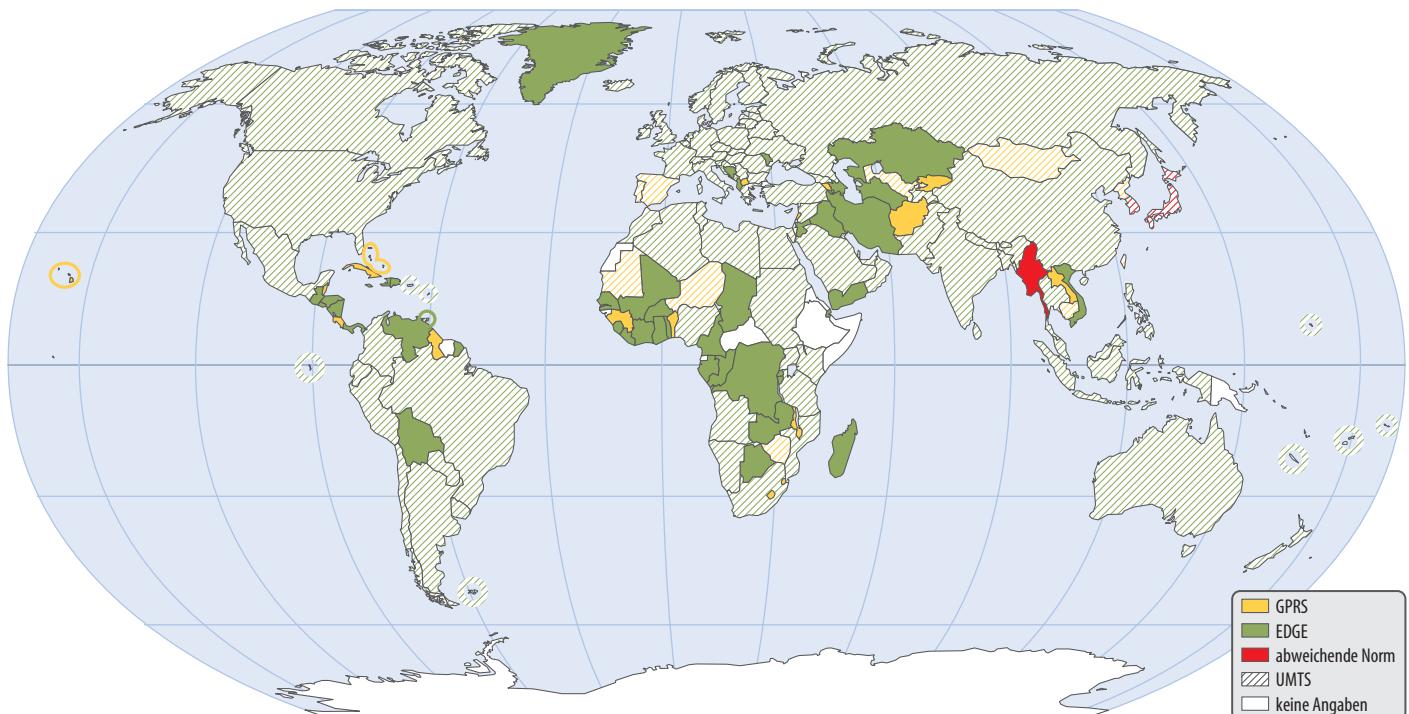
## Hotline-Nummern der Netzbetreiber aus dem Ausland

E-Plus ..... +49 1 77 10 00

O2 ..... +49 17 95 52 22

T-Mobile ..... +49 18 03 30 22 02

Vodafone ..... +49 1 72 12 12



Bord kann die Sendeleistung der dort eingebuchten Handys auf ein Minimum herunterregeln und deren Aktivität gegebenenfalls ganz unterbinden. Sie verringert so Störungen der Bordelektronik durch versehentlich eingeschaltete Handys. Das Telefonieren an Bord mit dem eigenen Handy ist weniger ein technisches Problem als ein soziales – viele Passagiere sind froh, wenn sie wenigstens während eines Fluges von den neuesten Jamba-Klingeltönen und langen, lautstarken Telefonaten verschont bleiben.

## Surfen und Mailen

Damit der Zugang ins Internet auf Reisen problemlos funktioniert, sollte man unbedingt alle Gerätschaften und die wichtigsten Funktionen, die man unterwegs benötigt, zu Hause in Ruhe ausprobieren. Wer üblicherweise kein mobiles Internet nutzt und erst am Vorabend der Abreise versucht, Laptop und Handy per Kabel, Infrarot oder Bluetooth zu verheiraten, wird möglicherweise in Probleme laufen, zu deren Lösung der PC mit Internetverbindung der Schlüssel darstellt. Am Strand lassen sich solche Dinge eben nicht googeln. Idealerweise setzt man ein UMTS-Gerät ein, das im Notfall auch auf die GSM-Netze zurückgreifen kann (siehe S. 134). Sofern der Netzbetreiber und das Handy EDGE unterstützen (siehe Karte), ist der Geschwindigkeitsnachteil gegenüber UMTS ohne den Datenturbo HSDPA nur gering.

Es muss aber nicht unbedingt der Laptop sein. Wer nicht geschäftlich unterwegs ist, wird das teure und empfindliche Gerät nicht unbedingt mitnehmen wollen, sondern eher das Handy, das auch mal in den Sand fallen darf und für potenzielle Diebe

Der GSM-Datenturbo EDGE hat in den zurückliegenden Jahren einen weltweiten Siegeszug angetreten (grün). Das deutlich langsamere GPRS ist aber noch in einigen Ländern üblich (gelb). Zusätzlich finden sich in den meisten Ländern zumindest in den größeren Städten schnelle UMTS-Netze (schraffiert).

nicht gar so leicht zu finden ist. Auch hier empfiehlt sich ein bisschen Vorbereitung. Beispielsweise kann man bei vielen Handy-Modellen zusätzlich zum vorinstallierten Browser eine Alternative wie Opera Mini aufspielen, der deutlich weniger Probleme beim Darstellen von Webseiten macht als die oft rudimentären Mini-Browser der Handy-Hersteller. Eine sinnvoll zusammengestellte Lesezeichenansammlung vermeidet im Urlaub unnötige Suchoperationen und teuren Datenverkehr.

## Tariffalle Taktung

Selbst Wenig-Surfer, die nur ein- oder zweimal am Tag ihre E-Mail checken und möglicherweise noch schnell den Wetterbericht für morgen abrufen, können in eine Tariffalle laufen. Das beginnt schon mit der Taktung: Viele GSM- und UMTS-Geräte sind so eingestellt, dass sie bereits nach kurzer Leerlaufzeit die Verbindung trennen. Wer nun über sieht, dass das Handy alle paar Minuten prüft, ob neue Mails eingetroffen sind, läuft damit womöglich in eine Tariffalle. Viele Anbieter rechnen in 10- oder 100-Kilobyte-Schritten ab. Obwohl das Mail-Polling nur einen winzigen Bruchteil davon umfasst, wird dennoch für jede neue Verbindung ein kompletter Datenblock abgerechnet. Bei einem Poll alle fünf Minuten kommen so rechnerisch in der Stunde bereits 12 Daten-

blöcke zusammen, je nach Abrechnungstakt sind das 0,12 bis 1,2 MByte. Läuft das Handy zwei Wochen rund um die Uhr, kommen auf diese Weise bis zu 400 Megabyte zusammen. Das klingt nicht nach viel, bei Megabyte-Preisen im zweistelligen Euro-Bereich kann es aber teurer sein als der komplette Luxusurlaub all inclusive für eine vierköpfige Familie. Und die Netzbetreiber zeigen selten Bereitschaft, solche Rechnungen auf ein erträgliches Maß zu reduzieren, wenn das Kind erst einmal in den Brunnen gefallen ist.

Wer sein Handy nicht für den Internet-Zugang nutzen und sicherstellen will, dass er nicht in diese Falle läuft, sollte die Internet-Einstellungen verändern, beispielsweise indem er die Datenverbindungen per GPRS/

## Nützliche Links

### Hotspot-Verzeichnisse

[www.hotspot-locations.de](http://www.hotspot-locations.de)  
[www.jiwire.com/search-wifi-hotspots.htm](http://www.jiwire.com/search-wifi-hotspots.htm)  
<http://hotspots.spotigo.net>

### Länderinformationen

[www.heise.de/mobil/laenderliste](http://www.heise.de/mobil/laenderliste)

### Internationale SIM-Karten

<http://globalsim.net>  
[www.globilo.de](http://www.globilo.de)

UMTS komplett abschaltet oder einen ungültigen APN in der Konfiguration einträgt. Solange ein Tarif nur nach Volumen und nicht nach Zeit abgerechnet wird, sollte man die Verbindungsduer deutlich erhöhen, um nicht unnötig viele Datenblöcke anzubrechen, statt sie komplett auszunutzen.

Besonders ärgerlich für iPhone-Nutzer ist die Tarifpolitik von T-Mobile. Auf unsere Anfrage bestätigte uns die Pressestelle, dass diese keinen Datentarif besitzen, der eine günstigere Nutzung im Ausland erlauben würde. iPhone-Nutzer zahlen also im Ausland den ganz normalen Megabyte-Preis, der jedem Vertragskunden berechnet wird (siehe Tabelle). Wenigstens hat das iPhone eine eingebaute Kostenbremse: Per Default ist das Roaming für Datenverbindungen in der Firmware des Geräts gesperrt und muss manuell freigegeben werden. Das allerdings sollte man sich in Anbetracht der hohen Megabyte-Preise und dem allgemeinen Datenhunger des iPhone sorgfältig überlegen. Günstiger fährt man, wenn man sich auf die Suche nach einem günstigen WLAN-Einstieg macht.

## Sondertarife im Ausland

Für die Vertragskunden bieten T-Mobile und Vodafone inzwischen Sondertarife für die Internetnutzung im Ausland an. Der Nutzungstag mit einem Transfervolumen von 50 MByte kostet 14,95 Euro. T-Mobile lässt die Buchung allerdings nur pro Kalendertag zu, beendet die Verbindung also um Mitternacht, wobei nicht ganz klar ist, ob sich das auf die Ortszeit des Urlaubsortes oder die Zeit in Deutschland bezieht. Vodafone rechnet freundlicher und gewährt dem Kunden 24 Stunden Nutzungszeit ab Buchung. Bei Vodafone muss der Anwender einen bestimmten APN in der Konfiguration seines Mobilfunkgeräts eintragen. Der erste HTTP-Aufruf wird kostenfrei auf eine Login-Seite umgeleitet, wo er die Zahlung bestätigen muss. Sind 24 Stunden verstrichen oder ist

## Urlaubs-Checkliste

Beim Start in den Urlaub gilt es, nichts Wichtiges zu vergessen. Reisepass einstecken, Fenster zu, Herd aus – und natürlich sollte man sich auch ums Handy kümmern.

Einige Tage vor der Abreise:

- Tarife fürs Urlaubsland beim Mobilfunk-Provider abfragen und notieren
- Abklären, ob das in Deutschland verwendete GSM- oder UMTS-Gerät im Zielland funktioniert (siehe Karte S. 126)
- International erreichbare Hotline-Nummer des Mobilfunk-Providers für den Fall des Diebstahls der SIM-Karte notieren (Auswahl siehe Kasten S. 126)
- IMEI (Seriennummer) des Geräts notieren (Abfrage per \*#06#)
- PIN für die Mobilbox setzen und gegebenenfalls notieren

Kurz vor dem Aufbruch:

- Gerätesperre (Geräte-PIN) aktivieren
- Handy-Rufumleitungen abschalten oder Umleitung für alle Anrufe setzen

das Freivolumen aufgebraucht, erfolgt wieder die automatische Umleitung auf die Freischaltseite. Zum Redaktionsschluss war das Angebot von T-Mobile erst angekündigt, technische Details waren noch nicht bekannt.

Verglichen mit den sonst fälligen Gebühren pro Megabyte ist dieses Angebot geradezu ein Schnäppchen und sorgt obendrein für eine brauchbare Kostenkontrolle. Wer allerdings nur ein bisschen surfen will, wählt besser ein anderes Tarifmodell. Aus gutem Grund fordern die Mobilfunkbetreiber ihre Kunden auf, sich schon vor der Abreise mit der Hotline in Verbindung zu setzen und sich individuell beraten zu lassen. Ob die Hotline-Mitarbeiter tatsächlich die jeweils günstigste

Lösung finden, sei dahingestellt, eine Nachkontrolle auf den Internetseiten kann jedenfalls nicht schaden. Erfahrungsgemäß kennen die Mitarbeiter der Mobilfunkunternehmen aber zumindest die Standard-Tarife für die Auslandsnutzung. Wichtig ist dabei, dass man Preis- und Mengenangaben miteinander in Relation setzt. Oft werden die Preise pro Datenblock angegeben, und der kann zwischen 10 und 100 kByte umfassen.

Inzwischen bieten die Mobilfunkbetreiber auch Optionstarife fürs Ausland an, die die Datennutzung insgesamt deutlich verbilligen. Diese richten sich aber vornehmlich an Geschäftskunden. Die langen Vertragslaufzeiten und hohen Grundgebühren machen die Angebote für Urlauber unattraktiv, mitunter sind die Optionen auch nur in Business-Tarifen buchbar. Interessant könnte das aber beispielsweise für LKW-Fahrer sein, die oft und lange im europäischen Ausland auf Achse sind.

## WLAN statt Mobilfunk

Deutlich günstiger als die Mobilfunknutzung ist die Nutzung von WLAN. Immer mehr Handys sind in der Lage, sich in WLAN-Netze einzuklinken. Besonders in den USA findet man in den Großstädten jede Menge kostenlose Zugänge, über die man nach Herzenslust surfen kann. Wer etwa mit dem Wohnmobil über Land fährt, sollte sein Fahrzeug vorzugsweise vor einer Tourist Information parken – deren Service umfasst oft auch einen WLAN-Zugang.

Auch in anderen Ländern sind unverschlüsselte und kostenlose Zugänge in vielen Restaurants, Cafés und Hotels verfügbar. In Deutschland sieht das ein wenig anders aus; hier wollen die meisten Hotspot-Anbieter ein Stunden- oder Tagesticket für die Nutzung verkaufen. Wer eine umfangreichere Sitzung plant und keine Daten-Flatrate hat, fährt mit dem Tagesticket eines Hotspot-Anbieters aber oft immer noch günstiger als mit den Standard-Tarifen des Mobilfunkbetreibers. In vielen Mobilfunk- und DSL-Tarifen ist die Nutzung von ganzen Hotspot-Netzen bereits enthalten.

Die Verzeichnisse über Hotspots (siehe Link-Liste) sind allerdings recht unvollständig. Am besten schaltet man einfach das WLAN-Gerät ein und sucht nach vorhandenen Zugängen. Erfolgsversprechend sind beispielsweise Einkaufspassagen oder Fußgängerzonen. Bei kommerziellen Angeboten wird man zunächst auf eine Begrüßungsseite geleitet, die auch Preisinformationen enthält.

Beim Surfen über Hotspots sollte man immer im Hinterkopf behalten, dass die Daten unverschlüsselt übertragen werden. Kritische Daten wie Benutzernamen und Passwörter sollten daher nur über SSL-verschlüsselte Seiten übertragen werden. Noch sicherer ist eine VPN-Verbindung ins heimische LAN.

In Hotels der gehobenen Preisklasse finden sich bisweilen sogar Netzwerksteckdosen auf den Zimmern. Dort kann man einen



Wer in Japan ein Internet-Café sucht, muss nach „Manga Kissa“ Ausschau halten. Die Schriftzeichen lesen zu können ist hierbei ein klarer Vorteil.

Anzeige



In europäischen Ländern sind Internet-Cafés meist zahlreich vertreten, auch wenn die Orthografie bisweilen nette Varianten aufweist.

Laptop einfach einstecken und losurfen; häufig muss man dazu ein Tagesticket erwerben, entweder online auf einer Begrüßungsseite oder an der Rezeption des Hotels. Gut ausgerüstete Reisende haben also für alle Fälle auch ein Netzwerkkabel dabei.

### Zum Surfen ins Café

Wer im Urlaub keine Internet-tauglichen Geräte herumschleppen möchte, kann natürlich auch ins Internet-Café gehen. Die gibt es inzwischen überall auf der Welt, selbst in unterentwickelten ländlichen Regionen. Wer aber beispielsweise bei einem Zwischenstopp des Busses von Phnom Penh nach Battambang mal schnell seine E-Mails checken will, muss sich viel Zeit nehmen. In Entwicklungsländern wie Kambodscha müht sich im Internet-Café mitunter nur ein einziges 56k-Modem, ein halbes Dutzend PCs mit einer Internetanbindung zu versorgen. Schon das Laden der mit Werbung befrachteten Login-Seite eines Freemailers kann mehrere Minuten in Anspruch nehmen. In den Großstädten hingegen sind solche Cafés meist mit

512 kBit/s oder mehr angebunden, oft wird die Geschwindigkeit auf großen Schildern beworben, um Nutzer anzulocken.

Beim Umgang mit persönlichen Daten ist jedoch höchste Vorsicht geboten. Die Betreiber der Cafés haben mitunter wenig Ahnung von ihren PCs, die dann womöglich eifrig Benutzernamen und Passwörter mitspeichern und per Autocomplete jedem nachfolgenden Nutzer bereitwillig andienen. Außerdem könnten die Geräte von einem unvorsichtigen Nutzer mit einem Trojaner infiziert worden sein. Wer das Risiko dennoch eingehen will, sollte zumindest gespeicherte Passwörter sowie den Browser-Cache zurücksetzen. Das kann recht schwierig werden, wenn Browser und Betriebssystem in einer lokalisierten Variante vorliegen und man die verwendete Sprache weder in Wort noch in Schrift beherrscht. Als Notbehelf kann man dann als letzte Aktion das Benutzerpasswort des gerade genutzten Accounts ändern – und muss hoffen, dass diese Änderung nicht auch noch mitgelogggt und womöglich irgendwo ausgewertet wird.

In vielen Ländern müssen sich Nutzer von Internet-Cafés registrieren lassen. Man sollte also sicherheitshalber seinen Ausweis oder Reisepass mitführen, um nicht abgewiesen zu werden. Oft drücken aber die Inhaber bei Touristen beide Augen zu, wenn die glaubhaft versichern, den Ausweis gerade nicht zur Hand zu haben.

Vielerorts sind die Internet-Cafés gleichzeitig Telefonläden, die günstige Preise für internationale Gespräche per VoIP anbieten. Die Qualität der Verbindungen variiert aber stark und hängt vor allem von der verfügbaren Bandbreite und der internationalen Anbindung des jeweiligen Landes ab. Oft bieten die Betreiber noch zusätzliche Dienste an, etwa das Erstellen einer Sicherheitskopie von der SD-Karte der Digitalkamera auf DVD.

### Fazit

Unterwegs zu surfen ist technisch kein Problem mehr, sondern eher eine Geldfrage. Wer bequem und sicher per GPRS oder UMTS ins Netz will, muss dafür vielerorts kräftig zahlen. Allerdings sind die Preise für die Auslandsnutzung bereits ins Rutschen geraten; je nach Netzbetreiber und Tarif sprengt die Internetnutzung nicht mehr unbedingt die Urlaubsrente. Trotzdem sollte man sich informieren und den automatischen Mail-Abruf abschalten. Wer ein wenig mehr Aufwand treiben kann und will, sucht sich einen kostenlosen Hotspot und surft damit gratis, muss aber selbst für ein Mindestmaß an Abhörsicherheit sorgen.

Internet-Cafés sind für vertrauliche Daten eher ein schlechter Platz. Schon das Checken von E-Mails birgt die Gefahr, dass die Passwortdaten abgegriffen und missbraucht werden. Aber dort kann man wenigstens das Reise-Blog auf den Stand bringen bringen, den Wetterbericht abrufen oder nach lohnenden Ausflugszielen suchen.

Günstige Telefonate bieten vor allem Prepaid-Karten, die vor Ort erworben werden. Das ist zwar etwas aufwendiger, schont die Urlaubsrente aber deutlich. Insbesondere beim Urlaub in Übersee kann man damit 90 Prozent und mehr im Vergleich zu den Roaming-Tarifen des deutschen Netzbetreibers sparen. Gerade netzinterne Anrufe vor Ort, beispielsweise um den Partner nach dem Einkaufsbummel wiederzufinden, kosten dann nur ein paar Cent statt insgesamt ein bis zehn Euro pro Minute, wenn das Gespräch über die deutschen SIM-Karten läuft. Aber auch hier ist Besserung in Sicht: Einige Provider, etwa in Sri Lanka, leiten die Gespräche zwischen Handys mit deutscher SIM-Karte, die in ihr Netz eingebucht sind, nicht über Deutschland, berechnen also die günstigen lokalen Gebühren und informieren darüber per Begrüßungs-SMS. Dann allerdings muss man höllisch aufpassen, auch bei allen beteiligten Handys das richtige Netz zu benutzen, um nicht doch noch überraschende Kosten zu produzieren. (uma)

### Sonderfall USA

Wer in die USA reist, muss vorher sorgfältig prüfen, ob seine Geräte dort funktionieren. In den USA setzen viele Netzbetreiber auf den Standard CDMA. Die in Deutschland verkauften Handys beherrschen diesen durchweg nicht. Auch beim GSM-Netz brachten die USA eine Extrawurst: Statt der hierzulande üblichen 900/1800 MHz arbeiten die Netze dort mit 850/1900 MHz. Diese Frequenzbänder decken moderne Quadband-Handys ab. Im Zweifel sollte man einen Blick in das Handbuch werfen.

Selbst bei den UMTS-Netzen ist in den USA alles anders als im Rest der Welt. Auch diese arbeiten auf einem anderen Frequenzband, sodass sich europäische UMTS-Geräte in den USA nicht einsetzen lassen. Die GSM-Abdeckung in den USA ist obendrein längst nicht flächendeckend. In einigen Staaten ist

der Netzausbau jedoch ausgezeichnet, beispielsweise in Texas. Anderorts übernehmen die älteren CDMA-Netze die Versorgung in der Fläche, GSM steht dann nur in den größeren Städten bereit. Wer unbedingt durchgängig erreichbar bleiben muss, sollte sich vor Ort mit geeigneten Geschäftschaften versorgen, die meist auch verliehen werden, etwa zusammen mit einem Mietwagen.

Im Vergleich zu Deutschland sind die USA aber ein WLAN-Eldorado, deutsche WLAN-Geräte funktionieren dort problemlos wie in allen Ländern auf der Welt. An allen Ecken finden sich kostenlose und leistungsfähige Zugänge, die man zum Surfen nutzen kann, sofern man die grundlegenden Sicherheitsregeln für unverschlüsselte Zugänge per Funk beherzigt.

## Roaming-Kosten im Ausland pro Megabyte Transfervolumen (Auswahl)

	Anbieter	T-Mobile	T-Mobile	Vodafone	Vodafone	E-Plus	02	02
	Vertragsart	Vertragskunden	Xtra	Vertragskunden	CallYa <sup>2</sup>	Vertragskunden	Vertragskunden	Loop
	Abrechnungsschritte	50 kBByte <sup>1</sup>	50 kBByte	10 kBByte	10 kBByte	10 kBByte	10 kBByte	10 kBByte
	Zusatzgebühren	49 Cent/Kalendertag	49 Cent/Kalendertag	10 Cent/Stunde	9 Cent/Stunde	–	–	–
<b>Land</b>	<b>Netz</b>							
Ägypten	ECMS-MobilNil	15,80 €	–	30 €	61 €	20 €	15 €	–
Ägypten	Vodafone/ClickGSM	15,80 €	33,80 €	30 €	40 €	20 €	15 €	19 €
Bulgarien	Cosmo	–	–	30 €	61 €	5,90 €	–	–
Bulgarien	BTC	–	–	–	–	5,90 €	–	–
Bulgarien	Globul	1,90 €	19,80 €	–	–	5,90 €	7 €	–
Bulgarien	Mobiltel	1,90 €	–	30 €	61 €	5,90 €	7 €	7 €
China	China Mobile	15,80 €	33,80 €	–	–	20 €	15 €	–
Dänemark	Hi3G	1,90 €	–	–	–	0,49 €	–	–
Dänemark	Sonofon	1,90 €	19,80 €	30 €	61 €	5,90 €	7 €	7 €
Dänemark	TDC	1,90 €	–	30 €	40 €	5,90 €	7 €	7 €
Dänemark	Telia	1,90 €	19,80 €	30 €	40 €	5,90 €	7 €	7 €
Dom. Rep.	Orange	–	–	30 €	61 €	20 €	15 €	–
Frankreich	Bouygues	1,90 €	19,80 €	30 €	61 €	5,90 €	7 €	7 €
Frankreich	Orange	1,90 €	19,80 €	30 €	61 €	5,90 €	7 €	7 €
Frankreich	SFR Vodafone	1,90 €	–	30 €	40 €	5,90 €	7 €	7 €
Griechenland	Cosmote	1,90 €	19,80 €	30 €	61 €	5,90 €	7 €	7 €
Griechenland	TIM/Wind Hellas	1,90 €	19,80 €	30 €	61 €	5,90 €	7 €	7 €
Griechenland	Vodafone-Panafon	–	–	30 €	40 €	5,90 €	7 €	7 €
Großbritannien	02	1,90 €	19,80 €	30 €	61 €	5,90 €	7 €	7 €
Großbritannien	Orange	1,90 €	19,80 €	30 €	61 €	5,90 €	7 €	–
Großbritannien	T-Mobile	1,90 €	19,80 €	30 €	61 €	5,90 €	7 €	7 €
Großbritannien	Vodafone	–	–	30 €	40 €	5,90 €	–	–
Kanada	Microcell	–	–	30 €	61 €	15 €	12 €	–
Kanada	Roger	9,80 €	25,80 €	30 €	61 €	15 €	12 €	–
Kroatien	T-Mobile	1,90 €	19,80 €	30 €	61 €	15 €	7 €	17 €
Kroatien	VPNet	1,90 €	19,80 €	30 €	40 €	15 €	7 €	17 €
Italien	Telecom (TIM)	1,90 €	19,80 €	30 €	61 €	5,90 €	7 €	7 €
Italien	Vodafone Omnitel	1,90 €	–	30 €	40 €	5,90 €	–	–
Italien	Wind	1,90 €	19,80 €	30 €	61 €	5,90 €	7 €	7 €
Italien	H3G	1,90 €	–	–	–	0,49 €	–	–
Niederlande	KPN	1,90 €	19,80 €	30 €	61 €	0,49 €	7 €	7 €
Niederlande	Orange	1,90 €	19,80 €	30 €	61 €	5,90 €	7 €	7 €
Niederlande	Telfort	1,90 €	–	30 €	61 €	0,49 €	–	–
Niederlande	T-Mobile	1,90 €	19,80 €	30 €	61 €	5,90 €	7 €	7 €
Niederlande	Vodafone	1,90 €	–	30 €	40 €	5,90 €	–	–
Österreich	H3G	1,90 €	–	30 €	61 €	0,49 €	7 €	–
Österreich	Mobilkom	1,90 €	19,80 €	30 €	40 €	5,90 €	7 €	7 €
Österreich	One	1,90 €	–	30 €	40 €	5,90 €	7 €	7 €
Österreich	T-Mobile	1,90 €	19,80 €	30 €	61 €	5,90 €	7 €	7 €
Portugal	Optimus	1,90 €	19,80 €	30 €	61 €	5,90 €	7 €	7 €
Portugal	TMN	1,90 €	19,80 €	30 €	61 €	5,90 €	7 €	7 €
Portugal	Vodafone	1,90 €	–	30 €	40 €	5,90 €	7 €	7 €
Schweden	Hi3G	1,90 €	–	–	–	0,49 €	–	–
Schweden	Tele2	1,90 €	–	30 €	61 €	5,90 €	–	–
Schweden	Telenor	1,90 €	–	30 €	40 €	5,90 €	7 €	7 €
Schweden	TeliaSonera	1,90 €	19,80 €	30 €	61 €	5,90 €	7 €	7 €
Schweiz	Orange	9,80 €	25,80 €	30 €	61 €	15 €	7 €	14 €
Schweiz	Swisscom	9,80 €	25,80 €	30 €	40 €	15 €	7 €	14 €
Schweiz	Sunrise	9,80 €	25,80 €	30 €	61 €	15 €	7 €	14 €
Slowenien	Mobitel	1,90 €	19,80 €	30 €	61 €	5,90 €	7 €	–
Slowenien	SIMobil	1,90 €	–	30 €	40 €	5,90 €	7 €	7 €
Spanien	Orange	1,90 €	19,80 €	30 €	61 €	5,90 €	7 €	7 €
Spanien	Telefónica	1,90 €	19,80 €	30 €	61 €	5,90 €	7 €	7 €
Spanien	Vodafone	1,90 €	–	30 €	40 €	5,90 €	7 €	7 €
Thailand	AIS	15,80 €	–	30 €	61 €	20 €	15 €	19 €
Thailand	DTAC	–	–	30 €	61 €	20 €	15 €	–
Thailand	True Move (Orange)	15,80 €	33,80 €	–	–	20 €	15 €	–
Türkei	Avea	–	–	30 €	61 €	15 €	12 €	–
Türkei	Turkcell	9,80 €	25,80 €	30 €	61 €	15 €	12 €	17 €
Türkei	Telsim	9,80 €	25,80 €	–	–	15 €	–	–
Türkei	TT&TIM	9,80 €	25,80 €	–	–	15 €	–	–
Türkei	Vodafone	–	–	30 €	40 €	15 €	12 €	17 €
Ungarn	Pannon	1,90 €	–	30 €	61 €	5,90 €	7 €	7 €
Ungarn	T-Mobile	1,90 €	19,80 €	30 €	61 €	5,90 €	7 €	7 €
Ungarn	Vodafone	1,90 €	–	30 €	40 €	5,90 €	–	–

<sup>1</sup>in Ländergruppe 1 (1,90 € pro MByte) 100 kBByte<sup>2</sup>für einige Netze ist eine Freischaltung und Umstellung auf Postpaid erforderlich

– nicht vorhanden

Lutz Labs, Rudolf Opitz

# Dopplereffekt

## Mobiltelefone mit Platz für zwei SIM-Karten

Eine am Urlaubsort erworbene Prepaid-Karte kann die Kosten für Gespräche aus dem Ausland stark senken, doch ist man damit nicht mehr unter seiner gewohnten Nummer erreichbar. Handys mit zwei SIM-Steckplätzen lösen das Dilemma.

Wer seine den Freunden oder Kunden bekannte Telefonnummer nicht aufgeben möchte, im Ausland für abgehende Gespräche aber gerne auf ein günstiges lokales Prepaid-Angebot wechseln will, könnte dafür eine kostenpflichtige Weiterleitung bei seinem heimischen Provider einrichten. SMS-Nachrichten leiten die Netzbetreiber jedoch nicht weiter. Wer für berufliche und private Gespräche unterschiedliche Telefonnummern verwenden möchte, benutzt häufig zwei Telefone – oder ein Dual-SIM-Handy.

Den Reigen der in Deutschland erhältlichen Dual-SIM-Telefone eröffneten der chinesische Hersteller Matsunichi mit dem D620 und das amerikanische Unternehmen General Mobile mit dem DST 11, das ebenfalls in China gefertigt wird. Beide Handys konzentrieren sich auf die Telefonie, bei der Datenübertragung bieten sie nur den langsamsten Datendienst GPRS. Mit dem Samsung SGH-D880 gesellte sich ein Gerät hinzu, das zumindest den EDGE-Datendienst EGPRS beherrscht.

### Kartenspieler

Unsere Testgeräte sind – eine Bestückung mit zwei SIM-Karten vorausgesetzt – permanent über getrennte Funkteile unter zwei Telefonnummern erreichbar. Möchte man eine Karte deaktivieren, etwa um die beruflich genutzte Rufnummer nach Feierabend abzuschalten, muss man das Handy nicht ausschalten – alle Geräte bieten dafür ein internes Kartenmanagement. Während man beim DST 11 und beim SGH-D880 wahlweise eine der beiden Karten abschalten kann, muss beim D620 die erste immer aktiv bleiben. Die SIM-Karte im ersten Steckplatz spielt zudem bei allen Geräten eine Sonderrolle: Nur darüber sind Datendienste und damit auch der Versand von MMS-Nachrichten möglich. Das Samsung-Gerät zeigt als einziges an, wenn es sich im Home-Bereich des O2-Netzes befindet – aber auch nur, wenn die Geniokarte im ersten Schacht steckt.

Beim Telefonieren sind beide SIM-Karten gleichberechtigt. General Mobile und Matsunichi setzen bei ihren Modellen auf getrennte Ruftasten für die beiden Rufnummern, Samsung hat an der Geräteseite einen kleinen Taster versteckt, der zwischen den

SIM-Karten umschaltet. Zwei Gespräche gleichzeitig sind mit allen Geräten möglich, allerdings muss man zwischen den Gesprächspartnern hin- und herschalten, Konferenzschaltungen sind nicht vorgesehen. In gemeinsamen Anruflisten weist ein Zusatz auf die zum jeweiligen Eintrag gehörende SIM-Karte hin, sodass man schnell zwischen geschäftlichen und privaten Anrufen unterscheiden kann.

Die internen Speicher der Geräte lassen sich per MicroSD-Karten um 2 GByte erweitern, das D620 kommt sogar mit 4-GByte-Kärtchen zurecht. Das General Mobile bietet einen von außen zugänglichen Speicherslot, beim Matsunichi und dem Samsung sind sie unter dem Akku verborgen.

### Multimediales

Beim DST 11 und dem SGH-D880 ist die Kamera durch den Schiebemechanismus gut geschützt hinter dem Display-Teil verborgen, beim D620 liegt sie ungeschützt auf der Rückseite. Die Fotos des DST 11 und des D620 ähneln sich stark: Bei Aufnahmen in Innenräumen bemängeln wir hohes Rauschen in dunklen Bereichen und geringen Kontrastumfang. Unter Sonnenschein aufgenommene Fotos zeigen fast nichts, weil helle Flächen überstrahlen, Details verschwinden. Selbst für Urlaubsgrüße per MMS sind solche Bilder kaum brauchbar. Videos speichern beide lediglich im QCIF-For-

mat (176 × 144 Pixel). Ganz anders das Samsung-Gerät: Die 3,2-Megapixel-Kamera mit Autofokus knipst scharfe und kontrastreiche Bilder ohne deutliche Farbverfälschungen. Videos im CIF-Format (352 × 288 Pixel) ruckeln jedoch etwas.

Ähnlichkeiten zeigen die beiden in China produzierten Handys auch beim Media-Player: Sie unterstützen MP3- und AAC-Dateien, verweigern aber WMA-kodierte Aufnahmen. Die Video-Player kennen lediglich H.263, den Standard für Video-MMS, die maximale Bildgröße liegt bei 176 × 144 Pixel. Der Samsung-Player spielt zusätzlich auch WMA und OMA-DRM-verschlüsselte Audio-Dateien sowie Videos im MPEG-4-Format ab.

Eine klassische 3,5-mm-Klinkenbuchse oder einen Equalizer hat keines der Geräte, lediglich verschiedene Presets zur Klangveränderung. Der Klang über das mitgelieferte Headset ist beim DST 11 durchaus brauchbar, beim D620 sogar erstaunlich gut. Unverständlich jedoch, dass die Audio-Wiedergabe via Bluetooth beim D620 nicht beim Abspielen von Videos funktioniert. Das Samsung integriert ein FM-Radio, der Klang über das mitgelieferte Headset ist etwas höhenarm.

### General Mobile DST 11

Das DST 11 ist ein stabiles und handliches Slider-Handy mit großflächigen, aber rutschigen Tasten mit immerhin deutlichem Druckpunkt. Im Lieferumfang befindet sich ein Zweitakku samt Ladeschale.

Mit der auf dem Webserver des Herstellers verfügbaren Software – eine CD legt General Mobile nicht bei – konnten wir das Gerät nicht überreden, als Modem eine Datenverbindung für ein Notebook aufzubauen. Die per Download verfügbare PhoneSuite bietet lediglich eine Verwaltung der Kontakte und der SMS-Nachrichten mittels PC, eine Synchronisation mit gängigen PIM-Anwendungen ist nicht möglich.

Beim Telefonieren störte ein leichtes Rauschen, im Freisprechmodus monierten die Gesprächspartner ein störendes, abgehacktes Echo der eigenen Stimme. Dieser Effekt



Das DST 11 von General Mobile verspricht mittels Zusatzakku eine Gesprächszeit von bis zu sieben Stunden. Der Speicherslot ist von außen zugänglich.



Das Touchscreen-Handy Matsunichi D620 punktet mit Bluetooth und der Möglichkeit, die Kamera am PC als Webcam einzusetzen.

verstärkte sich beim Telefonieren über die zweite SIM-Karte. Das recht kleine und niedrig auflösende Display ist im direkten Sonnenlicht nur schwer abzulesen. Ärgerlich: Befüllt man das Telefon per USB-Kabel mit Daten, schaltet es die Telefoniefunktion ab, nach dem Abziehen des Kabels muss man es sogar erneut einschalten und die PINs für die beiden SIM-Karten eingeben. Wer seine Musiksammlung auf dem Handy gelegentlich verändert, greift besser zu einem Speicher-kartenleser – Bluetooth hat das DST 11 nicht an Bord.

### Matsunichi D620

Das D620 bietet außer einer Tastatur mit deutlichem Druckpunkt einen Touchscreen. Dieser wird für die meisten Funktionen jedoch nicht benötigt, zudem liegt der recht kurze Eingabestift schlecht in der Hand. Das große Display lässt sich bei direkter Sonneneinstrahlung kaum ablesen.

Beim Telefonieren bemängelten die Gesprächspartner generell ein leichtes Echo. Die Funkmodule des D620 haben eine unterschiedliche Qualität: Das Echo wurde im Freisprechmodus über SIM 1 durch ein leichtes Rauschen ersetzt, während eine Kommunikation über die zweite SIM-Karte im Freisprechmodus kaum möglich war. Der Gesprächspartner hörte sein eigenes Echo in einer Lautstärke, die die Stimme des Gegenübers übertraute. Bei der länderspezifischen Anpassung hat Matsunichi noch Nachholbedarf, beim Makeln etwa gibt das Gerät die Meldung „Anruf zurückgeholt/Wiedergewonnen“ aus.

Die Kamera des D620 ist ohne Treiberinstallation auf einem Windows-PC als Webcam einsetzbar. Die Bedienung wirkt teilweise inkonsistent, die Navigation etwas zäh: Die Anzeige folgt den Tastendrücken nur langsam, sodass man gelegentlich zu weit blättert. Matsunichi liefert wie General Mobile die zu mager ausgestattete Phonesuite von Tinnomobile mit.

Samsungs SGH-D880-Kamera ist für Urlaubsschnappschüsse schon fast gut genug. Das Slider-Handy bietet zudem die beste Qualität beim Telefonieren.

### Samsung SGH-D880

Das SGH-D880 von Samsung ist ein handliches Slider-Handy mit großem, im Sonnenlicht noch recht gut ablesbarem Display. Die breiten Wählstellen lassen sich gut bedienen. Der Schiebemechanismus unseres Testgeräts machte einen leicht klapprigen Eindruck. Ärgerlich: Samsung nutzt die mittige OK-Taste für den unmittelbaren Start des Web-Browsers, der ohne Nachfrage eine kostenpflichtige Verbindung ins Internet aufbaut.

Beim Telefonieren hatten beide Gesprächspartner nichts auszusetzen, auch über die Freisprecheinrichtung war die Verständigung gut.

Samsung legt dem Gerät eine umfangreiche Softwareausstattung bei, die sich etwa um die Synchronisation der Mediadateien und der PIM-Daten kümmert. Auch der Zugriff auf die Daten beider SIM-Karten ist möglich. Die gute PIM-Ausstattung ähnelt anderen Modellen des Herstellers.

### Fazit

Alle drei Handys erledigen ihre Aufgaben im Umgang mit zwei SIM-Karten gut. Das Samsung hat in vielen Bereichen jedoch die Nase vorn – sei es bei den Datendiensten, dem Radio, der Kamera oder der Software. Wer zudem Wert auf die Anzeige seines Home-Bereichs im O2-Netz legt, dem bleibt ohnehin keine Alternative. Touchscreen-Fans greifen zum Matsunichi, das General-Mobile-Gerät bietet mit dem mitgelieferten Zweitakku einen Pluspunkt für die Mobilität.

DST 11 und D620 punkten mit einem geringeren Preis, das SGH-D880 mit einer deutlich besseren Ausstattung. Ähnliche Handys mit nur einem SIM-Kartenslot sind jedoch deutlich günstiger zu haben. Wenn der Komfort-Aspekt überwiegt, kann sich die Anschaffung eines Dual-SIM-Handys lohnen. Wer hingegen bei den Gesprächskosten sparen möchte, muss den Aufpreis in Relation zu seinem Telefonierverhalten kalkulieren.

(II)

### Dual-SIM-Handys

Modell	DST 11	D620	SGH-D880
Hersteller	General Mobile, <a href="http://www.generalmobile.com">www.generalmobile.com</a>	Matsunichi, <a href="http://www.matsunichi.eu">www.matsunichi.eu</a>	Samsung, <a href="http://www.samsung.de">www.samsung.de</a>
Distributor	HSWcom, <a href="http://www.hswcom.de">www.hswcom.de</a>	Conrad, <a href="http://www.conrad.de">www.conrad.de</a>	Fachhandel
Lieferumfang (kann je nach Anbieter variieren)	Ladegerät, Kfz-Adapter, Stereo-Headset, USB-Kabel, Zweitakku mit Ladeschale, 1-GBYTE-microSD-Karte mit Adapter, Handbuch	Ladegerät, USB-Kabel, Stereo-Headset, Software, Handbuch	Ladegerät, USB-Kabel, Stereo-Headset, Software, Handbuch
Abmessungen (H × B × T)	98 mm × 49 mm × 18 mm	117 mm × 52 mm × 16 mm	104 mm × 51 mm × 19 mm
Gewicht	105 g	110 g	113 g
Display-Auflösung / Farbtiefe	220 × 266 / k. A.	240 × 320 / 18 Bit	176 × 144 / 16 Bit
GSM-Frequenzen	900 / 1800 MHz	900 / 1800 MHz	900 / 1800 / 1900 MHz
Anzahl Telefonbucheinträge	300	300	1000
Zugriff auf beide SIM-Karten	✓	✓	✓
maximale Laufzeit <sup>2</sup>	220 h Bereitschaft / 3,5 h Sprechen	200 h Bereitschaft / 2 h Sprechen	360 h Bereitschaft / 4 h Sprechen
Bluetooth / Kamera / SAR-Wert	– / 1280 × 1024 / 0,8 W/kg	1,2 / 640 × 480 / 1,19 W/kg	2,0+EDR / 2048 × 1536 / 0,22 W/kg
(E)GPRS-Durchsatz (Empfangen, Senden)	– / – <sup>1</sup>	5,5 KByte/s, 4,6 KByte/s	20,1 KByte/s, 11,0 KByte/s
Preis ohne Kartenvertrag	260 €	300 €	420 €

<sup>1</sup> siehe Text <sup>2</sup> Herstellerangaben

✓ vorhanden – nicht vorhanden



Rudolf Opitz

# Taschen-Turbos

## Handys und Smartphones mit schnellem Internetzugang

**Immer mehr Edel-Handys stellen in UMTS-Netzen dank des schnellen Datendienstes HSDPA mobilen Internetzugang bis zu 7,2 MBit/s bereit und liegen damit in der Größenordnung eines DSL-Anschlusses. Außer mit Telefon- und Organizerfunktionen, Musikplayer, Video und Megapixelkameras locken viele Modelle zudem mit Touchscreen-Bedienung per Finger.**

**Z**urzeit findet man den UMTS-Datenturbo HSDPA (High Speed Downlink Packet Access) nur in Handys und Smartphones der oberen Preisklasse. Von den neun UMTS-Telefonen, deren Fähigkeiten wir als Handy, Multimedia-Unterhalter und nicht zuletzt Funkmodem getestet haben, empfangen immerhin drei bis zu 7,2 MBit/s brutto – die bislang höchste Ausbaustufe von HSDPA. Dazu gehören das TV-Handy HB620T von LG und die Samsung-Modelle SGH-F480 und U900 „Soul“. Alle anderen sind mit HSDPA 3,6 MBit/s ausgestattet: die Windows-Mobile-Te-

lefone mit Touchscreen LG KS20 und Samsung SGH-i780, die Symbian-Smartphones N78 und N95 8GB von Nokia, der Qwowl-Abreger Samsung SGH-F490 und das Walkman-Handy W890i von Sony Ericsson.

Gerade im Urlaub leisten die Multifunktionstelefone gute Dienste, da sie nicht nur für die Verbindung mit den Daheimgebliebenen sorgen, sondern eine Reihe elektronischer Helferlein wie Navigationsgerät, MP3-Player, Radio und sogar den Fernseher ersetzen können. Wer auf die zahlreichen Goodies verzichten will und etwa auf Dienstreisen nur

mobilen Internetzugang braucht, dem ist wahrscheinlich mit einem HSDPA-Modem für den Express-Slot oder die USB-Schnittstelle seines Notebooks besser gedient.

### Datenpumpen ...

HSDPA beschleunigt nur die beim Surfen wichtige Empfangsrichtung, nicht das Senden. Während die HSDPA-fähigen Netze die 3,6-MBit/s-Stufe meist schon bieten, ist der Ausbau auf 7,2 MBit/s noch im Gange. Derzeit erreicht man solch hohe Empfangsraten deshalb noch selten.

Mit der Aufrüstung der UMTS-Netze auf HSDPA 7,2 MBit/s führen die Netzbetreiber T-Mobile und Vodafone außerdem HSUPA (High Speed Uplink Packet Access) ein, das auch die Senderichtung auf bis zu 1,4 MBit/s beschleunigt – bislang sind es 384 kBit/s. Auch O2 hat mit dem HSPA-Ausbau begonnen, nur E-Plus bleibt vorerst beim UMTS-Datendienst mit maximal 384 kBit/s. Um große Datenmengen wie Digitalfotos mobil zügig versenden zu können, braucht man derzeit noch ein HSUPA-fähiges Modem für Notebooks, wie sie T-Mobile und Vodafone anbieten. HTC und Sony Ericsson haben HSUPA-Smartphones angekündigt, doch sollen sie erst im Herbst 2008 auf den Markt kommen.

Von den von Netzbetreibern und Herstellern genannten HSDPA-Bruttoraten sollte man wegen des Protokoll-Overheads mindestens 20 Prozent abziehen. Zudem hängen die Übertragungsraten von den Empfangsverhältnissen und der Auslastung der Funkzellen ab. Eine weitere Bremse kann man selbst lösen: Bluetooth reicht als Schnittstelle zwischen Handy und PC für normale UMTS-Verbindungen aus, ist für HSDPA aber zu langsam. Um die hohen Raten des UMTS-Turbos zu nutzen, sollte man daher auf das mitgelieferte USB-Kabel zurückgreifen.

### ... in Aktion

Welche Durchsätze die HSDPA-Handys bei verschiedenen großen Dateien tatsächlich erreichen, haben wir durch FTP-Transfer ermittelt. Für die 3,6-MBit/s-Verbindungen nutzten wir das Netz von Vodafone, die 7,2-MBit/s-Ergebnisse stammen aus einer bereits umgerüsteten T-Mobile-Funkzelle. Dabei zeigte sich, dass eine 7,2er-Verbindung gegenüber der vorigen Ausbaustufe erst bei großen Datenmengen Vorteile bringt (siehe Diagramm). Denn durch das Verbindungsmanagement der Netze dauert es beim Start eines Dateitransfers bis zu vier Sekunden, ehe die maximale Rate erreicht wird.

Steht kein UMTS-Netz zur Verfügung, nutzen alle Handys das GSM-Netz mit den Datendiensten GPRS und EGPRS. Der EDGE-Dienst EGPRS (Enhanced Generic Packet Radio Service) überträgt vier bis fünf Mal so schnell wie GPRS. Während alle Geräte im Test EGPRS-fähig sind, bietet nur das T-Mobile-Netz den schnellen GSM-Datendienst flächendeckend an; Vodafone nutzt ihn nur in Gebieten ohne UMTS-Versorgung, O2 hat mit dem EDGE-Ausbau erst begonnen, E-Plus stellt nur GPRS bereit. Im Ausland ist EGPRS in GSM-Netzen weit verbreitet (siehe Artikel auf S. 124).

Die maximalen EGPRS-Raten hängen von der Multislot-Klasse ab: Die meisten Testkandidaten bündeln bis zu vier GPRS-Slots (Kanäle) in Sende- und Empfangsrichtung (Klasse 12) und erreichen so bis zu 236,8 kBit/s, das Klasse-10-Gerät W890i von Sony Ericsson nutzt in Senderichtung nur zwei (maximal 118,4 kBit/s). Nokias Smartphones verwenden sogar fünf Kanäle in Empfangsrichtung und drei zum Senden (Klasse 32).

Wie viele Kanäle die Handys für den Datentransfer erhalten, hängt jedoch auch von den Basisstationen ab: Ältere erlauben maximal Klasse 10, aktuelle GSM-Stationen, die man etwa im gerade modernisierten T-Mobile-Netz findet, vermitteln auch Klasse-12- oder Klasse-32-Verbindungen. Daher haben wir dieses Netz für unsere Durchsatzmessungen benutzt.

### Brot ...

Die Smartphones und High-End-Handys im Test besitzen einen oft bemerkenswert großen Funktionsumfang, was dem Anwender aber viel Einarbeitungszeit abverlangt. Um

die Bedienung zu erleichtern, setzen die Hersteller auf verschiedene Konzepte: Außerdem den klassischen Wählstellen findet man wie beim SGH-i780 Qwertz-Tastaturen oder Touchscreens (LG KS20 und die Samsung-Modelle SGH-F480, F490 und i780). Bei diesen großen Displays beschränken die zusätzlichen reflektierenden Schichten jedoch die Lesbarkeit in der Sonne.

Beim Telefonieren überzeugen alle Handys im Test mit guter Sprachqualität, das gilt meist auch nach dem Aktivieren der Freisprechfunktion. Nur das SGH-F490 produzierte beim Freisprechen störende, abgehackte Echos auf der Leitung des Gesprächspartners. Alle Telefone taugen wegen der kleinen Zweitkameras über den Displays zum Videofonieren – was jedoch nur in UMTS-Netzen funktioniert.

Umfangreiche Organizerfunktionen findet man bei allen Testkandidaten, doch haben nach wie vor die deutlich flexibleren Smartphones mit Symbian OS (Nokia N78 und N95 8GB) oder Windows Mobile (LG KS20 und Samsung i780) hier die Nase vorn. Sie lassen sich besser an die eigenen Wünsche anpassen und mit dem PC synchronisieren. Die Handys mit proprietären Betriebssystemen speichern im Telefonbuch zwar auch Postanschriften und Internetseiten, doch sind die Eingabefelder in der Länge beschränkt. Die Samsung-Modelle sortieren – abgesehen vom i780 – die Telefonbücher nur nach Vornamen, obwohl es getrennte Felder für Vornamen und Zunamen gibt.

Wer unterwegs nach Informationen googeln oder eine Nachrichtenseite besuchen will, startet den bei allen Handys im Test vorhandenen Browser, der WAP-2.0- und HTML-Seiten – mehr oder weniger gut – anzeigen kann. Spaß macht das Surfen mit den Mini-browsern jedoch nicht, da die Bedienung umständlich ist und man schnell die Übersicht verliert. Am besten klappt es noch mit den Browsern der Smartphones und dem des HB620T, die einen Mauszeiger zur Linksauswahl und Seitenübersichten bieten. Wahlweise lässt sich auf den Smartphones ein besserer Browser wie Opera Mobile installieren, für die anderen Handys gibt es – Java sei dank – Opera Mini [1].

Auch andere Anwendungen wie Google Maps, das auf dem KS20, dem F490 und dem W890i schon installiert ist, greifen auf die Schnittstelle zum Internet zu. Ein Reader für Webfeeds findet sich im Browser-Menü oder auch als eigenständige Anwendung, bei KS20 und F490 fehlt er.

Nur die Nokia-Smartphones besitzen einen eingebauten GPS-Empfänger und eignen sich damit ohne Zusatzhardware als Navigationssysteme. Dazu wird die Software Nokia Maps mitgeliefert. Um damit mit Streckenführung mittels Sprachausgabe navigieren zu können, muss man bezahlen, wobei die Preise je nach Dauer und Region variieren; ein Jahr Deutschland etwa kostet 60 Euro. Auf dem Samsung i780 ist eine Zwei-Wochen-Testversion des Garmin-Navigators installiert. GPS-Koordinaten müssen jedoch von einer

externen GPS-Maus kommen, die per Bluetooth mit dem Smartphone kommuniziert; ein eingebauter Empfänger fehlt.

Manche Handys bieten Schutzfunktionen etwa bei Diebstahl: Das Nokia N78 lässt sich per SMS sperren, die uTrack-Funktion der Samsung-Modelle F480, F490 und U900 verschickt eine Kurznachricht an bis zu zwei einstellbare Kontakte, wenn etwa ein Dieb eine andere SIM-Karte eingelegt hat.

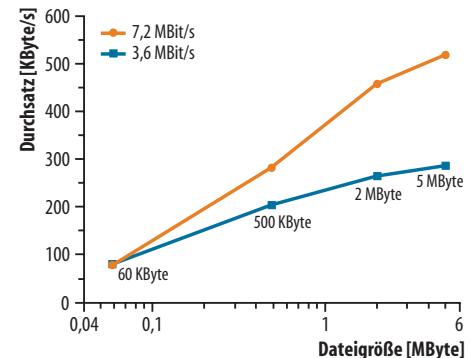
### ... und Spiele

Bei den Multimedia-Funktionen gibt sich keines der Testgeräte eine deutliche Blöße: Die Mediaplayer spielen die Audio-Formate MP3, AAC, das für iTunes-Nutzer wichtige M4A sowie WMA klaglos ab und kennen auch Rechtemanagement – meist Microsofts WMDRM und das der OMA (Open Mobile Alliance). Das iTunes-DRM bleibt dagegen iPods und iPhones vorbehalten. Auch MPEG-4- und 3GP-Videos lassen sich ohne Probleme wiedergeben. Dabei greifen alle nicht nur auf den H.263-, sondern auch den aktuelleren AVC-Codec (Advanced Video Coding, H.264) zurück.

Als einziges Handy im Test besitzt das N95 8GB keinen Slot für Speicherkarten, dafür aber einen acht Gigabyte fassenden internen Speicher – viel Platz für Multimedia-Daten. Fast alle anderen nutzen microSD-Karten als Wechselspeicher, bis auf das W890i von Sony Ericsson. Der Hersteller setzt weiterhin auf den Memory Stick Micro (M2-Card) von Sony. Das microSD-Format entwickelt sich unterdessen immer mehr zum Standard für Handys, Smartphones und andere Mobilgeräte. Selbst Sony Ericsson hat mit dem K850i ein Handy im Programm, das außer M2-Cards auch microSDs als Wechselspeicher nutzt.

Das UKW-Radio im Handy ist eine nette Dreingabe, die jedoch zum Betrieb ein angeschlossenes Kabel-Headset braucht, das als Antenne dient. Ein Radio fehlt nur im LG HB620T und den Samsung-Modellen F490 und i780. Das HB620T bietet dafür einen digitalen TV-Empfänger, der DVB-T-Sender empfängt und auch die seltenen DVB-T-Radioprogramme zu Gehör bringt.

Eine eingebaute Kamera findet man bei allen Telefonen im Test. Bis auf das Schiebe-



Der Vorteil der dritten HSDPA-Ausbau-stufe auf 7,2 MBit/s macht sich erst beim Download größerer Dateien bemerkbar.



Das LG HB620T mit HSDPA 7,2 und brauchbarem Organizer eignet sich als eines der ersten Handys mit DVB-T-Empfänger auch zum Fernsehen; es empfängt jedoch nur Sender im UHF-Band.

handy U900, hinter dessen Rückseite das Objektiv im geschlossenen Zustand verschwindet, schützt keines der Geräte die Linse vor Staub und Fingerschmutz. Abgesehen vom HB620T, dem i780 und dem W890i stellen alle Kameras mittels Autofokus-Objektiv selbsttätig scharf, was mit ein bis drei Sekunden sehr lang dauert. Dazu kommt noch eine Auslöseverzögerung von einer halben Sekunde – bewegte Motive sind dann meist weg.

Die Qualität der Ergebnisse leidet mehr oder weniger unter den winzigen Fotochips und den kaum größeren Objektiven: Bei dunklen Flächen fällt meist starkes Bildrauschen auf, helle Flächen überstrahlen. Zudem werden die Fotos automatisch nachbearbeitet, was zum Teil zu unschönen Artefakten an Kanten und zum Verlust von Bilddetails führt. Mit Digitalkameras können sich selbst die Modelle mit fünf Megapixeln nicht messen.

Die Nokia-Telefone nehmen Videoclips in VGA-Auflösung auf, alle anderen bieten beim Einsatz als Videokamera maximal QVGA (320 × 240 Pixel), was für den Versand als MMS reicht, nicht aber für Urlaubsvideos.

## LG HB620T

Das breite, aber angenehm flache TV-Handy HB620T nimmt man gerne in die Hand. Typisch für Klapphandys ist die gut bedienbare Tastatur. Das kleine QVGA-Display hat LG waagerecht eingebaut – passend für den Fernsehbetrieb. Im Sonnenlicht spiegelt es etwas, bleibt aber lesbar. Der microSD-Slot liegt unpraktisch unter dem Akku, das Handy erkennt maximal 4-GByte-Medien.

Für ein Multimedia-Handy bietet das HB620T durchdachte Organizerfunktionen mit umfangreichem Adressbuch und Abgleich mit SyncML-Servern. Der Musikplayer stellt zum Klangregeln nur Presets bereit, das Headset mit proprietärem Stecker liefert einen flachen, bassarmen Klang. Zum TV-Empfang zieht man die kleine Teleskopantenne aus. Der linke Sendersuchlauf scannt nur UHF-Frequenzen, manche Sender bleiben so außen vor. Als Mini-Fernseher überzeugt das



Das leichte Windows-Mobile-Telefon LG KS20 bietet WLAN und mit dem Finger bedienbare Menüs, sein Gehäuse verkratzt jedoch leicht.



Nokias Symbian-Smartphone N78 glänzt mit WLAN, einem guten GPS-Empfänger und viel Multimedia; die Funktionstasten reagieren nicht auf jeden Tastendruck.

Handy mit sehr scharfem Bild und einem elektronischen Programmführer (EPG). Im TV-Betrieb hält der Akku 140 Minuten durch [2].

Die Fixfokus-Kamera liefert etwas unscharfe Fotos mit mäßigem Bildrauschen und kräftigen Farben und ist für Schnappschüsse ohne hohen Qualitätsanspruch ganz brauchbar. Die Videoclips weisen einige Bewegungsartefakte auf, ruckeln wenig und eignen sich gut zum Versand als Video-MMS.

Der integrierte Browser ist vergleichsweise gut zu bedienen, produzierte aber Fehler bei der Darstellung der Seiten. Als eines der drei 7,2-MBit/s-HSDPA-Handys lieferte das HB620T gute Durchsätze im Test, konnte aber mit den Samsung-Modellen nicht ganz mithalten.

## LG KS20

Mit einem Gewicht von nur 97 Gramm gehört das KS20 zu den leichtesten Funk-PDAs mit Windows-Mobile-Betriebssystem. Kunststoffgehäuse und Display verkratzen leicht. Abgesehen vom im Sonnenlicht schlecht lesbaren 2,8-Zoll-Touchscreen bedient man das KS20 mit einem kleinen Joystick und einigen Funktionstasten. Der gut zugängliche microSD-Slot an der Seite erkennt – nicht mehr zeitgemäß – maximal 2-GByte-Medien.

LG hat Windows Mobile 6 Professional um eigene Menüs erweitert, die alle wichtigen Funktionen bereitstellen und auch gut mit dem Finger nutzbar sind. Aber nach dem Aufruf etwa der Kontakte muss man trotzdem zum Stift greifen. Zu den umfangreichen, aber teils verwirrenden Organizerfunktionen von Windows Mobile gesellen sich praktische Zugaben wie Google Maps oder ein Skizzenblock. Zum Surfen steht nur der Internet Explorer bereit, als Funkmodem erreichte das KS20 im Test gute Durchsätze.

Das Stereo-Headset mit im Mikrofoneinsatz integrierter 3,5-mm-Klinkenbuchse gibt Musik mit klaren Höhen und mäßigen Bassen wieder, eine Klangregelung fehlt. Umständlich: Nach Verbindung mit einem Bluetooth-Kopfhörer muss der Mediaplayer neu gestartet werden. Die Kamera braucht zum Scharfstellen und Auslösen rund zwei Sekunden, was für Schnappschüsse zu lange ist. Trotz Autofokus liefert sie unscharfe Bilder mit starkem Bildrauschen und heftig überstrahlten Weißflächen. Die Kontrastrei-

chen und kaum ruckelnden Videoclips eignen sich gut zum MMS-Versand.

## Nokia N78

Das billig wirkende Plastikgehäuse des N78 verbirgt aktuelle Technik inklusive WLAN und GPS. Das transflektive Display bleibt auch im direkten Sonnenlicht sehr gut lesbar. Störend fanden wir die zu kleine Wählertastatur und die unpräzisen Funktionstasten. Aktiviert man die Navi-Rad-Funktion in den Einstellungen, arbeitet die Oberfläche des Steuerkreuzes wie ein Jog-Dial, wenn man darauf mit dem Finger kreisende Bewegungen macht. Das N78 erkennt auch 8-GByte-microSD-Karten im seitlichen Slot.

Mit der Symbian-Oberfläche S60 3rd Edition FP2 ist das Smartphone auf dem neuesten Stand. Außer den leistungsfähigen PIM-Funktionen inklusive guter sprecherunabhängiger Spracherkennung gibt es unter anderem Reader für Office-Dateien und PDF-Dokumente sowie das Kartenprogramm Nokia Maps. Der integrierte GPS-Empfänger findet selbst in Gebäuden oft noch genug Satelliten. Der Browser erleichtert mit Mini-Übersichten der Webseiten die Orientierung. Als Funkmodem macht das Nokia-Gerät mit hohen Durchsätzen eine gute Figur.

Nokia hat das N78 mit umfangreichen Multimedia-Playern ausgestattet. Zum Musikhören lässt sich dank 3,5-mm-Buchse an Gerät und Headset ein eigener Kopfhörer anschließen, der Klang des mitgelieferten Headsets ist brauchbar. Mittels 8-Kanal-Equalizer passt man ihn dem persönlichen Geschmack an. Das ungeschützte Kamera-Objektiv fokussiert mit über zwei Sekunden sehr langsam und taugt daher nicht für bewegte Motive. Die Schärfe der verrauschten Fotos ist mäßig; im Sonnenlicht fällt ein Blaustich auf. Videos liefert das Handy immerhin in VGA-Auflösung, die auch zum Betrachten am PC-Bildschirm lohnen. Geruckel und Artefakte stören kaum, eher schon das unscharfe Bild. Für ruhigere Bilder sorgt ein Videostabilizer.

## Nokia N95 8GB

Das Schiebe-Modell N95 8GB mit dem großen transflektiven Display (gute Lesbarkeit in der Sonne) gleicht – abgesehen von einigen Details – dem Vorgängermodell. Die gute

Anzeige



Das N95 8GB mit Symbian/S60-Betriebssystem ist mit WLAN, GPS und Mediaplayer-Tasten gut ausgestattet; statt eines microSD-Slots hat Nokia acht Gigabyte internen Speicher eingebaut.



Samsungs SGH-F480 bietet sich mit kapazitivem Touchscreen als iPhone-Alternative an; es beherrscht HSDPA 7,2, die Fingerbedienung ist jedoch verbessерungsbedürftig.



Das Samsung SGH-F490 ähnelt dem Qbowl, nur die Schiebetastatur fehlt. Das Gehäuse ist kratzempfindlich.

Tastatur und die stabile Mechanik gefallen, doch fehlt der Schutzschieber vor dem Kameraobjektiv und ein microSD-Slot. Stattdessen hat Nokia das Smartphone mit acht Gigabyte internem Speicher bestückt. Der Transfer großer Datenmengen über die Fullspeed-USB-Schnittstelle (maximal 12 MBit/s) geht quälend langsam vonstatten; ein Highspeed-Port (480 MBit/s), wie ihn die meisten USB-Sticks heute besitzen, fehlt.

Die Ausstattung inklusive WLAN, GPS und Nokia Maps gleicht dem älteren N95. Als Surf-Handy und Mediaplayer bietet das N95 8GB die gleichen Vorzüge wie das N78. Die mit zwei Sekunden sehr langsame Autofokus-Kamera knipst Bilder mit ordentlicher Schärfe und Detaildarstellung, die mit einer Digicam zwar nicht mithalten können, für kleinformatige Abzüge aber reichen. Als Videokamera glänzt das Smartphone mit VGA-Clips und flüssigen 30 Bildern pro Sekunde, die auch auf dem Fernseher gut aussehen; ein passendes AV-Kabel liefert Nokia mit.

## Samsung SGH-F480

Mit dem hochwertig verarbeiteten SGH-F480 schickt Samsung einen weiteren iPhone-Konkurrenten ins Rennen. Das Edel-Handy bedient man fast ausschließlich über den kapazitiven Touchscreen mit dem Finger. In der Sonne blendet das Display stark. Das Handy erkennt microSD-Karten bis acht Gigabyte, der seitliche Slot ist gut erreichbar.

Mittels Widgets wie einer Uhr, einem MP3-Player oder einer Ereignisanzeige lässt sich der Bereitschaftsbildschirm individuell anpassen. Ein kurzer Vibrations-Impuls quittiert Eingaben. Die Fingerbedienung klappt je-

doch längst nicht so flüssig wie die des iPhone. Beim Scrollen durch die Menüs löst man oft unabsichtlich Funktionen aus. Beim Surfen mit dem Browser von Access nervt das ständige Hin- und Herscrollen, um den richtigen Seitenausschnitt auszuwählen. Als HSDPA-Handy der 7,2 MBit/s-Klasse überzeugt das F480 mit hohen Durchsätzen.

Bei der Musikwiedergabe gefällt das Headset mit gutem Klang, einen Anschluss für eigene Kopfhörer hat Samsung nicht vorgesehen. Die Autofokus-Kamera stellt mit etwa einer Sekunde recht schnell scharf. Trotzdem bieten die Ergebnisse nur mäßige Schärfe und Detailauflösung; das Nokia N95 8GB liefert bessere Bilder. Bei Tageslichtaufnahmen stört ein Rotstich. Für einfache Schnappschüsse und kleinformatige Abzüge reicht die Qualität. Die scharfen, aber deutlich ruckelnden Videos taugen nur zum MMS-Versand.

## Samsung SGH-F490

Das Design des flachen SGH-F490 gründet auf dem des Touchscreen-Handys Qbowl, nur fehlt die ausschiebbare Qwertz-Tastatur. Die Fingerbedienung über den Folien-Touchscreen, der im Sonnenlicht schlecht ablesbar ist, klappt besser als beim F480. Auch hier meldet eine Vibration erfolgreiche Eingaben. Ein Stift liegt bei, doch kommt man auch ohne ihn aus. Der microSD-Slot unter dem Akkudeckel erkennt Karten bis zu vier Gigabyte.

Zur Organizer-Ausstattung kommt ein Menü mit den Google-Anwendungen Search, Mail und Maps. Der Access-Browser überzeugt wegen seiner umständlichen Be-

dienung nicht. Als Funkmodem liefert das Handy brauchbare Durchsätze.

Das mitgelieferte Headset klingt gut und besitzt eine im Mikrofone Teil integrierte 3,5-mm-Klinkenbuchse. Der Musikplayer gefällt mit einfacher Bedienung, doch fehlt eine Klangregelung. Mit 2,5 Sekunden fokussiert die Kamera zu langsam. In puncto Schärfe sind die Fotos brauchbar; negativ fallen starkes Bildrauschen und überstrahlte helle Flächen auf. Die gut für Video-MMS tauglichen Videoclips zeigen eine leichte Unschärfe, aber kaum Geruckel oder Bewegungsartefakte.

## Samsung SGH-i780

Mit einer kleinen, mit zwei Fingern gut bedienbaren Qwertz-Tastatur ohne Umlaute und Windows Mobile 6 Professional gehört das SGH-i780 in die Kategorie der Business-Smartphones. Der quadratische Touchscreen ist im Hellen schlecht lesbar, der Stylus für Erwachsenenhande zu kurz.

Alternativ bedient man das Gerät über die Finger-Maus: Die Oberfläche der zentralen OK-Taste funktioniert wie ein winziges Mauspad, über das sich ein Zeiger nach etwas Übung recht gut steuern lässt. Praktisch ist auch der mitgelieferte Zweitakku, den man in einer Box getrennt vom Telefon laden kann. Der microSD-Slot liegt gut erreichbar an der rechten Seite, 8-MByte-Medien werden erkannt.

Zu den Windows-Mobile-Anwendungen hat der Hersteller Zusatzprogramme wie ein FTP-Programm für den Zugriff auf entfernte Bluetooth-Verzeichnisse, einen Einheiten-Umrechner und den Opera-Browser hinzugefügt. Letzterer ist dem Internet Explorer deutlich

## FTP-Durchsätze HSDPA

Dateigröße [KByte/s]	5 MByte empfangen besser ▶	senden besser ▶	2 MByte empfangen besser ▶	senden besser ▶	500 KByte empfangen besser ▶	senden besser ▶	60 KByte empfangen besser ▶	senden besser ▶
LG HB620T	449,7	45,2	424,6	44,1	260,5	44,6	74,5	39,2
LG KS20	286,4	41,2	270,1	42,9	215,9	43,4	78,7	37,8
Nokia N78	290,7	44,1	272,1	42,6	238,5	43,9	85,0	38,6
Nokia N95 8GB	286,5	42,3	269,3	41,5	238,5	44,1	85,1	38,5
Samsung SGH-F480	535,3	45,2	458,8	44,0	289,9	44,9	78,7	39,4
Samsung SGH-F490	288,1	43,0	267,5	42,6	203,1	43,9	78,8	37,9
Samsung SGH-i780	285,7	41,8	277,0	39,9	219,4	42,6	78,3	35,6
Samsung SGH-U900	565,2	45,1	487,3	43,8	291,0	44,8	77,2	38,9
Sony Ericsson W890i	278,4	41,6	270,0	42,0	222,9	42,8	88,6	38,2



Mit einer kleinen QWERTZ-Tastatur empfiehlt sich das Windows-Mobile-Phone Samsung SGH-i780 als E-Mail-Handy und funktioniert auch in WLANs. Der installierte Garmin Navigator läuft ohne Zusatzinvestition nur zwei Wochen.



Das schicke Schiebe handy SGH-U900 „Soul“ von Samsung mit HSDPA 7,2 wird über ein Touchpad mit integriertem Zweitdisplay bedient; das sonst gute Telefonbuch sortiert nur nach Vornamen.



Sony Ericssons Musik handy W890i ist nur elf Millimeter dick und mit 78 Gramm sehr leicht. Es liefert guten Sound; für die Tastatur-Bedienung braucht man schmale Finger.

überlegen. Als Funkmodem leistet das i780 mit akzeptablen Durchsätzen gute Dienste.

Zum gelegentlichen Musikhören ist der Klang des beiliegenden Headset ganz brauchbar, eigene Kopfhörer lassen sich nicht ohne Weiteres anschließen. Die Kopp lung mit Bluetooth-Hörern klappt – anders als beim KS20 – auch ohne Neustart des Mediaplayers. Trotz einfacher Fixfokus-Kamera dauert es über eine Sekunde, bis ein Bild ausgelöst wird. Die unscharfen und extrem ver rauschten Bilder taugen nur für anspruchslose Gelegenheitsaufnahmen. Videos ruckeln kräftig und zeigen deutliche Bewegungs artefakte.

## Samsung SGH-U900 Soul

Als einziges Samsung-Modell im Test bedient man das Schiebehandy SGH-U900 nicht über das im Sonnenlicht stark spiegelnde Haupt display, sondern über ein Touchpad mit Minidisplay, das die jeweiligen von der Anwendung abhängigen Funktionen zeigt. Dabei ist der ständige Wechsel zwischen dem Pad, das nur berührt werden muss, und den daneben liegenden Tasten mit deutlichem Druckpunkt gewöhnungsbedürftig. Die breiten Wähltasten gefallen schon besser. Das U900 liest und beschreibt microSDs bis 8 GByte, der Slot liegt gut zugänglich an der Seite des Handys.

Die Funktionsausstattung entspricht der des F480, inklusive des umständlich bedienbaren Access-Browsers. Als Funkmodem mit HSDPA 7,2 MBit/s erzielte das Edel-Handy die besten Durchsätze im Test.

Das beiliegende Headset liefert brauchbare Bässe und klare Höhen, eine 3,5-mm-Klinkenbuchse für eigene Kopfhörer fehlt.

Beim Knipsen hält man das Handy waagerecht, wobei man mit dem Finger schnell versehentlich das Objektiv verdeckt. Zum Scharfstellen braucht es knapp 1,5 Sekunden, dazu kommt eine deutliche Auslöseverzögerung. Die Fotos zeigen trotz fünf Megapixeln wenig Details und starkes Bildrauschen. Farben sind bei automatischem Weißabgleich auch bei Tageslicht stimmig. Bei den einigermaßen scharfen Videos fallen selten Ruckler, dafür aber deutliche Bewegungsartefakte auf.

## Sony Ericsson W890i

Das flache und handliche Walkman-Handy W890i wiegt nur 78 Gramm. Viel Platz für die Tastatur haben die Designer nicht gelassen. Die eng stehenden, breiten Wähltasten lassen sich noch gut bedienen, das zu kleine Steuerkreuz ist aber nichts für große Finger. In der Sonne bleibt das kontrastreiche Display lesbar, auch wenn es etwas spiegelt. Zum Wechseln der Memory-Stick-Micro-Karten – 8-GByte-Medien werden erkannt – muss man die Rückwand entfernen, braucht das Handy aber nicht auszuschalten.

Zu den brauchbaren Organizerfunktionen packt Sony Ericsson viel Multimedia, Spiele und Google Maps. Der Browser zeigt auch große Webseiten an, die Navigation auf der Seite ist jedoch umständlich. Notebooks bringen das W890i problemlos und mit brauchbaren Durchsätzen ins Netz. Bei EGPRS-Verbindungen sendet das Handy nur halb so viele Bytes pro Sekunde wie die anderen Testkandidaten.

Als Musikhandy trumpft das W890i mit dem besten Sound vom mitgelieferten

Headset, einer Klinkenbuchse und kräftigem Megabass auf. Zum Klangregeln gibt es einen 5-Band-Equalizer mit Presets. Die Fixfokus-Kamera löst schnell aus und eignet sich damit gut für Schnappschüsse. Sie liefert überraschend scharfe Fotos mit stimmigen Farben und wenig Bildrauschen, was aber am aggressiven Rauschfilter liegt, der Bilddetails kostet. Die unscharfen Videos mit starken Kompressionsartefakten gefallen dagegen nicht.

## Fazit

Zum mobilen Surfen via Notebook eignen sich alle Handys im Test gut. Wer unterwegs große Downloads braucht, sollte zu einem der 7,2-MBit/s-Modelle greifen, doch sind die Netzbetreiber noch dabei, auf die dritte HSDPA-Stufe aufzurüsten. Zum schnellen Surfen und Mailen reicht eines der 3,6-MBit/s-Handys. Anwender wie Fotoreporter, die große Bilddateien schnell zur Redaktion schicken wollen, greifen besser zu HSUPA-fähigen USB-Modems oder müssen bis zum Herbst auf die ersten Smartphones mit HSUPA warten.

Eine gute Ausstattung und Sprachqualität bieten ebenfalls alle. Die Smartphones sind mit den flexibleren Organizerfunktionen und der Option, weitere Anwendungen nachzustellen zu können, für Geschäftskunden besonders interessant. Als MP3-Player empfiehlt sich das W890i von Sony Ericsson, während das Nokia N95 mit seinen Videofunktionen und das LG HB620T mit mobilem TV auftrumpft. Die Touchscreen-Modelle F480 und F490 sind eher etwas für trendbewusste und experimentierfreudige Nutzer.

Eines haben die Handys im Test auch gemeinsam: Bei der Vielzahl an Funktionen bleiben Übersichtlichkeit und einfache Bedienung auf der Strecke. Statt die Bitraten oder die Anzahl der Multimediafunktionen weiter in die Höhe zu treiben, sollten sich die Hersteller um bessere Bedienkonzepte bemühen. (rop)

## Literatur

- [1] Jo Bager, Surf Brettchen, Browsen mit dem Handy, c't 7/08, S. 98
- [2] Rudolf Opitz, Sven Hansen, Fallrückzieher, Zur Fußball-Europameisterschaft kommen die ersten DVB-T statt DVB-H-Handys, c't 12/08, S. 24

## FTP-Durchsätze EGPRS

Dateigröße [KByte/s]	500 KByte empfangen besser ▶		60 KByte empfangen besser ▶	
	senden besser ▶	senden besser ▶	senden besser ▶	senden besser ▶
LG HB620T	26,0	26,1	22,7	21,4
LG KS20	25,9	25,2	23,9	22,1
Nokia N78	31,5	19,6	28,4	17,7
Nokia N95 8GB	31,9	19,6	28,4	18,3
Samsung SGH-F480	25,9	26,1	24,3	21,5
Samsung SGH-F490	25,1	25,3	23,5	21,1
Samsung SGH-i780	25,3	25,1	24,3	21,9
Samsung SGH-U900	25,1	25,4	22,7	20,6
Sony Ericsson W890i	25,8	12,7	23,8	11,7

## HSDPA-Handys und Smartphones

Produkt	HB620T	KS20	N78	N95 8GB
Hersteller	LG Electronics	LG Electronics	Nokia	Nokia
Kontakt	www.lge.de	www.lge.de	www.nokia.de	www.nokia.de
Lieferumfang (kann je nach Anbieter variieren)	Ladegerät, Stereo-Headset, USB-Kabel, Software, Handbuch	Ladegerät, Stereo-Headset mit 3,5-mm-Klinkenbuchse, USB-Kabel, Trageband, Software, Handbuch	Ladegerät, Stereo-Headset, USB-Kabel, microSD-Karte, Software, Handbuch	Ladegerät, Stereo-Headset, AV-Kabel, USB-Kabel, Software, Handbuch
Abmessungen (H × B × T)	88 mm × 55 mm × 18 mm	100 mm × 58 mm × 15 mm	113 mm × 49 mm × 16 mm	99 mm × 54 mm × 21 mm
Gewicht	104 g	97 g	103 g	130 g
Betriebssystem	proprietär	Windows Mobile 6.0 Professional	Symbian OS 9.1, S60 3rd Edition, FP 2	Symbian OS 9.1, S60 3rd Edition, FP 1
Akkukapazität / Bauart	1000 mAh / Li-Ion	1050 mAh / Li-Polymer	1200 mAh / Li-Ion	1200 mAh / Li-Ion
max. Laufzeit <sup>1</sup> (Bereitschaft / Sprechen)	350 h / 3,3 h (UMTS) 320 h / 4 h (GSM)	400 h / 3 h (UMTS) 400 h / 4 h (GSM)	320 h / 3,1 h (UMTS) 320 h / 4,3 h (GSM)	280 h / 3,5 h (UMTS) 280 h / 5 h (GSM)
Anschlüsse	Kontaktkamm (Laden, USB, Headset)	Kontaktkamm (Laden, USB, Headset), ext. Antenne, 3,5 mm Klinke (Headset)	Laden, microUSB, 3,5-mm-Klinke	Laden, miniUSB, 3,5-mm-Klinke (Headset, AV-Ausgang)
USB / IrDA / Bluetooth	✓ / - / ✓	✓ / - / ✓	✓ / - / ✓	✓ / ✓ / ✓
WLAN	-	802.11b/g	802.11b/g	802.11b/g
Speicher intern	100 MByte	256 MByte Flash + 128 MByte RAM	70 MByte	160 MByte + 8 GByte
Wechselspeicher / anbei / maximal	microSD / - / 4 GByte	microSD / - / 2 GByte	microSD / 2 GByte / 8 GByte	-
Display-Auflösung (Farbtiefe) / Größe	320 × 240 (18 Bit) / 2 Zoll	240 × 320 (18 Bit) / 2,4 Zoll	240 × 320 (24 Bit) / 2,4 Zoll	240 × 320 (24 Bit) / 2,6 Zoll
GSM-Frequenzen	900 / 1800 / 1900 MHz	900 / 1800 / 1900 MHz	850 / 900 / 1800 / 1900 MHz	850 / 900 / 1800 / 1900 MHz
HSDPA / UMTS-Raten (Empfangen / Senden)	7,2 MBit/s / 384 kBit/s	3,6 MBit/s / 384 kBit/s	3,6 MBit/s / 384 kBit/s	3,6 MBit/s / 384 kBit/s
(E)GPRS (Empfangen + Senden)	4 + 4	4 + 4	5 + 3	5 + 3
HSCSD-Kanäle (Empfangen + Senden)	-	-	3 + 1 oder 2 + 2	3 + 1 oder 2 + 2
SAR-Wert <sup>1</sup>	0,55 W/kg	1,04 W/kg	1,23 W/kg	0,58 W/kg
<b>Nachrichtendienste</b>				
Gruppen-SMS / eigene SMS-Ordner	✓ / ✓	✓ / -	✓ / ✓	✓ / ✓
SMS (Speicher im Handy)	300	✓ <sup>2</sup>	✓ <sup>2</sup>	✓ <sup>2</sup>
MMS max. Größe	300 KByte	300 KByte	300 KByte	300 KByte
E-Mail-Client / IM	POP3, IMAP4 / -	POP3, IMAP4 / ✓	POP3, IMAP4 / ✓	POP3, IMAP4 / ✓
<b>Telefonbuch</b>				
Speicher (Einträge im Handy)	1000	✓ <sup>2</sup>	✓ <sup>2</sup>	✓ <sup>2</sup>
Rufnummern / Eintrag	5	> 10	> 10	> 10
Post- / Mail- / Web-Adressen	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓
Notizen / Geburtstag	✓ / -	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓
Sprachwahl / -steuerung	- / -	- / -	✓ / ✓ (sprecherunabhängig)	✓ / ✓ (sprecherunabhängig)
<b>Multimedia</b>				
max. Kamera-Auflösung	1600 × 1200	1600 × 1200	2048 × 1536	2592 × 1944
Schwenkobjektiv / Autofokus / Zweitkamera	- / - / ✓ (VGA)	- / ✓ / ✓ (VGA)	- / ✓ / ✓ (QVGA)	- / ✓ / ✓ (CIF)
Video-Clips (Bildrate)	320 × 240 (15 fps)	320 × 240 (15 fps)	640 × 480 (15 fps)	640 × 480 (30 fps)
Fotoleuchte / Blitz / Selbstauslöser	- / - / ✓	✓ / - / ✓	✓ / - / ✓	✓ / - / ✓
Mediaplayer-Formate	MP3, AAC, M4A, WMA, WAV, MIDI, 3GP, H.263, MPEG-4, H.264	MP3, AAC, M4A, WMA, WAV, MIDI, 3GP, H.263, MPEG-4, H.264, WMV	MP3, AAC, M4A, WMA, MIDI, 3GP, H.263, MPEG-4, H.264, RealMedia	MP3, AAC, M4A, WMA, MIDI, 3GP, H.263, MPEG-4, H.264, RealMedia
UKW-Radio	-	✓	✓	✓
<b>Browser</b>				
Hersteller	Obigo 3.12 (Teleca)	Microsoft	Nokia	Nokia
WAP-Version	2.0 / HTML	2.0 / HTML	2.0 / HTML	2.0 / HTML
Bilder / Sound abschaltbar	✓ / -	✓ / -	✓ / -	✓ / -
Javascript / abschaltbar	✓ / ✓	✓ / -	✓ / ✓	✓ / ✓
<b>Organizer</b>				
Uhr / Wecker / Stoppuhr / Weltzeit	✓ / ✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / - / ✓	✓ / ✓ / - / ✓
Kalender / Aufgaben	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓
Rechner / Umrechner	✓ / ✓	✓ / -	✓ / ✓	✓ / ✓
Dateimanager / Notizen	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓
Java-Interpreter	MIDP 2.0	MIDP 2.0	MIDP 2.0	MIDP 2.0
Sprachmemo max. Länge	✓ <sup>2</sup>	✓ <sup>2</sup>	✓ <sup>2</sup>	✓ <sup>2</sup>
vCards / SyncML (OTA)	✓ / ✓	✓ / -	✓ / ✓	✓ / ✓
weitere Anwendungen	-	Office Mobile, Google Maps, Skizzentab	Quickoffice für Word, Excel und PowerPoint-Dokumente, pdf-Viewer, ZIP Podcasting, Nokia Maps	Quickoffice für Word, Excel und PowerPoint-Dokumente, pdf-Viewer, ZIP Barcode-Leser, Nokia Maps
<b>PC-Software</b>				
Name	LG PC Suite II	ActiveSync 4.5	PC Suite 6.8	PC Suite 6.8
Betriebssysteme <sup>1</sup>	Windows 98SE, ME, 2000, XP	Windows 98SE, ME, 2000, XP	Windows 2000, XP, Vista	Windows 2000, XP, Vista
Synchronisation / Backup	Outlook / ✓	Outlook, Exchange / -	Outlook, Notes / ✓	Outlook, Notes / ✓
<b>Bewertung</b>				
Telefon / Funkmodem	⊕ / ⊕	⊕ / ⊕	⊕ / ⊕ ⊕	⊕ ⊕ / ⊕ ⊕
Organizer / Musik / Kamera	⊕ ⊕ / ⊕ / ⊕	⊕ ⊕ / ⊕ / ⊕	⊕ ⊕ / ⊕ ⊕ / ⊕	⊕ ⊕ / ⊕ / ⊕
Besonderheiten	Handy mit DVB-T-Empfänger	-	GPS-Empfänger	GPS-Empfänger
Preis ohne Kartenvertrag (UVP / Straße)	400 € / 320 €	550 € / 360 €	420 € / 380 €	620 € / 500 €
<sup>1</sup> Herstellerangabe <sup>2</sup> je nach verfügbarem Speicher				
⊕ ⊕ sehr gut	⊕ gut	⊖ zufriedenstellend	⊖ schlecht	⊖⊖ sehr schlecht
✓ vorhanden	- nicht vorhanden	k. A. keine Angabe		

SGH-F480	SGH-F490	SGH-i780	SGH-U900 Soul	W890i
Samsung	Samsung	Samsung	Samsung	Sony Ericsson
<a href="http://telecom.samsung.de">http://telecom.samsung.de</a>	<a href="http://telecom.samsung.de">http://telecom.samsung.de</a>	<a href="http://telecom.samsung.de">http://telecom.samsung.de</a>	<a href="http://telecom.samsung.de">http://telecom.samsung.de</a>	<a href="http://www.sonyericsson.de">www.sonyericsson.de</a>
Ladegerät, Stereo-Headset, USB-Kabel, zweite Akkuklappe mit Displayschutz, Software, Handbuch	Ladegerät, Stereo-Headset mit integr. 3,5-mm-Adapter, USB-Kabel, zweite Rückwand, microSD-Card mit Adapter, Stylus, Tasche, Software, Handbuch	Ladegerät, Zweitakkum. mit Lade-Case, Stereo-Headset, USB-Kabel, Speicherkarte mit Adapter, Software, Kurzanleitung	Ladegerät, Stereo-Headset, USB-Kabel, Software, Handbuch	Ladegerät, USB-Kabel, Stereo-Headset, Software, Handbuch
98 mm × 55 mm × 13 mm	115 mm × 54 mm × 12 mm	116 mm × 62 mm × 15 mm	107 mm × 51 mm × 14 mm	104 mm × 47 mm × 11 mm
103 g	102 g	124 g	112 g	78 g
proprietär, Croix	proprietär	Windows Mobile 6.0 Professional	proprietär	proprietär
1000 mAh / Li-Ion	1000 mAh / Li-Ion	1480 mAh / Li-Ion	880 mAh / Li-Ion	950 mAh / Li-Polymer
250 h / 3 h	250 h / 3 h	380 h / 7 h	400 h / 3,8 h	310 h / 4,5 h (UMTS) 360 h / 9,5 h (GSM)
Kontaktkamm (Laden, Headset, USB)	Kontaktkamm (Laden, Headset, USB), 3,5 mm Klinke (Headset)	Kontaktkamm (Laden, Headset, USB)	Kontaktkamm (Laden, USB, Headset)	Kontaktkamm (Laden, USB, Headset), ext. Antenne, 3,5 mm Klinke (Headset)
✓ / - / ✓	✓ / - / ✓	✓ / - / ✓	✓ / - / ✓	✓ / - / ✓
-	-	802.11 b/g	-	-
240 MByte	130 MByte	150 MByte	120 MByte	28 MByte
microSD / - / 8 GByte	microSD / 1 GByte / 4 GByte	microSD / 1 GByte / 4 GByte	microSD / - / 8 GByte	Memory Stick Micro / 2 GByte / 8 GByte
240 × 320 (18 Bit) / 2,8 Zoll	240 × 320 (18 Bit) / 3,2 Zoll	320 × 320 (16 Bit) 2,6 Zoll	240 × 320 (24 Bit) 2,2 Zoll	240 × 320 (18 Bit) / 2 Zoll
900 / 1800 / 1900 MHz	900 / 1800 / 1900 MHz	900 / 1800 / 1900 MHz	900 / 1800 / 1900 MHz	850 / 900 / 1800 / 1900 MHz
7,2 MBit/s / 384 kBit/s	3,6 MBit/s / 384 kBit/s	3,6 MBit/s / 384 kBit/s	7,2 MBit/s / 384 kBit/s	3,6 MBit/s / 384 kBit/s
4 + 4	4 + 4	4 + 4	4 + 4	4 + 2
-	-	-	-	-
0,90 W/kg	0,40 W/kg	0,51 W/kg	0,69 W/kg	1,38 W/kg
✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / -	✓ / ✓	✓ / -
500	500	✓ <sup>2</sup>	500	✓ <sup>2</sup>
300 KByte	300 KByte	300 KByte	300 KByte	300 KByte
POP3, IMAP4 / -	POP3, IMAP4 / -	POP3, IMAP4 / ✓	POP3, IMAP4 / -	POP3, IMAP4 / ✓
1000	1000	✓ <sup>2</sup>	1000	1000
7	7	>10	7	7
✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓
✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓
- / -	- / -	- / -	- / -	✓ / ✓
2560 × 1920	2560 × 1920	1600 × 1200	2560 × 1920	2048 × 1536
- / ✓ / ✓ (VGA)	- / ✓ / ✓ (VGA)	- / - / ✓ (VGA)	- / ✓ / ✓ (VGA)	- / - / ✓ (CIF)
320 × 240 (15 fps)	320 × 240 (15 fps)	320 × 240 (10 fps)	320 × 240 (15 fps)	320 × 240 (15 fps)
✓ / - / ✓	✓ / - / ✓	- / - / ✓	✓ / - / ✓	- / - / ✓
MP3, AAC, M4A, WMA, MIDI, MPEG-4, 3GP, H.263, H.264	MP3, AAC, M4A, WMA, MIDI, MPEG-4, 3GP, H.263, H.264	MP3, AAC, M4A, WMA, WAV, MIDI, 3GP, H.263, MPEG-4, H.264, WMV	MP3, ACC, M4A, WMA, MPEG-4, 3GP, H.263, H.264	MP3, AAC, M4A, WMA, MIDI, 3GP, H.263, MPEG-4, H.264
✓	-	-	✓	✓ (mit RDS)
NetFront 3.4	NetFront 3.4	Microsoft (+ Opera)	NetFront 3.4	NetFront
2.0 / HTML	2.0 / HTML	2.0 / HTML	2.0 / HTML	2.0 / HTML
✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / -	✓ / ✓	✓ / ✓
✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / - (✓)	✓ / ✓	✓ / ✓
✓ / ✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / - / ✓	✓ / ✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓ / -
✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓
✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / -
✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓
MIDP 2.0	MIDP 2.0	MIDP 2.0	MIDP 2.0	MIDP 2.0
60 Min.	60 Min.	✓ <sup>2</sup>	60 Min.	✓ <sup>2</sup>
✓ / -	✓ / ✓	✓ / -	✓ / -	✓ / ✓
Musikerkennung, Videobearbeitung	Podcasts, Google Mail, Google Maps	Office Mobile, PDF-Reader, ZIP, Windows live, Taskmanager, Podcasting, Fotomanager	Bild- und Videobearbeitung, Shouzu-Mobile-Blogging	Music Mate, Video-, Foto-, MusicDJ, Google Maps, Track ID
PC Studio 3.2	PC Studio 3.1	ActiveSync 4.5	PC Studio 3.2	PC Suite
Windows 2000, XP	Windows 2000, XP	Windows 98 SE, 2000, XP	Windows 2000, XP	Windows 2000 SP4, XP
Outlook, Outlook Express / -	Outlook, Outlook Express / -	Outlook, Exchange / -	Outlook, Outlook Express / -	Outlook, Outlook Express / -
⊕ / ⊕	⊕ / ⊕	⊕ / ⊕	⊕ / ⊕ ⊕	⊕ / ⊕
⊖ / ⊖ / ⊖	⊖ / ⊖ / ⊖	⊖ ⊖ / ⊖ / ⊖	⊖ / ⊖ / ⊖	⊖ / ⊖ ⊖ / ⊖
uTrack Diebstahlmeldung	uTrack Diebstahlmeldung	A-GPS für ext. GPS-Module, Testversion Garmin Navigator	uTrack Diebstahlmeldung	-
500 € / 400 €	550 € / 420 €	600 € / 420 €	500 € / 360 €	360 € / 270 €

Boi Feddern

# Ab in die Kiste

## Netzspeicher für den professionellen Einsatz



Zentrale Datenspeicher im Netz mit einer ausgefeilten Benutzerverwaltung und flottem Tempo müssen kein Vermögen kosten. Schon ab 600 Euro gibt es auch NAS-Geräte, die sich ins Rack schrauben lassen.



**G**ünstige Netzspeicher für kleine Netze – sogenannte SOHO-NAS-Geräte – verkaufen sich wie geschnittenes Brot. Sie schicken Daten per Gigabit-Ethernet-Schnittstelle ins Netzwerk, echtes Gigabit-Tempo erreicht dabei jedoch keines. Der Grund liegt auf der Hand: Um die Geräte besonders günstig anbieten zu können, setzen die Hersteller in Netzspeichern gewöhnlich nur Embedded-Prozessoren mit ARM9- oder PowerPC-Architektur ein. So arbeiten die NAS-Geräte zwar besonders leise und benötigen nicht viel Energie, für schnelle SMB-Datentransfers ist die Rechenpower jedoch zu knapp bemessen.

Verschärft wird das noch dadurch, dass die in erster Linie für Heimanwender gedachten NAS-Geräte in der Preisklasse bis 400 Euro nicht nur als kleiner Dateiserver herhalten, sondern nebenbei noch 1001 Funktionen miterledigen müssen: Sie arbeiten als Web-, Drucker- oder MySQL-Server, saugen allerhand per BitTorrent aus dem Netz und reichen Musik und Videos an Streaming-Clients weiter.

Ein Systemadministrator, der ein NAS in erster Linie als Dateiserver im kleinen oder mittelgroßen Unternehmensnetz einsetzen möchte, braucht viele der Funktionen nicht. Für ihn zählen eine ausgefeilte Benutzerverwaltung und ein flottes Tempo.

Mit diesen Anforderungen landete man bislang meist bei einem ausgewachsenen Fileserver. Ein solches Gerät selbst zusammenzuschrauben und einzurichten bedeutet jedoch viel Aufwand. Fertig vorkonfigurierte Fileserver kosten dagegen mehrere tausend Euro, sind aufwendig zu administrieren und für kleine Nutzergruppen oft überdimensioniert.

Immer mehr Hersteller versuchen nun die Nachfrage nach professionelleren NAS-Geräten zu befriedigen, die einfach zu administrieren und schon ab 500 Euro zu haben sind. Welche Leistung man zu diesem Preis erwarten darf, haben wir in diesem Test näher beobachtet.

Qualifiziert haben sich dieses Mal ausschließlich Komplettgeräte, die von vornherein mit Festplatten bestückt geliefert werden. Mit von der Partie sind Netzspeicher von Belinea, Iomega und Lacie. Buffalo und Netgear schickten uns gleich je zwei Geräte: Je eines im Tower-Gehäuse für das Arbeitszimmer und eines, das sich in 19"-Serverschränke schrauben lässt. Das umfangreiche Angebot an NAS-Leergehäusen von Herstellern wie Thecus, Synology oder Qnap schauen wir uns in einer der kommenden Ausgaben von c't näher an.

## Innereien

Alle Hersteller lassen ein Linux-Betriebssystem mit dem Open-Source-Server Samba auf den Geräten laufen. So können sie die Netzspeicher zu einem recht günstigen Preis anbieten. NAS-Geräte, die beispielsweise mit dem Windows Storage Server 2003 arbeiten, sind dagegen für unter 1000 Euro kaum zu bekommen.

Bei der Samba-Version 3.x sind erfreulicherweise schon alle Hersteller angekommen. Doch nur Belinea und Netgear haben ihren Server auf halbwegs aktuellem Stand (3.0.28a). Allerdings hat keiner nach der jüngsten Samba-Sicherheitslücke ein Update bereitgestellt.

Gefährdungspotenzial lauert auch an anderen Stellen: Auf Infrants ReadyNAS-Geräten ist offenbar noch eine verwundbare OpenSSL-Version installiert, die erratbare Kryptoschlüssel erzeugt. Infolgedessen liefert das NAS für sein Web-Frontend ein schwaches SSL-Zertifikat aus, zu dem sich ein Angreifer ohne großen Aufwand den geheimen RSA-Schlüssel ausrechnen kann. In Firmen- oder Universitätsnetzen ist mit diesem NAS daher höchste Vorsicht geboten.

## Schaltzentrale

Die Konfiguration erledigt man bei allen NAS im Web-Frontend per HTTP oder HTTPS. Zum Datenaustausch verwenden die NAS-Geräte das Protokoll der Windows-Freigabe (CIFS, früher SMB) sowie das schnellere FTP (File Transfer Protocol). Wenn im LAN auch Linux- oder Unix-Clients zu bedienen sind, ist es vorteilhaft, wenn die mit dem NAS per Network File System (NFS) Kontakt aufnehmen können. Die Unterstützung des exotischeren Protokolls AFP (Apple Filing Protocol) bringt hingegen nur im Zusammenspiel mit sehr alten Macs einen Vorteil.

Preist ein Netzspeicher seine Dienste über Apples Bonjour-Protokoll an, wie es beispielsweise die Geräte von Infrant und Iomega tun, kann man auf ihn auch ohne Eintippen einer IP-Adresse zugreifen. Das Bonjour-Pendant in der Microsoft-Welt heißt Universal Plug & Play (UPnP). Ein Doppelklick auf das Symbol eines UPnP-Gerätes in der Netzwerkumgebung öffnet die Konfigurationsseite im Browser. So lässt sich beispielsweise die Ethernet Disk von Lacie für User leicht auffinden.

Um von der Ferne auf die Daten des NAS per HTTP zugreifen zu können, ist ein integrierter Web-Server recht praktisch. HTTP-Schreibzugriffe sind allerdings nur per WebDAV möglich, was keiner der Testkandidaten erlaubt. Buffalos Geräte nutzen rsync, um Dateien auf andere Geräte ihrer Art wegzuschreiben. Belineas Netzspeicher lässt sich dagegen auf der Konsole per SSH administrieren.

## Im Kasten

Bei professionellen Netzspeichern verteilt sich der Speicherplatz nicht nur auf eine, sondern auf mehrere Festplatten. Alle Geräte in diesem Test sind mit vier Serial-ATA-Festplatten mit je mindestens 250 GByte bestückt, sodass sich die Brutto-Gesamtkapazität auf 1 Terabyte und mehr beläuft. Die Platten sind auf herausnehmbaren Festplatteneinschüben montiert und lassen sich im Falle eines Defekts besonders bequem austauschen – und zwar ohne erst das ganze NAS zerlegen

zu müssen. Allerdings können sie so auch leicht aus dem NAS gestohlen werden.

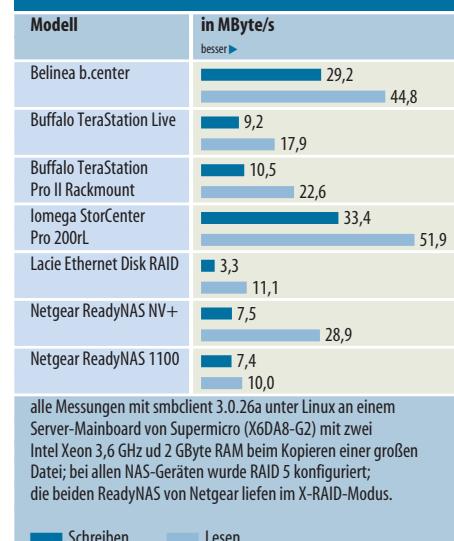
Um sich vor Datenverlust beim Ausfall mindestens eines Laufwerkes zu schützen, setzt man gewöhnlich mehrere Festplatten in einem logischen Verbund ein. RAID (Redundant Array of Independent Disks) gibt es dabei in unterschiedlichen Spielarten: Besonders beliebt ist RAID 5. Hier verteilt der RAID-Adapter oder das NAS-Betriebssystem die Daten reihum auf mindestens drei Festplatten und speichert zusätzlich Prüfsummen. Letztere belegen Plattenplatz, sodass ein RAID 5 aus drei Platten nur die Kapazität von zweien hat. Doch das System verkraftet vorübergehend den Verlust eines einzelnen Laufwerkes, ohne dass Daten flöten gehen.

Lacies Ethernet Disk und Netgears ReadyNAS-Geräte bieten auch die Konfiguration eines RAID 5 plus einer Hot-Spare-Platte an. Drei Festplatten sind dann im RAID-5-Verbund integriert, die vierte ist leer. Fällt eine der drei Festplatten aus, springt die vierte Ersatzplatte ein und stellt sofort die Redundanz wieder her. So gewinnt man Zeit, ein neues Laufwerk als Ersatz für das defekte zu besorgen.

RAID 5 ist die Einstellung, die man bei NAS-Geräten dieser Klasse üblicherweise nutzt. Für unsere Geschwindigkeitsmessungen haben wir daher bei allen Geräten diesen Modus eingestellt. Noch mehr Sicherheit bietet RAID 6. Hier werden statt nur einer gleich zwei Prüfsummen gespeichert, weshalb im Extremfall sogar zwei Laufwerke den Geist aufgeben dürfen, ohne dass die gespeicherten Daten futsch sind. Man braucht hier allerdings mindestens vier Festplatten; der Speicherplatz zweier Platten geht allein für die Parity-Daten drauf. RAID 6 lohnt also eigentlich erst ab mindestens fünf Festplatten, trotzdem unterstützt es ein Gerät in unserem Test: das Belinea b.center.

Manche der hier getesteten NAS beherrschen auch RAID 1, was aber im Vergleich zu

## Übertragungsgeschwindigkeit CIFS



■ Schreiben ■ Lesen



**Buffalo verkauft seine TeraStation Pro II Rackmount im 2U hohen Gehäuse mit LC-Display.**

RAID 5 oder 6 keinen Sicherheitsvorteil bringt. Im RAID 1 spiegelt das NAS die Daten eines Laufwerkes auf das andere; eine Platte darf ausfallen. Die Daten auf der anderen bleiben erhalten. Buffalos NAS-Geräte können auch mehrere RAID-Gruppen parallel verwalten, also beispielsweise zweimal ein RAID 1 aus zwei Platten.

Keinerlei Redundanz bietet RAID 0: Um die Geschwindigkeit zu steigern, werden hier die Daten in kleinen Häppchen auf alle beteiligten Festplatten verteilt. Obwohl es quasi alle NAS-Geräte unterstützen, bringt es dort keinerlei Vorteil: Keines der hier getesteten Geräte schafft es überhaupt, die maximalen Transferraten einer Festplatten von etwa 80 bis 100 MByte/s über die Ethernet-Stripe zu übertragen, geschweige denn ein Vielfaches davon, wie es bei einem RAID 0 erreicht werden kann. Zwar kann man auf diese Art mehrere Festplatten als ein großes Volume ansprechen, fällt jedoch nur ein Laufwerk aus, sind sofort alle Daten futsch.

RAID 10, also eine Kombination aus einem RAID 0 und 1 gibt es bei NAS-Geräten nur selten, wird aber beispielsweise bei der TeraStation Live von Buffalo als Option angeboten.

Eine Besonderheit bieten Netgears ReadyNAS-Geräte: Sie sind die einzigen im Testfeld, bei denen sich die Speicherkapazität im laufenden Betrieb erweitern lässt. Netgear nennt das X-RAID. Man kann zunächst mit nur einer Festplatte starten. Steckt man eine zweite hinzu, spiegelt das NAS die Daten automatisch. Ergänzt man eine dritte oder vierte, baut der Netzspeicher automatisch ein RAID 5.

Weiterer Clou dieser Technik: Auch wenn alle Slots des ReadyNAS belegt sind, lässt sich die Speicherkapazität ohne aufwendige Datensicherung und -wiederherstellung noch erweitern. Man schafft einfach einen neuen Satz Platten an und tauscht eine alte Platte nach der anderen gegen die neuen größeren Laufwerke aus. Nach jedem neu eingesetzten Laufwerk muss man dem NAS allerdings einige Stunden Zeit geben, bis es die Daten umkopiert hat und sie wieder redundant vorliegen.

Auf diese Weise kann man übergangsweise auch verschieden große Platten von unterschiedlichen Herstellern parallel betreiben, was in einem normalen RAID nicht empfehlenswert ist. Die Gesamt-Speicherkapazität wird dann durch die kleinste am RAID-Verbund beteiligte Platte bestimmt. Stecken wieder ausschließlich gleich große Platten im NAS, passt es die Größe des Volumes anhand der neuen Plattengröße an.

Erweitern lässt sich die Speicherkapazität von NAS-Geräten häufig auch mit zusätzlichen externen Festplatten über einen der USB-2.0-Ports. Belineas b.center bringt sogar einen eSATA-Port mit. Schade, dass die NAS-Hersteller noch nicht auf die Idee gekommen sind, Port-Multiplier-fähige Anschlüsse zu integrieren. Dann ließen sich nämlich – ein Port-Multiplier-fähiges Festplattengehäuse vorausgesetzt – mehrere Festplatten an einem eSATA-Port betreiben.

## Du darfst

Damit nicht jeder x-beliebige Nutzer im LAN auf alle auf dem NAS abgelegten Daten zugreifen kann, bieten Netzspeicher eine Zugriffsverwaltung. Sie merken sich, wer auf welche Ordner zugreifen kann und ob er dort nur lesen oder schreiben darf. Zusätzliche Flexibilität bringen Gruppen, in denen sich mehrere User zusammenfassen lassen. Jeder Anwender in einer Gruppe besitzt dann die gleichen Nutzerrechte, ohne dass man jeden einzeln freischalten muss. So kann man beispielsweise nur den Geschäftsführern in einem Unternehmen Zugriff auf die Bilanzen gewähren, während die Gruppe der Angestellten ausschließlich die Dokumentvorlagen öffnen darf.

In größeren Netzwerken hilft es, wenn sich das NAS zur Benutzerauthentifizierung bei einem anderen Server einklinken und sich an einer Domäne authentifizieren kann sowie das von Microsoft bevorzugte Active Directory unterstützt. Bis auf Buffalos TeraStation Live konnten das alle Geräte im Test.

Ein WINS-Client (Windows Internet Naming Service) hat nichts mit User-Rechten

zu tun, sondern dient zur Auflösung der Windows-Rechnernamen. Wenn ein dazu passender Server im Netz vorhanden ist, melden sich die PCs und NAS-Geräte mit einem WINS-Client mit ihrem Namen an und fragen die anderen Namen auch beim Server ab. Auf die Idee, gleich einen WINS-Server in das NAS zu integrieren, ist nur Infrant gekommen.

## Finger weg

Wenn ein Benutzer mit einem Programm eine Datei öffnet, sperrt es die Datei oder Teile davon. So können sich verschiedene Anwender beim Bearbeiten ein und derselben Datei nicht in die Quere kommen. Damit das aber wirklich fehlerfrei funktioniert, muss es der Netzspeicher unterstützen. Alle Geräte zeigten hier erfreulicherweise keine Schwächen.

Wie sorgfältig ein Hersteller bei der Entwicklung des NAS gearbeitet hat, lässt sich meistens auch daran erkennen, ob er daran gedacht hat, die Emulation von Windows-Dateiattributen im Samba-Server zu aktivieren. Probleme gibt es besonders bei den Attributen „schreibgeschützt“ und „versteckt“. Letzteres ist besonders pikant: Kopiert man Daten zwischen einem PC und einem Linux-NAS, das nicht mit versteckten Dateien klar kommt, kann es passieren, dass Dateien aus der Übersicht verschwinden oder andere urplötzlich auftauchen. Linux kennt nämlich kein Dateiattribut „versteckt“ – hier signalisiert ein Punkt am Anfang des Dateinamens, dass die Datei versteckt ist. Diesen Dateityp behandelt ein Windows wiederum als sichtbar. Aktiviert ist die Emulation für beide Attribute enttäuschenderweise nur bei den Geräten von Netgear und Belinea.

Den Umgang mit dem Archiv-Bit beherrschen hingegen alle NAS. Das ist wichtig, denn darauf verlassen sich viele Backup-Programme – und zwar auch die von den Herstellern mitgelieferten: Netgear und Iomega legen beide EMC Insignia Retrospect bei. Die Software haben wir uns in einem früheren Test schon einmal angesehen [1]. Buffalo greift traditionell auf Memeo AutoBackup zurück. Positiv überrascht hat uns dieses Mal die leistungsstarke Backup-Software von FalconStor, die LaCie zusammen mit seiner Ethernet Disk liefert.

Wichtig im Zusammenspiel mit Datensicherungsprogrammen ist, dass beim NAS auch die Uhr richtig tickt und mit Zeitzonen und Sommerzeit richtig umgeht. Sämtliche Geräte dieses Tests holen sich dazu auf Wunsch die Zeit per Network Time Protocol (NTP) über einen frei wählbaren Server.

## Die Rechnung, bitte

Genauso wie Privatanwender achten auch Unternehmen inzwischen darauf, in erster Linie energiesparende Geräte anzuschaffen. Wir haben bei den NAS-Geräten daher die Leistungsaufnahme in Ruhe sowie bei Zugriffen gemessen und dabei große Unter-



**Netgears ReadyNAS 1100 zählt mit 3600 Euro zur Luxusklasse von NAS-Geräten. Das Tempo bei SMB-Transfers unter Linux ist allerdings enttäuschend.**

schiede festgestellt. Der Bedarf der Netzspeicher schwankt zwischen 40 und 120 Watt.

Da alle Geräte mit vier 3,5"-Festplatten bestückt sind, haben sie grundsätzlich erst einmal gleiche Voraussetzungen: Pro Platte lassen sich etwa 10 Watt veranschlagen. Entscheidend ist aber die sonstige Hardware, die noch im Gerät steckt. Erwartungsgemäß nuckeln die mit Prozessoren der GHz-Klasse bestückten Netzspeicher von logi-mega (rund 113 Watt) und Belinea (81,7 Watt) am kräftigsten an der Steckdose, übertragen Daten dank der entsprechenden Hardware-Power aber auch recht flott (siehe Tabelle auf S.143). Verhältnismäßig stromsparend und leise arbeiten hingegen die Geräte von Buffalo. Hier hat man dafür mit schlapper SMB-Geschwindigkeit zu kämpfen.

## Aufm Ohr

Vier der getesteten NAS passen aufgrund ihrer kompakten Bauform unter den Schreibtisch und sollten eigentlich möglichst wenig Lärm in direkter Arbeitsumgebung verursachen. Die Geräusche der Netzspeicher haben wir in unserem schalltoten Messraum aus einem halben Meter Entfernung, und zwar in Ruhe und unter Last gemessen. Die Sone-Messung berücksichtigt die psychoakustische Lästigkeit, wobei eine Verdoppelung des Wertes auch einer Verdopplung des wahrgenommenen Krachs entspricht.

Neben dem Sone-Wert geben wir zum Vergleich den Schalldruck in dBA an. Da diese Werte über den Messzeitraum gemittelt werden, gehen kurzzeitige Effekte wie das Knacken bei Kopfbewegungen der Platte unter. Um auch dieses Geräusch zu berücksichtigen, nennen wir als dritte Angabe die innerhalb des Messzeitraums aufgetretene Geräuschspitze in dBA.

Nahezu alle Probanden dieses Test arbeiten so laut, dass man sie nicht am Arbeitsplatz stehen haben möchte. Nur Buffalos TeraStation II Pro Rackmount ist mit maximal 1 Sone fast wohnzimmertauglich leise. Paradoxerweise ist dieses Gerät aber für den lauten Serverschrank gedacht, wo die Geräuschenwicklung eines einzelnen NAS nur eher eine untergeordnete Rolle spielt.

## Maxdata Belinea b.center

Im Innern des b.center steckt ein Mainboard mit AMD-Chipsatz (M690) im bislang noch sehr seltenen DTX-Format [2] – es ist das erste seiner Art, das wir überhaupt zu Gesicht bekommen haben. Maxdata bestückt es mit einem AMD Sempron (LE-1200, 2,1 GHz) und 1 GByte DDR2-Speicher. Dank der üppigen Hardware-Ausstattung erreicht das Gerät SMB-Transferraten von immerhin knapp 30 MByte/s beim Schreiben.

Daten speichert es auf vier Serial-ATA-Festplatten. Sie stecken in hochwertig verarbeiteten Festplatteneinschüben in einem Plattenkäfig, der sich hinter einer aufklappbaren Gehäusefrontblende verbirgt. Allein



Bei Belineas b.center startet von einem Mini-Flash-Modul der Data Storage Server von Open-E.

ein Schnappmechanismus fixiert die Serial-ATA-Platten in den Einschüben. So lassen sie sich im Falle eines Defekts bequem und ohne den Griff zum Schraubendreher austauschen.

Schaltet man das b.center ein, startet von einem Mini-Flash-Modul der „Maxdata Universal Storage Server“. Es handelt sich hierbei um eine speziell angepasste OEM-Version des in c't 8/07 vorgestellten Data Storage Servers (DSS) [3] von Open-E mit den gleichen Funktionen. Wie bei anderen NAS-Geräten üblich, erledigt man einen Großteil der Konfiguration per Web-Frontend – die schlichte Oberfläche lädt dazu jedoch nicht unbedingt ein. Bestimmte Funktionen, beispielsweise die Konfiguration eines neuen RAID-Verbunds, lassen sich nur per SSH-Zugang auf der Konsole erledigen. Festplatten fasst das NAS-Betriebssystem wahlweise zu einem Software-RAID 0, 1, 5, 6 oder 10 zusammen.

Dateien bietet das b.center im Netz per SMB, FTP, NFS oder AFP an und prüft die auf dem NAS gespeicherten Daten per integriertem Clam-AV-Scanner, der sich aus dem Internet – wahlweise auch per HTTP-Proxy – mit Updates versorgen lässt. Die Erkennungsrate des Scanners war in unseren Tests allerdings recht mies, sodass man dennoch weiterhin einen treffsicheren Virenschanner auf den einzelnen Clients im Netz einsetzen sollte.

Als einziges Gerät in diesem Test eignet sich das b.center nicht nur als NAS, sondern auch für den Einsatz in einem Storage Area Network (SAN). Dort arbeitet es entweder als iSCSI-Target – also als Server, der Daten im Netz bereitstellt – oder kann als iSCSI-Initiator Verbindung mit anderen iSCSI-Targets herstellen. Der Anwender kann selbst entscheiden, ob er den gesamten zur Verfügung stehenden Festplattenspeicher als iSCSI-Volume definiert oder nur einen Teil davon. Im letzten Falle kann der übriggebliebene Teil parallel als NAS-Volume genutzt werden.

Anzeige

Mit 80 Watt maximaler Leistungsaufnahme gehört das b.center nicht gerade zu den Geräten mit besonders geringem Energieverbrauch. Immerhin lässt es sich so konfigurieren, dass es zu einem definierten Zeitpunkt selbstständig herunter- und später auch wieder hochfährt. Genau dann sollte jedoch sichergestellt sein, dass keine ungespeicherten Dateien auf Netzlaufwerken mehr geöffnet sind, da sonst Datenverlust droht.

### Buffalo TeraStation Live

Buffalo Technology erlaubt auf seiner TeraStation Live die Freigabe von Medieninhalten per UPnP-AV. Der als Hintergrunddienst laufende PCast-Server stammt von Mediaonic und stellt im Netz angeschlossenen Streaming-Clients die in den Freigabeordnern enthaltenen Musik-, Video- und Audio-Dateien zur Verfügung. Über das Web-Interface des NAS kann man auf Port 8080 auf die Konfigurationsseite des Servers zugreifen. Hier lässt sich der externe Zugriff auch per Passwortvergabe begrenzen. Der martialisch klingende Button „Ich radiere eine Datenbank aus“ sorgt für das Löschen des Mediendindex. Von den sonstigen Funktionen her dürfte die TeraStation Live für viele Heimanwender zu wuchtig sein, professionelle Anwender hingegen hätten vermutlich gerne den PCast-Medienserver gegen NFS-Unterstützung und ein höheres Tempo eingetauscht: SMB-Transferraten von unter 10 MByte/s beim Schreiben sind eines Gerätes der 500-Euro-Klasse unwürdig.

Praktisch ist ein LC-Display an der Frontseite des Gerätes, das knapp Auskunft über den aktuellen Systemzustand, die IP-Adresse und die Verbindungsgeschwindigkeit gibt. Die Konfiguration des Geräts per Web-Frontend gelingt auch unerfahrenen Anwendern, obwohl die beiliegende Anleitung etwas kurz ausgefallen ist.

Die vier Festplatten im Innern fasst die TeraStation wahlweise zu einem RAID 0, 1, 5, oder 10 zusammen. Dateien bietet das NAS per SMB, FTP, HTTP oder AFP im Netz an, wobei sich SMB-Freigaben verstecken lassen, sodass sie von Windows-Clients aus nicht auf Anhieb sichtbar sind. Ein Anwender im Netz könnte hier aber genauso gut beim Verbinden mit einer Freigabe unter Windows ein Dollar-Zeichen an den Freigabenamen anhängen. Dann wäre das SMB-Share ebenfalls unsichtbar für andere Teilnehmer.

Als einzige Geräte in diesem Test unterstützen Buffalos Netzspeicher – auch die gleich vorgestellte TeraStation Pro II Rackmount – Microsofts Distributed File System (DFS). Das heißt, sie können bis zu acht Freigaben auf anderen NAS-Geräten oder Servern zu einem logischen Server (DFS-Baum) zusammenfassen. Das ist praktisch, wenn der Speicherplatzanspruch wächst, man den Benutzern im Netz aber nicht zumuten will, dass sie sich merken, auf welcher NAS-Box oder welchem Server die Daten denn nun liegen. DFS stellt diese externen Freigaben



Die TeraStation Live von Buffalo unterstützt Microsofts Distributed File System (DFS).

nach außen so dar, als lägen sie alle auf der Buffalo-Box.

### Buffalo TeraStation Pro II Rackmount

Wie der Name bereits vermuten lässt, stellt man die TeraStation Pro II Rackmount nicht unter den Schreibtisch, sondern schraubt sie ins 19"-Rack. Das NAS ist mit 2U (Höheneinheiten) doppelt so hoch wie die Rack-Geräte von Infrant oder Iomega. Aufgrund des höheren Gehäuses kann Buffalo dafür ein LC-Display und größere Festplattenlüfter einbauen. Letztere kühlen schon bei geringer Drehzahl die Platten effektiv. Dadurch arbeitet die TeraStation mit maximal 0,9 Sone für ein Rack-Gerät erstaunlich leise.

Die Weboberfläche ähnelt jener der TeraStation Live, einige wesentliche Unterschiede bei den sonst größtenteils identischen Funktionen beider Geräte gibt es allerdings: Die TeraStation Pro II kann keine Dateien per HTTP freigeben, beherrscht kein RAID 10 und bietet keinen Print- oder Medienserver. Letzterer ist für den professionellen Einsatz ohnehin abkömmlig. Dafür unterstützt Buffalos erstes Rack-Gerät Active Directory, arbeitet aber auch nicht viel schneller als die TeraStation Live. Mit einem Preis von 650 Euro ist sie jedoch ein echtes Schnäppchen. Unter dem Namen TeraStation Pro II bietet Buffalo

auch eine Version des Geräts im SOHO-NAS-typischen Tower-Gehäuse an.

### Iomega StorCenter Pro 200rL

Das StorCenter ist im wahrsten Sinne des Wortes das Schwergewicht unter den hier getesteten Geräten. Es bringt zehn Kilogramm auf die Waage und geht eher als ausgewachsener Server, denn als NAS durch. Die Hardware-Ausstattung des 1U hohen 19"-Geräts ist vom Feinsten. Eine Intel-Celeron-CPU mit 3,2 GHz nebst 512 MByte DDR2-Speicher treiben das StorCenter zu flottem Tempo bei SMB-Transfers: Maximal 52 MByte/s beim Lesen und 33 MByte/s beim Schreiben sind hier möglich. Die hohe Geschwindigkeit bezahlt man jedoch mit einem lauten Betriebsgeräusch, hohem Energieverbrauch sowie einem saftigen Gerätelpreis von knapp 1500 Euro.

Das NAS ist nicht gerade überladen mit Funktionen, sondern nur auf die nötigsten reduziert. An einigen Punkten hat es Iomega aber zu weit getrieben: Das Web-Frontend sieht aus, als wäre es mal eben auf die Schnelle in der Mittagspause zusammengezimmert worden, bei einigen Browser-Seiten ist die deutsche Übersetzung schief gegangen. Ein verschlüsselter Verbindungsauflauf per HTTPS – wie bei anderen Geräten dieser Klasse üblich – ist nicht möglich. Von den gebotenen Einstellmöglichkeiten her wirkt das Gerät noch unfertig. Über die Administration lässt sich nur maximal ein Share per FTP freigeben.

Auf jeder Festplatte reserviert sich das Betriebssystem des NAS etwa 4 GByte Speicher unter anderem für Kopien der installierten Linux-Pakete und -Anwendungen. Um das installierte Debian-Linux wieder in einen jungfräulichen Zustand zu versetzen, muss man einen umständlichen Weg gehen: Man benötigt ein externes CD-ROM-Laufwerk, das per USB an das StorCenter gestöpselt wird, um dann von der mitgelieferten Recovery-CD das NAS zu booten. Damit man diesen Vorgang auch überwachen und steuern kann, bietet das StorCenter noch einen VGA-Ausgang zum Anschluss eines Monitors und einen PS/2-Port für die Tastatur.

### Lacie Ethernet Disk

Von der Hardware her ist Lacies Ethernet Disk ein altbekanntes NAS unter neuem Namen: Intels SS4000-E, das wir vor zwei Jahren bereits getestet haben [4]. Das schon

Das schnellste Gerät im Test ist eigentlich ein ausgewachsener Server: Iomegas StorCenter Pro 200rL.





Eine leistungsstarke Windows-Backup-Software ist bei Lacies Ethernet Disk schon inklusive.

nach damaligen Maßstäben äußerst durchschnittliche Gerät wurde lediglich punktuell verbessert und kann vom Tempo her mit heute aktuellen Geräten nicht mehr mithalten. Schreib-Transferraten via SMB von 3 MByte/s sind unterirdisch schlecht.

Die Ethernet Disk bietet immerhin zwei Gigabit-LAN-Schnittstellen, über die sich das Gerät in verschiedene Netzwerke hängen lässt. Sie kann zur Benutzerauthentifizierung einen Windows-Domänen-Server befragen und unterstützt Active Directory. Lacie vermarktet das Gerät als Mittelding zwischen Netzspeicher und Backup-Server. Die Ethernet Disk reserviert automatisch einen Großteil des zur Verfügung stehenden Plattenplatzes für Daten-Backups, die mit der beiliegenden „Windows Backup Software“ erstellt werden können. Nur der restliche Platz lässt sich zum Speichern beliebiger Daten per SMB, FTP oder NFS freigeben, kann bei Bedarf aber vergrößert werden, indem man von dem Backup-Platz etwas abknapst. Der umgekehrte Weg, also das nachträgliche Vergrößern des virtuellen Backup-Volumes, funktioniert jedoch nicht.

Die Backup-Software von FalconStor sichert Dateien von Clients per iSCSI 1:1 auf das NAS. Zwar läuft das Programm nicht unter Vista, verrichtet aber zumindest auf XP-Rechnern zuverlässig seinen Dienst und beherrscht inkrementelle Sicherungen. Es kommt gut mit Spezialitäten des NTFS-Dateisystems zurecht, stellt also Zugriffsberechtigungen wieder her, sichert geöffnete Dateien und stört sich auch nicht an verschlüsselten Dateien. Insgesamt geht die Software recht flott zu Werke: Ein Backup einer 30-GByte-großen Systempartition gelang in etwa einer halben Stunde.

Prinzipiell soll sich auch eine zuvor gesicherte Windows-Installation übers Netzwerk vom NAS booten lassen. Dazu muss das Board des Client-Rechners das Verfahren PXE (Pre-Boot Execution Environment) unterstützen. Für alle anderen Rechner legt Lacie eine Recovery-CD bei, mit deren Hilfe man sich

mit dem NAS verbinden kann. Die CD arbeitet allerdings mit einem hoffnungslos veralteten Linux und startet an modernen Boards nicht.

## Netgear ReadyNAS NV+ und ReadyNAS 1100

Netgear hat einen guten Fang gemacht: Es ist noch nicht allzu lange her, da konnte der Hersteller nur einfachste NAS-Geräte anbieten – bis er sich den Konkurrent Infrant einverlebt hat, deren ReadyNAS-Geräte er jetzt unter eigenem Namen verkauft. Zu einem vergleichsweise hohen Preis bieten sie Netzwerkfunktionen satt. Die Geräte können als WINS-Server arbeiten, verschlüsselte Verbindungen mit anderen Rechnern per SSH aufbauen und beherrschen rsync für Backups. Den DHCP-Server hätte man sich auch sparen können, schließlich ist er in vielen Netzen bereits vorhanden. Das NV+ bietet die breiteste Untersetzung von Streaming-Clients aller Art.

Die Weboberfläche wirkt aufgrund der zahlreichen Einstellungsmöglichkeiten überladen. Zeitweise reagiert das NAS auf Benutzereingaben nur sehr träge. Es gibt insgesamt sechs Option zur Geschwindigkeitsoptimierung. Doch keine bringt das NAS beim Schreiben per SMB unter Linux auf Trab. Transferraten von unter 10 MByte/s sind zu wenig. Beim Lesen wuppt das NAS immerhin fast 30 MByte/s.

Üblicherweise werden die Geräte vorkonfiguriert im bereits erwähnten X-RAID-Modus ausgeliefert. Ein nachträglicher Wechsel zu einem „normalen“ RAID oder umgekehrt ist erst nach dem Zurücksetzen des Geräts und unter Datenverlust möglich.

Wie Belenias b.center lässt sich auch das ReadyNAS zu einem fest definierten Zeitpunkt hoch- und wieder herunterfahren. Außerdem bieten sowohl das ReadyNAS NV+ im Tower-Gehäuse als auch die Rack-Version (ReadyNAS 1100) als einzige Geräte im Test eine Funktion, um Festplatten bei ausbleibenden Zugriffen schlafen zu legen. Das spart im Betrieb noch einmal ein paar Watt.

Das ReadyNAS 1100 haben wir nur ausnahmsweise mit in den Test genommen. Mit einem Preis von 3600 Euro gehört es eigentlich zur Luxusklasse von NAS-Geräten, die wir



Das ReadyNAS NV+ von Netgear ist nicht gerade ein Schnäppchen, bietet aber Funktionen satt.

Anzeige

## Netzwerkspeicher – technische Daten

Modell	b.center	TeraStation Live (HS-DH2.0TGL/R5)	TeraStation Pro II Rackmount (TS-RH1.0TGL/R5)	Iomega StorCenter Pro 200RL	Ethernet Disk RAID
Hersteller/ Anbieter	Belinea / Maxdata	Buffalo Technology	Buffalo Technology	Iomega	Lacie
Web-Adresse	www.belinea.com/de	www.buffalotech.de	www.buffalotech.de	www.iomega-europe.com	www.lacie.com
<b>Hardware und Lieferumfang</b>					
Firmware	5.0.DB4300000.3104	2.14	1.24	v1.6.0.14R2	fs-bc-1.3-b531
LAN-Interface	1× Gigabit-Ethernet, hinten	1× Gigabit-Ethernet, hinten	1× Gigabit-Ethernet, hinten	1× Gigabit-Ethernet, hinten	2× Gigabit-Ethernet, hinten
weitere Anschlüsse	1× eSATA, 4× USB-2.0-Host	2× USB-2.0-Host, 1× RS-232	2× USB-2.0-Host, 1× RS-232	2× USB-2.0-Host, 1× VGA, 2x PS/2	2× USB-2.0-Host
Bedienelemente	Ein-Schalter, Reset-Taster	Ein-Schalter, Reset-Taster, Display-Taste	Ein-Schalter, Display-Taste	Ein-Schalter, Reset-Taster	Ein-Schalter, Reset-Taster
Statusanzeige	6 LEDs	12 LEDs, Display	12 LEDs, Display	7 LEDs	7 LEDs
Lüfter	✓	✓	✓	✓, geregelt	✓, geregelt
Maße (B × H × T)	16,5 cm × 30,7 cm × 27,2 cm	17 cm × 24,5 cm × 30 cm	43 cm × 8 cm × 42,8 cm	43 cm × 4 cm × 57,1 cm	15,9 cm × 20,7 cm × 24,3 cm
Rack-Gerät (Bauhöhe)	–	–	✓ (2U)	✓ (1U)	–
als externe lokale Platte nutzbar per mitgelieferte Backup-Software	–	Memeo Backup Standard mit einer Client-Lizenz	Memeo Backup Standard mit einer Client-Lizenz	EMC Retrospect Express (Datensicherung und Notfall wiederherstellung) mit fünf Client-Lizenzen	Windows Backup Software von FalconStor mit einer Client-Lizenz
Software	–	TeraNavigator (NAS-Finder für Windows, Mac OS)	TeraNavigator (NAS-Finder für Windows, Mac OS)	Discovery Tool (NAS-Finder), – Systemwiederherstellungs-DVD	Storage System Console (NAS-Finder, nur für Windows), Recovery-CD
<b>Sharing-Features</b>					
FTP/ abschaltbar	✓/✓	✓/✓	✓/✓	✓/✓	✓/✓
HTTP/ abschaltbar	–/–	✓/✓	–/–	–/–	–/–
NFS/ abschaltbar	✓/✓	–/–	–/–	✓/✓	✓/✓
AppleShare/ abschaltbar	✓/✓	✓/✓	✓/✓	✓/✓	–/–
UPnP/ abschaltbar	–	✓/✓	–/–	–/–	✓/–
Medienserver per weitere Protokolle	–	UPnP-AV (PCast)	–	–	–/–
Printserver/ Protokolle	iSCSI, ssh	rsync	rsync	–	–
Server-Version	Samba 3.0.28a	Samba 3.0.21c	Samba 3.0.24-1.22	Samba 3.0.24	Samba 3.0.20a-fs9
WINS-Client	✓	✓	–	–	–
Verbindungen/ offene Dateien im Test	500/10000	500/10000	500/10000	500/10000	500/10000
Attribute: Archiv/ schreibgeschützt/ versteckt	✓/✓/✓	✓/–/–	✓/–/–	✓/✓/–	✓/–/–
Unicode-Dateinamen	✓	✓	✓	✓	✓
File-/ Record-Locks	✓/✓	✓/✓	✓/✓	✓/✓	✓/✓
Dateien über 4 GByte/ 2 GByte	✓/✓	✓/✓	✓/✓	✓/✓	✓/✓
<b>Zugriffsrechte</b>					
Benutzer	✓	✓	✓	✓	✓
Gruppen	✓	✓	✓	✓	✓
Gast-Zugang	–	✓	✓	✓	✓
Authentifizierung aus Windows-Domäne	✓	–	✓	✓	✓
<b>Konfiguration und Logging</b>					
http/ https/ Sprache	–/✓/ deutsch und 3 weitere	✓/–/ deutsch und 2 weitere	✓/–/ deutsch und 2 weitere	✓/–/ deutsch und 4 weitere	–/✓/ englisch
IP-Konfiguration	fest, DHCP	fest, DHCP	fest, DHCP	fest, DHCP	fest, DHCP
Logging	Web-GUI, E-Mail, Log-Datei	Log-Datei	Log-Datei	Web-GUI	Web-GUI
Alarne via	E-Mail, LED	E-Mail, LED, Piepser	E-Mail, LED, Piepser	E-Mail, LED	E-Mail, LED
NTP-Client/ abschaltbar/ Server einstellbar	✓/✓/✓	✓/✓/✓	✓/✓/✓	✓/✓/✓	✓/✓/✓
Zeitzonen/ korrekte Dateiedaten	✓/✓	✓/✓	✓/✓	✓/✓	✓/✓/✓
Dokumentation	⊕	○	○	⊖⊖	⊕
<b>interne Festplatte</b>					
Größe im Test	4 × 500 GByte	4 × 500 GByte	4 × 250 GByte	4 × 250 GByte	4 × 500 GByte
weitere Modelle	2 × 250 GByte, 4 × 250 GByte, 4 × 750 GByte, 4 × 1 TByte	4 × 250 GByte, 4 × 750 GByte, 4 × 1 TByte	4 × 500 GByte, 4 × 1 TByte	4 × 250 GByte, 4 × 500 GByte, 4 × 750 GByte	4 × 250 GByte, 4 × 750 GByte, 4 × 1 TByte
Datenträger-Interface	Serial ATA	Serial ATA	Serial ATA	Serial ATA	Serial ATA
Festplattentyp	4 × Seagate ST3500820AS	4 × Samsung HD501LJ	4 × Samsung HD250HJ	4 × Seagate ST3250310AS	4 × Hitachi HDT725050VLA360
Idle-Timeout für Platte	–	–	–	–	–
Dateisystem (interner Speicher)	XFS	XFS	XFS	XFS	ext3
Dateisystem (externe USB-Festplatte)	k. A.	FAT32, ext3, XFS	FAT32, ext3, XFS	FAT32	FAT32
Quota/ RAID-Level	✓/0,1,5,6,10	–/0,1,5,10	–/0,1,5	✓/0,5,10	–/0,1,5,10
Besonderes	–	mehrere RAID-Gruppen, Unterstützung für DFS	mehrere RAID-Gruppen, Unterstützung für DFS	–	auch RAID 5 mit Hot-Spare möglich
<b>Geräusch/ Leistungsaufnahme</b>					
Geräusch bei Bereitschaft	1,6 Sone/34,2 dBA	1,0 Sone/30,0 dBA	0,7 Sone/26,4 dBA	9,2 Sone/56,4 dBA	2,2 Sone/37,4 dBA
Geräusch unter Last	2,0 Sone/35,6 dBA	2,3 Sone/27,3 dBA	0,9 Sone/28,5 dBA	9,3 Sone/56,5 dBA	2,4 Sone/38,7 dBA
Geräuschspitze	43,3 dBA	45,1 dBA	35,9 dBA	62,6 dBA	46,0 dBA
Leistungsaufnahme Betrieb/ idle/ Platte aus	81,7 Watt/75,4 Watt/–	49,6 W/59,0 W/–	42,6 W/52,6 W/–	91,3 W/113,5 W	66,7 W/66,4 W/–
Preis (EV)	950 €	540 €	650 €	1490 €	1000 €

<sup>1</sup> Version 6.5, keine Unterstützung für Squeezebox Duet

⊕⊕ sehr gut

⊕ gut

○ zufriedenstellend

⊖ schlecht

⊖⊖ sehr schlecht

✓ vorhanden

– nicht vorhanden

k. A. keine Angabe

ReadyNAS NV+ (RND4425)	ReadyNAS 1100 (RNR4475)
Netgear www.netgear.com	Netgear www.netgear.com
4.01c1-p2 1 x Gigabit-Ethernet, hinten 3 x USB-2.0-Host Ein-Schalter, Backup-Taste, Reset-Taster 6 LEDs, Display ✓, geregelt 13,5 cm x 20 cm x 25 cm — —	4.01c1-p2 2 x Gigabit-Ethernet, hinten 3 x USB-2.0-Host Ein-Schalter, Backup-Taste, Reset-Taster 7 LEDs ✓, geregelt 43 cm x 4cm x 30,7 cm ✓ (1U) —
EMC Retrospect Professional (Windows) sowie EMC Retrospect Desktop (Mac) mit je fünf Client-Lizenzen RAIDar Utility (Windows, Mac, Linux)	EMC Retrospect Professional (Windows) sowie EMC Retrospect Desktop (Mac) mit je fünf Client-Lizenzen RAIDar Utility (Windows, Mac, Linux)
✓/✓ ✓/✓ ✓/✓ ✓/✓ ✓/✓ UPNP-AV rsync, ssh ✓/IPP (Port 631) Samba 3.0.28a ✓ 200/10000 ✓/✓/✓ ✓ ✓/✓ ✓/✓	✓/✓ ✓/✓ ✓/✓ ✓/✓ ✓/✓ UPNP-AV rsync, ssh ✓/IPP (Port 631) Samba 3.0.28a ✓ 200/10000 ✓/✓/✓ ✓ ✓/✓ ✓/✓
✓ ✓ ✓ ✓	✓ ✓ ✓ ✓
—/✓/deutsch und 20 weitere fest, DHCP Web-GUI, Logfile LED, Piepser, E-Mail ✓/✓/✓ ✓/✓ ⊕⊕	—/✓/deutsch und 20 weitere fest, DHCP Web-GUI, Logfile LED, Piepser, E-Mail ✓/✓/✓ ✓/✓ ⊕⊕
4 x 250 GByte (RND4425) 2 x 500 GByte, 2 x 750 GByte, 2 x 1 TByte, 4 x 500 GByte, 4 x 750 GByte, 4 x 1 TByte Serial ATA 4 x Seagate ST3250620AS ✓ (5 – 240 Min.) ext3 FAT32, ext2, ext3 ✓/0, 1, 5, X-RAID VLAN, WINS-Server, DHCP-Server, Bit-Torrent-Client, nachrüstbare Photo-Album-Funktion, Snapshots, SlimServer <sup>1</sup> , iTunes, integrierter Backup-Server	4 x 750 GByte 4 x 250 GByte, 4 x 500 GByte, 4 x 1 TByte Serial ATA 4 x Seagate ST3750640NS ✓ (5 – 240 Min.) ext3 FAT32, ext2, ext3 ✓/0, 1, 5, X-RAID VLAN, WINS-Server, DHCP-Server, Bit-Torrent-Client, nachrüstbare Photo-Album-Funktion, Snapshots, SlimServer <sup>1</sup> , iTunes, integrierter Backup-Server
1,9 Sone/36,3 dBA 2,1 Sone/37,1 dBA 45,2 dBA 53,8 W/59,0 W/52,2 W 1200 €	5,7 Sone/50,1 dBA 6,1 Sone/50,6 dBA 57,9 dBA 72,2 W/75,3 W/39,0 W 3600 €

in diesem Test nicht betrachtet haben. Es ist von den Funktionen her jedoch weitgehend identisch mit dem NV+, weshalb wir es an dieser Stelle dennoch vorstellen. Ihm fehlt nur das praktische LC-Display, dafür kommuniziert es gleich über zwei LAN-Schnittstellen – allerdings viel langsamer als das NV+.

## Fazit

Professionelle NAS-Geräte sind für etwa 1000 Euro tatsächlich zu bekommen, aber nicht jedes Gerät ist richtig auf seine Zielgruppe zugeschnitten. Den TeraStations von Buffalo merkt man beispielsweise vom Funktionsumfang und dem schlaffen Tempo her an, dass der Hersteller in erster Linie auf die Fertigung von Geräten für Privatanwender spezialisiert ist. Das gilt auch für die TeraStation Pro II Rackmount. Schade eigentlich, denn das Gerät würde in Unternehmen nicht nur optisch den Serverschrank bereichern, sondern arbeitet auch leiser und sparsamer als die Geräte der Mitbewerber, gibt als einziges Rack-Gerät im Test per LC-Display über den Systemzustand Aufschluss und ist deutlich günstiger als vergleichbare Modelle anderer Hersteller.

In puncto Geschwindigkeit heben sich in diesem Test nur zwei Geräte hervor: Iomegas StorCenter ist eigentlich ein ausgewachsener Server, den man mit fast 1500 Euro teuer bezahlt, wobei auch die Folgekosten durch die hohe Leistungsaufnahme nicht zu unterschätzen sind. Dafür bekommt man recht flottes Tempo bei Datentransfers.

Auch Belineas b.center ist schnell und für diejenigen eine Alternative, die ihr NAS nicht unbedingt ins Rack schrauben möchten. Anders als bei Iomega bleiben hier auch hinsichtlich des Funktionsumfangs kaum Wünsche offen. Dank seiner kompakten Maße und dem schicken Gehäuse ist es eigentlich prädestiniert für den Einsatz direkt am Arbeitsplatz; dazu müsste Belinea allerdings das Laufgeräusch drastisch reduzieren.

Mehr Funktionen bei einem verhältnismäßig geringen Energieverbrauch bietet nur noch Netgears ReadyNAS NV+. Dank X-RAID-Funktion lässt sich hier im laufenden Betrieb die Speicherkapazität sukzessive erweitern, nur hat Netgear bei diesem Gerät die SMB-Schreibperformance nicht im Griff. Gleichtes gilt für die nahezu identische Rack-Version ReadyNAS 1100, die aber für den happyen Preis von knapp 3600 Euro viel zu langsam arbeitet. Für Lacies Ethernet Disk spricht allein die komfortable Datensicherungsfunktion. (boi)

## Literatur

- [1] Axel Vahldiek, Christoph Hoppe, Absicherer, Backup-Programme für Windows XP, c't 9/06, S. 116
- [2] Christian Hirsch, Heißes Blech, 18 Midi-Tower für verschiedene Zwecke, c't 11/08, S. 152
- [3] Nasenstöpsel, c't 8/07, S. 60
- [4] Boi Feddern, Eingenetzt, Neun Netzwerk-Festplattengehäuse zum Selbstbestücken, c't 20/06, S. 152

Anzeige



Peter König, Ulrike Kuhlmann

# Finger-fertig?

## Multitouch: Wunsch und Wirklichkeit

Den Computer über beidhändige Gesten direkt am Display zu steuern wirkt viel schicker, als mit Tastatur und Maus zu hantieren. Ob und wann Rechner mit Multitouch-Screens den Massenmarkt erobern, hängt weniger von der Hardware als von passenden Anwendungen ab.

W<sup>er</sup> vor zwei Jahren seinen Computer ohne Tastatur, aber mit allen zehn Fingern gleichzeitig bedienen konnte, stand im Mittelpunkt des Interesses [1]: So wühlte sich etwa der Multitouch-Pionier Jeff Han auf Videos im Web vor seiner „magischen Wand“ mit beiden Händen durch die Höhen und Tiefen des NASA-3D-Globus WorldWind, knetete am glühenden Gel einer simulierten Lava-Lampe, zog farbige Spuren über seinen Touchscreen und erntete für all das begeister-

ten Applaus. Dann führte Microsoft seinen Computertisch namens Surface vor, dessen Platte aus einem 30-Zoll-Display besteht und den von ringsherum alle gleichzeitig betatschen dürfen. Apples iPhone schließlich erreichte als erstes Gerät mit Mehrfinger-Eingabe übers Display den Endkundenmarkt.

Die bald ausgerufene Revolution des Umgangs mit dem Rechner scheint inzwischen etwas an Fahrt verloren zu haben. Zwar führen iPhone-Besitzer ihrem Bekanntenkreis gerne die Handvoll

Gesten vor, die das Touch-Telefon versteht, zwar hielt Microsofts 10 000-Dollar-Tisch mittlerweile Einzug in ein paar Flagshipstores US-amerikanischer Telefonanbieter, zwar kann man mit Dells Tablet-PC Latitude XT ein Windows-Notebook mit Multitouch-fähigem Display kaufen. Doch fertige Anwendungen, die mit mehr als einem Finger auf dem Screen etwas Sinnvolles anfangen können, sind noch Mangelware.

### Harte Fakten

Oberflächen, die auf Berührungen reagieren, kennt man auch von öffentlichen Terminals wie etwa dem Geldautomaten der örtlichen Sparkasse oder dem Fahrkartenterminal der Bundesbahn. Hier kommt meist eine kapazitive Touch- oder die Ultraschalltechnik zum Zuge. In Mobilgeräten jeglicher Colour wird dagegen die wohl am weitesten verbreitete, resistive Touch-Technik eingesetzt, denn sie ist billig und einfach zu realisieren.

In resistiven Touchscreens wird eine metallbedampfte Glasscheibe auf dem Bildschirm durch kleine Abstandhalter von

einer mit einem leitenden Gitter beschichteten Polyesterbeschichtung getrennt; über dem Ganzen liegt üblicherweise eine kratzfeste Schutzschicht. In 4- und 8-Draht-Systemen wird an die leitenden Schichten jeweils eine Gleichspannung gelegt, die metallbeschichtete Glasplatte dient als y-Elektrode, die Polyesterbeschichtung als x-Elektrode. Drückt man mit dem Finger oder einem Gegenstand auf die Schutzschicht, berührt das Gitter die beschichtete Glasplatte. Die Berührungscoordinaten werden aus dem Spannungsabfall zwischen den Schichten ermittelt. In sogenannten 5-Draht-Systemen – sie sind haltbarer als 4- und 8-Draht-Systeme – fließt nur in dem leitenden Gitter alternierend ein Strom in x- und y-Richtung. Bei einer Berührung wird Strom in die beschichtete Glasplatte injiziert, dieser gemessen und daraus die gesuchten Koordinaten ermittelt. Multitouch-fähig sind resistive Touchsysteme nicht.

In kapazitiven Touchscreens wird an die transparente Beschichtung einer Glasscheibe eine Wechselspannung angelegt und von den Ecken ausgehend

ein schwaches elektrisches Feld über der Scheibe erzeugt. Berührt der Finger die Glasscheibe, erdet er das Feld. Aus dem (geringen) Strom, der dabei über den Finger abgeleitet wird, ermittelt der Touch-Controller den Berührungsplatz.

Eine Variante der (oberflächen-)kapazitiven Technik sind die projiziert-kapazitiven Touchscreens, bei denen das elektrische Feld zwischen einem leitenden Sensorraster auf beiden Seiten einer dünnen Schicht erzeugt wird. Das System kann durch Glasplatten gegenüber dem bildgebenden Display und dem Benutzer abgeschirmt werden. Bei einer Berührung der Oberfläche ermittelt der Touch-Controller die Fingerposition aus der Änderung des elektrostatischen Feldes.

Apple setzt in seinem iPhone auf die kapazitive Touch-Variante: Es gibt ein Feld aus Flächen-elektroden, die die Berührung in definierten Bereichen – etwa auf fest platzierten Ikonen – erkennen. Zudem werden Berührungen des Schirms mit zwei Fingern durch die kapazitive Kopplung mit einem Gitter aus (transparenten) leitenden Elektroden erkannt. Eine Abstandserkennung ist indes nicht vorgesehen – das iPhone reagiert erst auf eine tatsächliche Berührung.

Kapazitive Systeme, in denen das Sensorenraster mit einer schwachen Wechselspannung beaufschlagt wird, können auch Annäherungen an die Touch-Oberfläche identifizieren: Dann entsteht bereits eine kapazitive Kopplung, die das elektrische Feld stört, wenn sich ein leitendes Objekt (Stift, Finger) dem Grid annähert. Je größer die Störung in einem Sensorpunkt, umso näher ist das Objekt dem Grid.

Da die eigentliche Bildebene beim projiziert-kapazitiven System mit dickeren Schutzgläsern einige Millimeter von der Touch-Ebene entfernt ist, entstehen Parallaxenfehler – das Auge sieht den Berührungsplatz nicht an der korrekten Stelle. In Terminals erleichtert die Bedienung meist ein eingeblender Punkt, der die Touch-Position auf der Bild-ebene anzeigt. Die Verlagerung der Berührungsstelle vor die Bildebene hat auch Vorteile: Man kann Schirme mit projiziert-kapazitiver Technik hinter Schau-fenstern anbringen und „durch“ die Scheibe von vorn bedienen. Kapazitive Touchscreens reagie-

ren nur auf die Berührung mit einem leitenden Gegenstand wie dem Finger, einem Metall-stift oder Ähnlichem.

## Wellenberge

Bei der Ultraschalltechnik, auch Surface Acoustic Wave (SAW) ge-nannt, wird mit Sendern und Re-flektorstreifen ein digitales Raster über eine Glasscheibe gelegt. Berührt der Finger die Glasscheibe, absorbiert er einen Teil der Oberflächenwellen und stört so das digitale Raster. Piezoelektri- sche Empfänger in den Ecken des Bildschirms detektieren die Störung und ermitteln aus den fehlenden Wellen den Berührungsplatz. Die Druckstärke kann aus der Menge der absorbierten Energie bestimmt werden. SAW-Systeme sind mit energieabsorbierenden Gegen-ständen wie einem weichen Stift oder dem – auch behandschuh-ten – Finger bedienbar.

Eine Abwandlung der akusti-schen Touch-Technik sind Ober-flächenwellensysteme, die ohne eigene Sender auskommen. Die Acoustic Pulse Recognition (APR bei Elo) oder Dispersive Signal Technology (DST bei 3M) ge-nannte Technik erfasst die Berührungen anhand der Vibration, die sie auf der Schirmoberfläche auslösen. Piezoelektrische Transdu- cter in den Schirmcken messen die Vibrationsenergie und ermit-teln aus dem Vergleich mit dem Klangprofil des unberührten Schirms den Berührungsplatz. Unbewegte Objekte auf dem Schirm (der Handballen oder Gegenstände, die auf einer hori-zontal gelagerten Touch-Ober-fläche stehen) beeinflussen die Erkennung nicht, da sie keine Vi-brationsenergie erzeugen. Die Touchscreens können mit einem beliebigen Gegenstand oder dem Finger bedient werden, erfordern aber stets eine Berührung, die Annäherung reicht nicht zum Auslösen einer Schallwelle.

Die von Wacom patentierte elektromagnetische Resonanz-technik beruht auf dem Prinzip der magnetischen Induktion: Der batterielose Stift erhält seine Energie aus dem elektromagne-tischen Feld über dem Grafikta-blett respektive Display. Seine Spule mit Magnetkern schwingt in Resonanz und sendet so ein elektrisches Feld zum Display zu-rück, das zur Positionsbestim-mung ausgewertet wird. Der



Das iPhone von Apple nutzt die kapazitive Touch-Technik zur Berührungserkennung.

Finger nahe der Displayoberflä- che stört das gleichmäßige Gitter, Fotozellen am Rand detektie-ren diese Störung und ermitteln so den Berührungsplatz. Die Touch-Auflösung ist bei Verwen-dung von IR-Dioden und Fotozel- len begrenzt.

Weicht man vom streng ortho-gonalen LED-Sensor-Raster ab und beleuchtet stattdessen die (reflektierenden) Bildschirmkan-ten mit infrarotem Licht, können IR-Zeilensensoren die Störung auswerten, die ein Finger im re-flektierten Strahlenmuster verur-sacht. Mit zwei Zeilenkameras in den Ecken des Schirms können zwei Touch-Punkte mit entspre-chenden Algorithmen sicher er-kannt werden, mehr Punkte er-fordern mehr Sensoren. HP nutzt in seinen kürzlich vorgestellten All-in-one-PCs IQ504 und 506 die IR-Technik von NextWindows. Die Schirme registrieren die Berüh-rung eines – auch behandschuh-ten – Fingers oder eines beliebi- gen, aber nicht zu spitzen Gegen-stands und können zeitgleich zwei Berührungspunkte erken-nen. Das Multitouch-Repertoire beschränkt sich bislang wie bei Apples iPhone auf Gesten zum Ein- und Auszoomen.

Microsofts Surface nutzt eben-falls Infrarotstrahlen zur Berührungs-erkennung. Allerdings er-fasst hier eine rückwärtig ange-brachte Kamera statt einer ein-zelnen Zeile die Reflexionen auf

## Licht an

Touchscreens mit Infrarottechnik funktionieren im Prinzip ähnlich wie SAW: Bei ihnen liegt über der Schirmfläche ein für den Men-schen nicht sichtbares Lichtraster aus Infrarotstrahlen. Es wird von IR-Dioden erzeugt, die in den Dis-playrahmen integriert sind. Ein



HPs Touchscreen im brandneuen AiO-PC kann zwei Berührungspunkte erkennen, die HP-Soft-ware unterstützt den Multitouch wie Apple nur beim Zoomen.



Bild: Microsoft

**Mit einer rückwärtigen Kamera werden beim LucidTouch zusätzlich die Handbewegungen im Displayrücken erfasst.**

den kompletten Schirm. Die Erfassung beschränkt sich deshalb nicht auf wenige Berührungs punkte, sondern auf die Erkennung von kompletten Umrissen. Aus diesen sogenannten Blobs ermittelt eine Bildauswertung die Berührungskoordinaten.

Auch der von Touch-Pionier Jeff Han bei seiner viel bewunderten Vorführung betatschte Schirm beruht auf Infrarotwellen. Han nutzt die sogenannte Frustrated Total Internal Reflection. Dabei wird das Licht in einen transparenten Layer geleitet und so an dessen Innenwänden reflektiert, dass es ihn nicht verlassen kann. Beim Druck auf den Layer ändert sich der Brechungsindex und das Licht kann entweichen. Das an den Druck punkten abgestrahlte Lichtprofil wird von einer Kamera aufgezeichnet und zur Koordinaten ermittlung ausgewertet.

Bei LucidTouch nutzt Microsoft eine im Displayrücken installierte Kamera, um die Handberührungen hinter einem Touchscreen zu identifizieren und so eine zusätzliche rückwärtige Bedienung zu ermöglichen. Alternativ zu der extern montierten Kamera könnte man auch Wärmesensoren ein setzen oder kleine Lichtsensoren auf Pixelebene. Solche sehr feinen Pixelsensoren, die auf Lichteinfall oder Lichtabschattung reagieren, nutzt auch Toshiba Matsushita (TMD) in kleineren Touchscreens.

## Mit System

Damit Anwendungsprogrammierer die Finessen solcher Multitouch-Screens ausreizen können, brauchen sie passende Schnittstellen im Betriebssystem, wie sie etwa das SDK für Apples iPhone bietet. Damit lassen sich Kontakte

und Bewegungen der Fingerspitzen auf dem Display detailliert auslesen und als Gesten interpretieren – und zwar auch als solche, die der Touchscreen ab Werk noch nicht kennt. So könnte ein Programmierer etwa einen Videoplayer schreiben, der umso schneller vorspielt, je mehr Finger parallel nach rechts über das Display gezogen werden. Um solche mit dem offiziellen SDK selbst geschriebenen Programme auf dem iPhone nutzen zu können, ist ein Firmware-Update auf Version 2.0 fällig – das will Apple ab dem 11. Juli allen iPhone-Besitzern kostenlos über iTunes anbieten. Über den sogenannten „App Store“ – Teil des Updates – können Entwickler ihre eigenen Programme vertreiben. Kostenlose Anwendungen bietet App Store für Entwickler kostenfrei an, bei kostenpflichtigen Anwendungen behält Apple 30 Prozent der Einnahmen, kümmert sich dafür aber etwa auch um die Abwicklung von Kreditkartenzahlungen. Voraussetzung ist die 99 US-Dollar teure Teilnahme am Standard-iPhone-Entwicklerprogramm.

Microsoft hat sein aktuelles Betriebssystem ebenfalls bereits fit gemacht für mehr als einen Mauszeiger – unter der Glasplatte des Surface-Tisches verbirgt sich ein gewöhnliches Vista. Allerdings liegt das Multitouch-API von Windows noch nicht offen. Derzeit erhalten nur handverlesene „Surface-Partner“ das nötige SDK, um den Tischcomputer über Microsofts Interaktions- und GUI-Bibliothek WPF mit eigenen Anwendungen zu bespielen [3]. So soll es laut Microsoft-Blog reichen, ein paar Container-Tags in den XAML-Definitionen des GUI auszutauschen, um die Klaviertastatur, die Microsofts GUI-Editor Expression Blend als Beispiel mitbringen, in



Bild: Microsoft

**Dank Multitouch soll man Dinge auf dem Bildschirm fast genauso behandeln können wie echte Gegenstände – leider funktionieren nicht alle Gesten so intuitiv wie das Vergrößern von Bildern, indem man seine Ecken auseinanderzieht.**

ein polyphones Surface-Klavier zu verwandeln [4].

Surface ist nur ein Beitrag aus Redmond zum Thema Multitouch: Auf dem Microsoft CEO Summit im Mai führte Bill Gates persönlich eine zwei Meter breite Projektionswand namens Touch-Wall vor, die auf beidhändige Gesten reagiert. Kurz darauf präsentierte Gates und Steve Ballmer eine Vorschau des offenbar ebenfalls Multitouch-begabten Vista-Nachfolgers Windows 7 [5]. Ein Video davon ist im Netz zu sehen (siehe Soft-Link), als Hardware-Plattform kommt darin unter anderem der Tablet-PC Dell Latitude XT zum Einsatz.

## Blobs und Points

Unter Linux sorgt der Multi-Pointer-X-Server MPX für geordnete Verhältnisse bei Mehrfacheingaben, etwa auf einem Rechner, an den zwei Tastaturen und Mäuse angeschlossen sind. Betreibt man MPX zusammen mit einem speziellen Fenstermanager, kann man die Eingabegeräte an ver-

schiedene Anwendungsfokusse binden. So kann der eine Nutzer beispielsweise mit Gimp seine Fotos retuschieren, während sich der andere im Anwendungsfenster nebenan durch den Dateibaum klickt. MPX kann damit auch als Basis für Multipoint-Systeme dienen – echtes Multitouch ist allerdings nicht von der Stange möglich, wie Entwickler Peter Hutterer gegenüber c't betonte.

Was heute unter der Multitouch-Flagge segelt, entpuppt sich beim näheren Hinschauen oft als Multipoint-System: Screens und Pads registrieren je nach eingesetzter Hardware zwar die gesamte Fläche der aufgesetzten Fingerkuppen als „Blobs“, die Software reduziert diese aber auf einen einzigen Berührungspunkt pro Fingerfläche. In vielen Fällen ist das sinnvoll – etwa wenn man auf dem scheckkartengroßen Telefonbildschirm im Browser nur einen Link statt vier oder fünf treffen will. Anders liegt der Fall, wenn man auf die berührungs empfindliche Scheibe mit echten Pinseln malen will und deren Breite direkt die Strichstärke bestimmen soll, wie bei einer Beispielanwendung für Surface zu sehen. Anhand von Blobs könnte eine Anwendung auch zwischen den Abdrücken einzelner Finger, des Handballens oder der ganzen



**Im Sportgeschäft sein Snowboard schon vor dem Bestellen eigenhändig mit Abziehbildern zu dekorieren ist eine der Ideen, die Microsoft für den kommerziellen Einsatz seines Multitouch-Tisches Surface hat.**

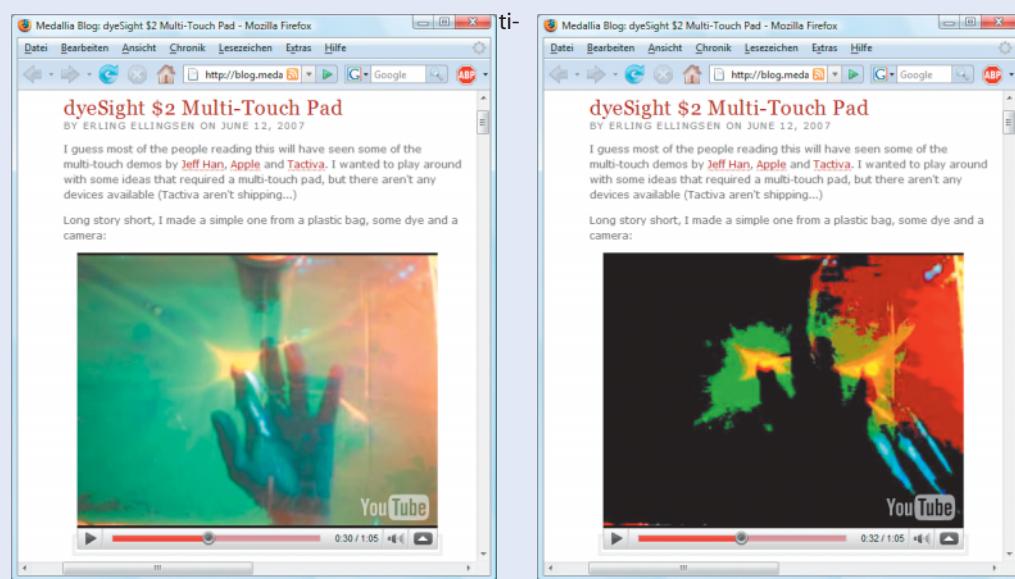
Anzeige

## Marke Eigenbau

Der Multitouch-Tischcomputer Surface würde zwar ohne Zweifel in so manchem technophilen Wohnzimmer einen schicken Couchtisch abgeben, aber mit einem Stückpreis von schlappen 10 000 US-Dollar dürfte das Microsoft-Möbel den Einrichtungs- etat der meisten Technik-Enthusiasten sprengen – ganz davon abgesehen, dass der Leuchttisch bisher nur in den USA und da auch nur für ausgewählte Kunden zu haben ist. Zum Glück bietet das Netz jedem, der seine Hände nicht nur zum Tatschen, sondern auch zum Basteln gebrauchen kann, eine Menge Anleitungen für den Selbstbau von Multitouch-Geräten (alle erwähnten Projekte und Tools finden Sie über den Soft-Link).

Bei der simpelsten Variante kommt eine durchsichtige Plastiktüte zum Einsatz, die man mit blau gefärbtem Wasser füllt, auf einen Glastisch legt und von unten mit einer Webcam filmt. Drückt man von oben einen Finger auf die Tüte, verdrängt der die blaue Flüssigkeit; eine Bildverarbeitungssoftware kann dann alles, was nicht blau ist, als Touchpunkt interpretieren. Erling Ellingsen, der Konstrukteur dieser Minimallösung, veranschlagt einen Materialpreis von zwei Dollar, berücksichtigt dabei aber weder Rechner oder Glastisch noch die verwendete FireWire-iSight-Kamera.

30 bis 100 Euro inklusive Kamera und 10 bis 20 Stunden Arbeit (je nach handwerklicher Erfah-



Findige Bastler führen ihre Multitouch-Flächen Marke Eigenbau in Webvideos vor. Bei Erling Ellingsens 2-Dollar-System verdrängt der Finger blau gefärbtes Wasser in einer Plastiktüte (links), eine Bildverarbeitungssoftware filtert aus dem aufgenommenen Videobild die gelb dargestellten Berührflächen heraus (rechts).

run) fallen bei Bauvorschlägen mit Infrarot-LEDs als Lichtquellen an, bei denen eine modifizierte Webcam Änderungen des Lichtbrechungsexponenten registriert, die beim Druck beispielsweise auf eine gespannte Folie entstehen. Einige Selbstbauer stellen auch ihre maßgeschneiderten Beispielanwendungen zur freien Verfügung, wobei oft die freie Windows-Bibliothek Touchlib die Brücke zwischen Geste und Anwendung schlägt.

Mit den bisher erwähnten einfachen Bastelarbeiten bekommt man allerdings nur Mul-

touch-Pads, keine echten Touchscreens. Doch das Netz wäre nicht das Netz, hielte es nicht auch für den gehobenen Anspruch Bauanleitungen bereit. Das Multitouch-Modell von Charless C. Fowlkes bringt den Formfaktor von Surface mit der Technik von Jeff Han in einem Tisch zusammen; eine Batterie von 88 LEDs (die erst einmal zusammengelötet sein wollen) verbreitert das nötige Infrarotlicht. Ein Beamer unter der Zimmerdecke projiziert das Bild auf der Tischplatte. Das sei praktischer, als den Beamer innen einzubauen, schreibt Fowlkes –

man wolle mit dem teuren Gerät ja sicher auch mal Filme schauen, wozu man den Beamer dann nur zurück in die Waagerechte schwenken müsse.

Selbst für berührungslose Multi-point-Eingaben findet man Eigenkonstruktionen: Für einen Stückpreis von unter zehn Euro kann man sich Infrarot-Leuchstifte selbst bauen. In Kombination mit einer WII-Remote für 40 Euro dirigiert man mit bis zu vier Stiften gleichzeitig das Geschehen auf Standardbildschirmen oder beliebigen Projektionsflächen [10].

Hand unterscheiden, was das Repertoire möglicher Gesten erweitert.

Ignoriert das Betriebssystem Mehrpunkt-Eingaben oder rückt sein Hersteller keine Informationen dazu heraus, kann man die Multitouch-Anwendungen auch daran vorbeistricken, etwa über die freie C++-Bibliothek Touchlib. Sie verwandelt Blobs, die man beispielsweise auch per Webcam aufnehmen kann, in punktgenaue Multitouch-Events und reicht sie an Anwendungsprogramme durch. Dazu dient etwa das TUO-Protokoll. Als Gegenstelle kommt beispielsweise der Echtzeit-Video-Zau-

berkasten vvvv in Frage [6] – für Multitouch-Medienkunst sicher eine gute Wahl. Mit der passenden Zusatzbibliothek haben auch Processing-Programme ein offenes Ohr für TUO [7].

### Winke fürs Geschäft

Dem Rechner über Gesten klar zu machen, was man will, bringt nicht in jedem Fall Vorteile. Clemens Lutsch, der für Nutzererlebnisse (User Experience) zuständige „Evangelist“ von Microsoft Deutschland, sieht Multitouch deshalb nur als zusätzliche, „natürlichere und untechnischere“ Interaktionsmöglichkeit mit dem

Computer, ähnlich wie die Spracheingabe: „Es wird keinen Austausch des Paradigmas geben, keine Ablösung der Desktop-Metapher, eher eine Anreicherung.“ Seiner Ansicht nach funktioniert die Navigation mit „groben Gesten“ vor allem bei großflächigen Informationsangeboten wie dem Astronomie-Programm WorldWide Telescope (siehe S. 80) oder dem 3D-Globus Virtual Earth. „CAD-Anwendungen an größeren Touchscreens zu benutzen, ist dagegen anstrengend“, so Lutsch. Und auf der Tischplatte von Surface mit herkömmlichen Desktop-Anwendungen zu arbeiten, wäre schlicht

unergonomisch. Anders liegt der Fall beim simulierten Leitstand eines Produktionsbetriebs, für den Microsoft auf der vergangenen Hannover Messe eine Studie unter dem Namen DigiDesk zeigte. Diese Surface-Variante stellte Auslastung und Zustand der Produktionsanlagen einer (virtuellen) Firma auf Grundlage eines CAD-Modells der Fabrik grafisch dar; auf (taktile) Anforderung und je nach Kontext erschienen weitere Daten wie Zeitpläne oder Dokumente auf dem Schirm.

Von den Touchscreen-Videos von Jeff Han über die Surface-Vorführungen bis zum Prototyp von Windows 7 gleichen sich die

Musteranwendungen auffällig: Da werden Fotos durchgeblättert, auf Stapel gehäuft und groß gezogen, mit mehreren Pinseln gleichzeitig gemalt oder schwungvoll an Globen gedreht – nichts davon erfordert millimetergenaues Arbeiten. Microsoft malt sich aus, wie man auf dem Surface-Tisch die Cover seiner Musiksammlung durchblättert oder im Sportgeschäft mit den Händen ein Snowboard virtuell mit Abziehbildern dekoriert, um das Unikat anschließend per Handschlag in Auftrag zu geben.

Nicht zuletzt würde ein solcher elektronischer Kiosk im Laden als Attraktion und Blickfang dienen. Auf diese Wirkung großer Multitouch-Flächen setzen auch andere Hersteller, so etwa Atracsys, die ihr System beMerlin als interaktives Schaufenster anpreisen [8]. Die Firma Zytronic hat für ähnliche Zwecke einen Touchscreen entwickelt, der als Folie auf einer Schaufensterscheibe haftet und sich nach Ende einer Werbeaktion abziehen und an anderer Stelle wiederverwenden lässt.

## Und jetzt alle!

„Man muss trennen zwischen Gesten mit mehreren Fingern als spezielles Human-Computer-Interface einerseits und Multitouch als Multi-User-Unterstützung andererseits“, erläutert Thomas Herrmann, Professor für Informations- und Technikmanagement an der Ruhr-Universität Bochum. Das Institut für Arbeitswissenschaft (IAW) hat dort gerade den größten Touchscreen Europas in Betrieb genommen – eine knapp fünf mal anderthalb Meter große Rückprojektionsfläche.

Noch kommt die Software dort allerdings nur mit einem Finger zur Zeit klar. Wenn diese Einschränkung erst überwunden ist, wollen Herrmann und seine Kollegen untersuchen, in welchem Szenario die Wunderwand



Bild: Institut für Arbeitswissenschaft (IAW), RU

Wissenschaftler der Uni Bochum wollen an Europas größtem Touchscreen erforschen, unter welchen Umständen Multitouch-Wände für mehrere Nutzer die Teamarbeit befördern.

Teamarbeit produktiver macht – wenn ein einzelner Moderator auf Zuruf alle Aktionen umsetzt, wenn ihm zeitweise einzelne Mitarbeiter zur Hand gehen oder bei der Arbeit in Kleingruppen. Die Vision: Ist ein umfangreiches Prozessmodell oder UML-Diagramm sinnvoll modular gegliedert, könnten mehrere Entwickler an der gleichen Wand an verschiedenen Stellen arbeiten.

Allerdings muss dabei eine Hürde überwunden werden: Markieren zwei Anwender etwa in einem gemeinsam benutzten Zeichenprogramm jeweils einen Liniendurchgang, muss die Software entscheiden, ob sie beide Punkte durch eine Linie verbindet oder jeden als Startpunkt einer eigenen Linie einstuft. Ohne zusätzliche Kodierung, etwa durch Leuchtstifte verschiedener Farbe, fällt es in einer Multitouch-Umgebung mit mehreren Nutzern schwer, einzelne Berührungen Personen und damit Arbeitsgängen zuzuordnen.

Auch mit der Linux-Lösung MPX arbeitet man derzeit noch besser nebeneinanderher als Hand in Hand. Wenn ein Nutzer zum Beispiel mit Drag & Drop eine Datei in jenes Fenster holt,

in dem der andere gerade herumklickt, verwirrt man eine herkömmliche Anwendung gründlich: Die ordnet den Mausklick möglicherweise der anderen, gerade ziehenden Maus zu. Programme, die selbst mehrere Eingabegeräte unterstützen, gibt es bislang nur als Machbarkeitsstudien und Demos – produktiv eingesetzt werden sie noch nicht.

## Ausblick

Abgesehen vom iPhone droht Multitouch-Computern aktuell ein Henne-Ei-Problem: Kaum jemand kauft teure Geräte, für die es wenig Anwendungen gibt – und kaum jemand entwickelt Anwendungen für Geräte, die keiner kauft. Andererseits sind Multitouch-Displays – gerade die wandfüllenden – derzeit noch auf jeder Messe ein Hingucker. Ladenarchitekten, Schaufensterdekoratoren und nicht zuletzt Medienkünstlern eröffnen sie neue Spielräume. Möglicherweise findet der ungewohnte, aber intuitive Umgang mit dem Rechner hier auf Dauer eine Nische. Eine zweite tut sich bei Smartphones und anderen Mo-

bilgeräten ohne Tastatur und Maus auf, etwa Tablet-PCs in Slate-Bauform. Für die übliche Büroarbeit auf herkömmlichen Desktop-Rechner erscheint ein Multitouch-Interface erst einmal weniger geeignet.

Sollte Multitouch in der Zukunft in der einen oder anderen Form den Sprung in den Massenmarkt schaffen, wird früher oder später eine gewisse Standardisierung von Gesten fällig werden. Denn nicht alle Finger-Figuren leuchten so spontan ein wie ein quer geführter Fingerstreich zum Blättern oder das Entsperren des iPhones, indem man einen Riegel zur Seite schiebt. Schreibt man aber viel Text oder muss präzise Punkte setzen, sind Tastatur und Maus noch lange nicht überholt. Deshalb wird es wohl noch eine Weile dauern, bis c't tatsächlich titelt [9]: „Aus die Maus!“. (uk)

## Literatur

- [1] Jürgen Kuri, Bitte anfassen! Neue Bedienkonzepte mit Multi-Touchscreens, c't 6/07, S. 122
- [2] Jürgen Rink, Dells erster Tablet PC, c't 1/08, S. 20
- [3] Hajo Schulz, Bunte Tüte, Microsofts WPF soll den Desktop und das Web erobern, c't 16/07, S. 104
- [4] <http://blogs.msdn.com/surface/archive/2008/01/21/surface-grand-piano.aspx>
- [5] Windows 7 mit „Multitouch“-Oberfläche, c't 12/08, S. 37
- [6] <http://www.org>
- [7] Peter König, Kleinkunstprogramm, Algorithmische Bilder und Animationen mit Processing, c't 24/07, S. 206
- [8] [www.atracsys.com/\\_products/be\\_Merlin.php](http://www.atracsys.com/_products/be_Merlin.php)
- [9] Sven Hansen, *creativ'08*, Die Gewinner des c't-Cover-Wettbewerbs, c't 11/08, S. 170
- [10] Christiane Rütten, Multipoint-Display mit der Wii-Remote, c't 1/08, S. 51

 **Soft-Link 0814150**

## Techniken für Touchdisplays

	resistiv	oberflächen-kapazitiv	projiziert-kapazitiv	Infrarot mit LED-Sensor-Grid	Infrarot mit Strahlenteppich	Oberflächenwellen mit Sender	Oberflächenwellen ohne Sender	elektromagn. Resonanz	Kamerasytem
Displaygröße	kleinere Diagonalen	bis mittlere Diagonalen	beliebig	große Diagonalen	beliebig	ab mittleren Diagonalen	beliebig	bis mittlere Diagonalen	ab mittleren Diagonalen
Eingabe mit	beliebig	Finger, leitender Gegenstand	Finger, leitender Gegenstand	beliebig (nicht zu spitz)	beliebig (nicht zu spitz)	beliebig	beliebig	spez. Stift	beliebig
Multitouch	–	–	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Druckstärke ermitteln	–	–	–	–	–	✓	✓	✓	–
z-Achse (Annäherung)	–	–	✓ (bei Wechselfeld)	–	–	–	–	–	✓
⊕⊕ sehr gut	⊕ gut	○ zufriedenstellend	⊖ schlecht	⊖⊖ sehr schlecht	✓ vorhanden	– nicht vorhanden			

Dr. Marc Störing

# Umstrittene Einblicke

## Staatliche E-Mail-Überwachung auf unklarer Rechtsgrundlage

**Während der Regierungsentwurf zum BKA-Gesetz mit seinen Regelungen zur heimlichen Online-Durchsuchung und Wohnraumüberwachung nach wie vor für heftige Kontroversen sorgt, fehlt für wesentlich näherliegende Methoden von Strafvermittlern eine eindeutige Rechtslage. Von der Politik weitgehend ignoriert und von Gerichten unterschiedlich beurteilt wird etwa die Überwachung von E-Mail-Kommunikation.**

**M**anches, was zunächst ganz alltäglich aussieht, entpuppt sich im weiteren Verlauf als ungeahnt tückisch und kompliziert. Das gilt auch für die Arbeit der Strafverfolgungsbehörden. Im Bereich der Staatsanwaltschaft Hamburg hatten Ermittler vor noch nicht langer Zeit einen Verdächtigen ins Visier genommen, dessen eifrig gepflegte E-Mail-Kommunikation aufschlussreiche Informationen versprach und daher überwacht werden sollte – wie es schien, eine reine Routinesache.

Obendrein erlangte die Ermittlungsbehörde auf unbekannt gebliebenem Weg die Log-in-Daten für einen externen Server, auf dem Mail des Verdächtigen gespeichert war. Dazu war keine Online-Durchsuchung oder Ähnliches notwendig. Häufig gelangen Ermittler bei einer konventionellen Hausdurchsuchung an Notizzettel mit Passwörtern oder Log-in-Daten werden bei einem – überwachten – Telefongespräch ausgetauscht.

Die Staatsanwaltschaft beantragte beim zuständigen Ermittlungsrichter am Amtsgericht eine Telekommunikationsüberwachung nach Paragraf 100a der Strafprozeßordnung (StPO): Sie wollte die über den externen Server laufende Kommunikation überwachen und auch die auf dem lokalen Rechner des Verdächtigen vorhandenen alten E-Mails lesen. Doch das Amtsgericht stellte sich quer: Auf zehn Seiten begründete der Amtsrichter, weshalb seiner Meinung nach überhaupt keine Möglichkeit bestehe, E-Mail-Kommunikation zu überwachen. Dieses Ergebnis wollten die Ermittler

nicht hinnehmen und legten deshalb Beschwerde gegen die Entscheidung ein. Somit hatte das Landgericht (LG) Hamburg die Sache zu entscheiden [1].

### Passende Vorschrift gesucht

Ermittler dürfen nicht in beliebiger Weise verdächtige Personen mit Ermittlungen überziehen. Das gilt speziell dann, wenn Lebensbereiche wie etwa eben die Telekommunikation grundrechtlich besonders geschützt sind. Nur dann, wenn eine Vorschrift als sogenannte Eingriffsermächtigung den Ermittlern das Vorgehen erlaubt, dürfen sie in die Rechte von Verdächtigen oder vielleicht auch Dritten eingreifen.

Was die E-Mail-Überwachung betrifft, so gibt es streng genommen sogar mehrere Ermächtigungsgrundlagen. Allerdings herrscht schon lange Streit über die Frage, welche Vorschrift wann welchen Zugriff der Ermittler auf fremde E-Mails erlaubt und auf welche Weise. Bis heute handhaben Gerichte diese Fragen höchst unterschiedlich.

2002 erließ das Bundesministerium für Wirtschaft (BMWi) die Telekommunikations-Überwachungsverordnung (TKÜV). Sie verpflichtet Provider zu teuren Investitionen in eine Überwachungsinfrastruktur. Damit will man gewährleisten, dass die Dienstanbieter Überwachungen bei Bedarf problemlos und schnell umsetzen können. Die bloße Rechtsverordnung kann und soll aber nicht darüber entscheiden, wann und wie E-Mail überhaupt überwacht werden darf.

Naheliegend wäre die in Paragraf 100a der Strafprozeßordnung (StPO) geregelte „Telekommunikationsüberwachung“. Unter großem Protest im Jahre 1968 von der ersten großen Koalition im Wege der Notstandsge setze eingeführt, sollte diese Vorschrift in Fällen von „übergadem Unrecht“ einen Eingriff in das Fernmeldegeheimnis ermöglichen. Sie nennt in einem sogenannten Deliktskatalog einzelne Straftaten, wegen derer ein Richter eine Überwachung anordnen darf.

Seit der Einführung dieser Bestimmung hat der Gesetzgeber sie bereits über zwei Dutzend Mal geändert und dabei fast ausnahmslos den Deliktskatalog erweitert. Die aktuelle Fassung erlaubt die Telekommunikationsüberwachung etwa dann, wenn es um Verstöße gegen das Arzneimittelgesetz, um Brandschatzung eines Schiffes, um „Herbeiführung einer Überschwemmung“ oder um „wettbewerbsbeschränkende Absprachen bei Ausschreibungen“ geht. Die von der Politik damals versprochene Beschränkung auf Fälle „übergagenden Unrechts“ ist aufgeweicht.

Nicht nur deshalb gilt die Vorschrift seit Jahren als Sorgenkind der Datenschützer. Die Anzahl der gerichtlich angeordneten Überwachungen, die sich auf Paragraf 100a StPO stützen, ist seit Mitte der 1990er Jahre von zunächst 2000 bis 3000 jährlich auf zuletzt rund 40 000 angestiegen. Darüber, wie diese Zahlen zu deuten sind, streitet man jedoch. Datenschützer und Bürgerrechtsler warnen vor einer inflationären Anwendung der besonders einschneidenden Telekommunikationsüberwachung. Ermittler weisen demgegenüber darauf hin, dass einige der Tatverdächtigen als sogenannte „Kartenspieler“ unzählige Handys und SIM-Karten nutzen und damit die Anzahl der Überwachungen in die Höhe trieben.

Immerhin bringt der Paragraf im Vergleich zu anderen Ein-

griffsermächtigungen die höchsten Anforderungen mit: Eine der im Katalog abschließend aufgeführten Anlassstaten muss vorliegen, im Einzelfall auch schwer wiegen – und die Aufklärung dieser Tat muss „auf andere Weise wesentlich erschwert oder aussichtslos“ sein. Erst wenn all diese Voraussetzungen erfüllt sind, darf nach richterlichem Beschluss überwacht werden. Unproblematisch sollte es damit auch möglich sein, Einsicht in E-Mail zu nehmen.

### Drei-Phasen-Modell

Doch nur ein Teil der Ermittler und letztlich entscheidenden Gerichte hält eine durchgehende E-Mail-Überwachung, die sich auf Paragraf 100a StPO stützt, für rechtlich korrekt. Die meisten favorisieren stattdessen die Anwendung der Beschlagnahmeverordnung aus Paragraf 94 StPO. Weil diese Ermächtigungsgrundlage nur die Sicherstellung von Gegenständen, nicht aber den Eingriff in das Fernmeldegeheimnis gestattet, weist sie deutlich niedrigere Hürden auf: Weder existiert hier ein einschränkender Deliktskatalog noch muss die Aufklärung der betreffenden Tat auf anderem Wege aussichtslos erscheinen. Auch tauchen auf Paragraf 94 StPO gestützte Zugriffe erst gar nicht in der – wohl von allen Seiten als unschön empfundenen – Statistik auf.

Um den strengeren Paragraf 100a StPO ignorieren und über Paragraf 94 StPO E-Mail-Nachrichten einfach beschlagnahmen zu können, greifen Ermittler auf eine als Drei-Phasen-Modell bekannte Argumentation zurück: Die Übertragung einer E-Mail bestehe demnach aus drei Phasen. Nur während der ersten Phase (vom Sender zum elektronischen Briefkasten des Empfängers) und während der dritten Phase (von dort zum Empfänger) stelle die E-Mail grundrechtlich geschützte Telekommunikation dar.

Während aber die Nachricht in der zweiten Phase im elektronischen Briefkasten „ruhe“ und auf ihren Abruf warte, bestehne kein Schutz durch das Fernmeldegeheimnis nach Artikel 10 des Grundgesetzes. Deshalb dürfen jene auf dem Server des Providers ruhenden E-Mails wie jedes

Anzeige

andere Beweismittel auch einfach beschlagnahmt werden.

Diese Argumentation ist seit Langem umstritten. Wenn etwa ein Briefe transportierender Post-LKW vor einer roten Ampel warten muss, käme wohl kaum jemand auf die Idee, für diesen Zeitraum das Briefgeheimnis entfallen zu lassen.

Lange stand diesem Ansatz auch ein weiteres Problem im Wege: Paragraph 94 StPO ist eine wesentlich ältere Vorschrift als jene, die die Telekommunikationsüberwachung regelt. Die Beschlagnahme geht noch vom Leitbild des blutverschmierten und fingerabdruckbesetzten Täters aus, das beim Täter gefunden wird. Lange galt es eher als abwegig, dass auch Daten unter die von der Vorschrift genannten „Gegenstände“ fallen könnten.

Sicher ist ein Datenträger oder auch ein kompletter Rechner ein Gegenstand. Aber wegen einer Handvoll E-Mail-Nachrichten den Mailserver eines großen Providers abzutransportieren, erschien völlig unverhältnismäßig. Damit man die Vorschrift überhaupt auf E-Mail anwenden konnte, bedurfte es einer weiteren umstrittenen Interpretation: Paragraph 94 StPO erlaubt auch eine „Sicherstellung in anderer Weise“. Und in Form einer Kopie der begehrten E-Mail werde der Server eben „in anderer Weise“ sichergestellt.

Selbst Befürworter dieses Gedankengangs räumten ein, dass die Argumentation ein wenig holprig sei. Höchst indirekt hat das Bundesverfassungsgericht (BVerfG) inzwischen dem beschriebenen Drei-Phasen-Modell den Weg geebnet. In einer Entscheidung, die allerdings nicht den Zugriff auf E-Mail, sondern lediglich allgemein strafprozessualen Zugriff auf Daten behandelte, bejahten die Karlsruher Richter in dünnen Sätzen und insgesamt recht überraschend, dass Daten Gegenstände im Sinne der Beschlagnahmeverordnung seien [2].

Zumindest dieser Schwachpunkt des Drei-Phasen-Modells ist damit beseitigt. Dass das BVerfG dem gesamten Gedankengebäude dennoch kritisch gegenübersteht, gibt eine Eilentscheidung aus dem Jahr 2006 zu erkennen [3]: Die Karlsruher Richter untersagten die Verwertung beschlagnahmter E-Mail im

Strafverfahren, bis geklärt sei, wie elektronische Post überhaupt zulässigerweise von Ermittlern eingesehen werden könne.

Schließlich gibt es noch eine dritte Ansicht – danach sei die „Postbeschlagnahme“ nach Paragraph 99 StPO der geeignete Weg. Diese Vorschrift erlaubt Ermittlern, „Postsendungen und Telegramme“ an sich zu nehmen. Doch selbst der Gesetzgeber ging, als er sie erließ, davon aus, dass ein Zugriff wirklich nur auf solche körperlich vorliegenden Sendungen erfolgen könne. Kaum ein Gericht oder Ermittler vertritt ernsthaft die Meinung, dass das Relikt aus vergangenen Postzeiten sich ohne Zahnschmerzen auf E-Mail anwenden lässt.

## Aktuelle Fragen

Derzeit verschlimmert die technische Weiterentwicklung noch die unklare Rechtslage. Während in der Anfangszeit nur wenige Megabyte als Speicher für Mail-Accounts auf einem Server zur Verfügung standen und das POP3-Verfahren eine Löschung von Nachrichten bei deren Abruf vorsieht, hat sich die technische Realität gewandelt. Auf IMAP-Servern bleiben die Nachrichten auch nach Abruf gespeichert und das Speicherplatzwettrennen der Freemailer zielt ebenfalls auf eine dauerhafte Speicherung der Nachrichten ab.

Mit umso größerer Spannung wurde daher die Entscheidung des LG Hamburg zum eingangs erwähnten Fall erwartet. Das Ergebnis: Die Hamburger Richter lehnten das Drei-Phasen-Mo-

dell ab und entschieden, auf zwischengespeicherte E-Mail könne nur nach der strengen Maßgabe des Paragraphen 100a StPO zugegriffen werden, aber nicht wie von den Ermittlern gewünscht per einfacher Beschlagnahme nach Paragraph 94 StPO.

Neu war nun die Frage nach dem Zugriff auf endgespeicherte E-Mails. Zunächst bedauerten die Hamburger Richter, dass der Gesetzgeber zu dieser „Problematik keine eigenständige gesetzliche Regelung getroffen“ habe. Denn einerseits habe man es bei den bloß endgespeicherten E-Mails wörtlich genommen nicht mit „Telekommunikation“ im Sinne der Überwachungsermächtigung des Paragraphen 100a StPO zu tun. Andererseits liege die besondere Sensibilität dieser Daten auf der Hand. „In einem solchen Fall liegt jedenfalls unter Berücksichtigung verfassungsrechtlicher Wertungen ‚Telekommunikation‘ vor“, urteilte das Gericht und ließ die hohe Hürde, die für Telekommunikationsüberwachung besteht, auch für den Zugriff auf endgespeicherte E-Mail gelten.

„Ergänzend und klarstellend“ warten die Hamburger Richter im letzten Absatz ihres Urteils mit einer weiteren Problemstellung auf, die Ermittlern das Leben weiter erschweren dürfte: Selbst wenn die Voraussetzungen für eine Telekommunikationsüberwachung vorliegen, hätten die Ermittler im vom Gericht entschiedenen Fall sich nicht selbst mit den erlangten Zugangsdaten in die Mailbox einwählen dürfen. Denn der betroffene große US-Provider unterhielt in Deutschland keine

Server. Nach Auffassung der Hamburger Richter hätten sich heimlich einwählende Beamte mit ihrer Ermittlungstätigkeit über die Grenzen Deutschlands hinweg und damit unzulässigerweise im Ausland bewegt.

Die Hamburger Entscheidung, die in diesem Punkt der Problematik einer heimlichen Online-Durchsuchung sehr nahekommt, birgt damit erhebliche Sprengkraft. Denn wenn ein Zugriff auf Server jenseits der Bundesrepublik grundsätzlich unzulässig ist, stellt sich die Frage, wie Ermittler oder auch Gerichte den Ort, an welchem der Server steht, überhaupt bestimmen können. Es lässt sich durchaus eine Konstellation vorstellen, in der Postfächer aus Gründen der Performance oder Datensicherheit an verschiedenen Orten gespiegelt vorliegen. Beim Cloud Computing, wie es etwa Google zur Speicherung der GMail-Nachrichten nutzt, hängt der Speicherort von Zufälligkeiten ab und ist kaum vorhersehbar. In jedem Fall dürfte aufgrund der Netzstruktur größerer Provider ein bloßes Anpingen des Mailservers keine Aussage über dessen Standort erlauben.

## Es bleibt schwierig

Gut zwanzig Jahre nachdem erstmals eine E-Mail in Deutschland verschickt wurde, ist immer noch unklar, wie Ermittler an elektronische Post Verdächtiger gelangen können. Auch die von der Regierung erlassene Telekommunikations-Überwachungsverordnung (TKÜV) liefert keine brauchbare Entscheidungsgrundlage. Das Bundesverfassungsgericht hat sich bisher leider mit der Feststellung begnügt, dass die Rechtslage unklar sei. Der Gesetzgeber täte gut daran, sich endlich einmal dieser im Vergleich zu den üblichen ermittlungsrechtlichen Streitpunkten eher profanen Frage zu widmen. (psz)

*Dr. Marc Störing hat über „Strafprozessuale Zugriffsmöglichkeiten auf E-Mail-Kommunikation“ promoviert.*

## Literatur

- [1] Urteil des LG Hamburg vom 8. 1. 2008, Az. 619 Qs 1/08
- [2] Urteil des BVerfG vom 12. 4. 2005, Az. 2 BvR 1027/02
- [3] Entscheidung des BVerfG vom 29. 6. 2006, Az. 2 BvR 902/06

Anzeige

**HOTLINE** Sie erreichen uns per E-Mail über unsere Webseite [ctmagazin.de/faq](http://ctmagazin.de/faq), per Telefon 05 11/53 52-333 werktags 13-14 Uhr, per Brief (Anschrift auf S. 14) oder per Fax 05 11/53 52-417.

## Sendto-Ordner unter Vista

**?** Ich nutze seit langem das Untermenü „Senden an“ des Kontextmenüs, doch unter Vista finde ich den dazugehörigen Sendto-Ordner nicht, um eigene Einträge zu ergänzen. Das Suchfeld im Startmenü quittiert den Suchbegriff „sendto“ mit dem Hinweis „Zugriff verweigert“.

**!** Den Sendto-Ordner haben die Entwickler von Vista tief in der Verzeichniss hierarchie versteckt: Er liegt unter %SYSTEM DRIVE%\Users\<Nutzername>\AppData\Roaming\Microsoft\Windows\SendTo, während er bei älteren Windows-Versionen noch direkt unter %SYS TEMDRIVE%\Dokumente und Einstellungen\<Nutzername> zu finden war. Bei Vista liegt an dieser Stelle aus Kompatibilitätsgründen lediglich ein symbolischer Link. Der führt zwar zum richtigen Ziel, doch lässt Vista Sie nicht direkt darauf zugreifen (was normalerweise nicht stört, siehe c't 3/07, S. 104). Ärgerlicherweise findet das Suchfeld jedoch nach dem Eintippen von „sendto“ eben nur diesen Link, weshalb es zur Fehlermeldung kommt. Die Suchfunktion des Explorer findet den Ordner nur, wenn Sie in der „erweiterten Suche“ die „nicht indizierten, versteckten und Systemdateien miteinbe ziehen“.

Schneller gelangen Sie ans Ziel, wenn Sie ins Suchfeld stattdessen „shell:sendto“ eintippen und bei der Gelegenheit gleich eine Verknüpfung erstellen. (axv)

## Speichermodule nur für AMD-Prozessoren

**?** Kürzlich habe ich ein 4-GByte-Hauptspeicher-Kit der Firma MDT erworben, das aber mit meinem Core-2-Duo-Mainboard nicht harmonierte. Nach einem Internet-Gesuche habe ich herausgefunden, dass just diese DDR2-SDRAM-Module angeblich nur für AM2-Prozessoren von AMD gedacht sind. Kann das sein? Ich dachte, Hauptspeicher sei standardisiert und austauschbar?

**!** Es gibt tatsächlich einige wenige „AMD-Spezialmodule“; ähnliche DIMMs, die nur mit bestimmten Prozessoren oder Chipsätzen funktionieren, tauchen immer wieder mal im Handel auf.

Die von MDT und etwa auch der US-amerikanischen Firma OCZ Technology speziell für AM2-Prozessoren ausgelegten Speichermodule sind mit DDR2-SDRAM-Bauelementen bestückt, die jeweils vier Datensignalleitungen besitzen. Laut JEDEC-Spezifikation sind auf ungepufferten (UDIMMs) ausschließlich Speicherchips mit acht oder

16 Datenleitungen, sogenannte x8- und x16-SDRAMs, zulässig. Die x4-Chips sind aber auf Registered DIMMs (RDIMMs) für Server und Workstations üblich.

Praktisch alle Desktop-PC-Mainboards und Notebooks sind für UDIMMs ausgelegt. Die DDR2- und DDR3-Speicher-Controller in Intel-Chipsätzen für Desktop- und Mobilrechner können deshalb auch mit höchstens zehn Spalten-Addressbits umgehen. Ein x4-Chip nutzt aber elf dieser Addressbits; die Speicher-Controller von Intel-Server-Chipsätzen sind dafür auch gerüstet.

Die DDR2-Speicher-Controller von AMD64-Prozessoren für Desktop-Rechner (Sempron, Athlon, Phenom) und Server (Opteron) sind eng miteinander verwandt; offenbar unterstützen deshalb auch die für UDIMMs ausgelegten AMD-Prozessoren x4-SDRAMs. Streng genommen entsprechen ungepufferte Module mit diesen Chips aber nicht den JEDEC-Spezifikationen. Es ist auch möglich, dass das BIOS mancher AM2-Mainboards nicht mit DIMMs aus x4-Chips zurechtkommt.

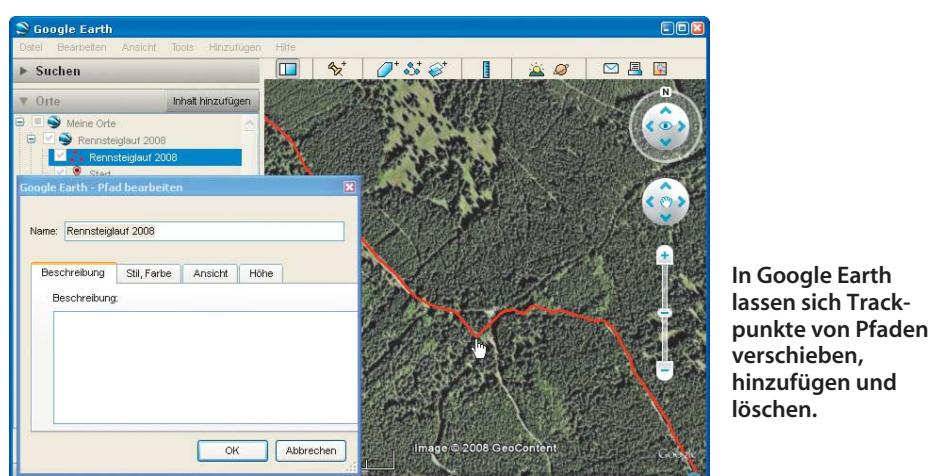
Schon vor einigen Jahren gab es PC133-SDRAM-DIMMs „nur für VIA“ (siehe c't 16/01, S. 27), die ebenfalls mit x4-Chips bestückt waren und auf den damals aktuellen Intel-Boards nicht funktionierten. (ciw)

## GPS-Tracks bearbeiten

**?** Viele Webseiten stellen GPS-Tracks im KML-Format zum Herunterladen bereit. Leider enthalten diese gelegentlich unerwünschte Umwege oder durch Pausen entstandene Punktewolken und benötigen deshalb „Feintuning“. Gibt es eine kostenlose Anwendung, mit deren Hilfe man die Pfade bequem bearbeiten kann?

**!** Ja, Google Earth. Dazu klickt man mit der rechten Maustaste im Fenster „Orte“ auf den gewünschten Pfad (Track) und wählt „Eigenschaften“. Es öffnet sich ein Dialogfenster. So lange es geöffnet ist, lässt sich der Pfad im Kartenfenster bearbeiten. Dazu muss man den Dialog gegebenenfalls von der Kartenansicht auf einen anderen Platz auf dem Bildschirm ziehen.

Fährt man mit der Maus über den Pfad, wechselt der Cursor vom Fadenkreuz zum Finger, sobald er einen Trackpunkt erreicht.



Diesen kann man mit gedrückter Maustaste auf die gewünschte Position verschieben. Google Earth merkt sich, welchen Punkt man zuletzt angefasst hat.

Um ihn zu löschen, betätigt man einfach die Entf-Taste. Um einen Punkt zwischen dem gemerkten und dem nächsten (in Marsch-/Lauf-/Fahrtrichtung) einzufügen, bewegt man den Fadenkreuz-Cursor auf die gewünschte Position und betätigt dort die linke Maustaste. Mit gedrückter Maustaste kann man Freihand-Pfade zeichnen. (ola)

**Soft-Link 0814160**

## Word-Dokumente gemeinsam bearbeiten

**?** Ich suche eine Möglichkeit, auf einem Server gespeicherte Word-Dokumente gleichzeitig durch mehrere Personen im Team bearbeiten zu lassen. Da es sich um vertrauliche Dokumente handelt, sollen sie auf dem firmeneigenem Server bleiben. Daher kommen mehrbenutzerfähige Online-Lösungen wie Google Text & Tabellen oder Zoho Office nicht in Frage.

**!** Mit Word selbst geht das leider nicht. Wenn es nur um einfache ASCII-Texte geht, die mehrere Benutzer gleichzeitig bearbeiten sollen, können Sie unter Windows etwa die Editoren Gobby (alle Downloads via Soft-Link) oder MoonEdit und auf dem Mac SubEthaEdit einsetzen. Word-Dokumente lassen sich mit denen aber weder öffnen noch speichern.

Sollen die Dokumente einfach nur für alle erreichbar sein und kommt es ohnehin selten vor, dass man wirklich gleichzeitig an demselben Text arbeitet, kann man die Dateien einfach auf einem Server speichern, an den alle autorisierten Nutzer herankommen. In Word können Sie über die Funktion „Änderungen nachverfolgen“ festhalten, welcher Benutzer was am Dokument geändert hat, und die Modifikationen hinterher einzeln akzeptieren oder ablehnen. Bei konkurrierenden Änderungen können Sie bei Word-Dokumenten in Word mit der Funktion „Versionen zusammenführen“ Konflikte auflösen. (pek)

**Soft-Link 0814160**

In Google Earth lassen sich Trackpunkte von Pfaden verschieben, hinzufügen und löschen.

## Systeminstallation über Netzwerk

?

Vor kurzem habe ich mir ein MacBook Air gekauft. Auf ein externes SuperDrive habe ich dabei verzichtet, weil ich nur selten CDs oder DVDs verwende. Jetzt muss ich aber das System via „Entfernte Mac OS X-Installation“ (Remote Disc) neu installieren, und das MacBook Air hängt sich jedes Mal während des Bootvorgangs auf. Ist der Rechner defekt?

!

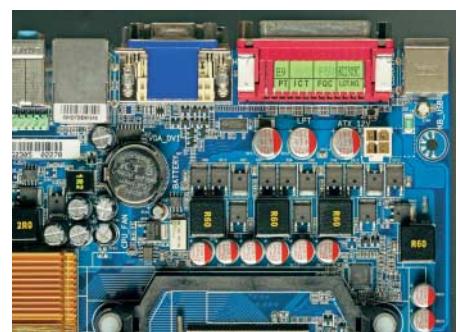
Vermutlich nicht. Hardware-Defekte sollten Sie aber in jedem Fall ausschließen, indem Sie nach einem Neustart die Taste D gedrückt halten und den Apple-Hardware-Test durchführen. Verläuft dieser ohne Fehlermeldungen, liegt das Problem höchstwahrscheinlich woanders: Host-Rechner (der mit der Mac-OS-X-DVD im Laufwerk) und MacBook Air müssen über eine Netzverbindung



Apples MacBook Air kann zur Installation die optischen Laufwerke anderer Rechner übers Netzwerk nutzen.

miteinander kommunizieren. Die Firewall von Leopard blockt in der Standardeinstellung jedoch viele Ports, darunter auch die für die Remote-Disc-Funktion erforderlichen – einige werden dynamisch zugewiesen. Schalten Sie die Firewall während der Installation auf „Alle eingehenden Verbindungen erlauben“; nach erfolgreicher Installation sollten Sie die Einstellung wieder rückgängig machen. Die Installation auf unserem Testrechner scheiterte übrigens noch an einem anderen Detail: Das MacBook Air musste, unabhängig vom Ladezustand der Batterie, unbedingt am Stromnetz hängen. Dummerweise erwähnt Apple beide Punkte weder im mitgelieferten Handbuch noch macht die Software für die entfernte Installation durch Warnhinweise darauf aufmerksam.

(Tobias Engler/adb)



Damit die Spannungswandler und ihre Kondensatoren auch stromhungrige Phenoms stabil versorgen, sollten sie unbedingt im Luftstrom von CPU-Kühler oder Gehäuselüfter liegen.

## Abstürze mit Phenom-CPUs

?

Ich betreibe einen Phenom in einem Mainboard mit Chipsatzgrafik. Gelegentlich stürzt der Rechner unvermittelt ab, ich habe aber keine Idee, woran das liegen könnte.

!

Die Leistungsaufnahme für die Vierkern-Phenom-Prozessoren mit 2,4 (9750) und 2,5 GHz (9850) gibt AMD mit 125 Watt an. Bei Messungen drängte sich uns aber schon mehrfach der Verdacht auf, dass die CPUs diesen Wert überschreiten. Darauf sind die Spannungswandler einiger Spar-Mainboards – insbesondere mit den Chipsätzen 780G, 780V und 740G – nicht ausgelegt.

Noch problematischer ist der Stromhunger der 125-Watt-CPU, wenn sie in einem Board eingesetzt werden, das nur für die 95-Watt-Variante ausgelegt ist. Es weisen leider nicht alle Board-Hersteller explizit darauf hin, dass ihre Platine nur die 95-Watt-Phenoms versorgen kann. Auch das BIOS warnt nicht,

wenn ein 125-Watt-Prozessor in einem ungeeignetem Board steckt.

Die stromhungrigen CPUs laufen in den Spar-Boards oft geraume Zeit unauffällig, da viele Anwendungen die CPU nur sehr selten komplett auslasten. Selbst bei Spielen erreichen die Quad-Core-CPUs häufig nur kurzzeitig ihre maximale Leistungsaufnahme – das federn die einkalkulierten Reserven bei der CPU-Spannungsversorgung vielfach ab. Längere oder häufige Volllast – etwa beim Transkodieren von HD-Videos oder beim Kompilieren größerer Mengen Quellcode unter Zuhilfenahme aller CPU-Kerne – kann die für die Spannungsversorgung zuständigen Bauteile aber überfordern und so über kurz oder lang zerstören. Wenn das passiert, werden Händler und Hersteller in der Regel Garantie- und Gewährleistungsansprüche zurückweisen, so sie denn herausbekommen, dass die eingesetzte CPU nicht für das Board spezifiziert war. Hier lohnt ein Blick in die CPU-Kompatibilitätslisten auf den Webseiten der Board-Hersteller.

Anzeige

Anzeige

Aber selbst wenn das Board die CPU unterstützt, bringt ein Phenom-Prozessor Spannungswandler, Spulen und Kondensatoren gehörig zum Schwitzen – wir haben schon über 130 °C gemessen. Daher brauchen sie Kühlung. Entweder wählt man einen CPU-Kühler, dessen Abluft über die meist zwischen CPU und ATX-Anschlussfeld gelegenen Bauteile strömt. Alternativ dazu kann auch ein Gehäuselüfter für Frischluft sorgen. (bbe)

## Entourage bemüht Apple Mail

! Ich bekomme immer mal wieder E-Mails, an denen eine Datei mit Endung „eml“ hängt. Dies scheinen Nachrichten zu sein, die mir Kollegen per Microsoft Outlook weitergeleitet haben. Allerdings will Entourage aus Office 2008 für Mac OS X den Inhalt nicht anzeigen. Nach einem Doppelklick öffnet sich immer Apple Mail, das dann allerdings den Nachrichteninhalt korrekt darstellt. Warum kann Entourage das nicht?

! Es mutet in der Tat befremdlich an, dass Entourage die E-Mails von anderen Programmen aus dem Hause Microsoft nicht vollständig anzeigen will. Schuld daran ist jedoch eine falsche Zuordnung von Programm und Dateiendung – für das System ist halt Apple Mail für derartige Dateien der Ansprechpartner.

Das lässt sich aber schnell ändern. Dazu müssen Sie zunächst in Entourage eine Eml-Datei abspeichern. Im Finder können Sie dann aus dem Kontextmenü (Rechtsklick auf das Dateisymbol) den Dialog „Öffnen mit – Anderem Programm“ erreichen. Dort legen Sie fest, dass zukünftig Entourage für Eml-Dateien zuständig sein soll. Vergessen Sie nicht, die Option „Immer mit diesem Programm öffnen“ auszuwählen. (adb)

## Falsche Farben aus dem Drucker

! Unser Oki-Farblaserdrucker C5400n wird über den PostScript-Treiber im Netz angesteuert – eine bisher sehr verlässliche Variante, was die Übereinstimmung mit Bildschirmsicht und Ausdruck betraf. Seit kurzem spinnt er aber massiv, wenn wir TIFF-Bilder in PDFs einbetten, die wir mit Adobes Destiller erzeugen. Der Oki gibt diese Bilder respektive Schriftzüge beim Druck via Adobe Reader 8.0 so stark gerötet aus, dass man fast nichts darauf erkennen kann. Mit anderen probeweise benutzten Druckern tritt das Phänomen nicht auf.



So viel Rot war gar nicht geplant (unten), die Farbanpassung brachte beim Druck zu viel davon aufs Papier (oben).

! Die Spannweite der Fehlermöglichkeiten ist leider riesengroß: Schon beim Erzeugen des PDFs kann man versehentlich exotische Farbprofile einbetten, aber auch veraltete Druckertreiber oder Versionen des Adobe Reader kommen in Betracht. Wir hatten in diesem Fall Zugriff auf das PDF und konnten den Fehler auch mit dem Adobe Reader 8.1.2 reproduzieren. Er ließ sich aber recht schnell lokalisieren: Es genügte in diesem Fall, die Treibereinstellung von „Oki-Farbanpassung“ auf „PostScript-Farbanpassung“ zu ändern. Diesen Punkt findet man über Drucken, Eigenschaften (Button) unter dem Reiter „Farbe“. (gr)

## Ordner ans Startmenü anheften

! Windows bietet die Option, Programme für den besonders schnellen Zugriff ans Startmenü „anzuheften“. Mit Ordnern hingegen will es nicht klappen.

! Um beispielsweise Ihr Download-Verzeichnis anzuheften, erstellen Sie an einem beliebigen Ort eine Verknüpfung mit folgendem Inhalt:

Explorer.exe "C:\users\<<Username>\download"

Die fertige Verknüpfung können Sie per Drag & Drop zuerst auf die Schaltfläche „Start“ ziehen, woraufhin sich das Startmenü öffnet und Sie die Verknüpfung darin am oberen Rand fallen lassen können. Anschließend enthält das Startmenü eine neue, angeheftete Verknüpfung zur zuvor erstellten. Das klappt sowohl mit dem Luna-Startmenü von XP als auch unter Vista. (axv)

## Bei Anruf Mobilbox

! Ich habe mein Handy verlegt und erwarte einen wichtigen Anruf. Wie komme ich von einem anderen Anschluss aus an meine Mailbox?

! Es gibt für alle Mobilfunknetze eine Direktanwahl für die Mailbox. Fügen Sie einfach die richtige zweistellige Ziffer zwischen Vorwahl und Rufnummer ein. Für T-Mobile 13, Vodafone 55, E-Plus 99 und O2 33. Diese Nummer ändert sich übrigens auch dann nicht, wenn die Rufnummer in ein anderes Netz portiert wird, es ist also immer der zur Vorwahl passende Code einzugeben, nicht der des aktuellen Netzes.

Die Mailbox-Ansage brechen Sie mit der Sterntaste ab und tippen Ihre PIN ein, um die Nachrichten zu hören. Die PIN sollte man vorsorglich auf eine leicht zu merkende Zahl setzen. Ruft man vom eigenen Handy an, kommt man ohne PIN-Code direkt ins Administrationsmenü. (uma)

## Kostenloser Support

! Zu Problemen mit dem Service Pack 1 für Windows Vista bietet Microsoft auf einer

speziellen Webseite (siehe Soft-Link) zwei kostenlose Support-Angebote an. Außer per E-Mail, auf die Microsoft am Ende des nächsten Werktages reagiert haben will, darf man sich auch per Chat an den Hersteller wenden. Zusätzlich bietet Microsoft auch kostenpflichtigen Support über die Mobiltelefonnummer 0150-222 2255 an.

Das Redmonder Unternehmen erwähnt jedoch explizit, dass der kostenlose Support nur für Probleme rund um die Installation und Kompatibilität des Service Pack 1 für Windows Vista gilt und am 19. März 2009 endet. (axv)



## Automatischer E-Mail-Versand

Ich versuche Apple Mail per Skript zum Versand einer E-Mail zu bewegen, aber ich komme mit dem AppleScript-Vokabular der Anwendung überhaupt nicht zurecht. Können Sie mir einen Tipp geben?

Da jede Anwendung ihr AppleScript-Vokabular (Befehle und Datenstrukturen) selbst bestimmen darf, wirkt AppleScript sehr uneinheitlich. Man kommt deshalb in der Regel nicht umhin, vor dem erfolgreichen Automatisieren einer Applikation mit dem Skripteditor ihr Funktionsverzeichnis zu studieren.

Ein Grundgerüst für den Versand einer Nachricht mit Apple Mail sieht etwa so aus:

```
set an to "adb@ctmagazin.de"
set betreff to "Nachricht vom Server"
set info to "Wichtige Informationen..."
tell application "Mail"
    - neue Nachricht anlegen
    set newMsg to make new outgoing message with
        properties {subject:betreff}
    tell newMsg
        - Empfänger eintragen
        make new to recipient at beginning of to
            recipients with properties {address:an}
        - Nachrichtentext setzen
        set the content to info
    end tell
    - Nachricht abschicken
    send newMsg
end tell
```

Wenn Sie dies in ein Unterprogramm verpacken und Empfänger, Betreff sowie den Nachrichtentext als Parameter übergeben, haben Sie eine universelle Versandroutine. Durch mehrfachen Aufruf der Zeile make new to recipient... mit jeweils anderer Adressangabe schicken Sie diese an mehrere Empfänger.

Das Skript startet Apple Mail, öffnet ein neues Nachrichtenfenster, wie von Geisterhand füllt es die Felder für Empfänger, Betreff und Nachrichtentext aus und verschielt anschließend die Nachricht. Wie eine manuell angelegte E-Mail landet die automatisiert verschielt auch im Verzeichnis „Gesendet“. Die Anweisung

```
tell application "System Events" to
    set visible of process "Mail" to false
```

am Skriptanfang blendet Apple Mail aus und verhindert so, dass man dem Programm beim Ausfüllens der E-Mail auf die Finger schauen kann. (adb)

## 64 Bit oder was?

Apple bewirbt Mac OS X 10.5 (Leopard) als echtes 64-Bit-Betriebssystem. Wie kann ich herausfinden, welche Anwendungen auf meiner Festplatte bereits 64-bittig sind?

Das Programm Aktivitätsanzeige versieht laufende 64-bittige Prozesse in der Spalte „Art“ mit dem Zusatz „64 Bit“. Wenn Sie die Entwicklungsumgebung Xcode von der System-DVD installiert haben, können Sie im Terminal mit

```
lipo -info /Applications/Safari.app/Contents/MacOS/Safari
herausfinden, welche Code-Typen in einer Anwendung stecken. Beachten Sie, dass der Befehl nicht nur den Programmnamen, sondern den kompletten Pfad in das Programm-Paket erwartet (im Beispiel für den Web-Browser Safari). Die Befehle
```

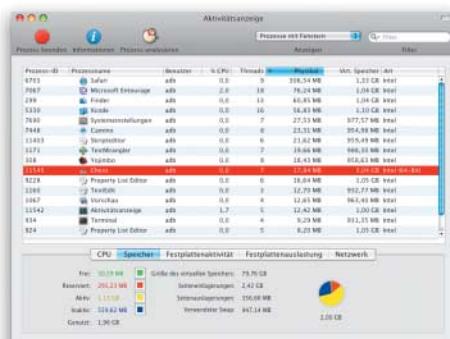
```
locate -0 app/Contents/MacOS/ | xargs -0 file | awk -F( '/x86_64/ {print $1}' | locate -0 app/Contents/MacOS/ | xargs -0 file | awk -F( '/ppc64/ {print $1}' |
```

geben eine Liste aller vorhandenen 64-Bit-tauglichen Anwendungen aus. Zuvor muss man jedoch mit

```
sudo /usr/libexec/locate.updatedb
```

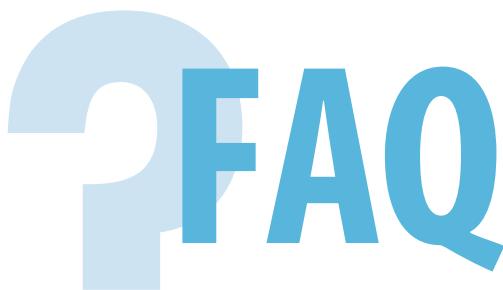
die Datenbank von locate (locatedb) aktualisieren, sonst gehen dem Befehl möglicherweise Anwendungen durch die Lappen.

Übrigens: Bereitet eine 64-Bit-Anwendung Probleme, können Sie im Finder in ihrem Informationsfenster (Rechtsklick, Menüpunkt „Information“) mit der Option „Im 32-Bit-Modus öffnen“ auf die halbe Breite zurück-schalten – als „Universal Binary“ bringt eine Mac-Anwendung in der Regel Code für 32- und 64-Bit-Einsatz mit. (adb)



Unter Mac OS X 10.5 laufen auf geeigneter Hardware auch 64-Bit-Anwendungen, allzu viele davon gibt es aber noch nicht.

Anzeige



Nico Jurran

# Keyboards und Digitalpianos

## Antworten auf die häufigsten Fragen

### Abgrenzung

Ich möchte Klavierspielen lernen, muss aber aufgrund meiner heimischen Gegebenheiten auf ein elektronisches Instrument ausweichen. Benötige ich ein Digitalpiano oder reicht ein einfaches Keyboard – eventuell gekoppelt an einen PC? Klavierklänge kommen doch aus beidem heraus.

Tatsächlich verfügt jedes Keyboard über mehr oder minder gelungene Klaviersounds, beim Digitalpiano liegt der Schwerpunkt aber in der möglichst akkurate Nachbildung des akustischen Vorbilds. Als Basis für die Klangerzeugung dienen hierfür gewöhnlich Samples der Töne eines akustischen Flügels. Jedes aktuelle Modell besitzt eine Anschlagdynamik, bei der ein Ton unterschiedlich laut abgespielt wird, je nachdem, mit welcher Geschwindigkeit die Taste heruntergedrückt wird. Dies reicht für eine realistische Nachbildung aber nicht aus, da ein Ton beim akustischen Klavier bei härterem Anschlag auch anders klingt. Daher werden Töne meist in mehreren Dynamikstufen aufgenommen, zwischen denen je nach Anschlag umgeschaltet wird. Und das sind nur die „Basics“, einige Hersteller treiben die Simulation noch wesentlich weiter.

Mindestens ebenso wichtig ist die Tastatur: Die große Mehrzahl der Digitalpianos hat wie die meisten echten Klaviere 88 Tasten, nur einige Bühnenmodelle (Stage Pianos) weniger. Die Tasten sind zudem genauso breit wie beim akustischen Instrument. Elementar ist die sogenannte gewichtete Hammermechanik, die die Aufgabe hat, das Spielgefühl eines Klaviers zu simulieren – bei besseren Modellen mit schwereren Hämtern im Bassbereich und leichteren Hämtern in den höheren Tonlagen. Wenn Ihr Ziel ist, später auf einem richtigen Klavier spielen zu können, ist folglich der Kauf eines Digitalpianos anzuraten. Nach der Gewöhnung an ein Keyboard mit leichterer und eventuell schmälerer Tastatur ist der Umstieg auf ein richtiges Klavier eventuell frustrierend.

Daneben werden Masterkeyboards mit Hammermechanik angeboten, die sich per MIDI mit einem PC verbinden lassen, auf dem eine Klaviersimulation läuft. Hier ist zu beachten, dass man zusammen mit der benötigten Software eventuell in Preisregionen eines Digitalpianos vordringt. Möchten Sie laut spielen, fallen zudem Kosten für Verstärker und Boxen an. Auch bei der Bedienung sind hier gewisse Abstriche zu machen – ein „Mal eben drauflossen“ ist hier schwieriger.

### Stummschaltung

Ich bin kein Fan von Digitalpianos, sondern ziehe das Spielgefühl eines akustischen Klaviers vor. Andererseits möchte ich meine Mitbewohner nicht aus dem Schlaf reißen, wenn mich einmal nachts die Komponierwut überkommt. Gibt es eine Lösung?

Durchaus! Zwischen akustischer und elektronischer Welt bewegen sich die „Silent Pianos“: An sich klassische Pianoforte-Instrumente mit akustischer Klangerzeugung, verfügen sie über eine mechanische Vorrichtung, die auf Wunsch das Auftreffen der Hämmer auf die Saiten verhindert. Dann kommt ein Soundmodul zum Einsatz, das dem eines Digitalpianos entspricht. Manche akustischen Klaviere lassen sich nachträglich von einem Fachmann mittels Stummschaltmechanik, Tastatursensor und Soundmodul in Silent Pianos verwandeln, allerdings kostet dieser Eingriff leicht 2000 Euro.

Rechners sitzt zwar ein ordentlicher Onboard-Soundchip, es hat aber keine MIDI-Ports. Was muss ich nachrüsten?

Der einfachste Weg führt in Ihrem Fall über ein Interface, das MIDI- in USB-Signale umwandelt. Bitte beachten Sie beim Kauf, dass nicht alle Modelle Vista-kompatibel sind. Falls Sie Microsofts neues Betriebssystem benutzen, sollten Sie bei Kauf des USB-MIDI-Interface daher die Produktbeschreibung genau studieren. Viele Hersteller nutzen eine direkte USB-Anbindung außer für die MIDI-Kommunikation aber auch, um Audio-Signale oder andere Daten zu übertragen. Ob Sie besondere Treiber installieren müssen, hängt vom Gerät und dem Betriebssystem Ihres Rechners ab – einige Instrumente werden automatisch erkannt, andere nicht. Ein Blick ins Handbuch Ihres Instruments dürfte auch hier Klarheit schaffen.

### Ausstattung

Ich habe mir als Einsteiger ein preiswertes Keyboard ausgesucht, das im Vergleich zu den Topmodellen aber relativ wenige Instrumente simulieren kann. Muss ich mehr ausgeben, um zukunftssicher zu sein?

Tatsächlich sind Sie auf die integrierten Synthie-Sounds nicht begrenzt. Dank MIDI-Ports kann man heutige Keyboards und Digitalpianos bei Bedarf mit einem externen Soundmodul verbinden oder mit einem PC, auf dem Sie beispielsweise Software-Sampler wie Native Instruments' Kore Player oder Yellow Tools Independence laufen lassen können. Diese Programme stellen bereits in den kostenlosen Versionen (beide zu finden auf der Heft-DVD von c't 13/08) ein beachtliches Soundrepertoire bereit, das beispielsweise auch akustische Gitarren und Schlagzeug-Sets umfasst und auf das Sie über die Tastatur Ihres Keyboards zugreifen können. Und häufig klingen die Synthie-Sounds aus dem Rechner auch wesentlich besser als die vom Keyboard selbst erzeugten Töne.

### MIDI-Anbindung

Ich besitze ein Keyboard mit MIDI-Anschluss, das ich gerne mit meinem PC verbinden möchte. Auf dem Mainboard des

### Line-Eingang nutzen

Ich habe an der Rückseite mehrerer Digitalpianos neben Line-Ausgängen auch Line-Eingänge gesehen. Bei den Ausgängen kann ich mir noch vorstellen, dass sie zum Anschluss eines externen Verstärkers gedacht sind. Sind die Eingänge auch sinnvoll, wenn ich keinen Mitspieler habe?

Über einen solchen Audio-Eingang können Sie beispielsweise einen CD-Player anschließen, um sogenannte „Play Along“-CDs zu nutzen, bei denen der Klavier-Part weggelassen wurde. Natürlich ist hierüber auch eine Audio-Verbindung mit einem PC möglich – nicht zu verwechseln mit einer MIDI-Verbindung, bei der reine Steuerinformationen übertragen werden.

Allerdings sollten Sie hier beachten, dass sich über das Digitalpiano die Lautstärke des eingespeisten Signals eventuell nicht regeln lässt, da der Volume-Regler am Gerät gewöhnlich nur die Lautstärke der Klaviersimulation beeinflusst. Die Lautstärke des Fremdsignals muss demnach an dessen Quelle reguliert werden. Sollten Sie sowieso mit Kopfhörern spielen, ist in diesem Fall – oder wenn Sie mehrere Zuspieler nutzen möchten – der Einsatz eines kleinen Mixers empfehlenswert. Hier können Sie alle Quellen (inklusive des Digitalpianos über dessen Line-Out und Mikrofone) einspeisen, deren Pegel sich so leicht aneinander angleichen lassen, um das Ergebnis über Kopfhörer auszugeben. (nij)

Anzeige

Johannes Schuster

# mini maximieren

## Festplatte vom Mac mini tauschen und mitsamt Windows-Partition umziehen

**Die heutigen Preise für Festplatten laden zum Aufrüsten des Mac mini geradezu ein. Umbau und Transfer der Daten wollen jedoch gut vorbereitet sein, besonders wenn eine Boot-Camp-Partition mit übersiedeln soll.**

Bei der Ausstattung seiner Einstiegsrechner war Apple in der Vergangenheit nicht besonders großzügig und hat zudem für Erweiterungen ab Werk teilweise extrem überhöhte Preise verlangt. Wer deshalb bis jetzt mit dem knappen Speicherplatz vorliebnahm, kann sich nun über stark gefallene Preise für Festplatten freuen und gleich den Vollausbau anstreben. Nebenbei lässt sich dabei auch noch gut der Arbeitsspeicher aufrüsten.

Apple hat in seinen Mac minis mit Intel-Prozessoren 2,5"-SATA-Festplatten mit einer Bauhöhe von 9,5 Millimetern verbaut. Solche Laufwerke erhält man jetzt mit einer Kapazität von 320 GByte für unter 100 Euro. Ihre Datentransferraten erreichen über 50 MByte/s und sind damit fast doppelt so hoch wie bei den bis vor einem Jahr von Apple verwendeten Festplatten.

Die benötigten DDR2-667-SO-Dimms kosten mit 2 GByte Kapazität zurzeit etwa 40 Euro, für 1 GByte zahlt man rund 20 Euro. Je nach mini-Modell nutzen die Chipsätze bis zu 2 oder 3 GByte, man kann im Core-2-Duo-Modell auch 4 GByte einbauen und lässt ein GByte ungenutzt. Aufschluss über die maximale Kapazität erhält man am besten in der kostenlosen Datenbank MacTracker (Soft-Link), da Apples Angaben nicht aktualisiert werden, wenn neue Speicherbausteine auf den Markt kommen.

### Ans Werk

Wir zeigen, wie man am Mac mini den Speicher erweitert und eine neue Festplatte einbaut, ohne auch nur ein Programm erneut installieren zu müssen und fast ebenso einfach den Umzug einer mit Boot Camp erstellten Windows-Partition bewerkstelligt. Voraussetzung für die von uns beschriebene Vorgehensweise ist Mac OS X 10.5 alias Leopard, da Boot Camp und WinClone in der verwendeten Version 2.0 unter Tiger nicht mehr funktionieren. Den Umstieg von 10.4 auf 10.5 haben wir in c't 24/07 ab Seite 204 erklärt.

Wer nicht über eine freie externe Festplatte verfügt, sollte sich ein Gehäuse für 2,5-

**Beim MacBook lassen sich RAM und Festplatte nach dem Lösen weniger Schrauben bequem erreichen.**

Zoll-SATA-Platten zulegen. Die gibt es mit USB-2.0-Schnittstelle schon ab 15 Euro, mit FireWire-Anschlüssen wird ungefähr das Doppelte fällig.

Als Erstes setzt man die neue Festplatte in das externe Gehäuse ein. Die preiswerten USB-Gehäuse haben in der Regel kein eigenes Netzteil, sondern ein Y-Kabel, um den Strombedarf der Platte von über 500 mA beim Anlaufen aus zwei USB-Buchsen abdecken zu können. Diese beiden Enden verbindet man zuerst mit dem Mac, bevor man das Kabel auf der Seite der Festplatte einstöpselt. Wer einen USB-Port weniger opfern möchte, kann das zweite Ende des Y-Kabels auch in ein USB-Ladegerät (kostet etwa 5 Euro) stecken, notfalls auch mit einer USB-Verlängerung. Nun formatiert man die externe Disk mit Hilfe des Festplatten-Dienstprogramms als eine Partition im Format HFS+ und wählt unter Optionen „GUID-Schema“ aus.

Vor dem Übertragen der Daten sollte man das Mac-Betriebssystem mit allen Updates versehen, Dateisystem und Benutzerrechte mit Hilfe des Festplatten-Dienstprogramms reparieren lassen und das kostenlose Mac-Programm WinClone 2.0 installieren (siehe Soft-Link). Mit dem ebenfalls kostenlosen Carbon Copy Cloner kann man nun die Daten der internen Mac-Partition auf die externe Platte startfähig übertragen. Booten Sie probehalber vom geklonten Volume, um die Zuverlässigkeit des Dateitransfers zu überprüfen. Dazu wählen Sie in den Systemeinstellungen die externe Platte als Startvolume. Anschließend kann man mit WinClone 2.0 die Windows-Partition als Image auf einem Mac-Volume sichern; Platz dafür dürfte auf der neuen Festplatte genug sein.

### Schraubarbeiten

Im zweiten Schritt müssen nun die Festplatten getauscht werden. Den Mac mini öffnet



man mit einem möglichst scharf geschliffenen Spachtel und verfährt wie in den Bildunterschriften auf der Seite rechts beschrieben. Zum Abschluss bootet man mit gedrückter Optionstaste und wählt als Startvolume die interne Platte aus.

Die Mac-Daten sind bereits auf der neuen Platte, mit dem Überspielen von Windows ist es nicht so schnell getan. Zunächst legt man mit dem Boot-Camp-Assistenten aus den Dienstprogrammen eine Windows-Partition an, die nicht kleiner sein darf als das Original. Wer für dieses NTFS verwendet hat, muss nun die neue Partition in das NT-Filesystem umwandeln – WinClone und Boot Camp können das nicht selbst.

Anwender von Windows XP legen hierfür einfach die Original-CD ein und starten den Installationsprozess vom Boot-Camp-Assistenten aus. Wenn nach dem Booten von der XP-CD der erste Hinweisbildschirm erscheint, drückt man die R-Taste, um in die Wiederherstellungs Konsole zu kommen. Hinter dem c: Prompt tippt man ein:

```
format c: /q /fs:ntfs
```

Nach Abschluss der Schnellformatierung schaltet man den Mac mini am Einschaltknopf aus und bootet mit gedrückter Optionstaste wieder mit Mac OS X. Anschließend klickt man in WinClone auf den Reiter Restore, wählt das gewünschte Image aus und überspielt den Inhalt auf die neue Partition. Mit Vista funktioniert das Ganze ähnlich, nur dass man nach dem Booten von DVD in den Systemwiederherstellungsoptionen die Eingabeaufforderung aufrufen muss.

Beim ersten Start von Windows prüft Checkdisk automatisch die Konsistenz des Dateisystems, da WinClone beim Backup ein entsprechendes Bit gesetzt hat. Laufen beide Betriebssysteme wie gewünscht, kann man die alte Festplatte in das externe Gehäuse setzen, formatieren und kommt so kostengünstig an einen mobilen Datenspeicher. Falls nicht, kann man das Original wieder einsetzen und den ganzen Prozess wiederholen.

### Die Lehren

Unser Mac mini lief nach dem Aufrüsten deutlich flotter. Die interne Platte transferierte über 50 statt vorher knapp 30 MByte/s beim Lesen und Schreiben. Das Umziehen der Boot-Camp-Partition hat auf dem beschriebenen Wege problemlos auch mit einem MacBook geklappt, bei dem sich Festplatte und Speicher leicht über das Akku-Fach erreichen lassen. Hierbei benötigt man einen Torx-Schraubendreher, um den Schlitzen von der Festplatte zu trennen. Beim MacBook Pro ist etwas mehr Schrauberei nötig.

Wer noch einen PowerPC-mini besitzt, kann die Festplatte auch auf dem gezeigten Weg erreichen, benötigt aber als Austauschkomponente ein PATA-Laufwerk. Der einzige Speicher-Riegel des G4-mini ist bereits nach Öffnen des Deckels zugänglich. (jes)

 **Soft-Link 0814166**



Mit einem geschärften Spachtel löst man von unten vorsichtig die innenliegenden Plastikschnapper und entfernt den Gehäusedeckel.



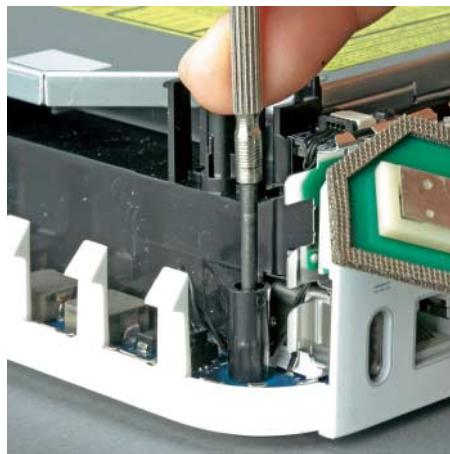
Die Antennen für WLAN und Bluetooth müssen entfernt werden, die Halterung löst sich durch Zusammendrücken.



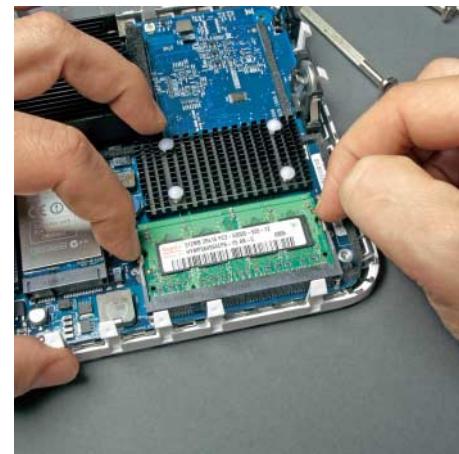
Das Flachbandkabel kann man nach oben herausziehen, wenn man die dunkelbraune Arretierung (vorsichtig) gelockert hat.



An der Vorderseite muss ein schwarzes Kabel von der Hauptplatine getrennt werden. Am besten verwendet man dafür einen flachen Schraubenzieher.



Nachdem man die vier (unterschiedlich langen) Kreuzschlitzschrauben an den Ecken gelöst hat, kann man den Käfig mit den Laufwerken abheben.



Nun lassen sich die beiden übereinanderliegenden Module des Arbeitsspeichers tauschen, die im Mac mini stets identische Kapazität haben sollten.



Nach dem Lösen von vier Schrauben kann man die Festplatte nach vorne schieben und aus der Halterung herauswinkeln.



Der Schaumstoffstreifen wird vorsichtig gelöst und an gleicher Position auf die neue Festplatte geklebt.



Die alte Festplatte verrichtet in einem externen Gehäuse weiterhin ihren Dienst – zunächst als Sicherheitsoriginal, später vielleicht als mobiler Speicher.



Stefan Rubner

# Stunden-Server

## Virtuelles Hosting mit Amazons Elastic Compute Cloud

**Heimlich, still und leise etabliert sich Amazon mit seinen skalierbaren Webdiensten als Alternative zum herkömmlichen Hosting. Wer die Einstiegshürden nimmt, findet ein reichhaltiges Betätigungsfeld.**

**O**bleich nach Internet-Maßstäben schon seit ewigen Zeiten verfügbar, nämlich bereits seit 2004, bekommen die Webdienste von Amazon (Amazon Web Services, AWS) erst in jüngster Zeit regen Zulauf [1]. Ein Grund dafür ist der Ende 2007 als öffentlicher Betatest gestartete Service „Elastic Compute Cloud“, kurz EC2. Dieser bietet die Möglichkeit, virtuelle Rechner auf der Amazon-Plattform laufen zu lassen.

Das sieht zunächst nach einer Neuauflage der von vielen Providern angebotenen Vhost-Technik aus, bietet aber wesentlich mehr. Während sich die normalen Angebote auf einen virtuellen Rechner nach Vorgabe des Hosters beschränken, erlaubt es EC2, quasi beliebige, vom Anwender frei konfigurierbare Linux- und neuerdings auch Open-Solaris-Installationen zu betreiben. Zusätzlich lassen sich quasi beliebig viele Instanzen der virtuellen Maschinen starten.

Da diese nur nach der jeweiligen Betriebszeit sowie dem anfallenden Transfervolumen

abgerechnet werden, lässt sich nicht nur Rechenleistung nach Bedarf bereitstellen, sondern es entfallen auch die sonst üblichen langfristigen Vertragsbindungen. Kein Wunder, dass EC2 vor allem von Start-ups sowie für Testprojekte gern genutzt wird. Zu den EC2-Nutzern zählen zum Beispiel die Anwendungsplattform von Facebook, das „Web-Betriebssystem“ g.ho.st und die Suchmaschine Powerset.

Auch die Einstiegshürde ist zunächst niedrig: Lediglich eine funktionierende E-Mail-Adresse und eine gültige Kreditkarte sind notwendig, um einen Account anlegen und sofort durchstarten zu können. Wer schon einen Account bei Amazon besitzt, kann die darin hinterlegten Registrierungsinformationen für AWS übernehmen [1].

### Rezeption

Ist der Account für AWS angelegt, landet man auf einer Übersichtsseite, auf der sich der Nutzer für die verschiedenen Dienste anmelden kann. Parallel zur Freischaltung der EC2-Nutzung spendiert Amazon auch gleich den Simple Storage Service (S3), da dieser zur Speicherung von selbst erstellten Images virtueller Rechner zwingend notwendig ist.

Zum Abschluss der Aktionen bietet Amazon die Option, ein neues X.509-Zertifikat zu generieren. Ein solches ist zum Starten, Be-

den und Erstellen eigener Images zwingend notwendig und sollte daher an einem sicheren Ort verwahrt werden. Gleches gilt für den beim Erzeugen des Zertifikats automatisch generierten privaten Schlüssel. Alternativ zu einem von Amazon erzeugten Zertifikat kann der Nutzer auch ein eigenes verwenden.

Nun fehlen nur noch die Tools, die zur Arbeit mit den virtuellen Maschinen notwendig sind. Dazu zählen neben einer installierten Java-Runtime der Version 1.5 oder neuer die von Amazon angebotenen Kommandozeilen-Tools für Linux, Windows und Mac OS X. Diese finden sich bei den Developer Tools, die über den Link „Ressource Center“ am Ende der EC2-Übersichtsseite zu erreichen sind. Bei dieser Gelegenheit sollte man sich auch gleich die „Elastic Firefox Extension for Amazon EC2“ herunterladen. Sie bietet ein grafisches Interface zum Starten und Stoppen virtueller Maschinen, das deutlich komfortabler ist als die von Amazon angebotenen Tools.

Um die Kommandozeilen-Tools erfolgreich einzusetzen, ist zusätzlich ein Shell-Skript notwendig, das die benötigten Umgebungsvariablen setzt:

```
#!/bin/bash
export JAVA_HOME=/usr
export EC2_HOME=~/ec2
export EC2_PRIVATE_KEY=~/ec2/privatekey.pem
export EC2_CERT=~/ec2/509cert.pem
export PATH=~/ec2/bin:$PATH
```

Das wirkt auf den ersten Blick anachronistisch, hat aber den Vorteil, dass sich mehrere unterschiedliche Accounts über verschiedene Initialisierungsskripte verwalten lassen. Wer unter Windows arbeitet, schreibt sich ein entsprechendes Skript, in dem er die export-Befehle durch set-Kommandos ersetzt. Unter Microsofts Betriebssystem verwendet man statt der Linux-Skripte die gleichnamigen Windows-Pendants mit der Endung cmd.

Als letzter Schritt vor der eigentlichen Arbeit mit den virtuellen Rechnern ist noch ein Schlüsselpaar zu erzeugen, das sowohl zum Starten als auch für den Zugriff auf die gestarteten virtuellen Maschinen notwendig ist:

```
ec2-add-keypair ct-keypair > ct-keypair.txt
```

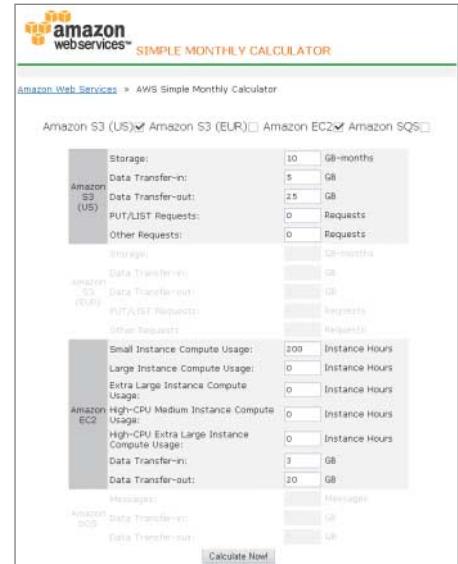
Der Name ct-keypair ist frei wählbar, ebenso ist es erlaubt, mehrere Schlüsselpaare zu generieren. Das obige Kommando speichert den Schlüssel direkt in einer Textdatei, normalerweise würde er einfach auf dem Bildschirm ausgegeben.

### Zimmer beziehen

Den einfachsten Einstieg in die EC2-Welt bieten die vorgefertigten virtuellen Maschinen, die sowohl Amazon als auch Nutzer der EC2-Dienste zum Teil kostenfrei, teils kostenpflichtig zur Verfügung stellen. Eine Liste der aktuell abrufbaren Images erhält man über:

```
ec2-describe-images -x all
```

Das Kommando liefert eine Übersicht aller von jedermann startbaren Images, die der-



Mit dem simple monthly calculator können Nutzer auf Basis ihrer geschätzten Nutzungsprofile die voraussichtlichen Kosten berechnen lassen.

## Umräumen

Es empfiehlt sich daher, nach erfolgreichem Einrichten der gewünschten Anwendungen und Benutzerkonten ein eigenes Image zu erzeugen. Die meisten vorgefertigten Images bringen die dazu notwendigen Tools bereits mit. Sollte das nicht der Fall sein, was sich mittels Eingabe von `ec2-bundle-vol -h` in einer Shell auf dem virtuellen Rechner leicht überprüfen lässt, dann sind zunächst die Amazon AMI-Tools herunterzuladen und zu installieren.

Da diese Tools sowohl das Zertifikat als auch den privaten Schlüssel benötigen, kopiert man diese auf das als Basis für das eigene Image dienende System:

```
scp -i ct-keypair.txt private.pem 509cert.pem /root@ec2-67-202-59-97.compute-1.amazonaws.com:/mnt/
```

Als Zielverzeichnis dient dabei idealerweise /mnt, da dieses beim Erzeugen des neuen

zeit bei Amazon hinterlegt sind. Aus der Übersicht erhält man neben dem mit „ami-“ beginnenden Namen des Images weitere nützliche Informationen, darunter zum Beispiel, ob es sich um eine 32-Bit-Version (mit i386 gekennzeichnet) oder ein 64-Bit-System (x86\_64) handelt. Oft lässt sich aus dem Namen der Manifest-Datei auch ersehen, auf welchem Betriebssystem das Image basiert.

Zusätzlich gibt schon der Name darüber Auskunft, ob das Image alternative Kernel-Images (aki-....) und Kernel-RAM-Disk-Images (ari-...) verwendet. `ec2-describe-images` liefert eine Liste mit mehreren hundert virtuellen Maschinen. Es empfiehlt sich, sie durch einen Filter, unter Linux beispielsweise `grep`, zu schicken, um leichter das gewünschte Image zu finden.

Alternativ lässt sich auch nach Images suchen, die einem bestimmten Benutzer gehören. So listet das Kommando

```
ec2-describe-images -o amazon
```

alle virtuellen Maschinen auf, die von Amazon selbst zur Verfügung gestellt werden. Um nun eine davon zu starten, bedient man sich des Befehls `ec2-run-instances`:

```
ec2-run-instances ami-f51aff9c -k ct-keypair
```

Dieses Kommando startet beispielsweise eine Instanz des Fedora-Core-8-Images von Amazon in einer Standard-Umgebung. Diese bietet in etwa die Leistung einer Xeon-CPU, der 1,7 GByte Arbeitsspeicher und 160 GByte Festplattenplatz zur Verfügung stehen. Soll es lieber eine 64-Bit-Maschine mit mehr virtuellen Prozessoren sein, ist sowohl ein passendes 64-Bit-Image zu wählen und zusätzlich der Parameter `-i` anzugeben:

```
ec2-run-instances ami-f21aff9b -k ct-keypair -i m1.large
ec2-run-instances ami-f21aff9b -k ct-keypair -i m1.xlarge
```

Damit starten zwei zusätzliche Instanzen in virtuellen Umgebungen, die vier (large) oder acht (xlarge) CPUs bieten und über 7,5 oder 15 GByte RAM verfügen. An Plattspeicher stehen hier 850 und 1680 GByte zur Verfügung. Zusätzlich bekommen die großen Varianten eine höhere I/O-Leistung spendiert.

Die gestarteten Instanzen stehen nicht sofort zur Verfügung. Gelegentlich kann es bis zu 15 Minuten dauern, bis die virtuelle Maschine erreichbar ist. Eine Übersicht liefert

```
ec2-describe-instances
```

Der Befehl zeigt nicht nur den Status der gestarteten Instanzen an. Er informiert auch über die externe und interne IP-Adresse der virtuellen Rechner sowie die Gruppe, der die Systeme angehören, und die Availability Zone, in der sie laufen.

Letzteres ist von Bedeutung, wenn es um die Kommunikation der Maschinen untereinander geht. Der dabei anfallende Datentransfer ist nämlich nur dann kostenlos, wenn die beteiligten Partner in derselben Availability Zone liegen. Um eine Zone vorzugeben, verwendet man den Parameter `-z`, gefolgt vom Namen der gewünschten Zone. Eine Liste der aktuell verfügbaren

## Brandschutz

Bevor man sich nun auf der Maschine anmelden und diese nach den eigenen Vorstellungen konfigurieren kann, sind zuerst die notwendigen Ports der Amazon-Firewall zu öffnen. Um den Zugang per SSH und den späteren Abruf von Webseiten per HTTP zu ermöglichen, dienen folgende Befehle:

```
ec2-authorize default -p 22
ec2-authorize default -p 80
```

Diese Befehle gelten für alle Instanzen. Sind ganze Port-Bereiche notwendig oder soll der Zugriff nur von bestimmten IP-Adressen aus erlaubt werden, können diese angegeben werden. Analog lassen sich einmal geöffnete Ports über das Kommando `ec2-revoke` wieder schließen.

Da für den Zugang per SSH kein Passwort zur Verfügung steht, kommt hier das zuvor generierte Schlüsselpaar zum Einsatz. Als Adresse dient der in der Liste der laufenden Instanzen angezeigte Hostname, der mit dem Kürzel `ec2-` beginnt:

```
ssh -i ct-keypair.txt /root@ec2-67-202-59-97.compute-1.amazonaws.com
```

Nach dem Login stehen nun alle Optionen offen, wie sie auf einem normalen Linux-Rechner auch vorhanden sind. Pakete lassen sich installieren und entfernen, User anlegen und ganze Webserver mit Datenbank einrichten. Die am laufenden Image vorgenommenen Änderungen überleben seit der Einführung der Funktion „Persistent Storage“ sogar einen Neustart des virtuellen Rechners. Allerdings gilt das nicht für den Fall, dass ein Image via `ec2-terminate-instances` endgültig angehalten wird. In diesem Fall verschwinden die Änderungen im Daten-Nirwana und nach einem erneuten Starten des Images liegt dieses wieder im jungfräulichen Format vor.

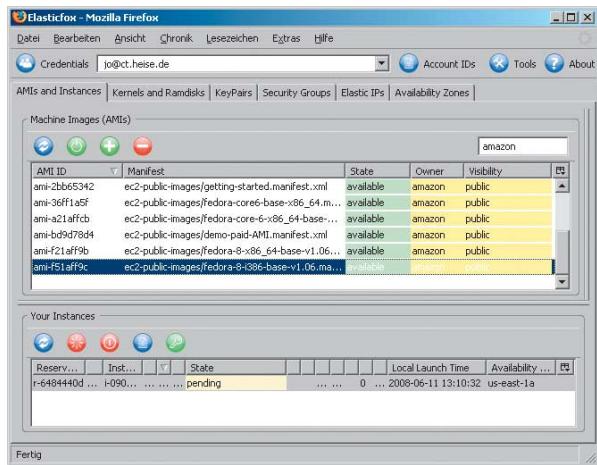
## Zimmerpreise

AWS-Kunden bezahlen nur die Serverkapazität, die sie benötigen und solange sie sie benötigen. Die Preise berechnet Amazon stundenweise. Die in der Tabelle aufgeführten „Prozessoreinheiten“ entsprechen laut Amazon einem Opteron- oder Xeon-Prozessor mit 1,0 bis 1,2 GHz Taktfrequenz. Neben drei „normalen“ Tarifmodellen, die sich für die meisten Anwendungsfälle eignen sollen, bietet Amazon zwei „High-CPU“-Model-

le für rechenintensive Anwendungen an. Außer den EC2-Kosten können noch Gebühren für den Dateitransfer anfallen. Auch hier berechnet Amazon nur tatsächlich genutzte Kapazität. Für die Speicherung von Daten fallen 18 US-Cent pro Gigabyte und Monat an, die Kosten für den Transfer stärfeln sich von 17 US-Cent pro Gigabyte für die ersten 10 Terabyte pro Monat bis zu 10 US-Cent ab 150 Terabyte pro Monat.

## Amazon EC2 und S3 – Kosten

EC2	Typ der EC2-Instanz	Preis/ Stunde
klein	1,7 GByte RAM, 1 Prozessoreinheit, 160 GByte Speicherplatz, 32-Bit-Plattform	10 US-Cent
groß	7,5 GByte RAM, 4 Prozessoreinheiten, 850 GByte Speicherplatz, 64-Bit-Plattform	20 US-Cent
extragroß	15 GByte RAM, 8 Prozessoreinheiten, 1690 GByte Speicherplatz, 64-Bit-Plattform	80 US-Cent
High-CPU mittel	1,7 GByte RAM, 5 Prozessoreinheiten, 350 GByte Speicherplatz, 32-Bit-Plattform	20 US-Cent
High-CPU extragroß	7 GByte RAM, 20 Prozessoreinheiten, 1690 GByte Speicherplatz, 64-Bit-Plattform	80 US-Cent



Images ausgespart wird, die Keys also nicht im neuen Image landen.

Auf dem laufenden Master-Image selbst wechselt man nun in das Verzeichnis /mnt und legt ein neues Image an:

```
ec2-bundle-vol -p ec2_test_v1.00 -k privatekey.pem -c 509cert.pem -u 123456789012 -r x86_64 -d /mnt
```

Der Parameter -p gibt dabei den Namen des neuen Images an. Eine aussagekräftige Bezeichnung erleichtert hier das spätere Wiederauffinden bei einer größeren Anzahl angelegter Maschinenabbilder. Über die Optionen -k und -c teilt man dem Tool die Dateien mit dem privaten Schlüssel und dem Zertifikat mit, die zuvor auf das Master-System kopiert wurden.

Der hinter -u anzugebende Wert ist die Amazon-User-ID. Sie lässt sich über den Menüpunkt „Account Activity“ auf den Amazon-AWS-Webseiten ermitteln, wobei aus der dort angezeigten Kennung die Bindestriches zu entfernen sind. Die zu verwendende Architektur legt -r fest. Wo das neue Image abgelegt wird, bestimmt der Parameter -d. Darüber hinaus können auch alternative Kernel-Images via -kernel und -ramdisk gewählt werden. In diesem Fall liegt die Verantwortung dafür, dass die so generierte Kombination später auch läuft, beim Anwender.

Das Erzeugen eines neuen Images nimmt, abhängig vom Umfang der Master-Konfiguration, mehrere Minuten in Anspruch. Danach findet sich das bereits in kleine Portionen für die Übertragung aufbereitete Image im Verzeichnis /mnt.

Wieso eigentlich Übertragung? Nun, bislang liegt das neue Image ja immer noch auf dem alten virtuellen System, von dem es geklont wurde – und wäre damit nach

dem Abschalten desselben verloren.

Aus diesem Grund müssen Images auf dem vom S3-Dienst bereitgestellten Speicherplatz abgelegt werden. Dazu benötigt man wieder zwei neue Identifikationsmerkmale: die Amazon Access Key ID und den

Amazon Secret Key. Sie finden sich auf der Amazon-AWS-Webseite unter „Account Identifiers“ im Menü „Your Web Services Account“. Der vollständige Aufruf lautet dann:

```
ec2-upload-bundle -b ct-awstest -m ec2_test_v1.00.manifest.xml -a 12345678901212345678901234567890 -s 1234567890123456789012345678901234567890
```

Der Befehl versucht das Image im Bucket ct-awstest abzulegen. Sollte der angegebene Bucket nicht existieren, wird er beim ersten Aufruf angelegt. In diesem Fall ist dann wegen eines Fehlers in den aktuellen Amazon-Tools ein zweiter Aufruf des Kommandos für die eigentliche Übertragung notwendig. War die Übertragung erfolgreich, gilt es, das Image „sichtbar“ zu machen. Diese Aufgabe übernimmt das auf dem lokalen Rechner auszuführende Kommando

```
ec2-register ct-awstest/ec2_test_v1.00.manifest.xml
```

Hier kommt nicht die Syntax mit Kommandozeilen-Parametern zum Einsatz. Stattdessen gibt man den Bucket und anschließend den vollständigen Namen des während der Image-Erstellung erzeugten Manifests an. Die Ausgabe des Kommandos enthält den Bezeichner des neu angelegten Images, über den es sich auch sofort starten lässt.

Ist der Start der neuen virtuellen Maschine erfolgreich, kann der alte Master über ec2-terminate-instances abgeschaltet werden. Dabei ist nur zu beachten, dass dieses Kommando nicht den Namen des zuvor gestarteten Images als Parameter erwartet, sondern den Bezeichner, den der Befehl ec2-describe-instances als Bezeichner der Instanz ausgibt.

Einen Haken gibt es jetzt noch: Beim Start einer neuen virtuellen Maschine wird dieser

## Mit der Firefox-Erweiterung ElasticFox verwaltet der Administrator seine virtuellen Maschinen in einer bequemen grafischen Oberfläche.

einem Abschalten desselben verloren.

Aus diesem Grund müssen Images auf dem vom S3-Dienst bereitgestellten Speicherplatz abgelegt werden. Dazu benötigt man wieder zwei neue Identifikationsmerkmale: die Amazon Access Key ID und den

Amazon Secret Key. Sie finden sich auf der Amazon-AWS-Webseite unter „Account Identifiers“ im Menü „Your Web Services Account“. Der vollständige Aufruf lautet dann:

```
ec2-upload-bundle -b ct-awstest -m ec2_test_v1.00.manifest.xml -a 12345678901212345678901234567890 -s 1234567890123456789012345678901234567890
```

Der Befehl versucht das Image im Bucket ct-awstest abzulegen. Sollte der angegebene Bucket nicht existieren, wird er beim ersten Aufruf angelegt. In diesem Fall ist dann wegen eines Fehlers in den aktuellen Amazon-Tools ein zweiter Aufruf des Kommandos für die eigentliche Übertragung notwendig. War die Übertragung erfolgreich, gilt es, das Image „sichtbar“ zu machen. Diese Aufgabe übernimmt das auf dem lokalen Rechner auszuführende Kommando

```
ec2-register ct-awstest/ec2_test_v1.00.manifest.xml
```

Hier kommt nicht die Syntax mit Kommandozeilen-Parametern zum Einsatz. Stattdessen gibt man den Bucket und anschließend den vollständigen Namen des während der Image-Erstellung erzeugten Manifests an. Die Ausgabe des Kommandos enthält den Bezeichner des neu angelegten Images, über den es sich auch sofort starten lässt.

Ist der Start der neuen virtuellen Maschine erfolgreich, kann der alte Master über ec2-terminate-instances abgeschaltet werden. Dabei ist nur zu beachten, dass dieses Kommando nicht den Namen des zuvor gestarteten Images als Parameter erwartet, sondern den Bezeichner, den der Befehl ec2-describe-instances als Bezeichner der Instanz ausgibt.

Einen Haken gibt es jetzt noch: Beim Start einer neuen virtuellen Maschine wird dieser

zufällig eine IP-Adresse aus dem Pool von Amazon zugeteilt. Das ist für Testprojekte nicht weiter störend, behindert aber das Aufsetzen dauerhaft laufender Systeme enorm. Für diese Anwendungsfälle bietet Amazon die Möglichkeit, bestimmte IP-Adressen für eine spätere Verwendung zu reservieren.

Der Befehl dazu lautet ec2-allocate-address. Er reserviert eine IP-Adresse, die sich später einer gestarteten Maschine zuweisen lässt. Eine Liste aller aktuell belegten IP-Adressen erhält man mit ec2-describe-addresses. Dies zeigt auch eine komplette Übersicht inklusive gerade laufender Images an.

Um einer laufenden Instanz eine zuvor reservierte IP-Adresse zuzuweisen, dient der Befehl ec2-associate-address. Dieser erwartet als Parameter den Identifier der Instanz sowie die dieser Instanz zuzuweisende IP-Adresse. Eine eventuell zuvor von der virtuellen Maschine belegte IP-Adresse wird dabei freigegeben. Der Umschaltvorgang nimmt ein paar Minuten in Anspruch, während dieser Zeit ist das System weder unter der alten noch unter der neuen Adresse erreichbar.

## Ausstattung

Standardmäßig stehen jedem EC2-Nutzer maximal fünf IP-Adressen zur Reservierung zur Verfügung. Auf Anfrage gibt Amazon aber auch größere Kontingente heraus. Aber auch mit der normalen Anzahl an festen IP-Adressen lässt sich schon eine ganze Menge anstellen. Das reicht von einem manuellen Fail-over per IP-Switching beim Ausfall einer Instanz zu einer – eventuell sogar automatisch gestarteten – neuen Instanz.

Noch flexibler wird das System in Verbindung mit den weiteren Diensten wie S3 zur Datenspeicherung oder dem Simple Queue Service, der eine Kommunikation der einzelnen Rechner untereinander über einfache Warteschlangen ermöglicht. Damit ließe sich beispielsweise bedarfsgesteuert Rechenleistung für einen Bild- oder Videokonvertier-Service zur Verfügung einstellen. Die dynamisch gestarteten Server würden sich dann ihre Jobs aus der Warteschlange holen, sie abarbeiten und nach Beendigung der Aufgabe selbstständig wieder herunterfahren.

Es entfallen die Kosten für das ständige Vorhalten von oft nur in Spitzenlastzeiten benötigter Hardware. Gerade bei Aufgaben, die wenig zeitkritisch sind, bietet sich EC2 also als Alternative zum herkömmlichen Hosting oder Housing an. Lediglich die interne Bandbreite von maximal 250 MBit/s und die nicht gerade benutzerfreundlichen Tools könnten sich als Bremsklötze herausstellen. Aber das probiert man am besten selbst aus. (jo)

## Literatur

- [1] Amazon Web Services: [www.amazonaws.com](http://www.amazonaws.com)
- [2] Supportoptionen: <https://aws-portal.amazon.com/gp/aws/developer/subscription/index.html/103-6573411-5032663>

Anzeige

Jens Maßmann

# Mit Gürtel und Hosenträger

## Fritz!Box für Internet-Backup-Leitung einrichten

**Auf einen Internetzugang kann man kaum noch verzichten, daher werden Backup-Leitungen zunehmend wichtiger. Eine wenig bekannte Lösung bringt die verbreitete Fritz!Box mit: Man kann sie mit einer Handvoll Tricks und einem zusätzlichen Programm so einrichten, dass sie ihren ISDN-Zugang für Internetverbindungen zu einem angeschlossenen PC durchreicht.**

Vielen DSL-Anschlüsse sind mit ISDN kombiniert, sodass es naheliegt, auf die Telefonietechnik als Internetzugang zurückzugreifen, wenn das schnelle DSL mal ausgefallen ist – für den Abruf wichtiger Mails oder den Abschluss einer eBay-Auktion genügt die ISDN-Geschwindigkeit allemal (64 kBit/s pro B-Kanal, bei Kanalbündelung also maximal 128 kBit/s). Als preiswerte Backup-Leitungen kommen im Prinzip auch Analoganschlüsse in Frage, aber die Fritz!Box kann diese mangels 56K-Modem nicht nutzen.

Normalerweise gibt es für die an der Fritz!Box via Ethernet angeschlossenen Computer keinen Zugriff auf den ISDN-Port des Routers via TCP/IP. Nur AVM-Programme wie Fritz!Fax können den ISDN-Port des Routers nutzen, und das auch nicht direkt über TCP/IP, sondern mittelbar über das Common ISDN API (CAPI), das seinerseits auf TCP/IP aufsetzt (ISDN over Ethernet tunneling, Port 5031). Genau darin verbirgt sich auch der Trick: Man richtet einen PC so ein, dass er PPP-Pakete über das CAPI-Protokoll zur Fritz!Box tunnelt, die sie dann ins ISDN weiterreicht.

Das geht, wenn man auf dem PC einen CAPI-Client einrichtet, der über das LAN mit dem CAPI-Server in der Fritz!Box kommuniziert. Alte ISDN-Hasen kennen dieses Prinzip unter der Bezeichnung LAN-CAPI. Herkömmliche Netzwerktreiber sind freilich nur für Netzwerkprotokolle wie TCP/IP oder IPX ausgelegt, nicht jedoch für CAPI. Statt dieser setzt man wie zur Blütezeit des ISDN auf das DFÜ-Netzwerk und ein virtuelles Modem – man richtet den PC so ein, dass er wie über eine ISDN-Karte die Rufnummer eines Einwahlrouters wählt und dann eine PPP-Verbindung aufbaut. Die PPP-Pakete gehen dann über das CAPI-Interface, jedoch nicht zu einer ISDN-Karte im PC, sondern über das LAN zur Fritz!Box.

Inzwischen bringt nur der Netzwerkoptimierer cFos ein passendes CAPI-Modem mit (kostet 9,95 Euro, 30 Tage Probezeit, siehe Soft-Link). Das Kommunikationspaket RVS-Com wird nicht mehr hergestellt und die kostenlose Modem-Suite CAPI-Port von AVM eignet

sich nicht, weil diese Software allein für Kernelmode-CAPI-Treiber ausgelegt ist, während das CAPI over TCP ein Usermode-Treiber ist.

### Umleitung einrichten

Im Weiteren erklären wir, wie man diese Funktion auf einem Windows-XP-Rechner aufsetzt. Abgesehen von unterschiedlichen Menü- und Dialogbezeichnungen ist auf Vista aus CAPI-Sicht dieselbe Umgebung vorhanden, sodass sich die Vorgehensweise auch dafür eignet. Stellen Sie zunächst sicher, dass in Ihrer Fritz!Box der „CAPI over TCP Server“ eingeschaltet ist; dafür wird mindestens die Firmware-Version 14.03.85 vorausgesetzt. Die Funktion lässt sich am einfachsten per Telefoncode aktivieren (Einschalten #96\*3\*, Ausschalten #96\*2\*).

Zusätzlich braucht man auf dem PC die Netzwerkversion des CAPI, also „CAPI 2.0 Application-Library 32 Bit over TCP“. Diese Version gehört zum Beispiel zum kostenlosen Zip-Archiv *dtrace\_fuer\_fritzbox\_fon\_1.03.zip*, das auf AVMs ftp-Server erhältlich ist (siehe Soft-Link). Nach dem Entpacken des Archivs öffnet man zunächst den Ordner *Windows\System32*. Wenn dort bereits eine Datei namens *capi2032.dll* vorhanden ist, benennt man sie um, sodass man später bei Bedarf darauf zurückgreifen kann (z. B. *capi2032.dll-ohne-LAN*). Danach kopiert man aus dem entpackten *dtrace*-Archiv die Datei *capi2032.dll* dort hinein und startet Windows neu.

Das neu hineinkopierte CAPI wurde nur für die Faxübertragung über das LAN zur Fritz!Box entwickelt. Aber auch die AVM-Programme Fritz!Data oder Fritz!Fon32 können das LAN-CAPI ohne Weiteres nutzen, sogar das Wählen von Rufnummern aus Outlook heraus und andere TAPI-Funktionen sind möglich (Telephony API).

### Soft-Modem

Bei der Installation des cFos-Treibers übernimmt man die Voreinstellungen des Installers (DSL PPPoE Breitbandzugriff und TCP/IP-Einstellungen anpassen) und merkt sich den Com-Port, auf dem das cFos-Modem eingerichtet wird (z. B. auf COM4). Die übrigen Einstellungen kann man ebenfalls übernehmen, sie haben für den weiteren Vorgang keine Bedeutung.

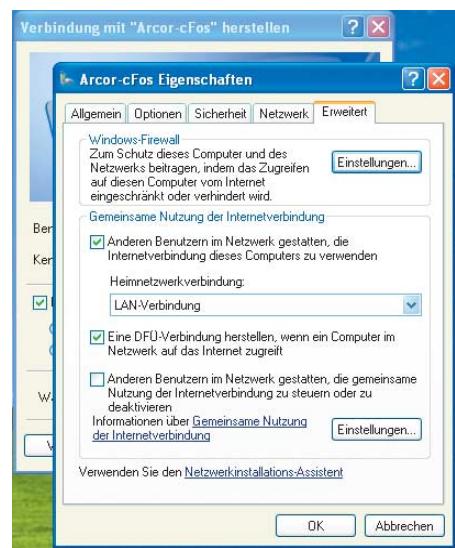
Öffnen Sie nun die Windows-Systemeinstellungen und darin die Telefon- und Modem-Optionen. Klicken Sie auf den Reiter *Modems und Hinzfügen*. Nun erscheint der Dialog des Hardware-Assistenten. Schalten Sie die Option *Modem auswählen* ein und klicken Sie *Weiter*. Wählen Sie links in der Herstellerspalte cFos Software

Bonn und rechts in der Spalte Modelle den Eintrag *cFos ISDN, Internet, Sync PPP over HDLC*. Klicken Sie auf *Weiter* und wählen Sie *Com4* beziehungsweise den Com-Port, der bei der cFos-Installation ausgewählt war. Nicken Sie den Warndialog bezüglich der unzertifizierten Software ab und klicken Sie auf *Fertig stellen*.

Öffnen Sie nun das Windows-Menü und dann über Einstellungen, Netzwerkverbindungen den Assistenten für neue Verbindungen. Klicken Sie der Reihe nach *Verbindung mit dem Internet erstellen*, *Weiter*, *Verbindung manuell einrichten*, *Weiter*, und *Verbindung mit einem DFÜ-Modem herstellen*. Wählen Sie nun das Modem aus *cFos ISDN, Internet, Sync PPP over HDLC (COM4)*. Tragen Sie den Namen des Dienstanbieters ein. Als Beispiel setzen wir *Tele2* ein; unser Tarif-Vergleich [www.heise.de/itarif](http://www.heise.de/itarif) führt zahlreiche weitere Provider auf und bietet tageszeitabhängige Preisvergleiche. Dort sind auch die Einwahlnummern und soweit erforderlich die Zugangs-kennungen verzeichnet.

Tragen Sie auf den nächsten Seiten nacheinander Einwahlnummer und Zugangsdaten ein – für *Tele2* lauten die Daten 0193 68474 und *TELE2* (sowohl für das Feld Benutzername als auch für das Passwortfeld). Damit ist die Modemeinrichtung erledigt und wenn man auf den Button *Wählen* klickt, sollte der PC die Verbindung aufbauen.

Falls trotz korrekter Rufnummer keine ISDN-Verbindung und somit auch keine PPP-Authentifizierung zustande kommt, liegt es vermutlich daran, dass auf dem PC auch CAPI-Kernelmode-Treiber eingerichtet sind.



Mit wenigen Mausklicks kann man auch LAN-Stationen den Zugang zum Internet über ISDN verschaffen.

Wenn cFos einen solchen findet, lässt er den Usermode-Treiber im Ordner Windows/System32/capi2032.dll links liegen, sodass schon keine CAPI-Verbindung mit der Fritz!Box zu stande kommt. Um das zu erzwingen, öffnen Sie den cFos-Dialog Treiber-Setup (Rechtsklick auf das cFos-Icon in der Taskleiste, Menü Einstellungen). Klicken Sie dann auf den Button Feature Setup und tragen Sie in der unteren Zeile (Zusätzliche Parameter) die Option -V0 ein. Wenn Sie dann auf Weiter und OK klicken, startet cFos neu und nutzt dann auch die Bibliothek capi2032.dll.

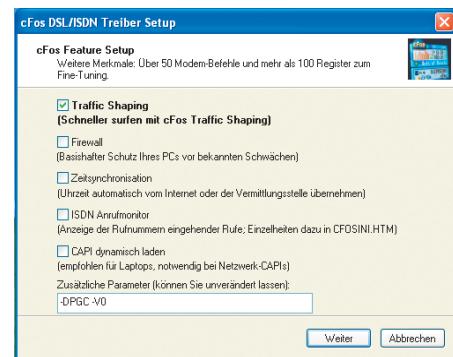
## ISDN fürs LAN

Wenn man die Microsoft-Internetverbindungs freigabe aktiviert, können die ISDN-Internetverbindung auch alle anderen Stationen im LAN verwenden. Dafür muss man das LAN auf den Adressbereich 192.168.0.x umstellen; den stellt Microsoft beim Einschalten der Internetverbindungs freigabe auf dem freigebenden PC automatisch ein; dieser wird so zum Gateway mit der Adresse 192.168.0.1. Deshalb stellt man als vorbereitende Maßnahme auch die Fritz!Box auf eine Adresse aus diesem Bereich ein, zum Beispiel 192.168.0.11 (zuerst Expertenansicht im Menü Erweiterte Einstellungen, System aktivieren, dann System, Netzwerkeinstellungen, IP-Adressen öffnen).

## Falls cFos ein Kernelmode-CAPI vorfindet, muss man es für capi2032.dll umkonfigurieren.

Stellen Sie sicher, dass sich die Fritz!Box unter ihrer neuen IP-Adresse ansprechen lässt (192.168.0.11). Wenn das der Fall ist, öffnen Sie die DFÜ-Netzwerkverbindung, über die die ISDN-Leitung mittels cFos genutzt werden soll und schalten Sie die Funktion Benutzernamen und Kennwort speichern für: Alle Benutzer dieses Computers ein.

Wenn nun DSL ausfällt, öffnen Sie auf dem Gateway-PC die DFÜ-Netzwerkverbindung für ISDN und klicken Sie nacheinander auf den Button Eigenschaften, den Karteireiter Erweitert und die Funktion Anderen Benutzern im Netzwerk gestatten, die Internet-Verbindung dieses Computers zu verwenden. Wählen Sie anschließend im Menü darunter die LAN-Verbindung aus, über die der PC mit der Fritz!Box verbunden ist – damit werden zwei Dinge aktiviert: der Windows-eigene DHCP-Server, der LAN-Stationen mit IP-Adressen versorgt, und das Routing der Internetverbindung vom PC in das neue Subnetz. Schalten Sie die Funktion Eine DFÜ-Verbindung herstellen, wenn ein Computer im Netzwerk auf das Internet zugreift ein, klicken Sie auf OK und stellen Sie auf den Clients als Standard-Gateway und Domain Name Server die Adresse des freigebenden PC ein, also



192.168.0.1. Spätestens nach einem Neustart sollte der PC nun für das LAN Internetverbindungen automatisch über ISDN aufbauen.

Wenn die DSL-Leitung wieder verfügbar ist, stellen Sie sicher, dass die ISDN-Verbindung auf dem Gateway-PC getrennt ist, bevor Sie im DFÜ-Netzwerk die Funktion Anderen Benutzern im Netzwerk gestatten, die Internet-Verbindung dieses Computers zu verwenden wieder abschalten. Tragen Sie dann auf den Clients als Router und Domain Name Server wieder die IP-Adresse der Fritz!Box ein. Spätestens nach einem Neustart sollten nun alle Stationen wieder über DSL ins Internet gelangen. (dz)

 **Soft-Link 0814172**

**ct**

Anzeige



Dr. Steffen Leich-Nienhaus, Andrea Müller

# Datei-Schnüffler

## Desktop-Suchmaschinen für Linux

Bei den stetig wachsenden Festplattenkapazitäten muss niemand mit dem Platz haushalten. So sammeln sich im Laufe der Zeit unzählige Bilder, Videos, Audio-Dateien und Dokumente an, bei denen es unmöglich ist, mit Tools wie `find` und `locate` den Überblick zu behalten – eine leistungsfähige Desktop-Suche muss her. Grafische Frontends bieten Komfort und schlagen die Brücke zur Internet-Suche.

Die klassischen Unix-Suchwerkzeuge `find` und `locate` punkten dort, wo Dateien anhand ihres Namens oder äußerer Attribute wie des Dateidatums gefunden werden sollen. Viele wirklich interessante Informationen verbergen sich heutzutage aber im Inneren der

Dateien: Exif-Informationen und IPTC-Daten speichern in Bilddaten Dinge wie Aufnahmedatum und vom Benutzer gesetzte Kommentare, Schlagwörter und Bewertungen. Will man danach suchen, streichen `find` und `locate` die Segel. Auch die Informationen in ID3-Tags von Audio-

Dateien sind den Such-Urgesteinen nicht zugänglich.

Dafür braucht man entweder spezielle Programme wie Audio- und Bildverwaltungen oder eine moderne Desktop-Suche. Letztere hat gegenüber Spezialisten den Vorteil, dass sie dem Benutzer applikationsübergrei-

fend den Zugriff auf die Daten erlaubt, sodass man das Bild von der letzten Geburtstagsfeier im Dateimanager und dem Dateiauswahldialog genauso schnell findet wie in der Bildverwaltung.

Unter Linux gibt es mehrere Such-Engines für die Desktop-Suche, die alle nach demselben Prinzip arbeiten, auch wenn sie unterschiedliche Dateiformate unterstützen. Sie inspizieren die zu durchsuchenden Dateien, extrahieren die Metadaten und pflegen sie in einen Index ein. Da bei einer Suche nicht ein ganzer Verzeichnisbaum, sondern nur der Index durchforstet werden muss, liefert die Suche schnell Ergebnisse. Damit der Index aktuell bleibt, gibt es die Optionen, ihn manuell zu erzeugen, das die Suchmaschine regelmäßig automatisch erledigen zu lassen oder einen Hintergrundwächter einzusetzen, der die Informationen

von neuen und geänderten Dateien sofort in den Index einpflegt.

## Vielfalt

Die derzeit wichtigsten Desktop-Suchmaschinen unter Linux sind Tracker [1], das Ubuntu standardmäßig installiert, Beagle [2], das unter OpenSuse zum Einsatz kommt, die KDE-4-Entwicklung Strigi [3], Google Desktop [4], Pinot [5] und Recoll [6]. Bei den beiden letzteren handelt es sich um Desktop-Suchen, die statt einer eigenen Search Engine die Funktionen der Xapian-Bibliothek nutzen [7]. Diese stellt Entwicklern Indexing- und Abfragefunktionen zur Verfügung, die sich leicht in andere Anwendungen integrieren lassen.

Alle Desktop-Suchmaschinen bringen einen Indexer mit, der Metadaten aus Dateien extrahiert, und eine Benutzerschnittstelle, über die man die Suche konfigurieren und Suchanfragen stellen kann. Manche liefern weitere Tools mit, etwa ein Such-Frontend, Plug-ins für Mail-Programme und diverse Kommandozeilen-Tools. Sie beherrschen alle den Umgang mit Text- und PDF-Dateien sowie mit Metadaten von Bildern und Audio-Dateien.

Unabhängig davon gibt es diverse Stand-alone-Frontends, die auf mehrere Suchmaschinen oder deren Indexe zugreifen können. Ein Beispiel dafür ist das Gnome-Panel-Applet Deskbbar, das nicht nur auf Desktop-Suchmaschinen zugreifen kann, sondern auch auf Yahoo, einen Account des Bookmark-Dienstes del.icio.us und die Liste der zuletzt geöffneten Dokumente nach dem Suchbegriff durchforstet.

## Fährtenleser

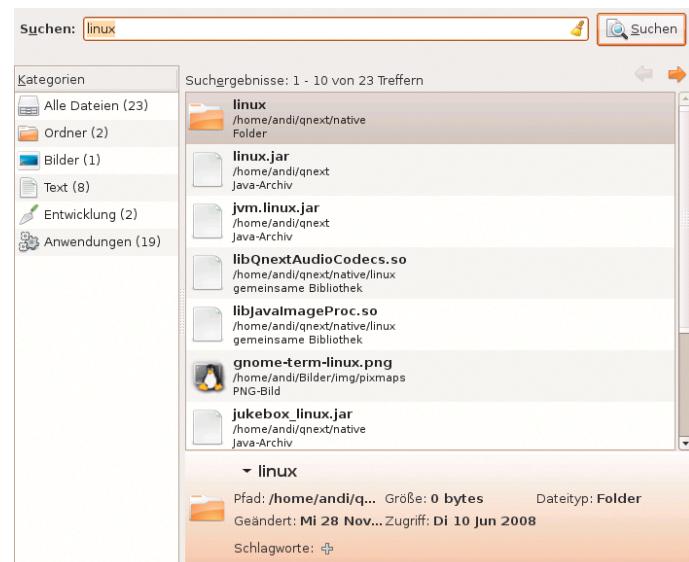
Tracker, das Ubuntu standardmäßig installiert, soll ein applikationsübergreifender Metadaten-Store für alle Arten von Daten werden, der von allen Applikationen genutzt werden kann. Obwohl Tracker hauptsächlich unter Gnome zum Einsatz kommt, legt sein Entwickler großen Wert auf die Desktop-Unabhängigkeit des Tools. Dazu gehört unter anderem die Einhaltung von Freedesktop-Standards, Verwendung von Techniken wie Dbus und die Implementation der Freedesktop-Spe-

zifikation für Metadaten-Strukturierung.

Zum Lieferumfang von Tracker gehören neben dem Indexer-Dienst trackerd, der eine Sqlite-Datenbank im Ordner `~/.cache/tracker` als Datenablage nutzt, ein grafisches Such-Frontend und einige Kommandozeilenwerkzeuge. Das grafische Frontend nistet sich als Applet im Systembereich des Panels ein. Zu den besonderen Features von Tracker gehören die Überwachung des Dateisystems und die Aktualisierung des Index in Echtzeit und eine Rechtschreibkorrektur, die bei potenziellen Vertippen mit „Meinten Sie ...?“ andere Suchbegriffe vorschlägt. Außerdem beherrscht er multilinguale Wortstammerkennung. Sucht man nach dem Begriff „Motorräder“, listet Tracker auch Ergebnisse auf, die den Begriff „Motorrad“ enthalten.

Die aktuelle Version von Tracker indexiert nicht nur Texte, Office-Dokumente, Multimedia-Dateien, Bilder und Chat-Logs, sondern auch Mails aus Thunderbird, Evolution und Kmail. Das Suchfenster ist übersichtlich gestaltet und sortiert die Ergebnisse in der linken Hälfte in Kategorien wie E-Mails, Ordner, Bilder und Dokumente ein. Die einzelnen Treffer lassen sich markieren und per Doppelklick mit der zugeordneten Anwendung öffnen. Außerdem hat man die Möglichkeit, Dateien und E-Mails gleich im Ergebnisfenster mit Tags zu versehen. Diese blendet Tracker in der Detailansicht unten rechts ein und ein Klick auf eines der Tags öffnet ein weiteres Fenster, das alle Objekte mit diesem Tag anzeigt. Tags lassen sich ebenfalls direkt ins Suchfeld eingeben, wobei Tracker aber auch Dateien findet, die den Tag im Inhalt oder im Dateinamen enthalten.

Eine Suche auf der Kommandozeile startet man mit `tracker-search`, allerdings wird das Tool selbst bei Distributionen, die Tracker verwenden, nicht standardmäßig eingespielt. Unter Ubuntu müssen Sie dazu das Paket `tracker-utils` nachinstallieren. Dieses enthält noch weitere Helferlein wie `tracker-tag`, welches Tags aus dem Index ausliest und setzt, sowie `tracker-files`, das auch auf der Kommandozeile Ergebnislisten nach Medien- (zum Beispiel E-Mail) oder Mime-Typen (z. B. `text/plain`) getrennt ausgibt.



Mit dem `tracker-search-tool` bringt tracker einen übersichtlichen Suchdialog mit.

Die Einstellungen des Indexer-Dienstes lassen sich über das Kontext-Menü des Panel-Applets konfigurieren. Dort aktiviert man beispielsweise die Mail-Plug-ins, merkt weitere Ordner neben dem Home-Verzeichnis zum Indexieren vor und legt fest, ob die Dateiüberwachung laufen soll oder nicht. Damit Tracker den Benutzer nicht bei der Arbeit behindert, kann man über die allgemeinen Einstellungen das „Smart Pausing“ aktivieren. Dabei indexiert Tracker nur, wenn die Auslastung des Computers es ohne Performance-Einbußen erlaubt.

Entwicklern, die Tracker in einen Desktop oder ihre Anwendung integrieren wollen, stehen die APIs `libtracker` und `libtracker-gtk` zur Verfügung. Während lib-

tracker die üblichen Schnittstellen zu den Systemfunktionalitäten bietet, können mit `libtracker-gtk` auch gleich grafische Benutzerschnittstellen eingebunden werden.

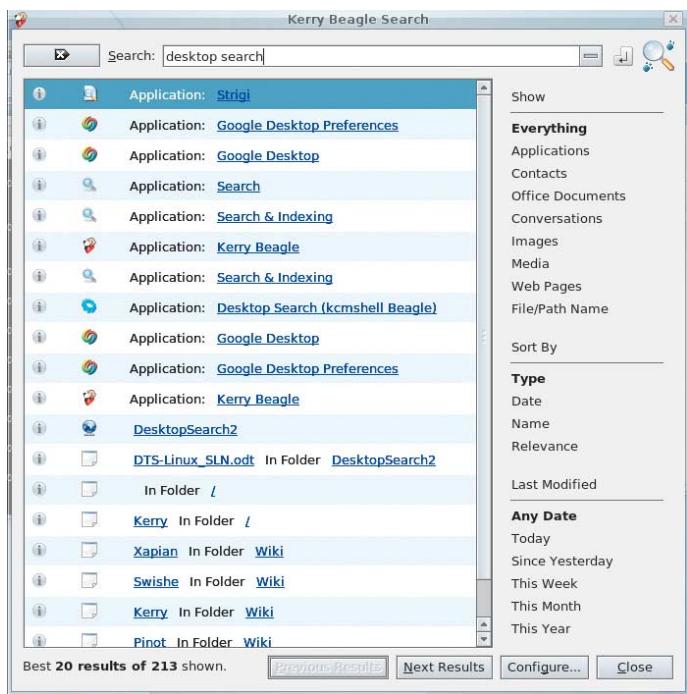
Tracker ist momentan das mächtigste Metadaten-Framework für den Linux-Desktop, wenn man Tagging als ein wesentliches Merkmal solcher Frameworks ansieht. Der besondere Wert von Tracker liegt darin, dass es Tagging nicht nur auf der Kommandozeile oder im Dateimanager ermöglicht, sondern auch die Verschlagwortung der Suchergebnisse erlaubt.

## Spürhund Beagle

Beagle, lange Zeit der Platzhirsch unter den Linux-Desktop-



Im Tracker-Einstellungsdialog lässt sich unter anderem die Erstellung des Index im Batteriebetrieb verbieten.

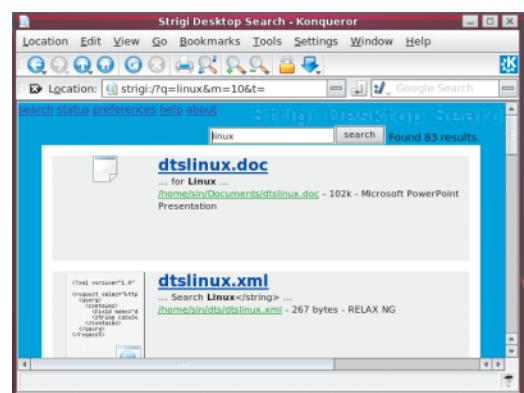


Für Beagle, die dienstälteste Linux-Desktop-Suche, gibt es Frontends für jeden Geschmack, hier das KDE-Programm **Kerry Beagle**.

Suchen, hat neben Begeisterung in den ersten Jahren auch viel Kritik einstecken müssen. Langsam und die Performance des Rechners in die Knie zwingend, lauteten die Vorwürfe und in der Open-Source-Community diskutierte man heftig das Für und Wider das Engagement von Novell bei der Entwicklung und die Wahl des Mono-Frameworks, der Linux-Portierung des .NET-Frameworks von Microsoft. Die technische Kritik haben sich die Entwickler zu Herzen genommen und Ende 2007 eine neue Version veröffentlicht, die sparsamer mit den Ressourcen des Rechners umgeht. Da es inzwischen für fast alle Distributionen Mono-Pakete gibt, gestaltet sich auch die Beagle-Installation nicht mehr so kompliziert wie früher. Die lokale Suchmaschine nutzt die C#-Implementierung von Lucene als Indexer und Search Engine [8]. Lucene erlaubt diverse Abfragen, etwa Phrasen-, Wildcard- und Range-Queries, eine Suche nach einer Spanne von alphanumerischen oder Datumswerten. Außerdem ist die Suche nach Datenfeldern wie Titel, Autor und Absender möglich sowie eine Sortierung der Ergebnisse nach einem der Felder.

Die zentrale Komponente von Beagle ist der Daemon `beagle`,

der mit Lucene kommuniziert und auf Suchanfragen von Client-Programmen wartet. Die Indexierung geht recht gemächlich zu Werke und erzeugt kaum CPU-Last, sodass man bequem weiterarbeiten kann. Darüber hinaus kann Beagle abhängig vom Systemzustand reagieren. Er überwacht die Stromversorgung des Rechners mit HAL, sodass es möglich ist, für den Batteriebetrieb Beagles Priorität anzupassen. Ist der Kernel mit Inotify-Unterstützung kompiliert, landen neue und geänderte Dateien sofort im Index. Damit Programmierer Beagle aus ihren Anwendungen heraus nutzen können, liegt der neuen Version der Desktop-Suche die libbeagle bei, die einen flexiblen Zugriff auf die Schnittstellen der Suche erlaubt.



Über den **Strigi-Kioslave** kann man mit Konqueror Strigi einrichten und Suchabfragen starten.

An Daten verarbeitet Beagle neben zahlreichen Dateiformaten wie Office-Dokumenten, Scribus-Dateien, Manpages, Infos Seiten, CHM-Hilfdateien und Paketformaten auch E-Mails, Kalendereinträge, RSS-Nachrichten, Adressbucheinträge, Instant-Messaging-Protokolle und WWW-Seiten aus der History des Browsers. Diese Daten unterstützt er unter anderem für die Programme Evolution, Thunderbird, die KDE-PIM-Suite, Firefox, Epiphany, Konqueror und Opera. Womit eine Beagle-Installation umgehen kann, zeigt das Kommando `beagle-info --list-backends`. Bei Grafiken berücksichtigt er auch die von F-Spot oder Digikam gesetzten Tags.

Für Suchanfragen bringt die Desktop-Suche ein Gtk-Frontend mit, unter KDE setzen die Distributionen dagegen gewöhnlich auf die KDE-Variante **Kerry Beagle**. Außerdem gehört ein Web-Interface zum Lieferumfang, das man über die Adresse <http://localhost:4000/> erreicht. Für komplexe Suchanfragen unterstützt Beagle die Operatoren AND, OR und das Minuszeichen sowie diverse Schlüsselwörter, die `beagle-query --keywords` auflistet. So kann man Beagle anweisen, nur bestimmte Dateitypen zu finden oder mit `date:` gefolgt von einem Zeitraum nur Dateien aus einem bestimmten Datumsbereich auszugeben. Der Suchstring `date:2007-2008 Linux AND Distribution -Fedora` findet alle Dokumente der Jahre 2007 und 2008, die „Linux“ und „Distribution“ enthalten, schließt jedoch die aus, in denen „Fedora“ vorkommt. Formuliert man solche oder noch komplexere Suchanfragen, dauert es jedoch ein wenig länger, bis Beagle Ergebnisse liefert; auf einem aktuellen Rechner müssen wir bis zu einer Minute auf die Suchergebnisse warten.

Noch im Prototyp-Stadium befindet sich die Unterstützung für die Remote-Abfrage, mit der es möglich ist, als „public“ exportierte Indizes von anderen Rechnern aus abzufragen. Bislang lassen sich nur wenige Dateien per Remote-Abfrage öffnen, an E-Mails aus der Ergebnisliste kommt man ebenfalls nicht heran.

## Suchen und Finden mit Strigi

Das hauptsächlich von Jos van den Oever betreute Strigi wurde für KDE 4 entwickelt und löst damit die Desktop-Suche Kat aus KDE 3 ab. Strigi ist dabei keine KDE-Anwendung im klassischen Sinne, sondern von den KDE-Bibliotheken komplett unabhängig und damit Desktop-neutral. Eine Besonderheit ist der modulare Aufbau, der es Strigi ermöglicht, unterschiedliche Crawler zur Extraktion der Metadaten und mehrere Systeme zur Ablage der Daten zu nutzen. Standardmäßig setzt Strigi wie Beagle auf eine Lucene-Variante, allerdings nicht auf die C#-Spielart, sondern auf Clucene.

Um Informationen über Dateiinhalte zu ermitteln, nutzt Strigi die JStreams-Klassen, welche in Clucene enthalten sind. Der KIO-Slave `kio_jstreams` nutzt diese Klassen ebenfalls und zeigt mit ihrer Hilfe die Inhalte von verschachtelten Datenobjekten als virtuelle Folder an, etwa Bilder in einem PDF-Dokument, das als Mail-Anhang vorliegt.

Strigi besteht momentan aus einem Daemon, der die Suchergebnisse verarbeitet, einem Kommandozeilenwerkzeug für alle relevanten Aktionen und Einstellungen, dem Prototyp eines grafischen Verwaltungswerkzeugs und Komponenten zur Desktop-Integration. Unter einander kommunizieren die Strigi-Komponenten über Dbus. Das minimalistische grafische Frontend `strigiclient` könnte sich nach Planungen des Entwickler-teams in den nächsten Versionen an „Kerry Beagle“ orientieren. Ebenfalls dabei ist ein Applet für die KDE-Taskbar, das jedoch noch nicht voll funktionsfähig ist. Das Haupt-Interface ist der `strigi-kio-Slave`, der per „`strigi://`-URL innerhalb des Konqueror nicht nur die Suche, sondern auch die Statusabfrage und Konfiguration von Strigi erlaubt.

Anzeige

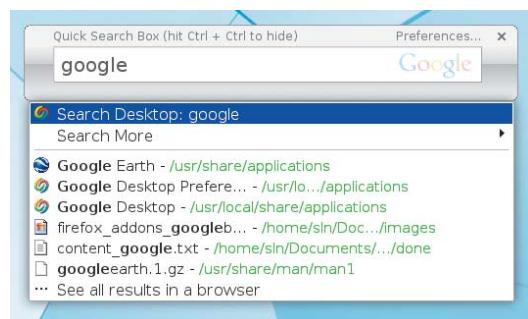
Beim Einsatz unter KDE-4 berücksichtigt Strigi auch die Bewertungen und Tags, die der Benutzer einer Datei im Dateimanager Dolphin zugewiesen hat.

Die KDE-4-Desktop-Suche röhrt sich vor allem, klein und schnell zu sein, lässt aber im Vergleich zu anderen weiterentwickelten Lösungen einige Features vermissen. Auf den Einsatz logischer Operatoren muss man bei der Abfrage ebenso verzichten wie auf Range-Queries. Diese Such-Specials bietet zwar auch Tracker nicht, er wartet jedoch wenigstens mit einer großen Anzahl unterstützter Dateiformate auf, während Strigi bislang nur den Umgang mit PDF-, Open-Office-Dokumenten, Text-, MP3- und Archivdateien sowie RPM- und Debian-Paketen beherrscht. Eine Besonderheit bietet Strigi dagegen beim Erfassen der Daten: Es berechnet die SHA1-Hash-Werte aller indexierten Dateien, um Duplikate zu erkennen.

Strigi geht zwar mit dem Arbeitsspeicher sparsam um und reagiert flink auf Anfragen, ein Manko gibt es aber beim Umgang mit dem Plattenplatz für den Index: Strigi erzeugte auf unterschiedlichen Testsystemen mehrfach einen Index, der im Ordner `~/strigi/clucene` mehr Platz einnahm als die Gesamtmenge der indexierten Daten. In einem Fall beanspruchte der Strigi-Index sogar den kompletten freien Platz auf der Linux-Partition, sodass der Benutzer sich nicht mehr am System anmelden konnte, bis man als Root den Strigi-Index entsorgt hatte.

## Googeln auf dem Desktop

Die Linux-Version der Google Desktop Search nistet sich als Panel-Applet in die Arbeitsumgebung ein und bringt ein Such-Frontend mit, das als Schnellsuchfeld eine schlanke Liste in der Bildschirmmitte anzeigt und per Tastenkombination erreichbar ist. Mit dem Schnellsuchfeld ist die Integration von Google Desktop im Vergleich zu früheren rein Web-basierten Versionen mittlerweile etwas vorangeschritten. Eine Suche ist jetzt zunächst auch ohne laufenden Browser möglich. Erst beim Durchforsten der Ergebnisdetails ist der Wechsel auf das erweiterte Such-Interface im Browser



Eine Tastenkombination ruft das Schnellsuchfeld der Google Desktop Search auf den Plan.

notwendig, das sich optisch an der Google-Web-Suche und anderen Google-Produkten orientiert.

Google Desktop kann den Firefox-Verlauf, Lesezeichen, Thunderbird-Mails und Nachrichten eines Google-Mail-Kontos indexieren. Bei einer Suche durchstöbert das Programm nicht nur lokale Daten, sondern auch das Web nach dem Suchbegriff. Für die Daten von Firefox und Thunderbird bringt die Google-Suche spezielle Add-ons mit. Die Google-Desktop-Suche kennt eine ganze Reihe Formate und Dateitypen unter anderem Text, PDF, Postscript, OpenOffice sowie Excel-, Word- und Powerpoint-Dokumente, diverse Audio- und Videoformate und macht auch vor Unix-Manpages und Infoseiten nicht halt.

Der initiale Lauf, der den Index erstellt, kann bei großen Datenmengen mehrere Stunden dauern, was auch daran liegt, dass der Indexer so eingestellt ist, die normale Arbeit am Rechner nicht zu behindern. Will man die Zeit verkürzen, lassen sich über den Einstellungsdialog gezielt einzelne Verzeichnisse von der Indexerstellung ausnehmen.

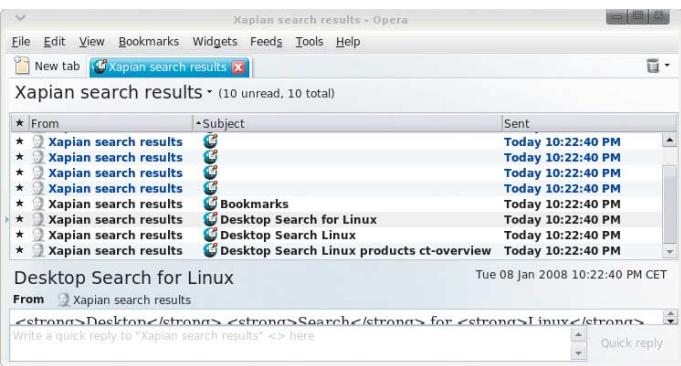
Im Hintergrund überwacht das Programm das Dateisystem, so dass der Index immer aktuell ist. Bei Änderungen an einer Datei speichert Google-Desktop Search eine Kopie der Datei, was sich bei versehentlich gelöschten Dateien als praktisch erweist. Die Kehrseite der Medaille ist, dass der Cache so leicht auf mehrere GByte anwachsen kann. Ist das Feature daher unerwünscht, sollte man es im Web-basierten Einstellungsdialog deaktivieren.

## Gemeinsame Basis

Bei den beiden lokalen Suchmaschinen Recall und Pinot, die weniger verbreitet sind als die zuvor vorgestellten Lösungen,

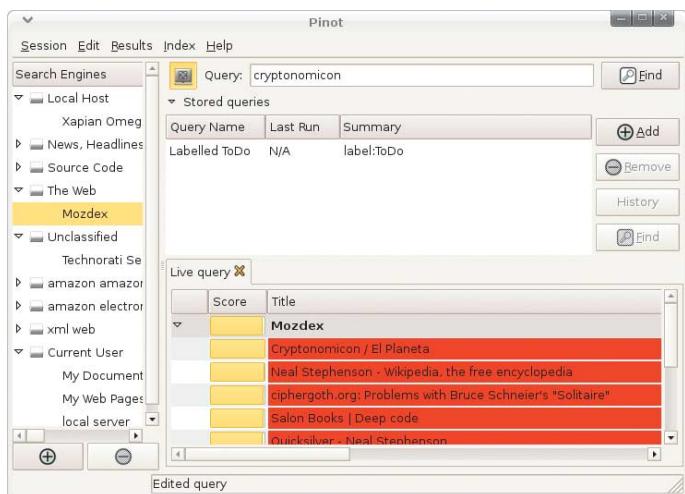
Pinot, das sich selbst Metasearch for the Free Desktop nennt, läuft als Dbus-Dienst und ist eine Metasuche, die neben den Xapian-Indexen auch Web-Suchmaschinen einbezieht. Es kann mehrere Xapian-Indexe gleichzeitig abfragen, via Xapian-Tcpser auch die auf anderen Rechnern. Neben dem grafischenGtk-Frontend gibt es diverse Kommandozeilenprogramme, die Indexierung und Suche unterstützen. So können mit Pinot-Label einzelne Dateien mit Schlagwörtern versehen werden, Pinot-Search bietet eine Suche in der Shell.

Vielfältig und gut gelungen sind die Abfragefunktionen: In der Suche lassen sich Bereichsangaben für Datum, Zeit oder Dokumentgröße sowie logische Operatoren angeben, und die Suchergebnisse lassen sich unter anderem nach site (Hostname), file (Dateityp), title oder label (Tag) filtern. Das grafische Frontend ist übersichtlich gestaltet und bietet einen schnellen Einstieg in die Suche. Praktisch ist, dass man Anfragen unter einem frei wählbaren Namen zur späteren Verwendung abspeichern kann. Das Programm zeigt die Ergebnisse der Suchen in jeweils einem eigenen Reiter an, sodass ein bequemer Wechsel zwischen den Ergebnissen möglich ist. Tipparbeit spart das Suchfeld, das während der Eingabe eine Verfullständigung des Suchbegriffs vorschlägt. Darüber hinaus ermöglichen Zusatzsuchen wie „more like this“ die Suche nach ähnlichen Dokumenten. Hilfreich ist die multilinguale Wortstamm-Erkennung, wie sie auch Tracker mitbringt, und die es außer für Englisch auch für Deutsch, Türkisch, Spanisch,



Mit Hilfe von Templates lassen sich Xapian-Suchergebnisse beispielsweise als RSS-Stream ausgeben.

Anzeige



Das Pinot-Frontend unterstützt mehrere Backends und stellt die Ergebnisse übersichtlich dar.

Französisch und weitere Sprachen gibt.

Die Desktop-Suche Recoll setzt ebenfalls auf Xapian. Sie bietet zum Formulieren der Abfragen einen erweiterten Dialog, mit dem sich bequem komplexe Suchanfragen eingeben und die Ergebnisse nach Dateitypen filtern lassen. Der grafische Client erlaubt die Konfiguration von Indexing und Abfrage-Funktionen sowie die Gestaltung der Ergebnislisten. Mit HTML-Code und entsprechenden Variablen lassen sich dabei etwa die einzelnen Elemente eines Ergebnisses strukturieren und anordnen. Die Rechtschreibprüfung von Xapian ergänzt Recoll um eine zusätzliche Prüfung des Suchbegriffs mit aspell. Recoll kann wie Pinot diverse Xapian-Datenbanken lokal auswählen und die Suchanfrage darauf anwenden. Recoll zeigt keine Thumbnails, sondern den MimETYPE der Ergebnisse mit Icons an. Zusätzlich stellt es die vermutete Relevanz der Ergebnisse für die jeweilige Suche grafisch dar. Die Dokumente der Ergebnisliste lassen sich über den Preview-Button öffnen, allerdings funktioniert dieses Feature zurzeit noch nicht korrekt, da Recoll teilweise nicht die zum MimETYPE passende Anwendung startet.

## Tools, Tools, Tools

Zwar bringen alle Desktop-Suchen von Haus aus ein Client-Programm für Suchanfragen mit, doch auch abseits der mitgelieferten Programme steht eine ganze Reihe Such-Frontends zur

Auswahl. Die meisten Anwendungen gibt es für Beagle, was sowohl auf das Alter als auch auf die Mächtigkeit der Engine zurückzuführen ist. So existieren diverse GUIs, Web-Interfaces und Formen der Desktop-Integrationen. In KDE und Gnome eingebunden wird Beagle über Nautilus, das Gnome-Menu, den GTK-Dateiauswahl dialog, KBeaglebar und kio-beagle.

Bei den grafischen Frontends ist das KDE-Programm Kerry Beagle sehr bekannt, das standardmäßig bei OpenSuse mit KDE-Desktop installiert wird. Außerdem gibt es für KDE noch yaBi als Beagle-Client. Völlig Desktop-unabhängig sind die Programme Catfish und Affinity,

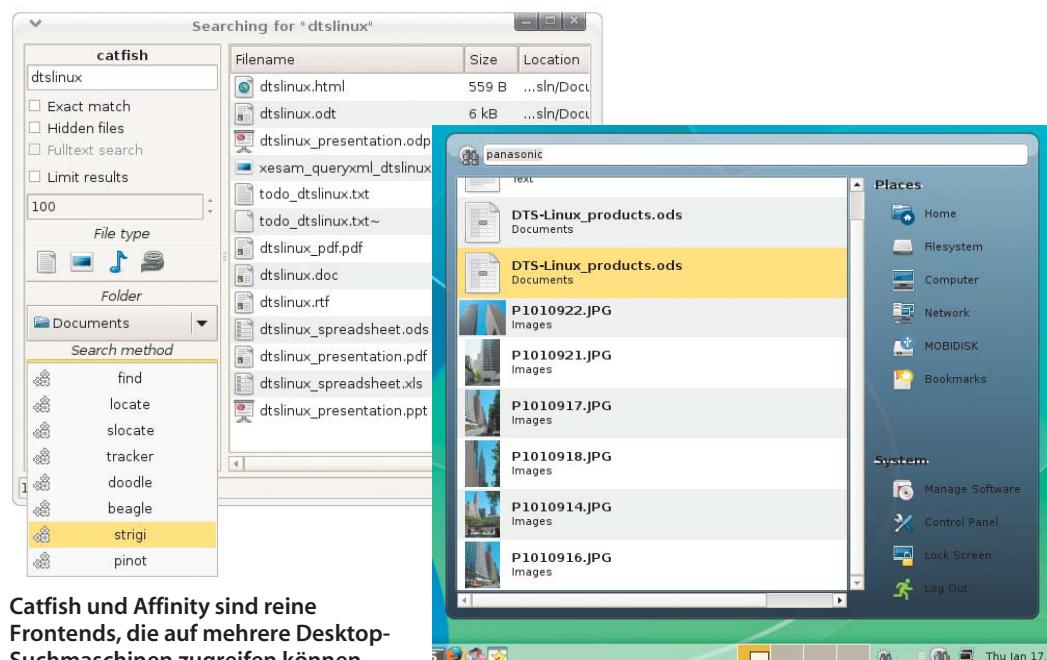
die ebenfalls Suchanfragen an den Beagle-Daemon richten können.

Diese beiden Universalitäts-Talente sind nicht an eine spezielle Desktop-Suche gebunden, sondern unterstützen viele Schnittstellen und implementieren alle notwendigen APIs oder Kommandozeilenaufrufe selbst. Catfish versteht sich auf den Umgang mit find und grep, locate, Tracker, Beagle, Strigi und Pinot. Die Systeme werden über den Aufruf der Engine-spezifischen Kommandozeilen-Tools oder Dbus angesprochen, sodass keine Abhängigkeiten von Bibliotheken der Suchmaschinen bestehen. Daher ist Catfish relativ leichtgewichtig. Affinity dagegen bietet mehr als die Suche nach Dateien: Ähnlich wie ein Desktop-Menü steuert man es per Tastenkombination, und es bietet neben der Suche Funktionen wie Abmelden, Starten von Programmen und Schnellzugriff auf wichtige Orte wie das Home-Verzeichnis. Affinity unterstützt mit Beagle oder Tracker allerdings nur zwei Desktop-Suchen.

Ein Multitalent, das perfekt in den Gnome-Desktop eingebettet ist, ist die Gnome-Desktop-Bar, ein Panel-Applet, das eine Suche über diverse Datenquellen anbietet, für die entsprechende Adapter bereitstehen. Interessant an Desktop-Bar ist die Unabhängigkeit von bestimmten Engines und die Ausweitung auf Internetsuchen. Es ist zentral und schnell erreichbar und leicht um

neue Module erweiterbar. Es nutzt neben den Desktop-Search-Engines Beagle, Tracker, Strigi und Pinot unter anderem auch Internetsuchen von Yahoo und Google und versteht sich auf das Durchforsten von Manpages und Gmail-Konten. Wie alle Schnellsuchfelder ist das Applet als Einstieg in die Suche gedacht; nähere Informationen über die Ergebnisse erhält man im Ergebnisfenster. Tipparbeit spart die Funktion „Search as you type“, die allerdings an ihre Performance-Grenzen stößt, wenn mehr als fünf Such-Engines gleichzeitig abgefragt werden. Über die Einstellungen lassen sich bequem Module aktivieren oder ihre Prioritäten in der Ergebnisliste ändern.

Der Gnome-Dateiverwalter Nautilus kann momentan Beagle und Tracker nutzen. Laufen beide Engines, gibt Nautilus Beagle den Vorzug, läuft keine, wird Tracker über einen Dbus-Aufruf automatisch gestartet. Für beide Desktop-Suchen bietet Nautilus an, die Ergebnisse in virtuellen Ordnern abzuspeichern. Diese tauchen nicht nur in Nautilus auf, sondern stehen überall dort zur Verfügung, wo mit Dateien, Ordnern und den sogenannten Places (Bookmarks, Laufwerke, etc.) gearbeitet wird, etwa auf dem Desktop, im Gnome-Menü und den Dateiauswahl-Dialogen. Gerade dort kann es praktisch sein, Zugriff auf die Desktop-Suche zu haben. Nach dem Vorbild der Mac-OS-



Catfish und Affinity sind reine Frontends, die auf mehrere Desktop-Suchmaschinen zugreifen können.

Suche Apple Spotlight stellt auch Gtk ab Version 2.12 eine Suchfunktion im Dateiauswahl-dialog bereit.

KDE bietet mit Kio (KDE Input/Output) eine oft als „network-enabled filemanagement“ bezeichnete Technik, die über „Kio-Slaves“ genannte Adapter eine einheitliche und transparente Schnittstelle zu einer Vielzahl von Netzwerk- und anderen Kommunikationsprotokollen bereitstellt. Diese Schnittstellen, die zwar noch nicht direkt als gespeicherte Suche nutzbar sind, bieten doch nach der Art virtueller Ordner eine dynamische Ansicht auf Daten mit speziellen gemeinsamen Metadaten oder Inhalten. Neben den typischen Anwendungen wie Ansicht eines entfernten Verzeichnisses per SSH oder Auflistung eines Archivs sind so auch Suchergebnisse analog zu lokalen Verzeichnissen einsehbar. Über Bookmarks gilt dann eine ähnliche Verfügbarkeit von Suchabfragen wie im Fall von Nautilus. Es gibt Kio-Slaves für Strigi (kio-strigi), Tracker (kio-find) und Beagle (kio-beagle), über die Konqueror diese Engines integriert.

## Fazit

Die Diskussion, was die Standardsuche eines bestimmten Desktops ist und welche Engine unter welchem Desktop läuft, ist mittlerweile müßig, da fast alle aktuellen Entwicklungen auf Desktop-Neutralität ausgerichtet sind und sich die „Standard-Engine“ oft einfach aus der Voreinstellung der eigenen Distribution ergibt. Am leistungsfähigsten ist nach wie vor Beagle, das mit der Ende 2007 erschienenen Version auch seine Performance-Probleme besser im Griff hat. Ebenfalls positiv machen sich die ausgezeichnete Integration in Gnome und KDE, die große Auswahl an grafischen Clients sowie die vielen unterstützten Dateiformate und Datenquellen bemerkbar.

Tracker bietet bei Weitem nicht so ausfeilige Abfragemöglichkeiten, empfiehlt sich aber gerade bei schwächerer Hardware als flinke Alternative. Mit der Fähigkeit, Suchergebnisse mit Tags zu versehen, hebt sich das Programm von der Konkurrenz ab.

Der Einsatz von Strigi dürfte erst in Zukunft, frühestens mit Erscheinen von KDE 4.1, wirklich

interessant sein, wenn es die Entwickler schaffen, die Feature-Liste aufzustocken, mehr Dateiformate zu unterstützen und dem Programm trotzdem seine Schnelligkeit beim Indexieren und bei Suchanfragen zu erhalten. Aktuell vermisst man noch zu viele Funktionen und läuft Gefahr, sich mit einem stetig wachsenden Index Platzprobleme einzuhängeln.

Recoll und Pinot sind kaum verbreitet, was sicher nicht an den Fähigkeiten der Programme liegt, sondern vor allem an der, sieht man von Gnome-Desktop ab, fehlenden Desktop-Integration. Sie dürften jedoch nützlich sein, wenn man einen älteren Rechner mit einfacherem Fenstermanager mit einer leistungsfähigen Desktop-Suche ausstatten will. Auch Googles Desktop Search führt unter Linux ein Nischendasein und eignet sich vor allem für Nutzer, die parallel noch mit Windows arbeiten und das Programm auch dort einsetzen.

In Zukunft dürfte sich bei den Desktop-Suchen einiges tun, denn der Trend geht in die Richtung, modulare Systeme zu ent-

wickeln, die unterschiedliche Indexer und Storage-Systeme nutzen können und die sich perfekt in alle Desktops integrieren. Darüber hinaus soll die Suche der Zukunft nicht nur Dateien nach vorgegebenen Kriterien finden, sondern die extrahierten Metadaten automatisch in einen Bezug zueinander setzen. Zwei Projekte, die sich diesen Zielen verschrieben haben, sind Nepomuk und Xesam.

Nepomuk, das unter der Federführung des Deutschen Forschungszentrum für künstliche Intelligenz (DFKI) entstanden ist [3], hat den semantischen Desktop in Anlehnung an das semantische Web zum Ziel, an dem bereits die Projekte Nepomuk-KDE, beagle++ und Nepomuk-Mozilla arbeiten.

Dagegen hat sich Xesam (früher Wasabi) von freedesktop.org der Entwicklung einheitlicher APIs und Spezifikationen für Desktop-Suchmaschinen und Metadaten-Verwaltung verschrieben. Zentral dafür ist die Etablierung einer generellen Dbus-basierten API, die dem Benutzer eine freie Auswahl von Suchma-

schinen und Benutzerschnittstellen unabhängig vom verwendeten Desktop ermöglicht. Tracker, Strigi, Beagle, Pinot, Recoll und Nepomuk-KDE unterstützen die Xesam-Spezifikationen bereits zum Teil und arbeiten an dem Projekt mit. Bis die neuen Techniken jedoch reif für den Produktiveinsatz sind und wirklich Desktop-unabhängig zur Verfügung stehen, dürfte es noch dauern. (amu)

## Literatur

- [1] Tracker: [www.gnome.org/projects/tracker](http://www.gnome.org/projects/tracker)
- [2] Beagle: <http://beagle-project.org>
- [3] Strigi: <http://strigi.sourceforge.net>
- [4] Google Desktop: <http://desktop.google.com/linux>
- [5] Pinot: <http://pinot.berlios.de>
- [6] Recoll: [www.lesbonscomptes.com/recoll](http://www.lesbonscomptes.com/recoll)
- [7] Xapian-Bibliothek: [www.xapian.org](http://www.xapian.org)
- [8] Lucene: <http://lucene.apache.org>
- [9] Nepomuk: <http://nepomuk.semanticdesktop.org/xwiki/bin/view/Main1>
- [10] Xesam: <http://freedesktop.org/wiki/XesamAbout>

## Desktop-Suchmaschinen für Linux

Produkt	Tracker	Beagle	Strigi	Google Desktop	Pinot	Recoll
<b>Funktionen</b>						
Tagging	✓	–	–	–	✓	–
Schnellsuchfeld (Panel oder Desktop)	✓	✓	✓	✓	–	–
Abfrage mehrerer Indexe	–	✓	–	–	✓	✓
komplexe Queries (logische Operatoren, Range Queries)	–	✓	✓	✓	✓	✓
Filterung nach Ergebnistyp	✓	✓	–	✓	–	✓
Desktop-Integration (Gnome / KDE)	⊕⊕ / +	⊕⊕ / +	– / ○	– / –	– / –	– / –
<b>Unterstützte Dateiformate</b>						
Text / HTML	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / –	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓
PDF / Postscript	✓ / –	✓ / ✓	✓ / –	✓ / ✓	✓ / –	✓ / ✓
Office-Dokumente (OpenOffice / MS Office <sup>1</sup> / weitere)	✓ / – / –	✓ / ✓ / ✓	✓ / – / –	✓ / ✓ / –	✓ / ✓ / –	✓ / ✓ / ✓
Bilder (Exif, IPTC)	✓	✓	–	✓	–	✓
Audio (ID3-Tags)	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Dokumentation (Manpages / Infosseiten / CHM-Dateien)	– / – / –	✓ / ✓ / ✓	– / – / –	✓ / ✓ / –	– / – / –	– / – / –
Archive (tar, gz, bz2, zip)	✓	✓	✓	✓	–	✓
<b>Weitere indexierbare Datenquellen</b>						
E-Mails (Thunderbird / Evolution / Kmail)	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	– / – / –	✓ / – / –	✓ / ✓ / ✓ <sup>2</sup>	✓ / ✓ / ✓
Bookmarks	–	✓	–	–	–	–
RSS-Feeds	–	✓	–	–	–	–
Chat-Logs	✓	✓	–	–	–	✓
Besonderheiten bei den durchsuchbaren Quellen	Menübeschreibungen	RPM- und Debian-Pakete, Desktop-Notizen, Gmail-Live-Suche, Adressbücher und Termine von Evolution und Kmail, Digikam und F-Spot-Tags, Menübeschreibungen	integrierte Web-Suche, Gmail-Konten, Firefox-Verlauf	XML	DVI, TeX	

<sup>1</sup> nicht das neue XML-Format von MS Office

<sup>2</sup> nur E-Mails im Mbox-Format

⊕⊕ sehr gut    ⊕ gut    ○ zufriedenstellend    ⊖ schlecht    ⊖⊖ sehr schlecht

✓ vorhanden

– nicht vorhanden



Anzeige

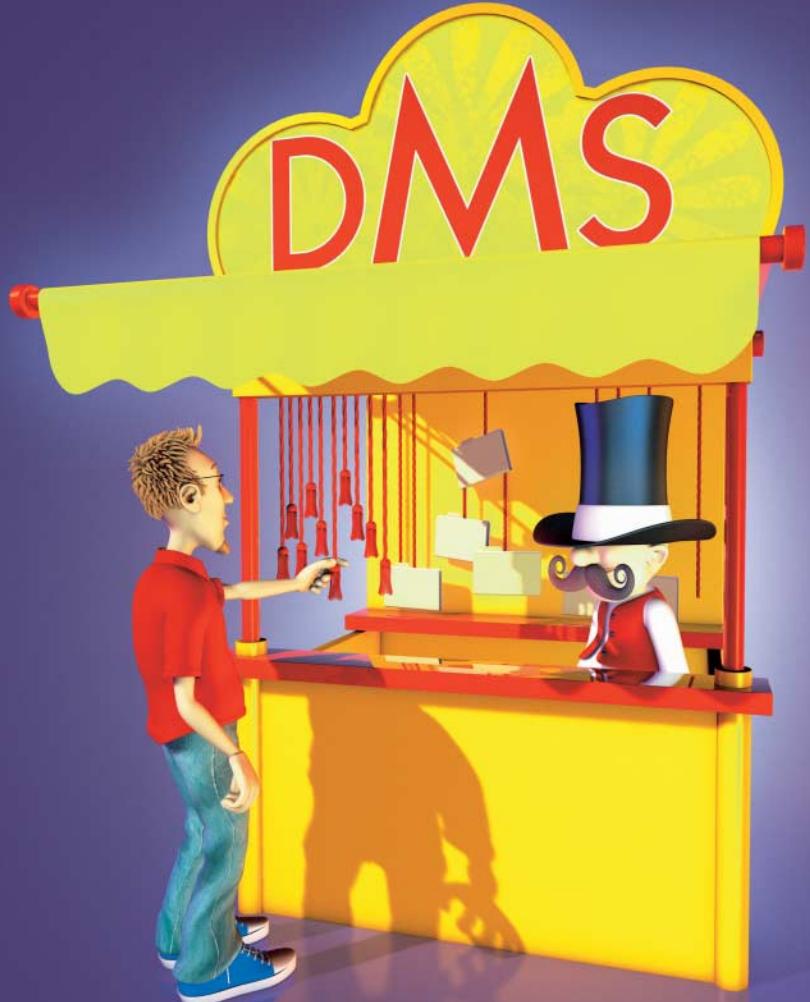
Anzeige

André Minhorst

# Raus aus der Versenkung

## Dokumente mit Access erfassen und verwalten, Teil 2

Wie liebevoll man seine Dateien auch in eine thematisch geordnete Verzeichnisstruktur einsortiert – oft führt der Weg zum gesuchten Aufsatz nicht über den Dateipfad, sondern über ganz andere Landmarken. Mit Zusatz-Informationen wie dem Namen des Verfassers oder den Stichwörtern, die man beim Speichern vermerkt hat, erzielt das in Teil 1 beschriebene dmsBaseLight deutlich bessere Sucherfolge.



Das Foto vom 99er-Segeltörn in der Hochzeitszeitung für Klaus und Birgit hatte Rüdiger damals mit Dutzenden anderer Bilder per E-Mail geschickt. Irgendwo auf der Festplatte liegen die garantiert alle noch herum, aber mit Beschreibungen wie „von Rüdiger“, „Inhalt: Segeltörn“ oder „Projekt: Hochzeitszeitung“ kann der Windows-Explorer leider nichts anfangen, und so gerät das Heraussuchen dieser Dateien zum Glücksspiel. Es sei denn, man verwaltet seine Dokumente mit einem Datenbank-Programm wie dmsBaseLight aus Teil 1 dieses Artikels [1] und hat die absehbaren Merkmale für eine spätere Recherche wohlweislich schon beim Speichern mit abgelegt.

Metadaten mit zusätzlichen Beschreibungen der einzelnen Dateien sind das Salz in der Dokumentenmanagement-Suppe: Zwar bietet auch das Windows-

Dateisystem Platz für einige Zusatzinformationen wie etwa das Speicherdatum oder ein paar Stichworte, die der Windows-Explorer im Kontextmenü unter „Eigenschaften/Dateiinfo“ anzeigt. Doch diese Zutaten stehen nicht für gezielte Suchen zur Verfügung und erweisen sich beim Recherchieren mit Windows-Bordmitteln als nahezu wertlos. Dieser Artikel erläutert die Nutzung von Metadaten in einer Datenbank-Anwendung, darunter auch die Formulierung komplexer Datenbank-Abfragen, die allein mit SQL-Grundkenntnissen nicht auf Anhieb gelingen.

### Datei + Attribut = Dokument

Wie schon in c't 13/08 beschrieben, speichert das Programm Name und Pfad einer Datei, wenn man sie aus dem Windows Explorer heraus mit der Maus in den Verzeichnisbaum von dms-

BaseLight zieht, automatisch in einer Access-Tabelle. Weitere Tabellen verknüpfen die erfassten Dateien mit vom Benutzer angelegten virtuellen Verzeichnissen.

Wodurch unterscheidet sich ein so gespeichertes Dokument von der Datei im echten Dateisystem, und warum heißt die Dokumentenverwaltung nicht einfach Dateiverwaltung? Den wesentlichen Unterschied zwischen Datei und Dokument bilden die eingangs erwähnten Metadaten mit Zusatzangaben zum Dateiinhalt.

Die hier vorgestellte Dokumentenverwaltung pflegt standardmäßig Informationen wie Beschreibung, Dokumentart, Kategorie, Autoren, Status oder Querverweise auf andere Dokumente. Wer damit nicht auskommt, kann zusätzlich eigene Attribute festlegen und diese mit den gewünschten Werten füllen. Das Vorbild zum hier vorgestellten Programm [2] kann

auch den Volltext der verwalteten Dokumente erfassen und für die Suche indizieren, doch diese Funktion würde den Code zur Verwaltung mittels Attributen nur aufblättern und bleibt in der vom heise-Server herunterladbaren Anwendung ausgespart.

### Auf die Stirn geschrieben

dmsBaseLight zeigt direkt den Dateinamen, das Ursprungsverzeichnis sowie den Typ eines frisch eingepflegten Dokuments samt einigen weiteren Feldern wie etwa der Beschreibung direkt im Hauptformular an – und zwar so, dass man sich durch die bereits enthaltenen Dokumente klicken und deren Eigenschaften unmittelbar betrachten kann.

Für detailliertere Angaben klickt man auf die Schaltfläche „Eigenschaften bearbeiten“ im Eigenschaftsbereich oder wählt den Kontextmenüeintrag „Eigen-

schaften" des Dokuments im TreeView-Steuerelement aus. Daraufhin erscheint ein etwas umfangreicheres Formular mit allen in der Datenbank verfügbaren Eigenschaften. Die Felder in dieser Datenmaske gestalten sich recht vielfältig: „Beschreibung“ etwa erwartet die Eingabe des Texts von Hand, „Status“ stellt man über ein Kombinationsfeld ein und andere Felder wie „Autor(en)“, „Kategorien“ und „Stichwörter“ erlauben die Auswahl jeweils mehrerer Einträge. „Attribute“ ermöglicht gar das Anlegen benutzerdefinierter Merkmale, denen man Werte nach Wahl zuweist.

## Merk mal

Für die meisten Dokumenteneigenschaften wählt man einen oder mehrere Einträge per Kombinationsfeld aus. So lassen sich leicht mehrere Autoren, Kategorien oder Stichwörter für ein Dokument festlegen. Was aber, wenn der gewünschte Eintrag nicht vorhanden ist? Die Dokumentenverwaltung kann schlecht im Voraus sämtliche Autoren oder Stichworte enthalten, die der Benutzer seinen Dokumenten zuweisen möchte.

Daher liefert dmsBaseLight die Möglichkeit, weitere Werte für solche Attribute zur Laufzeit hinzuzufügen. Dem Benutzer fällt dies unter Umständen gar nicht auf – und zwar dann, wenn er den gewünschten Ausdruck mit der Tastatur eingibt. Dabei ergänzt das Kombinationsfeld die aktuell eingetippten Buchstaben zum jeweils nächsten passenden Eintrag, und entweder akzeptiert der Benutzer den Vorschlag per Eingabe- oder Tab-Taste oder er tippt weiter und die Anwendung nimmt den neuen Wert in die Werteliste des Kombinationsfelds auf.

Natürlich kann man dieses auch einfach mit einem Mausklick auf dessen rechten Bereich aufklappen und den gewünschten Eintrag auswählen. Ist der gewünschte Wert nicht vorhanden, erscheint nach einem Doppelklick auf das Kombinationsfeld ein weiterer Dialog und bietet die Liste aller Einträge zur Bearbeitung an. Dort kann man neue Einträge anlegen oder bestehende editieren. Änderungen an einem bestehenden Eintrag wirken sich auf alle Dokumente aus, die damit verknüpft sind.

Eine Besonderheit stellt die Eigenschaft Attribute dar: Sie gilt nicht etwa den Dateisystem-Attributen wie „Schreibgeschützt“ oder „Versteckt“, sondern benutzerdefinierten Eigenschaften. Davon kann der Benutzer so viele anlegen, wie er möchte, diese einem Dokument zuweisen und mit den gewünschten Werten belegen. Dem PDF eines c't-Artikels könnte man beispielsweise Informationen zum Erscheinungsdatum und zum verantwortlichen Redakteur zuweisen.

## Suchspiele

dmsBaseLight kann alle relevanten Attribute für die Suche nach bestimmten Dokumenten nutzen. Das über die Schaltfläche „Suchen“ zu öffnende Formular besteht aus zwei Teilen: Im oberen Bereich befinden sich die Steuerelemente zum Festlegen der Suchkriterien, im unteren Bereich eine Liste mit den Suchergebnissen. Die dort aufgeführten Dateien lassen sich per Doppelklick auf den Dateinamen mit der jeweils zugehörigen Anwendung öffnen.

Der Clou der Suchmaske ist, dass der Benutzer nur für zwei der Kriterien zur Tastatur greifen muss: Nur die Felder Dateiname und Beschreibung erwarten die Eingabe eines Suchtextes. Dabei darf man für ersten sogar Vergleichsausdrücke eingeben, die dem gesuchten Dateinamen nur ungefähr gleichen müssen. Den Grad der geforderten Ähnlichkeit kann man mit Werten von 50 bis 100 vorgeben, wobei 50 auch bei geringer Ähnlichkeit Dateien nennt, deren Namen sich ähnlich aussprechen.

Für Eigenschaften wie die Dokumentart, die der Benutzer durch

einfache Zuweisung eines Wertes per Kombinationsfeld festgelegt hat, bietet die Suchmaske ebenfalls ein Kombinationsfeld an, um genau den gesuchten Wert einzustellen.

Für Attribute wie die Kategorie, welche das Zuweisen mehrerer Werte zu einem Dokument erlauben, kann man auch mehrere Werte in den Vergleichsausdruck einbinden. Dazu wählt man zunächst den ersten Vergleichswert aus, zum Beispiel „c't-Artikel“, klickt auf die Schaltfläche mit dem Pfeil nach rechts und fügt so die Kategorie zu den Suchkriterien hinzu. Möchte man ein weiteres Merkmal in die Suche einbeziehen, wiederholt man die genannten Schritte. Nun spielt es noch eine Rolle, ob das gesuchte Dokument entweder das eine oder das andere Merkmal, oder ob es beide gleichzeitig aufweisen soll. Dies legt man über die Schaltflächen „ODER“ oder „UND“ fest. Der dort gewählte logische Operator wird sich auf alle festgelegten Suchbegriffe aus.

Eine weitere Eingabeviariante gilt den Suchkriterien für die Eigenschaft Attribute: Hier wählt der Benutzer zunächst das Attribut aus und findet dann im rechts daneben befindlichen Kombinationsfeld alle Werte, die bisher für dieses Attribut vorhanden sind.

Per Klick auf „Beschränkung auf dmsBase-Verzeichnis“ kann man die Suche auch auf ein bestimmtes Verzeichnis innerhalb von dmsBaseLight begrenzen.

## Vielfältige Modellierung

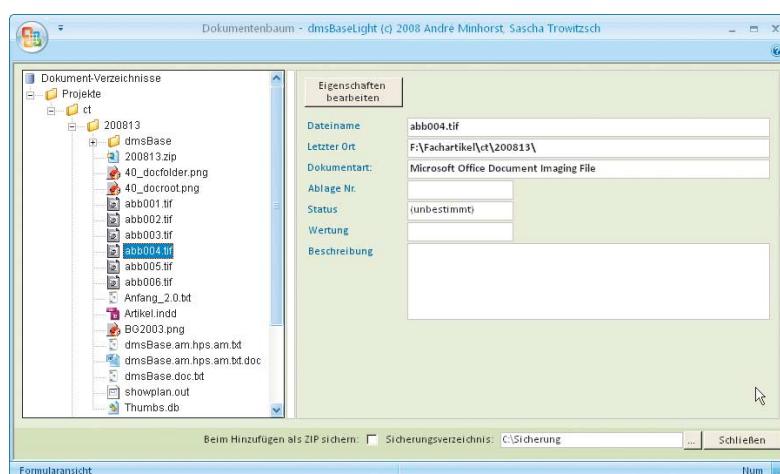
Die bisherigen Absätze galten der Beschreibung, wie man mit dmsBaseLight Dokumentmerk-

male verwaltet und zum Recherchieren verwendet. Im Folgenden geht es darum, wie man diese Möglichkeiten in einer Datenbankanwendung implementiert und welche Voraussetzungen das verwendete Datenmodell dafür mitbringen muss. Der Code des Programms ist so ausgelegt, dass er möglichst alle vor kommenden Verknüpfungsarten zwischen Tabellen einschließt, ohne Rücksicht darauf, ob sich nicht manches Attribut auch anders hätte einbinden lassen.

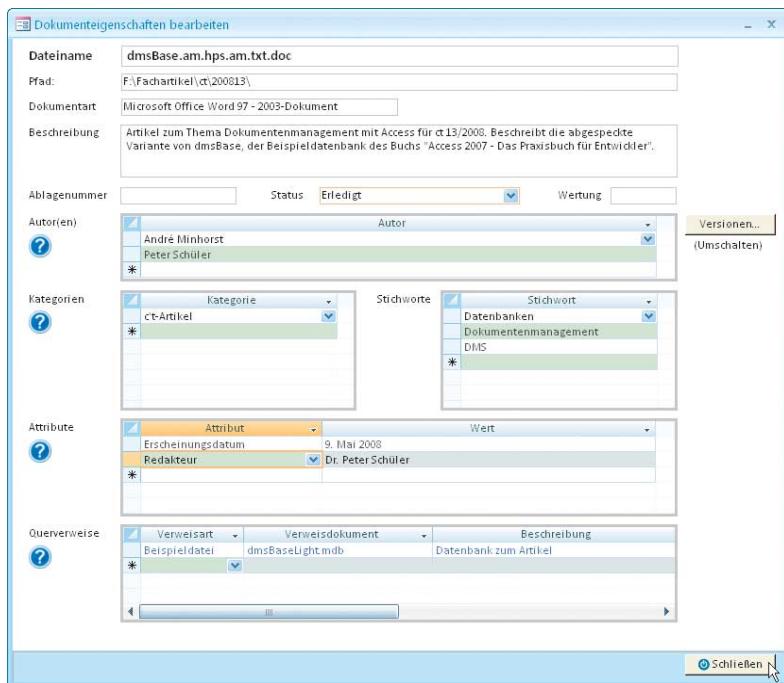
Die Tabellen und Verknüpfungen für Dokumente und Verzeichnisse hat der erste Teil dieser Artikelreihe bereits vorgestellt. Für die Aufnahme der Metadaten kommen nun noch einige weitere Tabellen hinzu, auch wenn ein paar dieser Informationen schon in der Tabelle tblDokumente stecken.

Neben der 1:1-Beziehung, die in der Vollversion die Tabelle tblVersionen mit einer weiteren Tabelle verbindet, welche die kompletten Dateien speichert, sind alle Kandidaten von der 1:n- über die m:n- und die m:n:0- bis hin zu reflexiven 1:n- und m:n- Beziehungen vorhanden. Die reflexiven Kandidaten hat bereits der erste Teil der Artikelreihe behandelt, die übrigen folgen nun.

Prinzipiell basieren alle Beziehungen auf der 1:n-Beziehung: Dabei enthält die Detailtabelle ein Fremdschlüsselfeld, das einen Wert des Primärschlüsselfeldes der Mastertabelle aufnimmt und so eine Beziehung herstellt. Ein einfaches Beispiel sind Dokumente und Dokumentarten: Die Tabelle tblDokumente ist über das Fremdschlüsselfeld DokumentartID mit dem Feld ID der Tabelle tblDokumentarten verknüpft. Gleicher gilt es für die



Die Dokumentenverwaltung zeigt die wichtigsten Eigenschaften eines selektierten Dokuments sofort an. Die Schaltfläche „Eigenschaften bearbeiten“ öffnet eine Maske für weitere Merkmale.



Die wählbaren Dokument-Eigenschaften sind auf Anhieb überschaubar. Dabei erschließt die Eigenschaft „Attribute“ dem Benutzer fast unbegrenzte Möglichkeiten.

Verknüpfung zwischen *tblDokumente*, *tblDokumentversionen* und *tblStatus*. Die Informationen in den Mastertabellen kann man den Datensätzen der Detailtabelle im Formular ganz einfach zuweisen, indem man in einem Kombinationsfeld den passenden Eintrag auswählt.

m:n-Beziehungen sind prinzipiell nichts anderes als zwei 1:n-Beziehungen, wobei lediglich eine dritte Tabelle zum Verknüpfen der Datensätze der beiden anderen dient. Diese enthält zwei Fremdschlüsselfelder – je eines mit den Primärschlüsselwerten aus jeder der verknüpften Tabellen. So verbindet *tblDokumente* *tblStichwoerter* etwa die beiden Tabellen *tblDokumente* und *tblStichwoerter* miteinander, sodass man jedes Stichwort mehreren Dokumenten zuordnen kann und umgekehrt. Wichtig ist in diesem Zusammenhang, dass m:n-Verknüpfungstabellen üblicherweise einen zusammengesetzten eindeutigen Schlüssel enthalten, der sich auf die beiden Fremdschlüsselfelder bezieht und dafür sorgt, dass jede Kombination – hier bestehend aus Dokument und Stichwort – nur einmal auftaucht.

Für die Darstellung solcher Beziehungen gibt es mehrere Möglichkeiten. Die gängigste ist wohl die im Eigenschaften-Formular von dmsBaseLight verwendete, bei welcher das Hauptformular die Daten der Haupttabelle, hier *tblDokumente*, und ein

Unterformular die Daten der per m:n-Beziehung verknüpften Tabelle, also *tblStichwoerter*, anzeigt.

Das Unterformular liefert dabei in jeweils einer Zeile die verknüpften Datensätze. Durch Auswahl eines Kombinationsfeldeintrags im untersten, neuen Datensatz legt man eine neue Verknüpfung zwischen den beiden Tabellen an, durch Löschen eines der Einträge entfernt man diese – natürlich ohne einen der beteiligten Datensätze zu löschen.

Alternativ kann man eine m:n-Beziehung durch zwei Listenfelder in einem Formular darstellen. Das Formular zeigt dabei die Daten der einen Seite der Beziehung an, etwa Fahrzeuge, und die beiden Listenfelder die andere Seite, also beispielsweise Ausstattungsmerkmale. Dabei zeigt das linke Listenfeld alle aktuell zugewiesenen Ausstattungsmerkmale an, das rechte alle fehlenden. Das Zuweisen und Entfernen von Ausstattungsmerkmalen erfolgt dabei etwa über

einen Doppelklick des betroffenen Eintrags oder über speziell dafür vorgesehene Schaltflächen („Hinzufügen“, „Entfernen“, „Alle hinzufügen“, „Alle entfernen“).

Auch zwischen der Tabelle *tblDokumente* und den Tabellen *tblAutoren* sowie *tblKategorien* besteht jeweils eine m:n-Beziehung. Alle diese Zusammenhänge äußern sich in Verknüpfungstabellen, die normalerweise nur ein Primärschlüsselfeld und zwei Fremdschlüsselfelder zu den verknüpften Tabellen enthalten.

Ein Spezialfall ist die reflexive Beziehung zum Festlegen von Querverweisen zwischen zwei Dokumenten. Die Verknüpfungstabelle *tblDokumenteQuerverweise* enthält zwar ebenfalls die üblichen beiden Fremdschlüsselfelder, diesmal stellen diese aber je eine Beziehung zu ein und derselben Tabelle her, in diesem Fall *tblDokumente*. Es gibt in der Verknüpfungstabelle jedoch noch ein weiteres Fremdschlüsselfeld, das die Tabelle mit einer weiteren Tabelle namens *tblVerweisarten*



Nach Doppelklick auf ein Kombinationsfeld öffnet sich ein Dialog, mit dem man die Liste verfügbarer Einträge verändern und erweitern kann.

verknüpft und somit quasi eine m:n:o-Beziehung realisiert.

Dass Hilfstabellen generell auch üppiger ausfallen können, zeigt die Beziehung zwischen *tblDokumente* und *tblAttribute*. Die Verknüpfungstabelle *tblDokumenteAttribute* enthält noch ein weiteres Feld namens *Wert*. Im Unterschied zu den übrigen m:n-Beziehungen im Datenmodell von *dmsBaseLight* enthält die verknüpfte Tabelle *tblAttribute* nicht selbst die relevanten Informationen, sondern nur deren Klassifizierung, die ja bei den übrigen m:n-Beziehungen bereits durch die Benennung der verknüpften Tabellen wie etwa *tblStichwoerter* festgelegt wird.

Wenn nun die Tabelle *tblAttribute* die Bezeichnung der Attribute wie Redakteur oder Erscheinungsdatum enthält, wo landen dann die eigentlichen Werte? Dafür gibt es wiederum zwei Möglichkeiten: Entweder man erlaubt nur einen Wert pro Kombination aus Dokument und benutzerdefiniertem Attribut, dann fügt man das Feld *Wert* einfach in die Verknüpfungstabelle *tblDokumenteAttribute* ein. Soll der Benutzer aber wie bei den übrigen per m:n-Beziehung auszuwählenden Attributen mehrere Werte pro Dokument zur Wahl haben, entfernt man den üblicherweise vorhandenen eindeutigen Index von den beiden Fremdschlüsselfeldern der Verknüpfungstabelle.

## Formgebung

Die Attribute eines Dokuments lassen sich im Formular *frmDocProperties* und seinen Unterformularen festlegen. Wie bereits erwähnt, bezieht sich dieses Formular auf die Tabelle *tblDokumente* als Datenherkunft und zeigt die dort gespeicherten Eigenschaften direkt an.

Die Eigenschaften aus 1:n-Beziehungen wie der Dokumenttyp finden in Kombinationsfeldern Platz. Deren Datensatzherkunft enthält jeweils die verknüpfte Tabelle. Wenn ein solches Kombinationsfeld zur Auswahl des Dokumenttyps an das Fremdschlüsselfeld der Tabelle *tblDokumente* gebunden ist, erscheint im Formular zu jedem Datensatz der passende Wert aus der Tabelle *tblDokumenttypen*.

Für die Anzeige der übrigen Beziehungen kommt jeweils ein Unterformular zum Einsatz. Es lässt in der Endlos- oder Datenblattansicht nicht etwa die ver-

knüpfte Tabelle selbst, also beispielsweise `tblStichwoerter`, als Datenherkunft erkennen, sondern `tblDokumenteStichwoerter`. Die darin enthaltenen Stichwörter erscheinen im Unterformular in einem Kombinationsfeld, passend zum Feld `StichwortID` der Verknüpfungstabelle `tblDokumenteStichwoerter` mit der Datensatzherkunft `tblStichwoerter`.

Das andere Fremdschlüsselfeld der Unterformulare, das immer `DokumentID` heißt, ist über die Eigenschaften Verknüpfen von und Verknüpfen nach an das Feld `ID` der Datenherkunft `tblDokumente` des Hauptformulars gebunden. Wählt man im Unterformular einen Kombinationsfeldeintrag aus, legt man zugleich automatisch einen neuen Datensatz in der Tabelle `tblDokumenteStichwoerter` mit der im Hauptformular angegebenen ID des Dokuments und dem im Kombinationsfeld ausgewählten Datensatz der Tabelle `tblStichwoerter` an; ebenso wirkt sich das Löschen eines Datensatzes im Unterformular direkt auf den betroffenen Datensatz der Ta-

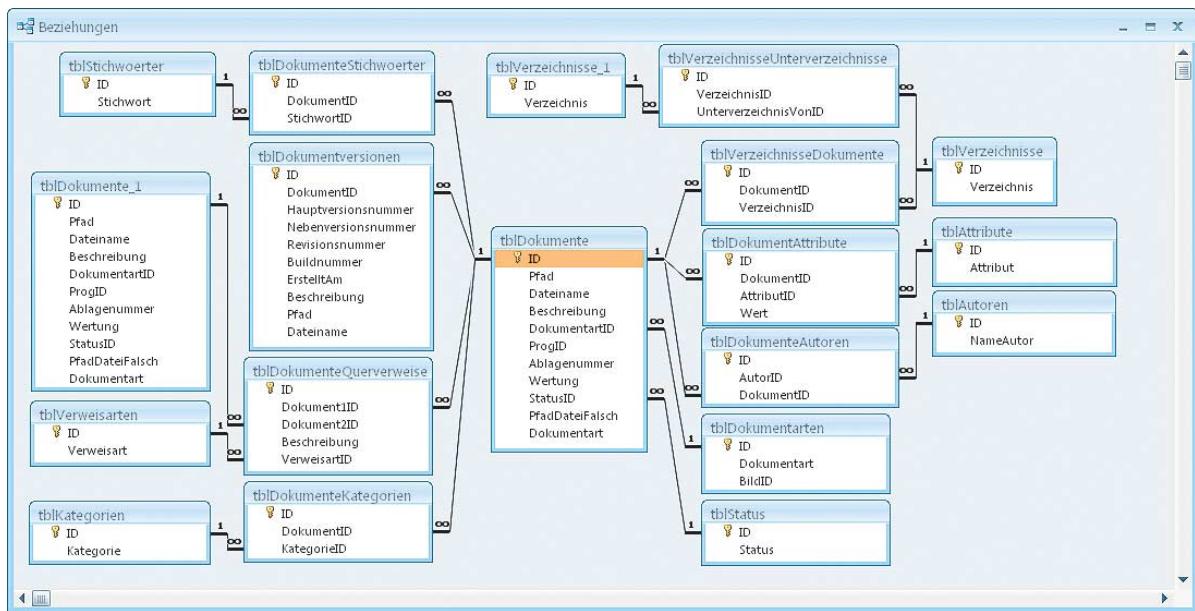
**Die meisten Suchkriterien und Vergleichswerte lassen sich in der Suchmaske per Maus festlegen, Texteingaben sind nur beim Dokumentnamen und der Beschreibung erforderlich.**

belle `tblDokumenteStichwoerter` aus. Die weiteren Beziehungen mit Beteiligung weiterer Felder in der Verknüpfungstabelle wie die zwischen Dokumenten und Attribu-

ten sowie die zum Festlegen von Querverweisen funktionieren ähnlich und zeigen noch die weiteren in der Verknüpfungstabelle enthaltenen Felder an.

## Such-gefährdend

Suchformulare und die darin enthaltenen, in der Abfragesprache SQL formulierten Algorith-



Berücksichtigt man alle einstellbaren Attribute, ergibt sich ein recht umfangreiches Datenmodell für dmsBaseLight.

men werden umso komplizierter, je mehr Felder und Tabellen darin angesprochen werden. Ein Formular zum Suchen eines Datensatzes aus einer Adressentabelle kann zwar verschiedene Kriterien wie etwa Vorname, Nachname, PLZ ... anbieten, zur Suche benötigt man aber immer nur eine einfache SELECT-Anweisung auf Basis dieser einen Tabelle, zum Beispiel:

```
SELECT * FROM tblAdressen
WHERE Vorname LIKE "M*";
```

In einer Dokumentenverwaltung sieht das ganz anders aus: Wie ein Blick auf das Datenmodell zeigt, kann sich der Suchausdruck durchaus über mehrere Tabellen erstrecken. Die folgende Abfrage belegt, wie umfangreich bereits ein SELECT-Statement für die über einen Querverweis verknüpften Dokumente mit Beschreibung und Verweisart gerät:

```
SELECT tblDokumente.Dateiname,
tblDokumente_1.Dateiname,
tblDokumenteQuerverweise.Beschreibung,
tblVerweisarten.Verweisart
FROM tblVerweisarten
INNER JOIN ((tblDokumente
INNER JOIN tblDokumenteQuerverweise
ON tblDokumente.ID =
tblDokumenteQuerverweise.Dokument1ID)
INNER JOIN tblDokumente
```

AS tblDokumente\_1 ON
tblDokumenteQuerverweise.Dokument2ID
= tblDokumente\_1.ID)
ON tblVerweisarten.ID =
tblDokumenteQuerverweise.VerweisartID;

Ein SQL-Ausdruck mit allen Tabellen und Feldern, die überhaupt in einer Suche nach einem Dokument relevant sein könnten, gerät noch ein ganzes Stück länger und aufgrund der vielen JOINS auch noch wesentlich unübersichtlicher. Da hilft es auch nur wenig, dass sich Access bei Bedarf selbst mit seinem AbfrageDesigner um diesen Syntax-Hochbau kümmert.

Immerhin könnte man einem solchen Ausdruck mit Hilfe einer WHERE-Klausel einfach die im Suchformular zusammengestellten Kriterien anhängen, um beispielsweise die IDs der gesuchten Dokumente zu erhalten. Mit wachsender Dokumentenanzahl dürfte diese Variante jedoch wegen der vielen JOINS sehr langsam werden. Dabei braucht man gar nicht immer alle Tabellen und die damit zusammenhängenden Verknüpfungen: Im einfachsten Fall sucht man vielleicht nur nach Dokumenten mit einem bestimmten Namen und käme mit einer simplen SELECT-Anweisung wie der folgenden zum Ziel:

```
SELECT ID
FROM tblDokumente
WHERE Dateiname Like "dmsBase*";
```

Die oben erwähnte universelle Abfrage, die alle Tabellen und Felder enthält, um für beliebige Ausgabefelder und Kriterien offen zu sein, ist nur bedingt flexibel – nämlich dann, wenn das in der Tabelle tblDokumente gespeicherte Dokument auch Datensätze in den Tabellen auf der anderen Seite der m:n-Beziehung aufweist.

Solche Probleme könnte man durch OUTER JOINS erledigen: Damit legt man beispielsweise fest, dass eine Abfrage mit den Tabellen tblDokumente und tblDokumenteAutoren alle Datensätze der Tabelle tblDokumente und nur die vorhandenen Datensätze der Tabelle tblDokumenteAutoren ausgibt. Als SQL-Ausdruck sieht das aus wie folgt und funktioniert auch:

```
SELECT tblDokumente.*
FROM tblDokumente
LEFT JOIN tblDokumenteAutoren
ON tblDokumente.ID =
tblDokumenteAutoren.DokumentID;
```

Nimmt man jedoch noch die Tabelle tblAutoren hinzu, was ja bei einer flexiblen Basisabfrage für die Suche nötig wäre, erzeugt das einen Fehler wegen einer mehrdeutigen Inklusionsverknüpfung:

```
SELECT tblDokumente.Pfad
FROM tblAutoren
INNER JOIN (tblDokumente
LEFT JOIN tblDokumenteAutoren
ON tblDokumente.ID =
tblDokumenteAutoren.DokumentID)
ON tblAutoren.ID =
tblDokumenteAutoren.AutorID;
```

Zwar könnte man dieses Problem durch zwei Abfragen lösen, doch die JET-Engine würde trotzdem bei der Ausführung auch die nicht benötigten Tabellen und Felder berücksichtigen.

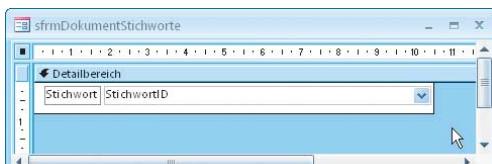
## Trippelschritte

Um derlei Probleme zu umgehen, stellt dmsBaseLight eine Abfrage von Fall zu Fall auf Basis der angegebenen Kriterien zusammen, welche nur die tatsächlich benötigten Tabellen berücksichtigt. Die Routine cmdSearch\_Click prüft der Reihe nach alle Steuerelemente, die Kriterien enthalten können, erweitert eine Basisabfrage bei Bedarf um das jeweilige Kriterium und schreibt die gefundenen Datensätze sofort in eine temporäre Tabelle. Dieses Ergebnis filtert sie dann auf Basis des nächsten Kriteriums weiter aus, schreibt das Zwischenergebnis erneut temporär weg und wiederholt diesen Vorgang, bis alle vom Benutzer festgelegten Kriterien abgearbeitet sind.

Im einfachsten Fall möchte der Benutzer die Dokumente vielleicht nur nach dem Dateinamen durchforsten. Die Suchroutine wertet dann auch nur das betroffene Suchfeld aus und stellt das Resultat auf Basis einer einfachen Abfrage wie der folgenden zusammen:

```
SELECT ID AS DocID FROM tblDokumente
WHERE (Dateiname LIKE "*a*");
```

Die Einträge in der Ergebnisliste resultieren aus dieser Abfrage. Sie werden angereichert um die



Das Eigenschaftenformular von dmsBaseLight verwendet weitere einfache Unterformulare wie dieses.

Daten aus der Tabelle `tblDokumente` und einigen verknüpften Tabellen.

Die beschriebene Vorgehensweise kostet durch das zwischenzeitliche Schreiben der gefilterten Daten etwas Geschwindigkeit. Brächte man die Suchkriterien jedoch andererseits mit einer einzigen „großen“ Abfrage zum Tragen, ließe sich diese nur schlecht warten. Kommt dagegen bei der gewählten Variante ein mögliches Suchkriterium hinzu, muss man einfach nur die benötigten Steuerelemente zum Suchformular hinzufügen und die notwendige „Teilsuche“ in der Suchroutine unterbringen.

Das gilt insbesondere für die Suche nach kombinierten Vorgaben in den per m:n-Beziehung verknüpften Tabellen. Die Abfrage wird abhängig von der Verknüpfungsart per Code generiert und im Anschluss sofort ausgeführt. Gerade die Suche nach mehreren und-verknüpften Datensätzen ist nicht trivial: Mit einer statischen SQL-Abfrage ist dies gar nicht zu bewältigen, zumindest nicht, wenn die Anzahl der Vergleichswerte nicht im Voraus bekannt ist. Das folgende Beispiel soll alle Dokumente ermitteln, die von den Autoren mit den IDs 2 und 13 stammen. Die Abfrage scheint auf den ersten Blick alle Dokumente zu suchen, die von einem der beiden Autoren geschrieben wurden:

```
SELECT DISTINCT DokumentID
FROM tblDokumenteAutoren
WHERE ([AutorID]=2 OR [AutorID]=13)
GROUP BY tblDokumenteAutoren.▷
        DokumentID, 0 HAVING
Count(DokumentID)=2;
```

Der hintere Teil sorgt jedoch mit der GROUP BY- und der HAVING-Klausel dafür, dass die Abfrage nur die IDs derjenigen Dokumente zurückliefert, die zweimal vorkommen, die also sowohl dem ersten als auch dem zweiten angegebenen Autoren zugeordnet sind. Wenn man also nach Dokumenten mit und-verknüpften Daten aus m:n-Beziehungen suchen möchte, gibt es gar keine andere Möglichkeit, als die Abfrage per VBA zusammenzusetzen.

## Ausblick

Die hier vorgestellte Lösung ist ausbaufähig: Es fehlt beispiels-

weise noch eine Prüfung, ob alle archivierten Dokumente noch an Ort und Stelle sind, und auch die Zahl der im TreeView-Steuerelement angezeigten Dokumente ist begrenzt, da sonst erhebliche Performance-Einbrüche beim Laden des TreeViews zu befürchten wären. Abhilfe schafft man beispielsweise, indem man jeweils nur die sichtbaren Elemente des TreeView füllt und andere Bereiche erst beim Aufklappen

mit Verzeichnissen und Dokumenten bestückt. (hps)

## Literatur

- [1] André Minhorst, DMS-Häubchen, Dokumente mit Access erfassen und verwalten, Teil 1, c't 13/08, S. 192
- [2] André Minhorst, Sascha Trowitzsch, Access 2007 – Das Praxisbuch für Entwickler, Addison-Wesley, ISBN-13: 978-3-8273-2459-7

Der Autor ist Verfasser mehrerer Sachbücher zu Microsoft Access, darunter zusammen mit Sascha Trowitzsch auch von „Access 2007 – Das Praxisbuch für Entwickler“, welches mit `dmsBase` das Vorbild zum hier vorgestellten Beispielprogramm enthält. André Minhorst ist außerdem Chefredakteur des Magazins „Access im Unternehmen“.

 **Soft-Link 0814184**

**ct**

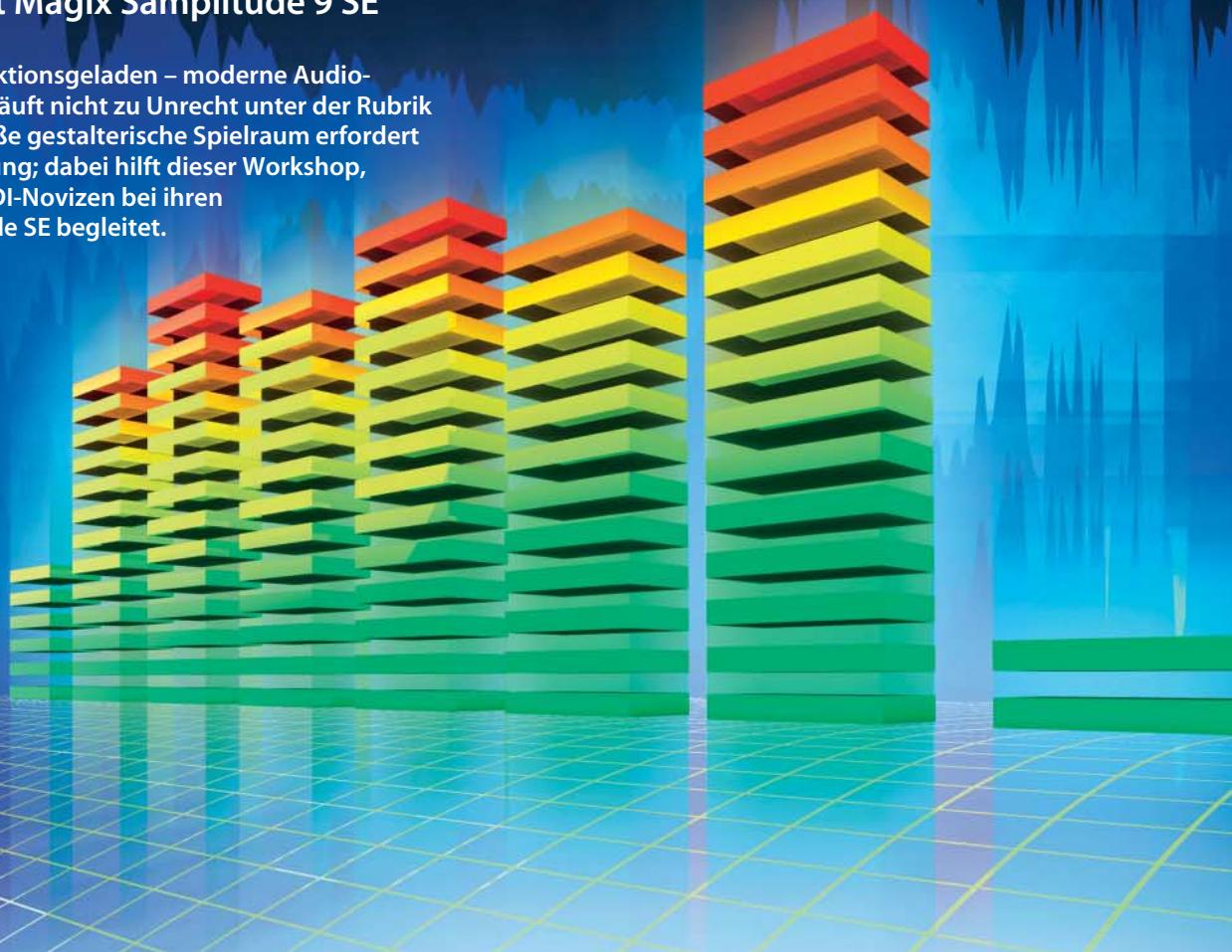
Anzeige

Kai Schwirzke

# Startbeschleuniger

## Erste Schritte mit Magix Samplitude 9 SE

Leistungsstark und funktionsgeladen – moderne Audiobearbeitungssoftware läuft nicht zu Unrecht unter der Rubrik „Workstation“. Der große gestalterische Spielraum erfordert eine gewisse Einarbeitung; dabei hilft dieser Workshop, der den Audio- und MIDI-Novizen bei ihren Schritten mit Samplitude SE begleitet.



**O**b Rock-Demo oder Hörspiel, ob mehrspurige Audioaufnahme oder trickreiches Midi-Arrangement: Samplitude eignet sich für viele Einsatzbereiche. Das Bedienkonzept erinnert an professionelle Studiotechnik – was für das Einandergreifen der verschiedenen Funktionen von Vorteil ist.

Um aus der vorhandenen Hardware das beste herauszuholen, sollte das Programm wissen, welche im System vorhandenen Audioein- und -ausgänge es wie benutzen darf. Gerade bei Audiomodulen, die sich für die Musikproduktion empfehlen, sind nicht selten acht oder mehr Audioports vorhanden – da ist eine klare Zuordnung sinnvoll.

Nach der Installation gilt es daher zunächst, Samplitude an Ihre Gegebenheiten anzupassen.

Nach dem ersten Start schließen Sie also zunächst das Fenster namens Startauswahl und wechseln in das Menü Optionen, wo Sie die Systemoptionen öffnen. Der erste Menüpunkt, das Audio-setup, bestimmt den Treiberstandard. Zu bevorzugen ist hier prinzipiell die Betriebsart ASIO (Audio Stream Input/Output), da dieser von der Firma Steinberg entwickelte Standard besonders kurze Reaktionszeiten, sprich Latenzen, ermöglicht. Zu große Latenzen erschweren ein zeitlich korrektes Einspielen von Audiospuren drastisch.

Vorsicht ist geboten, wenn die eigene Audiohardware keinen dedizierten ASIO-Treiber mitbringt, sondern im Auswahlfeld unter „ASIO-Einstellungen“ nur „ASIO DirectX Full Duplex Driver“ oder „ASIO Multimedia Driver“ zu finden ist. Diese Universal-Treiber

ber funktionieren zwar beispielsweise auch mit Onboard-Codecs, verursachen allerdings meist unbrauchbar hohe Latenzen.

### Richtig eingerichtet

Zu erkennen, ob für die verwendete Audiohardware bereits ein ASIO-Treiber installiert wurde, ist recht einfach, da der Name der Hardware in der Regel im Treiber auftaucht. Ist jedoch kein passender ASIO-Treiber vorhanden, schalten Sie Samplitude SE durch Setzen des entsprechenden Häkchens in den MME-Modus und probieren, ob hier bessere Ergebnisse als mit den ASIO-Standardtreibern möglich sind. Alternativ laden Sie sich unter [www.asio4all.de](http://www.asio4all.de) den gleichnamigen Universal-Treiber herunter, der auch mit Consumer-Soundkarten und Note-

book-Audiocodecs brauchbare Latenzen erzielt.

Punkt zwei des Menüs „Systemoptionen“, genannt Audio Devices, erlaubt die Auswahl der für Arbeiten mit Samplitude gewünschten Audioports für Aufnahme („Recording“) und Wiedergabe („Playback“). Arbeiten Sie im MME-Modus, listet Samplitude an dieser Stelle alle im System installierten Sounddevices auf, in der Betriebsart ASIO sind nur die Eingänge und Ausgänge des durch den ASIO-Treiber gewählten Interface sichtbar. In beiden Fällen sollten ausschließlich die Ports aktiviert werden, die Sie später auch tatsächlich nutzen möchten. Gerade Einsteiger verlieren sonst früher oder später den Überblick über das Audio-Routing. Für den Anfang völlig ausreichend ist ein simples Setup mit je einem stereophonen Ein- und Ausgang.

Samplitude SE kann nicht nur Audio, sondern auch MIDI aufnehmen und wiedergeben; eine einmalige Vorabkonfiguration vermeidet spätere Konfusion. Der Unterpunkt „MIDI“ in den Systemoptionen listet zunächst alle „Abspielgeräte“ auf. Darunter versteht Samplitude Hard- oder Software, die im System mit einem MIDI-Out-Port angemeldet ist und an die es MIDI-Daten senden kann. Dies sind beispielsweise MIDI-Interfaces auf Soundkarten, MIDI-Ausgänge an Tastaturen, die per USB angedockt sind, oder der Windows-interne GS-Softwaresynthesizer.

Wiederum gilt: Nicht benötigte Devices sofort deaktivieren, das erspart späteres Geklickere und Irritationen. In den Auswahlboxen „Globales Aufnahmegerät/Wiedergabegerät“ legen Sie fest, welche Ports bei neuen Spuren automatisch als MIDI-Ein- und -Ausgang eingerichtet werden. Dies beschleunigt den Workflow, da man nicht bei jeder Spur wieder händisch das bevorzugte MIDI-Eingabegerät auswählen muss.

Nicht ganz einleuchtend mag scheinen, dass sich zwar der Microsoft GS-Synthesizer, nicht aber andere Plug-in-Instrumente als globale MIDI-Abspielgeräte definieren lassen. Doch Samplitude berücksichtigt an dieser Stelle lediglich für das Betriebssystem sichtbare MIDI-Ports – und die stellen Plug-ins nicht bereit. Im Gegenzug handelt es sich bei dem Klangzeuger aus Redmond nicht um ein Plug-in; es wird vielmehr von Windows als autarkes MIDI-Gerät erkannt, ähnlich einem externen Synthesizer. Das ist etwas verwirrend, zumal man später sehr wohl Plug-ins als MIDI-Ausgang definieren kann – dazu in Kürze mehr. Falls auf dem Rechner bereits VST-Plug-ins installiert wurden, ist es noch ratsam, unter Effekte/VSTDirectX/ReWire deren Pfad zu überprüfen. Ist der nicht richtig gesetzt, findet Samplitude die Plug-ins nicht.

## Vorprobe

Sind alle Einstellungen vorgenommen, folgt ein Funktions- test. Dazu schließen Sie die Systemoptionen und richten im Datei-Menü ein „Neues virtuelles Projekt“ ein. Für den Anfang reicht ein Projekt mit zwei Spuren aus, setzen Sie also ein Häk-

chen bei „2 Tracks“; alle anderen Parameter können Sie zu diesem Zeitpunkt getrost ignorieren. Wer mag, gibt seinem ersten Projekt noch einen passenden Namen, bevor das Fenster mit „OK“ geschlossen und so das neue Projekt erzeugt wird.

Das nun erscheinende Projektfenster zeigt in der linken Spalte alle wesentlichen Parameter der gerade aktiven Spur. Bei einem neuen Projekt ist dies immer Spur 1, erkennbar an der großen „1“ links oben. Einige Bereiche – zum Beispiel MIDI, Plugins oder Aux – weisen durch einen kleinen weißen Pfeil darauf hin, dass sich weitere Optionen öffnen lassen. Der „Kopf“ der korrespondierenden Spur enthält zusätzlich die wichtigsten Daten wie Lautstärke, Panorama und Aussteuerung. Im momentan noch leeren Bereich rechts davon werden später Audio- und MIDI-Daten als sogenannte Objekte in zeitlicher Abfolge dargestellt.

Das Zeitlineal oberhalb der Spuren markiert – abgeleitet von der Video- und Filmvertonung – in der Grundeinstellung die Zeit in Stunden, Minuten, Sekunden

und Frames (Einzelbilder). Diese Darstellungsart können Sie jedoch per Rechtsklick in die Zeitleiste auch in eine für das Einspielen von Musik sinnvollere Taktanzeige schalten.

Als Nächstes sollten Sie überprüfen, ob die Wiedergabe funktioniert. Das geht am einfachsten mit bereits vorhandenem Audiomaterial, das unter „Datei-Laden/Importieren-Audiodatei laden“ den Weg ins Projekt findet; die so ins Programm geholte Datei positioniert Samplitude auf der gerade aktiven Spur an der aktuellen Abspielposition, die durch den Marker mit dem kleinen gelben Dreieck in der Zeitleiste gekennzeichnet ist.

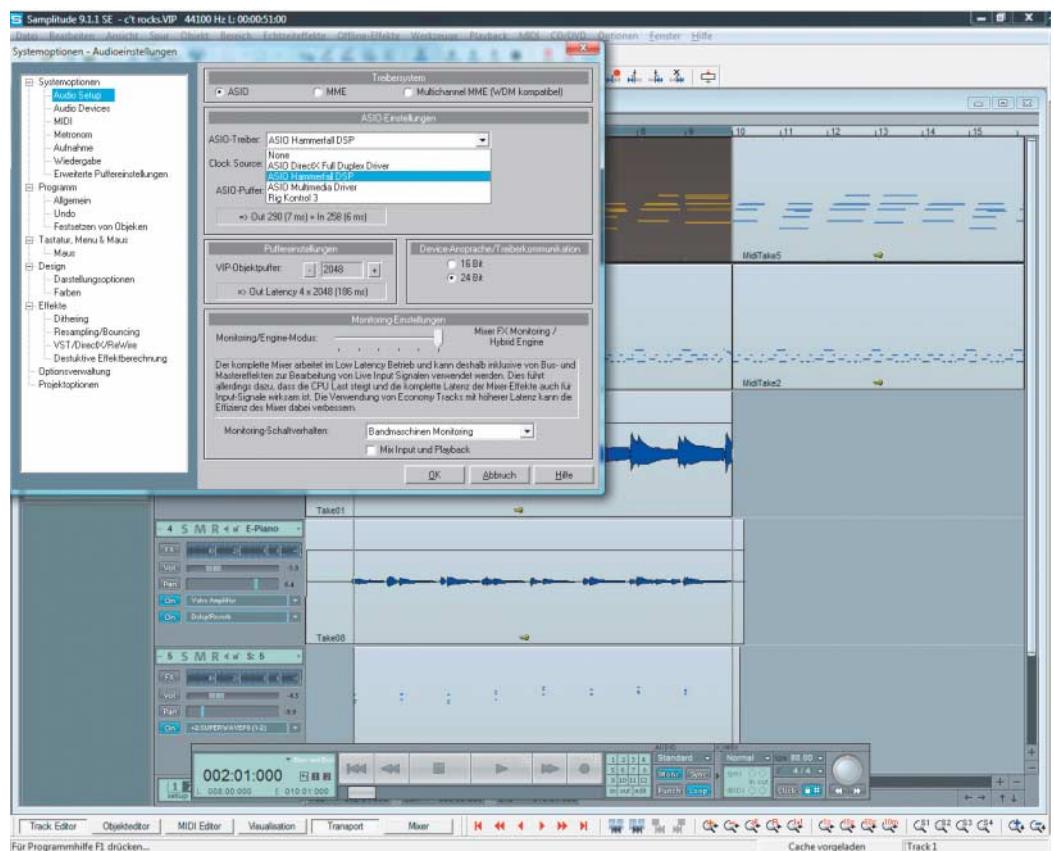
Wird jetzt die Wiedergabe per Klick auf das entsprechende Symbol in der Transportleiste beziehungsweise durch Betätigen der Leertaste gestartet, sollte die gerade importierte Datei zu hören sein – wenn nicht, prüfen Sie zunächst ganz rechts in der Spalte mit den Spurparametern unter „Audio“, ob dort tatsächlich der richtige Audioausgang angewählt ist. Falls nicht, lässt sich der Missstand sogleich beheben, sollte aber für die Zukunft auch

umgehend in den Systemeinstellungen korrigiert werden. Stimmen die Einstellungen und es ist trotzdem nichts zu hören, liegt ein Problem mit der Verkabelung vor, oder es ist womöglich ein Software-Mixer der Soundkarte heruntergeregelt.

## Aufnahme!

War die Wiedergabe von Erfolg gekrönt, können Sie sich an die erste Audioaufnahme wagen. Dazu schließen Sie die gewünschte Audioquelle an den zuvor definierten Audio-Input an und stellen sicher, dass in der Audiohardware selbst ein Signal ankommt.

Als Nächstes muss in Samplitude eine Spur für die Aufnahme scharfgeschaltet werden. Dazu klicken Sie im Kopf der gewünschten Spur auf das Symbol „R“, das sich daraufhin rot färbt und Aufnahmebereitschaft signalisiert. Damit das am Eingang anliegende Signal während der Aufnahme auch über die Kontrolllautsprecher respektive den Kopfhörer ertönt, muss ferner der kleine Lautsprecher rechts neben dem „R“ angeklickt wer-



Beim Audiosetup von Samplitude sind ASIO-Treiber die erste Wahl. Falls nicht vorhanden, empfiehlt sich ein Download von Asio 4 All.

den, um das Input-Monitoring zu aktivieren.

Ein letzter Blick gilt den Spurparametern ganz rechts. Da ein Audiosignal aufgenommen werden soll, darf die Schaltfläche „MIDI“ nicht blau hinterlegt sein, falls doch, hilft ein Klick darauf. Abhängig davon, ob ein mono- oder stereofones Signal den Weg in Samplitude finden wird, müssen Sie die „mono“ betitelte Schaltfläche (de-)aktivieren. Im Falle eines Monosignals (zum Beispiel Mikrofon) ist ferner darauf zu achten, dass bei den Audioparametern bei „In“ der richtige Kanal (z. B. links oder rechts bei einem Stereo-Setup) angewählt wurde.

Wenn alles stimmt, sollte nun Leben in die Aussteuerungsanzeige des Aufnahmekanals kommen, wenn nicht, liegt mit großer Wahrscheinlichkeit ein Feh-

ler im Audiostatus vor, oder Sie haben vergessen, das Input-Monitoring zu aktivieren.

## Abgeschaltet

Erhebliche Stolpersteine legen viele Consumer-Soundkarten und auch Onboard-Codecs dem Audiobearbeiter in den Weg. Solche Devices verfügen häufig über einen internen DSP-Mixer, der per Software gesteuert werden kann. Wenn Sie so etwas einsetzen, müssen Sie vor der Arbeit mit Samplitude sicherstellen, dass deren Routing nicht den gewünschten Signalfluss konterkariert. Wer etwa mit Samplitude eine Mikrofonaufnahme über den entsprechenden Eingang seiner Soundkarte vornehmen möchte, während der Mikroeingang auf der Karte stumm geschaltet ist, wird in

Samplitude zu keinem hörbaren Ergebnis kommen.

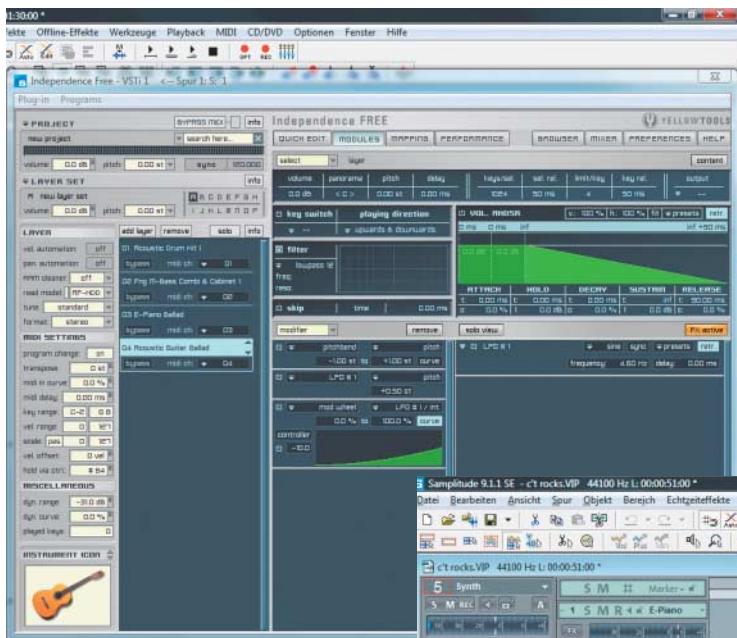
Sobald alles funktioniert, geht es an die eigentliche Aufnahme. Sinnvoll ist es – wenigstens im musikalischen Kontext –, zunächst das Metronom einzuschalten, indem Sie im Transportfenster die Schaltfläche „Click“ aktivieren. Danach startet die Aufnahme per Klick auf den roten Record-Button in der Transportkonsole. Da das Metronom aktiv ist, gibt Samplitude zunächst einen Takt vor (der Record-Button blinkt) und beginnt dann mit der Datenaufzeichnung (Record-Button bleibt rot). Während der Aufnahme können Sie nun sehen, wie Samplitude die Wellenform des aufgezeichneten Materials auf dem Bildschirm ausgibt.

Nun ist ein guter Zeitpunkt, um sich einen ersten Eindruck von der Arbeit mit Objekten zu verschaffen. Nehmen Sie sich ein paar Minuten und spielen Sie mit Ihrem ersten selbst erzeugten Objekt herum: man kann es beliebig auch auf andere Spuren verschieben oder per Kopieren und Einfügen duplizieren, man kann es mit dem Scheren-Symbol in kleine Stücke schneiden und die Einzelteile anschließend mit den kleinen quadratischen „Griffen“ unten an den Objektenden wieder auseinanderziehen oder auch verkürzen.

Was immer Sie auch mit dem Objekt anstellen, Sie müssen nicht befürchten, irgend etwas kaputt zu machen, denn Samplitude arbeitet non-destructiv, das bedeutet, das Original bleibt jederzeit erhalten. Es gibt einige wenige Ausnahmen, bei denen Sie das Programm aber ausdrücklich auf die Endgültigkeit Ihres Tuns hinweist.

Am besten machen Sie sich an dieser Stelle auch mit den Zoom-Tasten (die „+/-“ und Pfeil-Schaltflächen in der rechten unteren Ecke des Bildschirmfensters) für die horizontale und vertikale Auflösung des Track-Editors vertraut. Dabei können Sie auch gleich die verschiedenen Darstellungsoptionen erkunden, die sich hinter den darunter befindlichen Pfeilen verbergen.

Die Aufnahme eines MIDI-Objekts geht prinzipiell ähnlich über



Damit multimediale Instrumente effektiv genutzt werden können (hier Independence Free), sollte man den einzelnen Sounds und den korrespondierenden Spuren individuelle MIDI-Kanäle zuweisen.

Im Software-Mixer fließen alle Signale aus allen Spuren zusammen.



die Bühne, wie eben für Audiospuren beschrieben. Allerdings müssen Sie hierzu die Spur ein wenig anders konfigurieren: In der rechten Spalte klicken Sie zunächst auf die Schaltfläche MIDI und wählen dann unter „MIDI Out“ den gewünschten MIDI-Ausgang. Wenn Sie mit einem externen Synthesizer arbeiten, geben Sie bei Out den MIDI-Port an, an den Sie Ihr Instrument angeschlossen haben. Möchten Sie hingegen ein Software-Instrument ansteuern, gehen Sie im Popup-Menü auf den Eintrag „Neues Instrument“, hinter dem sich alle im System installierten VST-Instrumente verbergen. Aus dieser Liste suchen Sie nun das gewünschte Instrument aus. Falls sich Ihr Computer diesbezüglich noch in jungfräulichem Zustand befinden sollte, können Sie von der Heft-DVD der c't-Ausgabe 13 den Kore Player von Native Instruments oder Independence Free 2.0 von Yellow Tools installieren.

### Veni, vidi, MIDI

Die Parameter „Channel In/Out“ legen fest, auf welchem der 16 möglichen MIDI-Kanäle die Spur Daten empfangen respektive senden soll. Während für „Channel In“ der Standardwert „alle“ durchaus sinnvoll ist – so muss man nicht erst überprüfen, auf welchem Kanal das MIDI-Keyboard sendet –, ist er beim Sendekanal nicht unproblematisch. Viele Klanggerzeuge können nämlich auf verschiedenen MIDI-Kanälen gleichzeitig Daten empfangen und diese jeweils anderen Klangprogrammen zuordnen. Diese Fähigkeit nennt man Multitimbralität, sie dient

unter anderem dazu, mit nur einem Instrument ein vollständiges Arrangement auf mehreren MIDI-Kanälen erstellen zu können. Sendet nun eine Spur ihre Daten auf allen 16 MIDI-Kanälen an ein multitimbrales Instrument, erklingt die Einspielung mit bis zu 16 Sounds gleichzeitig – auch wenn man das gar nicht wünscht. In der Praxis werden Sie eher den verschiedenen Sounds individuelle MIDI-Kanäle zuordnen, um sie dann separat ansteuern zu können.

Um Ihr virtuelles Instrument per MIDI-Tastatur zu spielen, müssen Sie das Lautsprechersymbol der entsprechenden Spur aktivieren. Dabei dürfen Sie auch mehrere MIDI-Spuren einschalten; das ist beispielsweise nützlich, wenn Sie die Sounds verschiedener Instrumente miteinander kombinieren möchten, was im Fachjargon „stacken“ (stapeln) genannt wird. Das Scharfschalten der Spur erfolgt wiederum über einen Klick auf das „R“ für „Record“ im Spurkopf, der Aufnahme-Button oder die Taste „R“ starten die Aufnahme. Im Gegensatz zu den Audiospuren können Sie übrigens zum Abhören von MIDI-Daten das Lautsprechersymbol aktiviert lassen.

Das so entstandene MIDI-Objekt lässt sich genauso verschieben, kopieren und schneiden wie ein Audioobjekt – mit dem Unterschied, dass Sie die aufgenommenen MIDI-Noten (Events) als Balken in einem angedeuteten Piano-Roll-Editor sehen. Diese Events lassen sich detailliert editieren, wenn man durch einen Doppelklick auf das Objekt den MIDI-Editor öffnet. Auf gleiche Weise – also per Doppelklick – ein Audioobjekt in den Sample-

Editor zu laden funktioniert aber nicht; dazu markiert man das gewünschte Objekt und wählt den Menüpunkt „Wave-Projekt bearbeiten“ (via Kontextmenü oder globaler Menüleiste unter „Objekt“) aus.

### Immer im Kreis

Bei der Aufnahme von Songs geht man gerade beim Einsatz von Sequencer-Programmen häufig takt- respektive abschnittsbezogen vor, sprich, man spielt beispielsweise zunächst die ersten acht Takte Schlagzeug ein, dann den Bass dazu und schließlich E-Piano und Gitarre. Das geht besonders einfach, wenn Sie zuvor den Bereich markieren, den Sie aufnehmen möchten. Dazu fährt man mit dem Mauszeiger oben in die Zeitleiste und markiert mit gedrückter linker Maustaste den gewünschten Abschnitt. Alternativ dazu können Sie auch im Transportfenster links unten auf die Parameter „L“ und „E“ klicken und so Länge sowie Endpunkt des Bereichs, bei Samplitude „Range“ genannt, bestimmen.

Wenn Sie nun die Aufnahme starten, beginnt Samplitude am Anfang der aktiven Range und stoppt an deren Ende. Wenn Sie zusätzlich die Schaltfläche „Loop“ im Transportfeld aktivieren, spielt Samplitude die Range fortlaufend ab, springt also bei Erreichen der End-Markierung wieder auf den Anfang und läuft weiter. Während einer Aufnahme können Sie beliebig viele Takes in einem Rutsch aufnehmen, bis Sie mit einem Durchgang zufrieden sind.

Mit der Taste „M“ oder alternativ im Menü „Fenster“ öffnen Sie

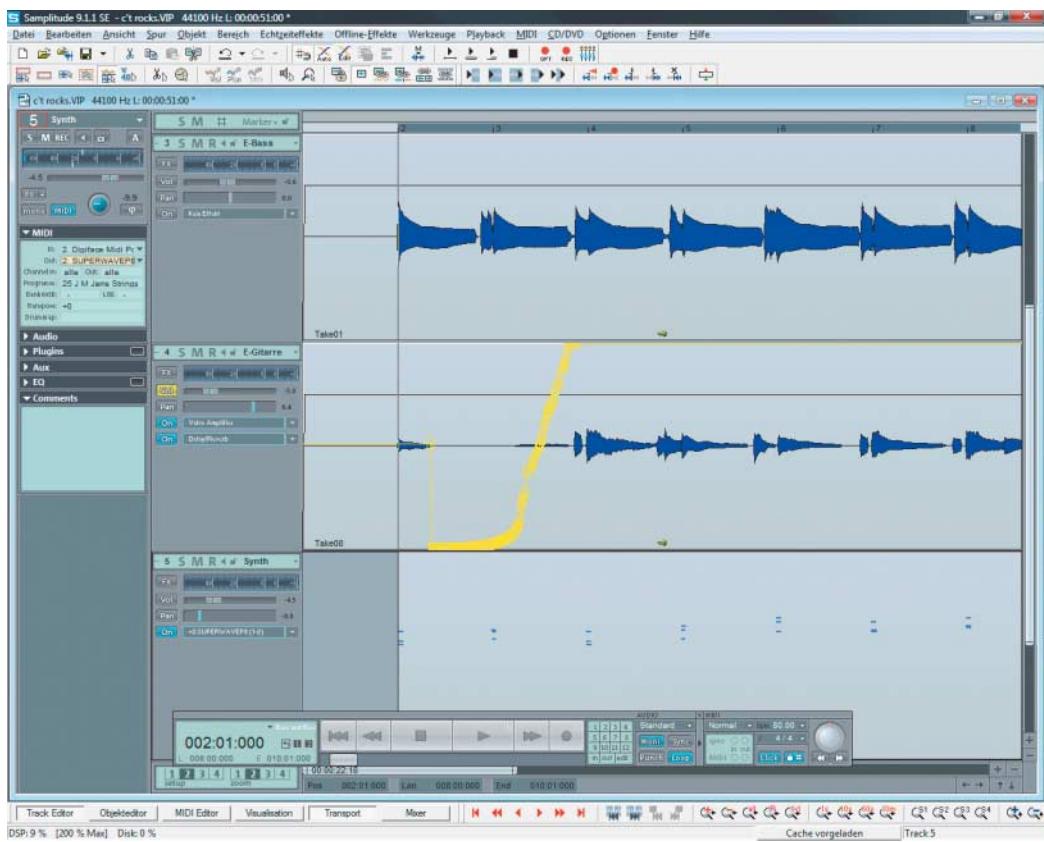
den Samplitude-Mixer. Hier sehen Sie im Prinzip einen Kanalzug pro Spur. Im Prinzip deshalb, weil viele Softwaresynthesizer optional mehr als einen Stereoausgang bereitstellen oder – andersherum – multitimbrale Klanggerzeuge wie Independence Free ihre verschiedenen Sounds intern zu einem Stereomix zusammenfassen können; dann ist etwa für Schlagzeug, Gitarre und Bass im Samplitude-Mixer nur ein Stereokanal vorhanden. Wer das kompliziert findet, hat leider Recht – und kommt dennoch nicht umhin, sich etwas intensiver mit dem nicht immer intuitiven Signalrouting in einer Digital Audio Workstation zu beschäftigen.

### Frisch gemischt

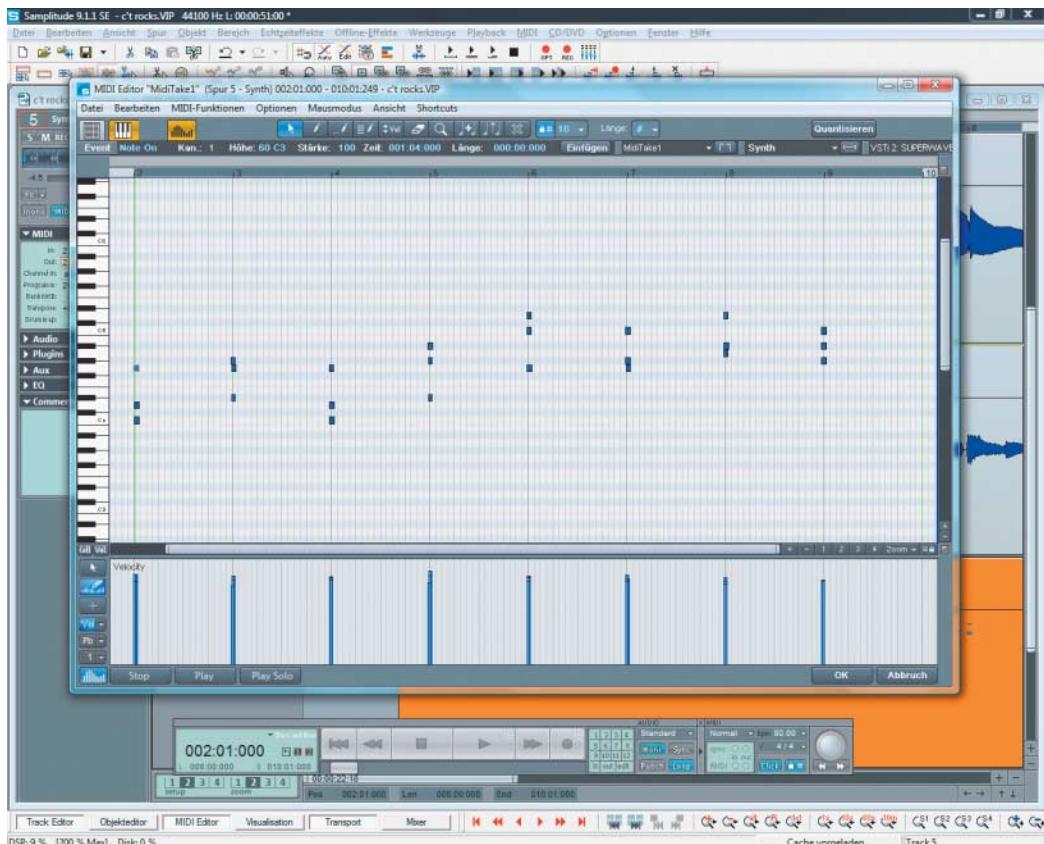
Zurück zum Mixer: Jeder Kanal enthält einen eigenen Lautstärke-Fader, einen Panoramaregler sowie eine vierbandige, vollparametrische Klangreglung (Tipp: rechte Maustaste!) mit Ein- und Ausschalter. Darüber befinden sich die vier Insert-Slots, in denen sich kanalspezifische Effekte aktivieren lassen, wobei auch Software-Instrumente als Inserts behandelt werden. Darüber lässt sich das Signal auf die vier möglichen Aux-Wege routen, die ihrerseits rechts oberhalb der Masterfader eingerichtet werden. Wer mehr zum Thema Insert und Aux wissen möchte, greift zum vierten Teil unseres Audio-Workshops, der in der Ausgabe 11/08 erschienen ist.

Zu einem differenzierten Mix gehört in der Regel das Ein- und Ausblenden von Signalen. Was früher von gestressten Tontechnikern immer wieder in mühevoller Handarbeit geregelt wer-

Anzeige



Die gelbe Linie zeichnet eine gerade per Fader vorgenommene Lautstärkeautomation nach. Noch eleganter allerdings ist das direkte Einzeichnen eines Lautstärkeverlaufs.



Per Doppelklick auf ein MIDI-Objekt öffnet sich der MIDI-Editor, in dem die einzelnen Events ähnlich wie auf einer Notenrolle für mechanisch gesteuerte Klaviere angeordnet sind.

den musste, erledigen moderne DAWs wie Samplitude automatisch – wenn sie einmal wissen, was zu tun ist. Um den Lautstärkeverlauf zu automatisieren, bietet Samplitude zwei Möglichkeiten. Die erste ist dem Arbeiten mit herkömmlichen Mischpulten nachempfunden: Dazu aktivieren Sie einfach das kleine „A“ oberhalb des Faders und bewegen dann während der Wiedergabe den Fader so, wie Sie es sich vorstellen.

Wenn Sie nun Samplitude stoppen und die Wiedergabe erneut starten, wiederholt der Lautstärkeregler die eben aufgezeichneten Bewegungen. Werfen Sie jetzt einen Blick auf das Arrange-Fenster; dort ist auf der gerade automatisierten Spur eine gelbe „Berg-und-Tal-Bahn“ hinzugekommen. Dabei handelt es sich um eine Lautstärkehüllkurve, ein genaues Pendant der Fader-Automation. Diese Hüllkurve kann mit der Maus sehr fein bearbeitet werden, wozu allerdings eine entsprechende Vergrößerung notwendig ist. In der Tat ist die Automation per Hüllkurve nicht nur wesentlich eleganter, sondern auch noch sehr viel nuancierter als die Aufzeichnung der Fader-Bewegung. Eine derartige Hüllkurve steht auch für die Panorama-Automation bereit. Beide lassen sich im Spur-Menü unter „Spureigenschaften“ aktivieren.

Wenn Sie Ihr Werk schließlich als Stereomix exportieren möchten, so geht das über „Exportieren“ im Datei-Menü. Wählen Sie hier unter „Exporteinstellungen“ die Option „komplettes Projekt“ und ändern Sie das Dateiformat gegebenenfalls entsprechend Ihren Wünschen. Ein weiterer Klick auf „Exportieren“ schreibt den Stereomix auf die Festplatte.

## Objekte!

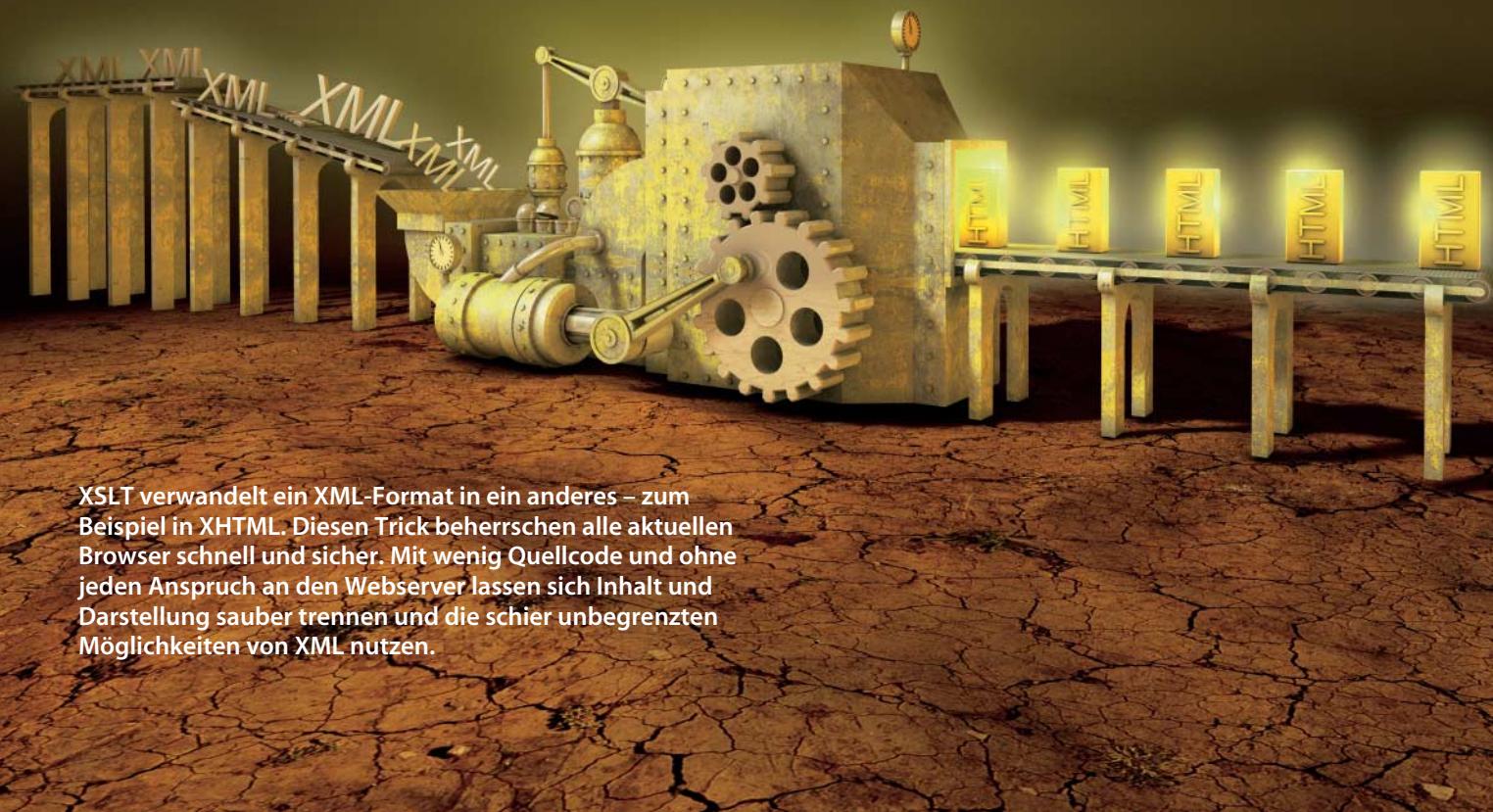
Ein Tipp zum guten Schluss: Sobald Sie sich in Samplitude etwas heimisch fühlen, sollten Sie unbedingt die immensen Möglichkeiten erforschen, die sich hinter dem objektorientierten Konzept dieses Sequencers verbergen: Jedes Objekt (nicht nur jede Spur) kann etwa mit ganz individuellen Effekten bearbeitet werden. Was pro Objekt alles geht, erfahren Sie unter anderem über das Objekt-Kontextmenü, das sich per Rechtsklick öffnet. (uh) 

Anzeige

Andreas Heese

# Verborgene Fähigkeiten

## Dynamische Websites bauen mit XSLT



XSLT verwandelt ein XML-Format in ein anderes – zum Beispiel in XHTML. Diesen Trick beherrschen alle aktuellen Browser schnell und sicher. Mit wenig Quellcode und ohne jeden Anspruch an den Webserver lassen sich Inhalt und Darstellung sauber trennen und die schier unbegrenzten Möglichkeiten von XML nutzen.

Bei dynamischen Webauftritten denkt man entweder an serverseitige Programmiersprachen wie PHP und Java oder an das im Browser ausgeführte JavaScript. Zwischen beiden könnte sich eine weitere Alternative etablieren: XML, das im Browser in XHTML umgewandelt wird. Bei dieser Umwandlung kommt keine Skriptsprache zum Einsatz, sondern die XML-Technologie XSLT (Extensible Stylesheet Language Transformation).

Wer noch nie von XSLT gehört hat, wird vielleicht überrascht sein, dass alle gängigen Browser seit geraumer Zeit diese Transformationen unterstützen. Auch die Geschwindigkeit lässt nichts zu wünschen übrig – in Sekundenbruchteilen setzt der Browser Datenquelle und Vorlagenseite zu einer gewöhnlichen XHTML-Seite zusammen.

Diese Technik vereint Vorteile von server- und clientseitiger

Programmierung: Anders als JavaScript oder Flash lassen sich XSL-Transformationen nicht abschalten und gelten nicht als sicherheitsrelevant. Der Server muss nichts weiter tun, als statische Dokumente auszuliefern. Die Seiten funktionieren auch beim Aufruf im lokalen Dateisystem. XML- und XHTML-Code lässt sich nach Belieben mischen.

Die Einsatzgebiete reichen von der Aufbereitung von Datenbank-Ausgaben bis hin zu Navigationsmenüs. Viele XSLT-Anwendungen lassen sich so kompakt schreiben, dass manche Javascript-Browserweiche mehr Code erfordert.

### Hallo, XML-Welt

Ein denkbar einfaches Beispiel sieht ungefähr so aus:

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<daten>
```

```
</daten>
```

Nach dem obligatorischen XML-Header mit Angaben zur Kodierung folgt ein selbsterfundenes `<daten>`-Element – XML erlaubt ja dem Anwender, seine Daten nach Belieben zu strukturieren. Öffnet man diese Datei im Browser, so stellt er entweder den formatierten XML-Quelltext (Internet Explorer, Firefox) oder das nackte „Hallo Welt!“ (Opera, Safari) dar. Um daraus eine richtige Webseite zu machen, braucht es eine XSLT-Vorlage:

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<xsl:stylesheet version="1.0" xmlns:xsl="http://www.w3.org/1999/XSL/Transform">
<xsl:template match="/">
<html>
<head>
<title>Beispiel</title>
</head>
<body>
<h1><xsl:value-of select="/"></h1>
```

```
</body>
</html>
</xsl:template>
</xsl:stylesheet>
```

In dieser kleinen Datei sind XSLT- und XHTML-Elemente vermischt. Um sie auseinanderzuhalten, weist die zweite Zeile XSLT den Namensraum `xsl` zu – das heißt, alle XSLT-Tags geben sich durch das Präfix `xsl:` zu erkennen.

Definiert ist ein einzelnes Template im Element `<xsl:template>`. Das `match`-Attribut gibt an, welche Elemente aus den Daten das Template verarbeiten soll. Ob und wann das Template zur Anwendung kommt, entscheiden die zu verarbeitenden Daten. Der Schrägstrich bezeichnet das Wurzelement `<daten>` der XML-Quelldatei; ebenso könnte hier `match="daten"` stehen.

Dabei kommt eine weitere XML-Technik zum Einsatz: XPath, das den Weg zu jeder beliebigen

Stelle in einem XML-Dokument beschreiben kann. XPath wird auch im select-Attribut von `<xsl:value-of>` benötigt. Dort bezeichnet der Punkt den aktuellen Knoten aus der Hierarchie der XML-Elemente, also wiederum das `<daten>`-Element mitsamt Inhalt.

Das XML in jedem einzelnen Template muss in sich geschlossen und wohlgeformt sein – ein Element darf also nicht in einem Template geöffnet und in einem anderen geschlossen werden.

Nun fehlt nur noch die Brücke zwischen Datenquelle und Template. Dazu fügt man in erstere direkt unterhalb des XML-Headers folgende Zeile ein:

```
<?xml-stylesheet type="text/xsl" href="hallowelt.xsl" ?>
```

Ein Aufruf der XML-Datei im Browser startet nun den eingebauten XSLT-Prozessor. Dieser übergibt den Inhalt des Templates an die Darstellungs-Engine, nachdem er das `value-of`-Element durch den Inhalt von `<daten>` ersetzt hat.

## Mischtechnik

Statt das Template nur mit blauem Text zu füllen, kann die XML-Datei auch XHTML-Konstrukte einsetzen – der Parser hat damit keine Probleme:

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<?xml-stylesheet type="text/xsl" href="hallowelt.xsl" ?>
<daten>
<p>
  Hallo Welt!
  
</p>
</daten>
```

Damit das Beispiel funktioniert, ist eine kleine Anpassung am Template nötig. An die Stelle von `<h1><xsl:value-of select="." /></h1>` tritt jetzt `<xsl:copy-of select="." />`. Dadurch werden die im Text enthaltenen XHTML-Elemente unverändert mitkopiert.

## XML-Menü

Menüs sind hierarchisch gegliedert – genau wie XML, das sich deshalb hervorragend für ihre Beschreibung eignet:

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<menue>
  <thema href="xml.xml" text="XML">
    <thema href="xhtml.xml" text="XHTML"/>
    <thema href="xsl.xml" text="XSL"/>
```

```
<thema href="xslt.xml" text="XSLT"/>
  <thema href="xpath.xml" text="XPath"/>
</thema>
</thema>
</menue>
```

Jedes der verschachtelten `<thema>`-Elemente steht für einen Menüpunkt mit Link (`href`) und Menütext (`text`).

Dieses Menü soll nicht eigenständig im Browser erscheinen, sondern Teil von mehreren per XSL transformierten Webseiten werden. Anders als bei XSLT ist für reine XML-Daten keine Möglichkeit zum Importieren oder Einbinden vorgesehen. Eine solche Struktur in der DTD (Dokumenttyp-Definition) als Entity zu definieren (z. B. `&menu;`) und in jeder verlinkten XML-Datei einzubauen, wäre zu aufwendig.

Viel eleganter ist es, das XML-Menü ins Stylesheet zu integrieren. Dafür gibt es die XSL-Anweisung `document("Dateiname")`.

Im Listing rechts besteht der HTML-Body nun aus zwei `<div>`-Bereichen: einen für das Menü, einen für den Seiteninhalt. Der Inhaltsteil gleicht dem des vorigen Beispiels, nur ist die Bedingung für das zu kopierende Element enger gesetzt: Die XPath-Syntax in Zeile 14 holt die Kinderknoten (`/*`) des Elements „daten“ (`[name()="daten"]`), welches wiederum das erste Kind (`*[1]`) des Wurzelements (`/`) ist. Anders als übliche Programmiersprachen beginnt XPath tatsächlich bei eins zu zählen statt bei null. Falls das XSL-Stylesheet von der Menüdatei aufgerufen wird, bleibt der Inhaltbereich leer.

`<xsl:apply-templates select="document ..."/>` (Zeile 11) bindet die Menüdatei ein – genauer gesagt, alle `<thema>`-Elemente der obersten Ebene – und sorgt dafür, dass ihr Inhalt vom zweiten Template des Stylesheets verarbeitet wird.

Mit dem Attribut `match="thema"` (Zeile 19) fischt dieses Template jeden einzelnen Menüpunkt heraus. Das klappt jedoch nur, wenn es (Zeile 22) mit `<xsl:apply-templates select="*"/>` auch auf alle untergeordneten Menüpunkte angewendet wird; eine passende CSS-Anweisung wie `.thema {padding-left: 20px;}` in `stil.css` rückt diese verschachtelten Punkte ein. Auch andere Gestaltungsdetails werden in diese CSS-Datei abgeschoben.

```
1 <?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
2 <xsl:stylesheet version="1.0"
  xmlns:xsl="http://www.w3.org/1999/XSL/Transform">
3   <xsl:template match="/">
4     <html>
5       <head>
6         <title>Navigation mit XML</title>
7         <link rel="stylesheet" href="stil.css"/>
8       </head>
9       <body>
10      <div id="menue">
11        <xsl:apply-templates select="document('menue.xml')/menue/thema"/>
12      </div>
13      <div id="inhalt">
14        <xsl:copy-of select="/*[1][name()='daten']/*"/>
15      </div>
16    </body>
17  </html>
18 </xsl:template>
19 <xsl:template match="thema">
20   <p class="thema">
21     <a href="{@href}"><xsl:value-of select="@text"/></a>
22     <xsl:apply-templates select="*"/>
23   </p>
24 </xsl:template>
25 </xsl:stylesheet>
```

Diese XSLT-Datei formt aus zwei simplen XML-Quellen eine schmucke Webseite inklusive Navigationsmenü.

Die Anweisung `<xsl:value-of select="@text"/>` schreibt den Inhalt des `text`-Attributs aus dem `<thema>`-Element ins Ergebnisdokument. So würde es eigentlich auch mit dem `href`-Attribut gehen, doch die Schreibweise `<a href="<xsl:value-of select="@href"/>">` ist nicht erlaubt – Tags dürfen keine Tags enthalten.

Für solche schwierigen Fälle stellt XSLT einen Elementbauskasten bereit, der mit folgender Syntax andere Elemente erzeugt:

```
<xsl:element name="a">
  <xsl:attribute name="href">
    <xsl:value-of select="@href"/>
  </xsl:attribute>
  <xsl:value-of select="@text"/>
</xsl:element>
```

Das `<a>`-Element umschließt den Linktext sowie das `href`-Attribut und dieses wiederum die Linkadresse.

Einfacher geht es aber mit der verwendeten Schreibweise `<a href="{@href}">`: Solche „Attribute Value Templates“ in geschweiften Klammern sind in allen Elementen erlaubt, die nicht zu den XSL-Anweisungen zählen.

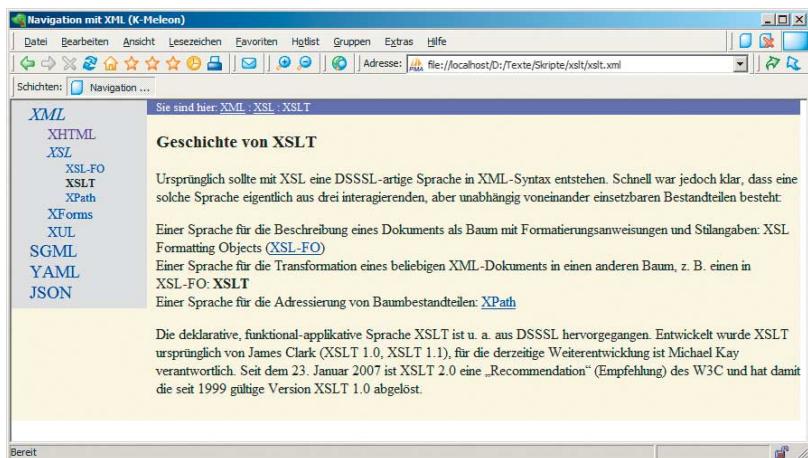
## Dynamik

Das Menü ist bis jetzt für alle Seiten gleich. Dabei stört, dass auch die aktuelle Seite als Link dargestellt wird. Dieser Menüpunkt soll nur als hervorgehobener Text erscheinen; Unterpunkte sollen nur auftauchen, wenn sie zur aktuellen Seite gehören.

Dazu ist eine if-else-Konstruktion notwendig. In XSLT heißen diese Elemente allerdings `<when test="..."/>` und `<otherwise>` und müssen außerdem in einem

```
1 <xsl:variable name="dateiname" select="/daten/@dateiname"/>
2 <xsl:template match="thema">
3   <xsl:choose>
4     <xsl:when test="descendant::thema[@href = $dateiname]">
5       <div class="thema">
6         <a href="{@href}"><xsl:value-of select="@text"/></a>
7         <xsl:apply-templates select="*"/>
8       </div>
9     </xsl:when>
10    <xsl:when test="@href = $dateiname">
11      <div class="thema-aktuell">
12        <b><xsl:value-of select="@text"/></b>
13        <xsl:apply-templates select="*"/>
14      </div>
15    </xsl:when>
16    <xsl:otherwise>
17      <div class="thema">
18        <a href="{@href}"><xsl:value-of select="@text"/></a>
19      </div>
20    </xsl:otherwise>
21  </xsl:choose>
22 </xsl:template>
```

XSLT kennt Variablen und Bedingungen und qualifiziert sich damit als Programmiersprache.



<choose>-Element gekapselt werden.

Dazu muss das Template jedoch den Dateinamen der ursprünglich aufrufenden XML-Datei kennen. Einen eleganten Weg gibt es dafür nicht – am einfachsten ist es, diesen Namen in jede der Inhaltsdateien einzutragen:

```
<daten dateiname="sgml.xml">
```

... und in der XSL-Datei diesen Namen mit <xsl:variable> in eine Variable einzulesen – siehe Listing auf Seite 197 unten.

Das thema-Template unterscheidet drei Fälle: Der zu verarbeitende Menüpunkt kann in der Navigationsstruktur oberhalb der aufgerufenen Seite liegen, er kann mit dieser identisch sein oder keines von beiden trifft zu – nämlich wenn er sich unterhalb der Seite oder in einem anderen Zweig der Navigation befindet.

Wenn der erste Fall (der Menüpunkt als Vorfahr der Seite, Zeile 4 bis 9) eintritt, findet XSLT bei einem Nachkommen des zu verarbeitenden <thema> im href-Attribut den Wert der Variable dateiname; diese Nachkommen spürt descendant alle auf. In diesem Fall rendert der erste <when>-Block einen Link und sorgt mit <apply-templates> dafür, dass auch die Kindelemente des zu verarbeitenden <thema> das Template durchlaufen.

Handelt es sich beim <thema> um die aktuell aufgerufene Seite, so greift der zweite <when>-Block, der das Thema fettgedruckt und ohne Link darstellt; auch in diesem Fall reicht XSLT den Ball an die direkten Nachkommen weiter, falls es welche gibt.

In allen anderen Fällen endet der Durchlauf im <otherwise>-Zweig der Abfrage, wo ein Link

ausgegeben wird. Von hier aus geht es mangels <apply-templates> nicht mehr weiter, eventuelle Kindelemente zeigt der Browser nicht an.

### Sie sind hier

Viele Websites helfen dem Anwender mit einer sogenannten Breadcrumbs-Navigation dabei, die Stationen der Hierarchie von der Startseite bis zur aktuellen Seite zu überblicken. Weil die Links hier einfach hintereinander stehen und nicht wie beim Menü ineinander geschachtelt werden, ist ein wiederholt aufgerufenes Template unnötig: XPath-Ausdrücke können mehrere Elementknoten zugleich auswählen. So lässt sich der folgende Code in das Inhalts-Template einbauen:

```
<div id="breadcrumb">
  Sie sind hier:
  <xsl:for-each select="document
    ('menue.xml')//thema[@href =
    $dateiname]/ancestor::thema">
    <a href="{@href}"><xsl:value-of
      select="@text"/></a> :
  </xsl:for-each>
  <xsl:value-of select=
    "document('menue.xml')//thema
    [@href = $dateiname]/@text"/>
</div>
```

Der Ausdruck document('menue.xml')//thema[@href = \$dateiname]/ancestor::thema wählt die Eltern, Großeltern und weiteren Vorfahren des aktuellen Menüpunkts aus. Der erste Teil des Ausdrucks findet das zur aktuellen Seite passende <thema>-Element, wobei der doppelte Schrägstrich (//) alle Unterelemente in beliebiger Verschachtelungstiefe durchsucht; /ancestor::thema greift alle Vorfahren des Suchtreffers vom Typ <thema> heraus. Eine XSL-<foreach>-Schleife gibt für jedes die-

ser Elemente wie beim Menü einen Link aus.

### Um- und Anbauten

Übersichtlicher wird das Menü, wenn sich die Ebenen nicht nur durch Einrückungen, sondern auch durch die Schriftgröße von einander abheben. Dazu definiert man am besten zu Beginn des thema-Templates eine Variable und weist ihr mittels when/otherwise die unterschiedlichen Werte zu:

```
<xsl:variable name="textgroesse">
<xsl:choose>
  <xsl:when test="count(ancestor::*)=
    1">14pt</xsl:when>
  <xsl:when test="count(ancestor::*)=
    2">12pt</xsl:when>
  <xsl:when test="count(ancestor::*)=
    3">10pt</xsl:when>
<xsl:otherwise>8pt</xsl:otherwise>
</xsl:choose>
</xsl:variable>
```

Die count()-Funktion zählt, wie viele Vorfahren das Menüelement hat; <choose> weist das Ergebnis der Prüfung einer Variablen zu. Deren Wert lässt sich

```
1 <?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
2 <feed xmlns="http://www.w3.org/2005/Atom">
3   <title>Hallo, Welt</title>
4   <updated>2008-05-13T11:04:30Z</updated>
5   <author>
6     <name>Andreas Heese</name>
7   </author>
8   <id>[URL der Website]</id>
9   <entry>
10    <title>Hallo, atomare Welt!</title>
11    <id>[URL des Eintrags]</id>
12    <updated>2008-05-13T11:04:30Z</updated>
13    <summary type="xhtml" xmlns:xhtml="http://www.w3.org/1999/xhtml">
14      <xhtml:p>
15        Hallo Welt, du <xhtml:b>blauer Planet</xhtml:b>!
16      <xhtml:img src="erde.png" alt="Die Erde"/>
17    </xhtml:p>
18  </summary>
19 </entry>
20 </feed>
```

Atom-Newsfeeds lassen sich mit geringem Aufwand per XSLT in Webseiten transformieren.

**Knapp 2000 Zeichen XSLT genügen, um zwei simpel strukturierte XML-Dokumente zu einer schmucken Webseite inklusive verschachteltem Menü und Bread-crumb-Navigation zusammenzuschrauben.**

Übrigens nachträglich nicht mehr ändern – zwar heißt diese XSL-Anweisung <variable>, doch in Wirklichkeit handelt es sich dabei eher um eine Konstante.

Bei der Ausgabe der Variable bedient man sich wieder der geschweiften Klammern. Die CSS-Anweisung style="font-size: {\$textgroesse}" schreibt die Schriftgröße ins Menü. Ebenso könnte man class-Attribute zuweisen und die Formatierungsdetails einer externen CSS-Datei übertragen.

Allerdings sind hier XSLT-Kunstgriffe nicht unbedingt nötig, denn aufgrund der verschachtelten Struktur geht es auch mit CSS – am einfachsten durch font-size: 85%, was die Textgröße auf jeder Ebene weiter heruntersetzt.

Wer nicht auf Javascript verzichten mag, kann Skripte in die Templates einbauen, die in der zusammengesetzten XHTML-Datei ausgeführt werden. Das „hallowelt“-Beispiel vom Anfang könnte auch mit Javascript ausgegeben werden.

Die Integration von JavaScript ist ebenso wenig ein Problem wie die von CSS:

```
<script type="text/javascript">
  alert("<xsl:value-of select='/'>");
</script>
```

Die XSL-Transformation ist abgeschlossen, bevor der JavaScript-Interpreter startet.

### Fremdformate

Was die Arbeit mit XML so interessant macht, ist der Zugang zu allen möglichen Datenformaten. So kann XSLT aus XHTML-Seiten mit (oder auch ohne) Hilfe von Mikroformaten Daten extrahieren, Logdateien oder andere Da-

Anzeige

WILLKOMMEN

STAMMTISCH GRAFHORN ROADBOOKS MOTORÄDER ET CETERA IMPRESSUM

WIR SIND RUND ZWANZIG LEUTE AUS LEHRTE UND UMGEBUNG, DIE SCHÖNE MOTORÄDER LIEBEN. SOLCHE, DIE AUCH AUSSEHEN WIE EIN MOTORRAD. UND DAS SIND MEIST WELCHE, DIE SCHON ÄLTER SIND. WIR TREFFEN UNS, REDEN, FAHREN UND LADEN EIN: ZU UNSEREM STAMMTISCH UND NATÜRLICH ZU UNSEREM TREFFEN AM GRAFHORN, DAS SCHON ÄLTER IST ALS UNSER VEREIN.

NEBEN UNSEREM TREFFEN IM FRÜHJAHRS ist es noch ein gespanntreffen im Herbst.

Position: Willkommen

Inspect Clear Profile

Console HTML CSS Script DOM Net

>>> Fertig

tensammlungen im XML-Format durchforsten oder Newsfeeds in den Formaten RSS oder Atom als Webseiten darstellen. Das Hallo-Welt-Beispiel sähe als Atom-Newsfeed ungefähr so aus wie im Listing auf Seite 198.

Der mit dem Namensraum `xhtml` gekennzeichnete Block ist als Zusammenfassung (`<summary>`) ausgezeichnet und zusammen mit `<title>`, eindeutiger `<id>` und Aktualisierungsdatum (`<updated>`) als Eintrag (`<entry>`) definiert. Der `<feed>` selbst, der im Normalfall mehrere Einträge aufweist, gibt ebenfalls `<title>`, `<id>`, `<updated>` und zusätzlich noch `<author>` an.

Um diese Datei mit XSLT verarbeiten zu können, muss erst einmal ein Stylesheet aufgerufen werden. Dieser Aufruf wäre als zweite Zeile einzufügen. Vielleicht wird die Datei aber von einer anderen Anwendung generiert. Daher sollte besser eine weitere XML-Datei das Stylesheet aufrufen und die Verarbeitung der Atom-Datei per `document()` starten.

Damit sind die Probleme aber noch nicht gelöst. Die Anweisung:

```
<xsl:value-of select="document('atom.xml')/feed/title"/>
```

... sollte den Text „Hallo, Welt“ liefern, doch das Durcheinander der Namensräume verhindert das. Elemente in anderen Namensräumen müssen mit dem passenden Präfix angesprochen werden. Atom hat aber kein Präfix vorgesehen, sondern nutzt den Standard-Namensraum der XML-Datei. Diesen Präfix-losen Namensraum verwendet XSLT bereits für die im Stylesheet integrierten XHTML-Elemente.

IG FÜR KLAASSISCHE MOTORÄDER LEHRTE e. V.

WILLKOMMEN

STAMMTISCH GRAFHORN ROADBOOKS MOTORÄDER ET CETERA IMPRESSUM

WIR SIND RUND ZWANZIG LEUTE AUS LEHRTE UND UMGEBUNG, DIE SCHÖNE MOTORÄDER LIEBEN. SOLCHE, DIE AUCH AUSSEHEN WIE EIN MOTORRAD. UND DAS SIND MEIST WELCHE, DIE SCHON ÄLTER SIND. WIR TREFFEN UNS, REDEN, FAHREN UND LADEN EIN: ZU UNSEREM STAMMTISCH UND NATÜRLICH ZU UNSEREM TREFFEN AM GRAFHORN, DAS SCHON ÄLTER IST ALS UNSER VEREIN.

NEBEN UNSEREM TREFFEN IM FRÜHJAHRS ist es noch ein gespanntreffen im Herbst.

Position: Willkommen

Attribute: Name: DIV

Property: Current Value

background-color	#ca3842
background-image	url("http://klassikmotorrad.de/willkommen.xml")
background-repeat	no-repeat
display	block
font-family	sans-serif

Current Style:

IE Developer Toolbar

File Find Disable View Outline Images Cache Tools Validate

Fertig

```

1 <?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
2 <xsl:stylesheet version="1.0"
3   xmlns:xsl="http://www.w3.org/1999/XSL/Transform"
4   xmlns:atom="http://www.w3.org/2005/Atom"
5   xmlns:xhtml="http://www.w3.org/1999/xhtml">
6   <xsl:template match="/">
7     <html>
8       <head>
9         <title><xsl:value-of select="document(/daten/@start)//atom:feed/atom:title"/></title>
10      </head>
11      <body>
12        <xsl:apply-templates select="document(/daten/@start)//atom:feed/*"/>
13      </body>
14    </html>
15  </xsl:template>
16  <xsl:template match="atom:title">
17    <h4><xsl:value-of select="text()"/></h4>
18  </xsl:template>
19  <xsl:template match="atom:entry">
20    <xsl:apply-templates select="*"/>
21  </xsl:template>
22  <xsl:template match="atom:summary[@type='text']">
23    <xsl:apply-templates select="*"/>
24  </xsl:template>
25  <xsl:template match="xhtml:*">
26    <xsl:element name="{$local-name()}"/>
27    <xsl:for-each select="*">
28      <xsl:attribute name="{$local-name()}"/>
29      <xsl:value-of select="." />
30    </xsl:attribute>
31  </xsl:for-each>
32  <xsl:apply-templates/>
33 </xsl:element>
34 </xsl:template>
35 <xsl:template match="*"/>
36 </xsl:stylesheet>

```

Bei größeren Transformationen empfiehlt es sich, jedem zu verarbeitenden Element ein einzelnes Template zuzuweisen.

Firefox kommt bestens mit XSLT zurecht – allerdings versteht die beliebte Webdesign-Erweiterung Firebug nur noch Bahnhof. In der Developer Toolbar des Internet Explorer dagegen lässt sich das zusammengebaute Dokument bestaunen.

Eine mögliche Lösung bietet die XPath-Funktion `local-name()`, die den Elementnamen liefert; der komplette Pfad würde dann lauten:

```
document('atom.xml')/*[local-name()="feed"]/*[local-name()="title"]
```

Es geht aber auch eleganter: In der XSL-Datei weist man den Atom-Elementen mit dem Attribut `xmlns:atom="http://www.w3.org/2005/Atom"` ein Präfix zu. Beim Parser der Atom-Datei macht das keinen Unterschied, aber jetzt lässt sich der XPath kompakter schreiben:

```
document('atom.xml')/atom:feed/atom:title
```

Das Präfix aus der Namensraum-Definition gilt also nur für die XSL-Datei, die selbst gar keine Atom-Elemente enthält.

## Stylesheet-Stilfragen

Bei größeren Projekten ist es wichtig, die Templates sinnvoll zu strukturieren. Statt möglichst viel in ein Template zu packen, hat es sich als gute Praxis erwiesen, für jedes auszugebende Element nach folgendem Vorbild kleine Templates anzulegen:

```
<xsl:template match="Elementname">
<xsl:value-of select="."/>
</xsl:template>
```

Das stellt sicher, dass identische Elemente auf die gleiche Weise dargestellt werden. Dabei kann es allerdings leicht passieren, dass nicht benötigte Elemente einfach vergessen werden. Deshalb ist es sinnvoll, zum Schluss noch ein leeres „Lumpensammler-Template“ zu definieren:

```
<xsl:template match="*"/>
```

Andernfalls würden die übriggebliebenen Elemente standardmäßig verarbeitet – das heißt, der Browser würde ihren Textinhalt darstellen.

Wie schon beim Menü-Beispiel gesehen, löst der Befehl `<xsl:apply-templates select="Elementnamen"/>` die Verarbeitung aus, indem er an dieser Stelle an die zuständigen Templates übergibt.

Für Probleme bei der Verarbeitung der Atom-Datei sorgt das `<summary>`-Element: Es kann (wie im Beispiel auf S. 198) XHTML enthalten, aber auch blanken Text. Die Unterscheidung ist einfach – dazu braucht es nur zwei verschiedene Templates für `atom:summary[@type='text']` und `atom:`

summary[@type='xhtml']. Versucht man jedoch, die XHTML-Elemente wie im Menü-Beispiel einfach mit <xsl:copy-of select> zu klonen, kommt der Browser ins Stolpern, weil er die aus Atom mitgenommenen Namensraum-Präfixe nicht versteht.

Es gilt also, dieses Präfix loszuwerden. Ein Template <xsl:template match="xhtml:.\*"> (Zeile 25) fängt alle XHTML-Elemente des Feeds ab. Und dieses Template bückt sich einfach mit <xsl:element name="={local-name()}> seine eigenen Elemente; die Funktion local-name(), die den Präfix-losen Namen liefert, war ja weiter oben schon einmal im Einsatz.

Die XML-Datei, die das Auslesen der Feeds startet, ist denkbar kurz:

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<?xml-stylesheet type="text/xsl"
  href="atom.xsl" ?>
<daten start="atom.xml"/>
```

Die damit aufgerufene XSL-Datei zum Auslesen von Atom-Feeds, die auf dem gleichen Server liegen, könnte ungefähr so aussehen wie auf Seite 200.

## Eigenbau

Beispiele und Vorlagen für eigene Bastelarbeiten mit XSLT stehen unter dem Soft-Link bereit. Ein paar praktische Probleme gilt es beim Webdesign zu umgehen – so findet die Standardkonfiguration der Webserver die Startseite nicht unter dem Dateienamen index.xml. Die üblichen Shared-Hosting-Angebote sehen auch keine Möglichkeit vor, dies zu ändern; hier muss der Webdesigner auf eine Weiterleitung über eine index.html-Datei ausweichen.

Die verbreitetsten Browser unterstützen XSLT erfreulich gut: Internet Explorer (seit Version 6) und Firefox (seit Version 1.0.2)



## XSL mit und ohne T

XSL und XSLT sind eng verwandt, aber nicht identisch. XSL, die Extensible Stylesheet Language, fasst als Überbegriff die XSL-Transformationen (XSLT) und die ebenfalls in den Beispielen genutzte Anfragesprache XPath zusammen. Dritter im Bunde der XSL-Familie ist XSL-FO, wobei das „FO“ für „Formatting Objects“ steht. XSL-FO tut am ehesten das, was man von einem Stylesheet erwartet: Als Gegenentwurf zu CSS bereitet es Dokumente visuell ansprechend auf. Allerdings liegt der Schwerpunkt bei Druck-Layouts; Browser können mit XSL-FO nichts anfangen.

Das ursprüngliche Konzept von XSL sah vor, XML-Rohdaten mit XPath abzufragen und per XSLT in das Layoutformat XSL-FO zu transformieren. Ein FO-Prozessor wie Apache FOP oder xmlroff wandelt das Ergebnis der Transformation in ein Druckformat wie PDF oder Postscript um. XSL tritt damit die Nachfolge von DSSSL (Document Style Semantics and

Specification Language) an, trennt aber zwischen den einzelnen Teilaufgaben und steht auf einer XML-Grundlage, während DSSSL wie HTML auf dem älteren SGML aufbaut.

Die Arbeit an XSL begann 1997; im Herbst 1999 verabschiedete das W3C die Spezifikationen von XSLT und XPath, XSL-FO folgte zwei Jahre später. Seit 2007 liegen XSLT und XPath in Version 2.0 vor, die aktuelle Version von XSL-FO ist 1.1.

Vor allem die Kombination aus XSLT und XPath zeichnet sich durch vielfältige Einsatzmöglichkeiten aus. Außer im Browser lässt sich die Transformation in Programmiersprachen wie Java, PHP, Perl, .NET oder C++ durchführen, als Quelle und Ziel eignet sich jedes beliebige XML-Datenformat: Datenbank-Ausgaben in Webseiten, XHTML-Formulare in XForms, XHTML 1 in XHTML 2, SVG in Silverlight [2], Webseiten in Office-Dokumente – die Möglichkeiten sind nur durch Fantasie und Fleiß der Entwickler begrenzt.

haben hier keine Probleme, IE 5, Safari ab 1.3 und Opera 9 beherrschen die XSL-Transformation wenigstens zum Teil. Dennoch ist mangelnde Kompatibilität der Browser zu XSLT ein Problem, denn sie kann die komplette Unbenutzbarkeit der Website zur Folge haben.

Kritisch ist vor allem die document()-Funktion, die Opera erst in der brandneuen Version 9.5 und Safari seit Version 3 unterstützt. Die Vorabversion von Firefox 3 hat die Sicherheitsvorkehrungen

verschärft und erlaubt hier nur noch Dokumente aus dem gleichen Verzeichnis; allerdings ist dieses Verhalten als Bug gekennzeichnet [1].

Als einziger verbreiteter Browser kann Konqueror mit XSLT gar nichts anfangen. Das gilt auch für viele Mobilbrowser – bis auf Safari fürs iPhone oder die mobilen Gecko-Browser hat noch kaum einer der Kleinbrowser von XSLT gehört.

Die bisherigen Beispiele von XSL-transformierten Webseiten enthalten keine Dokumenttyp-Deklaration; deshalb schalten Internet Explorer und Safari (nicht aber Firefox und Opera) beim Rendern in den sogenann-

ten Quirks-Modus, der in Sachen CSS das Verhalten älterer Browser nachahmt. Das <output>-Element kann das korrigieren:

```
<xsl:output method="html"
  omit-xml-declaration="yes" doctype-
  public="-/W3C/DTD HTML 4.01
  Transitional//EN" doctype-system=
  "http://www.w3.org/TR/html4/
  loose.dtd"/>
```

Diese Anweisung, die vor dem ersten Template eingefügt werden muss, stellt zusätzlich die XML-Deklaration ab, die Internet Explorer 6 zum Wechsel in den Quirks-Modus veranlasst.

Zu bedenken ist die Verträglichkeit mit den Robots der Suchmaschinen, die sich natürlich nicht die Mühe einer XSL-Transformation machen. Am besten orientieren sich die XML-Dateien mit den Inhalten möglichst eng an HTML; auf diese Weise haben auch Uralt-Browser eine Chance.

Ganz unproblematisch ist dagegen die Performance: Auch große Seiten laden ohne merkliche Verzögerung gegenüber der gleichen Seite in statischem HTML. XSLT/XPath sind selbst bei komplexen Umwandlungen verblüffend schnell [2].

Auch Sorgen in Sachen Sicherheit sind nicht bekannt. XSLT weiß nichts vom Dateisystem, liest keine Parameter ein und kann einmal gesetzte Variablen nicht mehr ändern. Mit document() lassen sich (ähnlich wie bei Ajax) nur Seiten vom gleichen Server einbinden.

XSLT drängt sich für die Ausgabe von XML-Daten im Web geradezu auf, doch auch komplett Websites lassen sich damit umsetzen. Dabei wird sich der Gestalter an manche Eigenheit gewöhnen müssen, etwa an die auf den ersten Blick kryptischen XPath-Schreibweisen. Hat man den Kulturschock überwunden, erweisen sich aber XSLT und XPath als mächtige Werkzeuge, die sich mit geringem Aufwand einsetzen lassen.

## Literatur

- [1] XSLT in Firefox 3: [https://bugzilla.mozilla.org/show\\_bug.cgi?id=427333](https://bugzilla.mozilla.org/show_bug.cgi?id=427333)
- [2] Herbert Braun, Neu bebildert, Tipps und Tricks mit Webgrafiken, c't 22/07, S. 208

# ... Kontrolle ist besser

## Wie DNSsec das Domain Name System absichert

Ohne das Domain Name System, das jedem surfenden PC den Weg zu Servern weist, ist das heutige Internet kaum vorstellbar. Doch das DNS wurde noch im Internet-Pleistozän entwickelt, als man sich um Hacker noch keine Gedanken machte. Nun soll mit der DNSsec-Spezifikation das bisher vermisste Sicherheitskonzept gegen manipulierte DNS-Auskünfte Einzug halten.



Eines der zentralen, aber noch weitgehend ungesicherten Elemente des Internet ist das Domain Name System (DNS). Es stellt eine Datenbank dar, die online über Beziehe zwischen lesbaren Maschinennamen und IP-Adressen Auskunft gibt. Zum Beispiel erreichen Browser den Dienst [heise online](http://heise.de), indem sie zunächst einen Nameserver des DNS befragen, auf welche IP-Adresse der Webserver [www.heise.de](http://www.heise.de) hört (DNS-Query). Der Nameserver fischt aus seiner Datenbank (der Zonendatei) die zugehörigen Einträge heraus (Ressource

Records) und sendet sie zum Client (DNS-Response). Aus dem Response-Paket entnimmt der Client die IP-Adresse und steuert diese dann an (zurzeit 193.99.144.85).

Normalerweise läuft diese Kommunikation zwischen Client und Nameserver über das User Datagram Protocol ab (UDP). Das hat ein gravierendes Manko: Das Protokoll sieht eine Überprüfung der Identität des Absenders nicht vor; die Absenderadresse eines UDP-Päckchens kann sogar beliebig eingetragen werden, weil dem inzwischen dafür genutzten Feld ursprünglich gar keine

Funktion zugeschrieben war. Der Empfänger kann also nicht überprüfen, ob eine DNS-Antwort vom befragten DNS-Server stammt und schon gar nicht, ob sie vertrauenswürdig ist.

Mangels Sicherheitsvorkehrungen kann ein Angreifer, der sich in die Kommunikation zwischen DNS-Server und Client einschaltet, dem Empfänger eine andere IP-Adresse unterjubeln und diesen so in eine Falle locken. Man möchte aber doch sehr sicher sein, dass der eigene Browser beispielsweise bei [www.meine-bank.de](http://www.meine-bank.de) vom DNS wirklich zur richtigen IP-Adresse

geleitet wird und nicht in eine Falle tappt. Die Browser-Interaktion ist nur ein Beispiel für das Gefährdungspotenzial, das ein ungesichertes DNS birgt; im Grunde sind sämtliche Internet-Anwendungen gefährdet, also auch Mail-, VoIP-, Filesharing- oder VPN-Programme.

Experten haben früh erkannt, dass hier Handlungsbedarf besteht. So kam es bereits 1997 zu einer ersten Definition der Domain Name System Security Extensions, DNSsec [1]. Diese Fassung funktionierte jedoch nur in kleinen Netzen; bei großen überforderte das geschwätzige Pro-

tokoll die Domain Name Server. Nach verschiedenen Überarbeitungen liegt seit März 2005 die aktuelle Version vor, bekannt auch unter der Bezeichnung DNSsec-bis. Mit DNSsec signiert der Administrator einer Domain die Namenseinträge in seinem Nameserver kryptografisch. Dafür werden zusätzliche Resource Records angelegt, sodass DNSsec-Antworten länger sind als herkömmliche DNS-Antworten. Die zusätzlichen DNS-Records werden bei Anfragen als Bestandteile des DNS-Response versendet, sodass Empfänger zunächst prüfen können, ob der Response integer, also unverfälscht ist. Weil der Response auch ein Zertifikat enthält (einen signierten kryptografischen Schlüssel), kann der Empfänger in einem zweiten Schritt auch den Absender verifizieren und so feststellen, ob die im Paket enthaltene Information vertrauenswürdig ist.

Die Signatur der Pakete ist das Resultat einer Hash-Funktion (siehe Grafik). Der Empfänger kann den Hash des Paketinhalts selbst mit derselben Hash-Funktion gegenrechnen; stimmt sein Resultat mit der Signatur überein, gilt das Paket als unverfälscht. Den Absender des DNS-Response überprüft der Empfänger anhand des Zertifikats. Das Zertifikat weist den Inhaber als Element einer Vertrauenskette aus (Chain of Trust). Dabei stellt der Administrator einer übergeordneten Domain seinen unterstellten Domains Zertifikate aus; er signiert die kryptografischen Schlüssel der untergeordneten Administratoren. Den Hauptschlüssel einer Vertrauenskette hat die oberste Instanz, die Domain-Verwaltung (Registry). Beispielsweise ist die Registry der .de-Domain für die Zertifizierung aller Domains mit der Endung .de zuständig.

Viel Zeit wurde darauf verwendet, das Verfahren abwärtskompatibel zum herkömmlichen DNS zu machen, damit ältere Geräte oder Programme, die noch vor der Spezifikation der DNSsec-Erweiterungen entwickelt wurden, weiterhin funktionieren. Solche Geräte und Programme ignorieren die neuen DNS-Records, während die modernen, die gemäß der DNSsec-Spezifikation entwickelt worden sind, damit die Echtheit der Antwort überprüfen können. Die

DNS-Abfrage (Query) ist gegenüber dem herkömmlichen DNS-Verfahren unverändert.

Mittlerweile wurden einige Domains auf DNSsec aufgerüstet. Seit Anfang 2007 sendet zum Beispiel die Top Level Domain (TLD) Schwedens (.se) signierte DNS-Pakete. Bei der Einführung kam es zwar hier und da zu Problemchen, aber sie ließen sich leicht beseitigen, sodass seither alle .se-Domains reibungslos funktionieren. Daraufhin hat man in Schweden DNSsec auch für Subdomains eingeführt – und dieser Schritt verlief ebenso problemlos.

## Zwickmühle

Bis man DNSsec in der Form hatte, wie es jetzt ist, mussten etliche Hürden überwunden werden. Zu Beginn der Entwicklung stand die Suche nach einem geeigneten Verfahren. Dabei kam man ziemlich schnell zur asymmetrischen Kryptografie [3]. Grundsätzlich betrachtet setzt das Verfahren ein Schlüsselpaar aus einem privaten und einem öffentlichen Schlüssel ein (Private und Public Keys), um Nachrichten zu signieren und deren Echtheit zu prüfen.

Bei diesem Prinzip werden beliebige Nachrichten mit dem privaten Schlüssel signiert: Zuerst wird ein Fingerabdruck der Nachricht berechnet (Hash) und dann verschlüsselt; das Resultat wird Signatur genannt. Sie wird der Nachricht hinzufügt. Wenn der Empfänger den zugehörigen öffentlichen Schlüssel hat, kann er damit die Nachricht entschlüsseln und prüfen, ob sie unversehrt ist – er berechnet dafür selbst den Fingerabdruck der Nachricht. Ist der berechnete mit dem gesendeten identisch, gilt die Nachricht als unverändert. Wenn der Absender dem Empfänger bekannt ist und sichergestellt ist, dass nur der Absender Zugriff auf seinen privaten Schlüssel hat, kann der Empfänger zudem eindeutig auf den Verfasser der Nachricht rückschließen. Damit Nachrichten nur berechtigte Personen signieren können, hält man den privaten Schlüssel also geheim.

Die Sicherheit, die die asymmetrische Kryptografie bietet, nimmt mit der Länge der Schlüssel zu – aber mit der Schlüssellänge steigt auch der Rechenaufwand drastisch, sodass dafür

teure Hardware erforderlich ist. Als zu Beginn der 1990er Jahre das DNSsec-Verfahren langsam Form annahm, wurde schnell klar, dass die hohen Investitionen kaum einer der großen Domain-Betreiber aufbringen wollte, sodass das DNSsec-Verfahren auf der Kippe stand. Ein Ausweg aus dieser Zwickmühle wäre eine Methode mit kürzeren Schlüsseln gewesen, bei der die Schlüssel immer mal wieder gewechselt werden, damit Angreifer möglichst wenig Zeit haben, sie zu knacken.

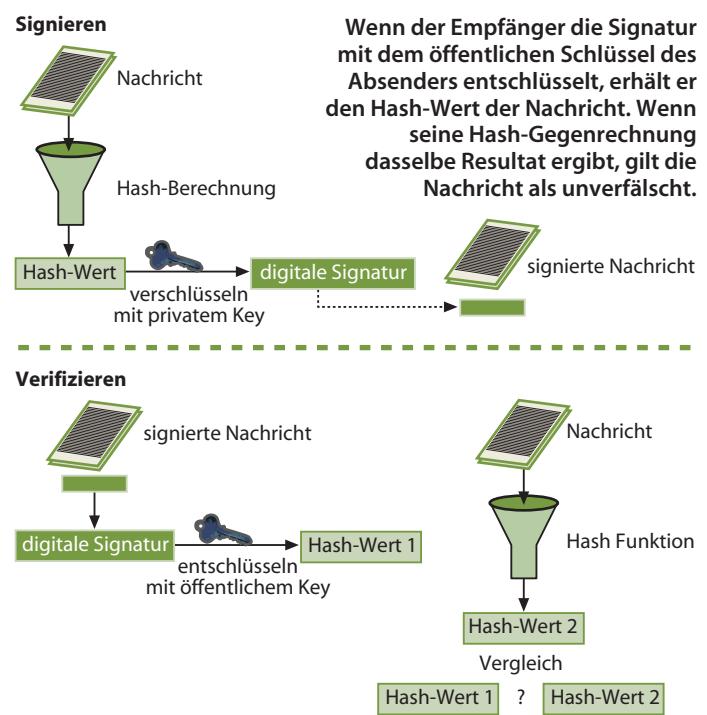
Diese Auslegung allein genügte jedoch nicht, denn bei näherem Hinsehen stellte sich heraus, dass der einfache Kompromiss lediglich den Aufwand verschieben würde: Die kürzeren Schlüssel würden den Betreibern zwar die Anschaffung teurer Hardware ersparen, aber den Administratoren zusätzliche Arbeit aufbürden, weil jeder neue Schlüssel vom übergeordneten Administrator signiert werden muss. Für sich betrachtet ist das ein einfacher Vorgang. Bei hunderten oder tausenden Domains wird der Aufwand für den Schlüsseltausch aber einfach zu hoch.

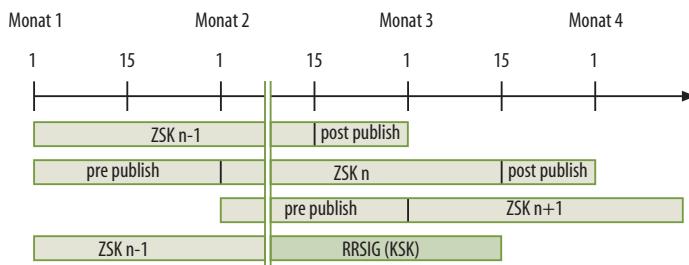
Mit einem weiteren Trick lässt sich aber auch dieser Aufwand verringern: Man setzt zwei verschiedene Typen von Schlüsseln ein, nämlich einen langen Key Signing Key von langer Lebens-

dauer (KSK, z. B. 2048 Bit) und einen kurzen Zone Signing Key von kurzer Lebensdauer (ZSK, z. B. 512 Bit zum Signieren der DNS-Records), jeweils als privat und öffentlich ausgeführt. Mittlerweile hat eine Domain mindestens vier Schlüssel. Um den gleitenden Wechsel von einem abgelaufenen zu einem neuen Schlüssel zu gewährleisten, hat eine Domain in der Regel sogar mehrere Exemplare gleichzeitig, auch mehrere KSK (sinnvoll, um unterschiedliche Signieralgorithmen nutzen zu können).

Wenn der Domain-Betreiber seinen aktuellen KSK dem Administrator der übergeordneten Domain bekannt gegeben hat, kann er mit diesem anschließend alle Schlüssel der eigenen Zone signieren und nutzen. Alle anderen Daten der Zone werden mit dem aktuellen ZSK signiert. Neue ZSK kann man nach Gudkunden erzeugen und ohne Meldung gegenüber der Registry nutzen. Die übergeordnete Domain erkennt selbstständig, dass sie gültig sind, wenn man sie mit dem aktuellen KSK signiert hat, weil ihr dieser ja gemeldet worden ist. Ist ein Nameserver auf DNSsec umgestellt, liefert er ausschließlich signierte Antworten.

Eine Besonderheit der ersten DNSsec-Version hat zu vielen Problemen und letztlich zu der Neuimplementierung vom März 2005 geführt: Im DNS gibt es





keine Möglichkeit, dem Empfänger mitzuteilen, dass eine bestimmte Domain nicht existiert. Wenn ein DNS-Server eine Anfrage für eine Domain erhält, die er nicht kennt, antwortet er sinngemäß „keine Ahnung“. Zum Beispiel würde ein .se-Nameserver die Anfrage nach der nicht existierenden Domain zzz.se mit der Meldung „Name Error: The domain name does not exist on this server“ beantworten. Für den anfragenden Client bleibt aber unklar, ob es die Domain wirklich nicht gibt oder ob sich der befragte Server nicht zuständig fühlt, die Anfrage zu beantworten. Um präzisere Antworten zu ermöglichen, hat man deshalb den NSEC-Record eingeführt, mit dem ein DNSsec-Server explizit mitteilt, dass eine Domain nicht existiert.

Doch leider hatten es die Vordenker mit NSEC zu gut gemeint: Der Server teilt nämlich ungefragt auch noch mit, welche Domains der gesuchten am nächsten kommen; er liefert eine alphabetisch sortierte Liste – über eine Reihe von Anfragen lässt sich also die komplette Liste einer Zone ermitteln (Zone Enumeration, Zone Walking). Das dürfte für den Server von kleinkleckersdorf.de kein Problem sein, denn er wird ohnehin nur wenig frequentiert und deshalb wird er NSEC-Antworten selten liefern. Eine Registry wie DE-NIC mit über 12 Millionen Subdomains sieht das aber nicht ganz so gelassen. Viele

Domain-Betreiber betrachten ihre Zonendatei als ein Geschäftsgeheimnis und lehnen NSEC schon deshalb ab. Aber vor allem stören sie sich daran, dass Zone Walking die Last auf den Servern drastisch erhöht hätte. Erste Tools zum automatischen Zone Walking wurden bereits kurz nach Fertigstellung der NSEC-Erweiterung veröffentlicht [4].

Deshalb lehnten die großen und länderspezifischen Domain-Betreiber NSEC und damit auch DNSsec zunächst ab – ohne die ganz großen Mitspieler wäre DNSsec aber kein Erfolg beschieden. Also wurde mit NSEC3 eine überarbeitete Spezifikation entworfen (auch als Hashed Authenticated Denial of Existence bekannt). Diese ist seit März 2008 festgeklopft und unter den Domain-Betreibern akzeptiert. Mit NSEC3 kann ein Server dem Client weiterhin eindeutig mitteilen, wenn eine Domain nicht existiert, aber er plappert nicht ungefragt weitere Domain-Namen aus [5].

### Wartungsintervalle

Den größten Unterschied zwischen einem „normalen“ DNS-Server und einem DNSsec-Server stellt der ständige Bedarf an Aufmerksamkeit dar. Eine kleine Zone mit nur wenigen Updates, etwa Änderungen von IP-Adressen, kann viele Jahre ohne Administratoreingriffe auf einem DNS-Server laufen. Mit DNSsec wird

**Damit Nameserver möglichst wenig belastet werden, hat man sich für kurze kryptografische Schlüssel entschieden – mit der Folge, dass diese immer mal wieder getauscht werden müssen, damit Angreifer möglichst wenig Zeit zum Knacken bekommen.**

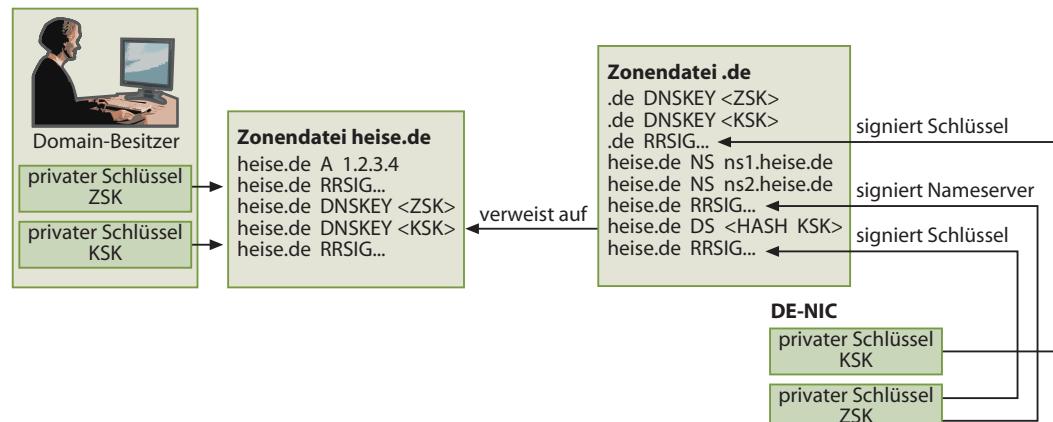
Bei hohen Sicherheitsanforderungen empfiehlt es sich, die Zonendatei auf einem anderen Rechner zu signieren; die signierte Datei kopiert man dann zurück zum DNSsec-Server – womit der Aufwand damit noch ein wenig zunimmt.

Die Top Level Domain .SE führt zum Beispiel einen eigenen Server, der nur für die Übertragung von Zonendateien im Netzwerk genutzt werden kann; das stellt eine spezielle Firewall-Konfiguration sicher. Alle zwei Stunden holt sich der Server eine neue Zonendatei, signiert sie und kopiert das Ergebnis zurück. Allen übrigen Netzwerkverkehr von und zu der Maschine unterbindet die Firewall. Änderungen zum Beispiel des Schlüssels sind nur auf der lokalen Konsole des Administrators in einem zutrittsgesicherten Raum möglich.

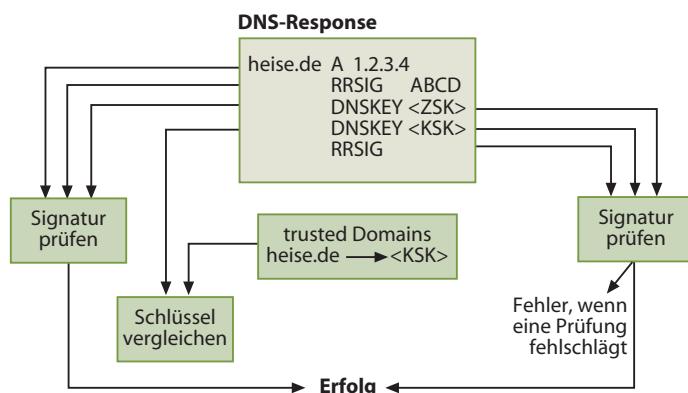
### Schlüsselpositionen

Den ZSK zu erneuern ist zumindest auf Linux-Rechnern, auf denen die wesentlichen DNSsec-Techniken und Programme etabliert wurden, nicht sonderlich schwierig. Mit Hilfe der Tools, die zu Nameservern wie BIND oder Unbound gehören, erzeugt man einen neuen Schlüssel, fügt ihn der Zonendatei hinzu, signiert den Eintrag mit einem gültigen KSK und schon kann er verwendet werden – jedenfalls in der Theorie. In der Praxis muss man wegen der auf vielen Ebenen verteilten DNS-Caches teilweise sehr lange warten, bis ein ZSK-Update überall angekommen ist, sodass man den neuen Schlüssel nicht sofort nutzen kann.

Ab wann er sich schadlos nutzen lässt, kann man aber hinreichend genau anhand von TTL-Werten der Einträge in der Zonendatei bestimmen (Time To Live, Dauer der Gültigkeit). Die TTL kann zwar durchaus auf mehrere Jahre gesetzt werden



Mit dem DNS-Response erhält der Empfänger die Signatur der Nachricht sowie zwei Schlüssel: mit dem öffentlichen ZSK prüft er die Signatur, mit dem öffentlichen KSK prüft er den damit signierten ZSK und damit den Absender.



(maximal sind  $2^{32}-1$  Sekunden möglich), aber das ist nicht empfehlenswert. Üblicherweise beträgt die TTL 24 Stunden. Beim ZSK-Wechsel geht man in der Praxis vom doppelten Wert der längsten in der Zonendatei verwendeten TTL aus. Bis dahin sollten alle interessierten Resolver (Namensaüflöser) den neuen ZSK verinnerlicht haben – und erst ab diesem Zeitpunkt signiert man alle Daten mit dem neuen ZSK. Den alten ZSK belässt man noch in der Zonendatei, damit alte, in Caches befindliche Signaturen noch eine Weile gültig sind. Erst wenn ein weiterer TTL-Zyklus verstrichen ist, tilgt man den alten ZSK aus der Zonendatei.

Wenn während der TTL-Wartefrist DNS-Anfragen eingehen, entsteht eine knifflige Situation, denn die neue Signatur gilt ja noch nicht und die alte würde erneut bei irgendeinem Resolver im Cache landen und so die Frist verlängern. Die DNSsec-Väter haben sich aus dieser Klemme herausgewunden, indem sie für eine Weile gleichzeitig zwei gültige Schlüssel zugelassen haben – den alten und den aktuellen. Während der TTL-Frist werden nun alle Antworten mit beiden Schlüsseln signiert und beide Signaturen mit der Antwort geschickt. Ein Resolver, der den alten Schlüssel im Cache hat, kann damit also die Antwort wie bisher verifizieren. Ein Resolver, der den alten Schlüssel nicht hat, kann die Antwort mit einem der beiden Schlüssel verifizieren. In beiden Fällen legen die Resolver aber beide Schlüssel in den Cache ab. Wenn dann bei der nächsten Anfrage die Signatur mit dem alten Schlüssel fehlt, hat der Resolver bereits den neuen und kann damit die Antwort verifizieren.

Bei der Erneuerung des KSK muss man äußerste Vorsicht wal-

ten lassen, denn Fehler können komplette Domains lahmlegen und das unter Umständen für sehr lange, wenn der TTL-Wert hoch ist. Der Vorgang ähnelt aber der ZSK-Erneuerung – man erzeugt einen neuen Schlüssel, fügt ihn der Zonendatei hinzu und signiert ihn dort mit dem alten KSK. Zusätzlich muss der neue KSK aber auch alle anderen KSK und alle ZSK der betreffenden Zone signieren. Anschließend wartet man wieder eine TTL-abhängige Frist ab und kontaktiert dann die Registry, damit dort der neue KSK aufgenommen wird. Nach einer weiteren Wartezeit kann der alte KSK entfernt werden.

## Vertrauensverhältnisse

Auf der Client-Seite dient der Resolver dazu, die DNSsec-Antworten zu überprüfen. Wenn er einen DNS-Server nach der IP-Adresse einer Domain befragt und von diesem einen Response mit DNSsec-Informationen erhält, findet er darin neben der Antwort auch die signierten KSK- und ZSK-Schlüssel der angefragten Domain und die Signatur des DNS-Response. Nun muss er zwei Dinge prüfen: Die Echtheit des Response (Schritt 1) und die Echtheit des Absenders (Schritt 2).

Die Echtheit der Antwort prüft er, indem er mit dem beigelegten öffentlichen ZSK den Hashwert des Response berechnet und diesen mit der Signatur vergleicht – sind beide Werte identisch, geht er von einem unverfälschten DNS-Paket aus. Anschließend prüft er den Absender des Response-Pakets (Schritt 2), indem er die Signatur des im Response-Paket übermittelten ZSK gegenrechnet.

Damit ist der Vorgang aber meist nicht zu Ende, denn einen

öffentlichen ZSK hat der Administrator der übergeordneten Zone mit seinem KSK signiert und diesen KSK hat wiederum sein übergeordneter Administrator mit dessen KSK signiert und so weiter bis zur Top Level Domain. Alle Zonen einer Domain-Hierarchie bilden auf diese Weise eine Vertrauenskette (Chain of Trust), in der übergeordnete Administratoren die Schlüssel der untergeordneten Domains signieren. Resolver müssen daher die einzelnen Schlüssel prüfen, indem sie die Nameserver der Vertrauenskette nach oben hin bis zum Anfang abfragen; dabei erhalten sie von jedem zuständigen Nameserver einen signierten KSK (als DS-Record). Nur der Schlüssel der obersten Domain lässt sich nicht kryptografisch prüfen; er hat ja keine übergeordnete Instanz. Daher muss der Administrator des Resolvers diesem Schlüssel einfach so vertrauen – die kryptografische Prüfung wird also durch das Vertrauen des Administrators in die Institution ersetzt, die den Schlüssel erzeugt hat, und solch ein Schlüssel wird als Trusted Key behandelt. Andernfalls muss der Resolver die gesamte Kette als nicht vertrauenswürdig behandeln und somit das DNS-Response-Paket verwerfen.

Die gesamte Kette von unten nach oben zu prüfen, kann im Falle einer unten in der Hierarchie angesiedelten Domain sehr aufwendig sein; es sind unter Umständen zahlreiche DNS-Abfragen und Rechenoperationen erforderlich. Man kann den Vorgang aber abkürzen, indem man die Schlüssel von vertrauenswürdigen Domains in eine Liste aufnimmt. Weil diese Liste manuell gepflegt wird, wird sie in der Praxis nicht lang sein, denn der Administrator muss ja sicherstellen,

dass die eingetragenen Schlüssel gültig sind.

Wenn ein Resolver also nach der Prüfung der Signatur (Schritt 1) den ZSK eines DNS-Response prüfen will (Schritt 2), schaut er zunächst nach, welcher KSK den ZSK signiert hat, und ob der KSK der angefragten Domain in seiner Liste der vertrauenswürdigen Domains aufgeführt ist. Falls ja, prüft er, ob dieser KSK den mit dem DNS-Response übermittelten ZSK signiert hat. Falls ja, ist die Antwort gültig und wird zur Verwendung weitergegeben. Falls nein, ist die Antwort ungültig und wird verworfen.

Wenn die Domain nicht in der Liste aufgeführt ist, wird der Do-

main-Name um eine Ebene gekürzt, bis der Name in der Liste gefunden und die Signatur geprüft werden kann; dann fährt der Resolver mit der Prüfung der nächsten Ebene auf die gleiche Weise fort, bis er alle abgeklappt hat. Wenn die ursprüngliche Antwort auf diese Weise nicht überprüft werden konnte, wird sie zunächst als ungeprüft markiert und dann die Chain of Trust von unten nach oben abgeklappt.

### Kontrolliertes Abschalten

Soll das DNSsec-Verfahren für eine Domain abgeschaltet werden, etwa wegen ADSL-Rou-

tern, die mit DNSsec Probleme haben, muss zunächst die Registry den KSK aus ihrer Datenbank löschen. Andernfalls, also wenn der Domain-Betreiber den ZSK und KSK unkoordiniert aus seiner Zonendatei tilgt, kann seine Domain nicht mehr erreicht werden: Die Registry teilt nämlich bei Anfragen weiterhin mit, dass die betreffende Zone DNSsec-gesichert ist, und deshalb behandeln Clients DNS-Antworten ohne DNSsec-Daten als Fälschungen und verwerfen sie. Daher wartet man ab, bis der KSK aus der Registry gelöscht ist, kalkuliert wie üblich eine TTL-abhängige Frist ein und entfernt, wenn diese

verstrichen ist, alle Schlüssel und Signaturen gefahrlos aus der Zonendatei.

Aus Sicherheitsgründen sollte jeder KSK von Zeit zu Zeit getauscht werden. Wenn ein KSK aber in einem Resolver fest eingetragen ist, wird der Resolver bei einem KSK-Wechsel alle mit dem neuen KSK signierten Antworten als gefälscht verwerfen. Der Administrator eines Resolvers muss daher den Schlüsseltausch aller ihm unterstellten Domains überwachen, andernfalls sind diese nicht mehr erreichbar – im Falle der Domain .se also ein ganzes Land. Top Level Domains veröffentlichen ihre neuen Schlüssel deshalb mit

## Das kleine DNSsec-Einmaleins

Erste Schritte mit DNSsec kann man auch im heimischen LAN üben. Im Weiteren erklären wir, wie man den sehr weitverbreiteten DNS-Server BIND für DNSsec aufsetzt. Da DNSsec in älteren BIND-Versionen nicht oder nur fehlerhaft unterstützt wird, setzen wir die aktuelle Version 9.4.2 voraus.

Wir gehen davon aus, dass eine Zone namens example1.com eingerichtet ist, die Zonendatei im Verzeichnis /etc/bind liegt und example1.com heißt. Die Zonendatei kann beispielsweise so aussehen:

```
$TTL 1W
@ IN SOA ns1.example1.com. mail.example.com. (
2007100801 ; serial
28800 ; refresh (8 Stunden)
7200 ; retry (2 Stunden)
604800 ; expire (1 Woche)
39600 ; minimum (11 Stunden)
)
example1.com. IN NS ns1.nameserver1.tld.
example1.com. IN NS ns2.nameserver2.tld.
example1.com. IN MX 10 mx1.mailserver1.tld.
example1.com. IN MX 20 mx2.mailserver2.tld.
example1.com. IN A 1.2.3.4
www CNAME example1.com.
ns1 IN A 2.3.4.5
ns2 IN A 3.4.5.6
mx1 IN A 7.8.9.10
mx2 IN A 11.12.13.14
```

Öffnen Sie eine Shell und wechseln Sie in das Verzeichnis /etc/bind. Für einige der Befehle sind Administratorrechte erforderlich. Zunächst wird ein Zone Signing Key erzeugt, dann der Key Signing Key (ZSK und KSK). Bind bringt dafür das Programm DNSsec-keygen mit:

```
DNSsec-keygen -a RSASHA1 -b1024 -e -n \
ZONE example1.com
DNSsec-keygen -a RSASHA1 -b1024 -e -n \
ZONE -f KSK example1.com
```

Die beiden Befehle erzeugen je zwei 1024 Bit lange private und öffentliche Schlüssel, also insgesamt vier (z. B. Kexample1.com.+005+42768.key und Kexample1.com.+005+42768.private). Der Dateiname beginnt grundsätzlich mit einem K (für Key). Nach dem Domain-Namen folgt eine dreistellige Zahl, die den verwendeten Algorithmus identifiziert.

Den Inhalt der .key-Dateien kann man beispielsweise mit less anzeigen lassen; er sollte etwa so aussehen:

```
example1.com. IN DNSKEY 257 3 5
AQPEAo5p4+7iyM3QuNGf80f7EEqlbLR+avRH88Xlb7wo3b
NI2Kkv2hCrXo0APkXGiV0Dob/EAMQ99Je+zSoMHyYx
```

Als Nächstes müssen die Schlüssel zur Zonendatei hinzugefügt werden:

```
cat K*.key >> example1.com
```

Nun signiert man die Zone mit den Schlüsseln:

```
DNSsec-signzone -s now+0 -e now+2419200 \
-o example1.com -k \
Kexample1.com.+005+15342 example1.com \
Kexample1.com.+005+63344
```

Wenn alles fehlerfrei ablief, liegt im Ordner /etc/bind/ eine Datei namens example1.com.signed. Nun müssen Sie bind mitteilen, diese Zonendatei zu benutzen. Dazu wird in /etc/named.conf die Zeile

```
file "/etc/bind/example1.com";
durch
file "/etc/bind/example1.com.signed";
ersetzt und in der gleichen Datei im Bereich Options
DNSsec-enable yes;
```

eingefügt. Nach dem Speichern startet man bind neu und hat dann eine per DNSsec abgesicherte Zone. Die ersten Zeilen einer solchen Zonendatei sehen beispielsweise so aus:

```
; File written on Tue Apr 8 16:37:43 2008
; DNSsec_signzone version 9.3.2
example1.com. 604800 IN SOA ns1.example1.com.
mail.example.com. (
2007100801 ; serial
28800 ; refresh (8 hours)
7200 ; retry (2 hours)
604800 ; expire (1 week)
39600 ; minimum (11 hours)
)
604800 RRSIG SOA 5 2 604800 20080506143743 (
20080408143743 63344 example1.com.
byogQ0rgEP3etDtrwoi+QWWRBMwwlUhLE1YY
BR54rJaL001KDLSVoVMWDsv8ey68z+ROKNgW
fZqNbAsJR1sWVQ== )
604800 NS ns1.nameserver1.tld.
```

Ein einfaches Verfahren, um die Antworten einer DNSsec-gesicherten Zone zu überprüfen, liefert das Kommando dig:

```
dig DNSsec.se any
```

Es sollte eine Liste von DNS-Records liefern, darunter auch RRSIG, NSEC und DNSKEY – daran erkennt man, dass die abgefragte Domain DNSsec-Einträge hat. Der Befehl

```
dig @a.ns.se DNSsec.se DS
```

liefert die bei der Registry hinterlegten Schlüsseldaten. Der Server http://dnscheck.iis.se/ kann auch DNSsec überprüfen, leider nur auf Englisch. Erschrecken Sie mal Ihren Admin:

```
http://dnscheck.iis.se/?time=1209996669&id=695&view=basic
```

reichlich Vorlauf, damit Resolver-Administratoren Zeit genug haben, die Änderungen zu übernehmen.

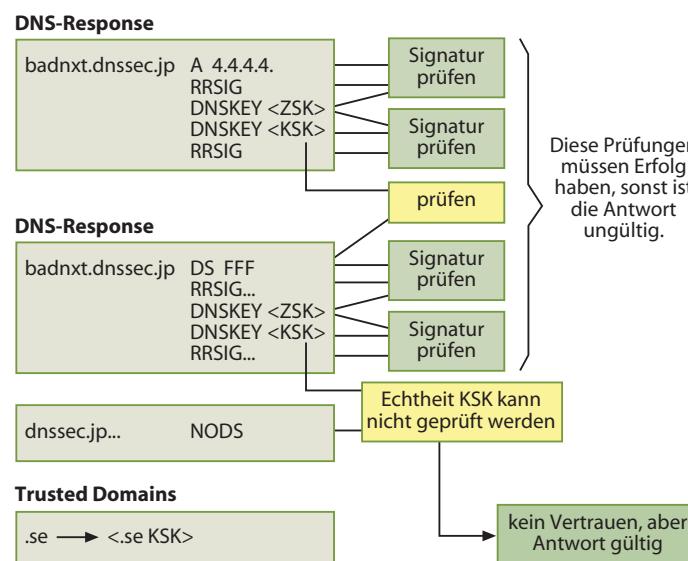
## Probleme

DNSsec ist nicht problemfrei. Das erste und auffälligste Problem betrifft die Zonendatei. Durch die Signatur wächst sie auf ungefähr den dreifachen Umfang gegenüber der Zonendatei ohne Schlüssel. Die weit aus meisten Domain-Betreiber wird das kaum stören, denn weil deren Domains klein sind, ist es auch die Zonendatei. Für Registries spielt es aber schon eine Rolle, denn deren Zonendateien können schon ohne DNSsec leicht mehrere Gigabyte groß sein – unter Umständen müssen sie also ihre Server-Hardware an die erhöhten Anforderungen anpassen.

Aktuelle Resolver eignen sich für die DNSsec-Anforderungen nicht; sie sind nicht für die aufwendigen kryptografischen Operationen ausgelegt, sodass man sie auf einen Schlag ersetzen müsste. Weil das teuer ist, kann man sie jedoch auch im herkömmlichen DNS-Modus weiterbetreiben (Stubresolver) und für die Verifizierung der signierten DNS-Antworten einen spezialisierten Resolver anschaffen – mehrere Stubresolver stützen sich dann auf einen zentralen Server. Diese Kommunikation ist jedoch eine Schwachstelle, denn prinzipiell können auf diesem Wege doch verfälschte DNS-Antworten eingeschleust werden. Man nimmt das Risiko aber zu Gunsten niedrigerer Kosten in Kauf.

Denial-of-Service-Attacken werden durch den erhöhten Rechenaufwand erleichtert. Wenn man davon ausgeht, dass die Nameserver-Hardware mit DNSsec näher am Leistungslimit arbeitet, genügen weniger Angriffe, um sie lahmzulegen.

DNSsec baut auf der Verifikation von Schlüsseln auf: Jeweils die übergeordnete Instanz bestätigt die Echtheit der Schlüssel der ihr untergeordneten Instanzen. Im DNS ist die oberste Instanz die Root-Zone. Diese muss also die Echtheit von Schlüsseln aller Top Level Domains bestätigen (.de, .se, .com ...). Die Root-Zone wird vom ICANN kontrolliert und ICANN vom amerikanischen



**Der Empfänger eines DNS-Response** prüft nach der Signatur schrittweise die Vertrauenswürdigkeit des Absenders, indem er die öffentlichen KSK der Glieder der Vertrauenskette von unten nach oben abfragt. Die Domain `dnssec.jp` gehört aber nicht zu den Domains, denen er vertraut (.se), sodass zwar der Response unverfälscht ist, aber nicht vertrauenswürdig.

ganz missrateten Geräten ist der Resolver gegenüber dem Internet geöffnet: Der Router beantwortet also DNS-Anfragen aus dem Internet und kann daher für DDoS-Attacken missbraucht werden.

## Ausblick

Bereits während der ersten DNSsec-Inbetriebnahmen sind einige Fehler aufgefallen. Die wohl schwerwiegendsten betreffen DSL-Router. Nachdem die schwedische Gemeinde Gävle ihre Domains auf DNSsec umgestellt hatte, konnte etwa die Hälfte aller Mitarbeiter nicht mehr von zu Hause auf die Server der Gemeinde zugreifen. Betroffen waren ausschließlich Kunden des Internet-Providers Telia. Analysen brachten zutage, dass der vom Provider verwendete Resolver fehlerhafte DNS-Antworten verschickte – immerhin konnte der Hersteller den Fehler innerhalb von 24 Stunden beseitigen, sodass der Internet-Zugriff von da an für die Telia-Kunden reibungslos klappte.

Als Nebenprodukt dieser Tests wurde aber festgestellt, dass viele DSL- und WLAN-Router nicht mit DNSsec-Antworten umgehen können. DNSsec ist nicht nur zur Absicherung zwischen Servern gedacht, sondern auch zur Sicherung von Applikationen. Ein Browser zum Beispiel soll so die Echtheit von DNS-Antworten überprüfen können, ist aber darauf angewiesen, dass der vorgesetzte Router die DNS-Pakete unangetastet durchlässt.

Die aktuelle Generation der DSL- und WLAN-Router ist dafür aber kaum geeignet. Etliche Modelle lassen DNS-Antworten nicht durch, wenn sie größer sind als ein UDP-Paket, andere sieben DNS-Antworten aus, die wegen DNSsec zusätzliche Informationen enthalten und bei

## Literatur

- [1] RFC4034 [www.tools.ietf.org/html/rfc4034](http://www.tools.ietf.org/html/rfc4034)
- [2] RFC 4035, [www.tools.ietf.org/html/rfc4035](http://www.tools.ietf.org/html/rfc4035)
- [3] Dr. Reinhard Wobst, Harte Nüsse, Verschlüsselungsverfahren und ihre Anwendungen, c't 17/03, S. 200
- [4] <http://josefsson.org/walker/>
- [5] RFC 5155, [www.tools.ietf.org/html/rfc5155](http://www.tools.ietf.org/html/rfc5155)
- [6] <http://serversupportforum.de/forum/faqs-anleitungen/21061-howto-bind9-primary-dns.html>

## Musik-Zeitreise

[www.yamelo.com](http://www.yamelo.com)

Das fein gestaltete YouTube-Mashup **Yamelo** erweckt den Musik-Nostalgiker im Websurfer. Die Betreiber sortieren Musikvideos nach Erscheinungsdatum und lassen den Anwender mittels einer Zeitleiste mit Schieberegler blitzschnell in der Popmusikgeschichte reisen. Zurück bis ins Jahr 1960 reicht der Fundus, die Treffer sind immerhin auf den Monat genau. Yamelo lässt die Wahl zwischen einem deutschen, US-amerikanischen, britischen, niederländischen oder gar japanischen Blick auf die Musikvideo-Geschichte.



So kann man beispielsweise schnell herausfinden, dass Drafti Deutscher im Februar 1966 mit „Marmor, Stein und Eisen bricht“ seinen großen Hit landete. Die Historie der Neuen Deutschen Welle wird genauso nachvollziehbar wie die Geschichte der Sommerhits. Erstaunlich, was Yamelo alles aus dem YouTube-Archiv hervorzaubert: Alte Aufnahmen der ZDF-Hitparade sind genauso zu finden wie jede Menge Live-Interpretationen aus den 60er Jahren. Yamelo macht Spaß und sorgt für verklärte Erinnerungen an die Zeit, in der Ingolf Lück noch Videos in Formel 1 anmoderte. (hob)

## Selektierte Web-Fundstücke

[www.netselektor.de](http://www.netselektor.de)

Über Social-Bookmarking-Dienste wie del.icio.us oder Mister Wong tauschen Web-2.0-Surfer ihre Link-Perlen aus. Die Betreiber des MP3-Spürdiensts Tonspion.de haben das Konzept der sozialen Bookmarks mit redaktioneller Bearbeitung gemixt und das Ganze **Netselektor** genannt.

Ein übersichtliches Portal sortiert die gemeldeten Links thematisch vor. In Kategorien wie „Hören“, „Sehen“ oder „Lachen“ finden sich Surftipps der Nutzer, ergänzt um eine kleine Rezension der Tonspion-Redaktion. „Social Webguide“ nennt Tonspion das. Ob besonders witzige YouTube-Clips oder neue Fußball-Blogs: Die Netselektor-Gemeinde spürt tatsächlich Perlen auf, ein regelmäßiger Besuch lohnt sich. (hob)

## Label-Dschungel

[www.label-online.de](http://www.label-online.de)

Warum kann man Bioland-Milch mit bessem Öko-Gewissen trinken als die mit dem EU-Bio-Siegel ausgezeichnete? Welche Richtlinien gelten für Babyfons, die mit dem Logo des blauen Engels beklebt sind? Jede Menge Label sollen dem Verbraucher Entscheidungshilfen beim Warenkauf geben. Doch der steht oft gerade deshalb eher ratlos da.

Unter **label-online.de** unterhält die Verbraucher-Initiative e.V. eine Datenbank, die erläutert, welche Vergaberechtlinien hinter den einzelnen Auszeichnungen stehen. Alleine 103 verschiedene Bio-Label verzeichnet der Dienst. Die Redaktion erläutert den Sinn oder Unsinn solcher Produktbewertungen und gibt jeweils ein Urteil dazu ab, ob der Verbraucher auf das Label vertrauen kann oder nicht. (hob)

## Karaoke online

[www.talentrun.de](http://www.talentrun.de)  
[www.mikestar.com](http://www.mikestar.com)

Wer bekannte Songs vor einem großen Publikum nachsingen will, muss dank Internet keine Karaoke-Bar mehr aufsuchen. Mit **Talentrun** und **Mikestar** stehen zwei virtuelle Soundstudios zur Verfügung, die Sangeskünste aufnehmen, archivieren und den Zuhörern zur Beurteilung präsentieren. Alles, was der Karaoke-Newcomer benötigt, sind ein Browser, ein Mikrofon und eine Webcam. Beide Dienste setzen auf Flash, das gleichzeitig die Musik und Songtexte einblendet sowie die Stimme aufnimmt.

Vor der ersten Aufnahme steht jeweils die Registrierung beim Dienst, Kosten entstehen keine. Die Bandbreite an Dargebotenem ist wie in jeder Karaoke-Bar auch von grottschlecht bis erstaunlich professionell. Vielen Jugendlichen merkt man in den Clips an, wie

sie offenbar hoffen, dass ab und an Talentscouts einer der populären Casting-TV-Shows vorbeischauen. Oft sind die Community-Kommentare noch amüsanter als der Karaoke-Beitrag selbst. Eine gesunde Portion Hämbe beziehungsweise Schadenfreude muss bisweilen helfen, die Fremdschäm-Barriere beim Zuschauen zu überwinden. (hob)

## Quer bloggen

[www.plurk.com](http://www.plurk.com)  
[www.dipity.com](http://www.dipity.com)

Microblogger haben es derzeit nicht leicht. Beim populären Dienst Twitter rauchen ständig die Server ab, bei Jaiku tut sich seit der Übernahme durch Google nichts mehr, und bei Pownce laufen selbst die Gründer zu anderen Diensten über. In dieses Vakuum stößt der Microblogging-Dienst **Plurk**.

In Plurk (gesprochen „plörk“) können Anwender ihren Kontakten oder der ganzen Welt in 140 Zeichen kurzen Botschaften mitteilen, was sie gerade tun, denken, wollen oder fühlen. Die Texte wandern auf eine horizontale Zeitleiste und bilden gemeinsam mit den Nachrichten von Freunden und Kontakten ein chronologisches Endlosband an Microblog-Einträgen. Wichtigstes Gebot bei Plurk ist es, neben dem Veröffentlichen eigener Updates fleißig das Geschreibsel der anderen zu kommentieren, deshalb wirkt der Dienst ein bisschen wie ein Großraumchat.

Auf Zeitleisten hat sich auch der webbasierte Feed-Aggregator **Dipity** spezialisiert. Anwender können dort auf einer „Personal Timeline“ Statusmeldungen mit Einträgen aus RSS-Feeds mixen und so ihre sonst auf viele Dienste verteilte Webpräsenz an einem Ort zusammenführen. Sind erstmal genügend RSS-Feeds in Dipity eingerichtet, füllen Weblog-Artikel, Bilder von Flickr, Videos von YouTube oder Playlisten von Last.fm die Leiste von ganz alleine. (Achim Barczok/hob)

The screenshot shows a Dipity timeline for the "Iraq War" with 1236 views. The timeline includes various news articles, images, and social media posts from 2003 to 2008. Key entries include "Bush's Invasion of Iraq", "Bush Topples", "Bush Accomplished", "Bush visits Iraq for", and "Bush's Plan". The interface features a search bar, a timeline navigation bar, and a footer with social media links and a karma counter.

Anzeige



Andreas Matthias

## Automaten als Träger von Rechten

### Plädoyer für eine Gesetzesänderung

Wir schreiben gewöhnlich die Verantwortung für die Konsequenzen des Wirkens einer Maschine deren Betreiber zu. Lässt sich dies aufrechterhalten, wenn sich eine von künstlicher Intelligenz getriebene autonom agierende Maschine der Kontrolle durch Handlungen entzieht? Muss immer eine Person Verantwortungsträger sein?

Durchaus nicht, meint Andreas Matthias. Unser Rechtssystem kenne ja auch staatliche Körperschaften, Aktiengesellschaften, und Vereine als „juristische Personen“ an. Diesen kann eine „intelligente“ Maschine überlegen sein, weil sie sogar menschliche Gefühle und logisch-sprachliche Vernunft überzeugend simulieren kann. Das hat vor zehn Jahren schon die „Gefühlsmaschine“ Tamagotchi in Ansätzen gezeigt.

Wer nun mutmaßt, auf solche Gedanken könne halt nur ein Philosoph kommen, der daran gewöhnt ist, Elfenbeinturm-Weisheiten am Katheder in hochabstrakt formulierten Vorlesungen zu verschlüsseln, irrt. Matthias war zehn Jahre lang als Software-Entwickler und Dozent für Programmiersprachen an der Uni Kassel tätig. Zurzeit lehrt er Philosophie in Hongkong. Seine hier veröffentlichte Dissertation fällt aus dem Rahmen des Üblichen, weil es ihr bei aller ernsten Wissenschaftlichkeit nicht an Verständlichkeit mangelt. Ja, sie stimuliert geradezu die Lesefreude, was man der Mehrzahl akademischer Publikation sicher nicht zuschreiben mag.

Wer geneigt ist, sich seinem „Plädoyer für eine Gesetzesänderung“ anzuschließen, wird auch fragen, wie man eine Maschine denn zur Verantwortung ziehen sollte. Kann man sie gar bestrafen? Durchaus, meint Matthias, man kann sie selbstverständlich versichern, „erziehen“, und nicht zuletzt besteht ein wesentlicher Aspekt einer Bestrafung darin, dem Geschädigten Genugtuung zu geben: Wenn er zum Beispiel der Zerstörung des digitalen Rechtsbrechers beiwohnen oder vielleicht einfach nur den Stecker ziehen darf. (fm)

**Berlin 2008**  
**Logos-Verlag**  
**272 Seiten**  
**40,50 €**  
**ISBN 978-3-8325-1902-5**



André Diesel, Regina Eichen,  
 Gabi Netz et al.

## lehrer-online

### Unterrichten mit digitalen Medien

Mancher Teenager verbringt schon mehr Zeit online bei SchülerVZ und Co. als zum Beispiel mit den klassischen Medien Zeitung und Radio; jeder zweite 10- bis 13-Jährige besitzt ein eigenes Handy. Umso wichtiger ist es, dass die Heranwachsenden an die sinnvolle Nutzung von PC, Mobiltelefon und Co. herangeführt werden – insbesondere vor dem Hintergrund, dass viele Eltern Medienkompetenz nicht mehr vermitteln können, weil die Entwicklung an ihnen vorbeilauf.

Schon seit 1998 unterstützt das von der Initiative Schulen ans Netz initiierte Portal lehrer-online.de Lehrer und Lehrerinnen mit Informationen rund um den schulischen Einsatz digitaler Medien. Dazu gehören unter anderem komplett ausgearbeitete Unterrichtseinheiten, die klassische Unterrichtsinhalte mit neuen Medien verknüpfen. Beim „Multimedium Handy“ etwa wird das Handy zum Gegenstand künstlerischen Erforschens.

Per Newsletter und RSS-Feed informiert lehrer-online über Neuigkeiten aus Digitalien. Mit Io-net<sup>2</sup> steht außerdem eine Arbeitsumgebung für das E-Learning bereit, in der Lehrer zum Beispiel virtuelle Klasserräume einrichten oder sich schulübergreifend austauschen können.

Das Buch gibt einen kleinen Überblick über lehrer-online.de und kurze Zusammenfassungen einer Auswahl an Unterrichtseinheiten – nichts Neues für Web-affines Lehrpersonal, das die ausführlicheren Beschreibungen auf der gut strukturierten Website vorziehen wird. Trotzdem sollte das Buch in keiner Schulbibliothek fehlen – als schnelles Nachschlagewerk sowie als Überzeugungshilfe für Lehrer, die mit Browern und Handys auf dem Kriegsfuß stehen.

Die vielseitigen Ideen für alle Jahrgangsstufen und Fächer überzeugen vielleicht auch Pädagogen, die bisher einen Bogen um neue Medien gemacht haben, diese entschiedener in ihren Unterricht mit einzubringen. (jo)

**Wiesbaden 2008**  
**Universum Verlag**  
**143 Seiten**  
**12,80 €**  
**ISBN 978-3-89869-216-8**



Thomas Hoeren

## Internet- und Kommunikationsrecht

### Praxislehrbuch

Das Internetrecht berührt als sogenannte Querschnittsmaterie eine Vielzahl verschiedener Rechtsgebiete und ist somit selbst kein Rechtsgebiet im klassischen Sinn. Entsprechend schwierig ist es daher auch für Juristen, sich in die Thematik Internet und Recht einzuarbeiten.

Abhilfe verspricht dieses dickeleibige Buch, dessen nahezu identische Fassung auch im Internet als kostenloser Download erhältlich ist (Soft-Link). Als juristisches Lehrwerk wendet es sich an den entsprechend vorgebildeten Leser, insbesondere an Studenten der Rechtswissenschaft, Teilnehmer an Master-Studiengängen und angehende Fachanwälte. Diesem Leserkreis möchte der Juraprofessor als einer der führenden Internetrechtsnäherbringen, ohne sich in den wissenschaftlichen Tiefen der Materie zu verlieren.

Er deckt sämtliche relevanten (Teil-) Rechtsgebiete ab, vom allgemeinen Zivilrecht über das Immaterialgüterrecht bis hin zum Wettbewerbsrecht und Datenschutzrecht, und stellt sie in einem ausgewogenen Umfang dar. Umfassende Berücksichtigung finden dabei die Vorgaben internationaler, insbesondere europarechtlicher Normen, die Bezüge zum Internetrecht aufweisen.

An einigen Stellen reduziert sich die Darstellung auf eine aufeinanderfolgende Wiedergabe gerichtlicher Einzelfallentscheidungen und vermittelt so teilweise den Eindruck einer bloßen Rechtsprechungsübersicht. Strukturiertes Wissen schöpft der Leser aus diesen Bereichen mitunter nicht.

Weil Hoeren jedoch gezielt Schwerpunkte gesetzt hat, ist ihm der schwierige Versuch gelungen, dem Leser einen wohldosierten, aber dennoch umfassenden Einblick in die Materie zu verschaffen. Sollten nach der Lektüre noch Fragen offen sein, fällt es dank umfangreicher Literaturangaben nicht schwer, auf eigene Faust weiterzuforschen. (Henning Kluge/fm)



Anzeige

## Unbekanntes Universum

Die Entdeckung von Überresten einer fremden Zivilisation auf dem Mars katapultiert die Menschheit in ihren technischen Standards schlagartig um 200 Jahre nach vorn. Plötzlich steht das Weltall zur Eroberung offen. Schnell machen sich die ersten Siedler auf, um neue Planeten in Besitz zu nehmen. Doch der erste Enthusiasmus wird rasch gedämpft: In den Tiefen des Alls bestehen bereits Kulturen, die die Emporkömmlinge von der

Erde keineswegs freudig willkommen heißen. Keine leichte Ausgangsbasis für den Spieler in **Mass Effect**.

Ihm wird als erstem Menschen die Ehre zuteil, zu den Spezialagenten des intergalaktischen Rats zu gehören. Sein erster Auftrag, der gleichzeitig als Bewährungsprobe dient, führt ihn in den Kampf gegen einen Ex-Agenten, der das gesamte Universum unter seiner Herrschaft vereinigen will.

Mass Effect stammt von den Rollenspielspezialisten des Entwicklungsstudios Bioware, auf dessen Konto Spitzentitel wie „Baldr's Gate“ oder „Neverwinter Nights“ gehen. Sie beweisen damit ein weiteres Mal, dass doch nicht alle Neuerscheinungen nur bestehende Schubladen mit erwartungsgemäßem Inhalt füllen und diesen Umstand mit Staungrafik übertünchen. Freunde von Science-Fiction-Abenteuern, die Handlungsfreiheit, Entdeckerfreude und Begegnungen mit fremdartigen Wesen in einem großen Spieluniversum lieben, haben schon lange kein so überzeu-



gendes Spiel mehr bekommen. Die Jagd nach dem Verräter führt über viele Welten in zahlreichen Sternensystemen. Wer alle Handlungs- und Nebenhandlungsstränge verfolgt, dürfte für mehr als bloß ein paar Tage voll ausgelastet sein. Geheimnisvolle Artefakte warten darauf, vom Spieler geborgen zu werden. Gestrandete Kolonisten aus verschiedenen Völkern hoffen auf seine Hilfe.

Viel Abwechslung bietet auch das Charaktersystem. Mit jeder neuen Erfahrungsstufe kann der Spieler Punkte in seine Fähigkeiten investieren und so neue Spe-

zialattacken freischalten. Neben verschiedenen Waffen und Rüstungen gibt es auch PSI-Kräfte, die man sich zunutze machen kann. Sie erlauben es etwa, Barrieren zu errichten oder Gegner in die Luft zu schleudern.

Erfahrung sammelt man aber nicht nur im Kampf. Wer sein Verhandlungsgeschick sinnvoll einsetzt, kann damit in vielen Situationen ebenso Erfolge verbuchen.

(Nico Nowarra/psz)



## Mass Effect

Vertrieb	Electronic Arts, <a href="http://www.electronicarts.de">www.electronicarts.de</a>
Betriebssystem	Windows XP, Vista
Hardware-anforderungen	2400-MHz-PC oder Mehrkern-System, 2 GByte RAM, 256-MByte-Grafik
Kopierschutz	SecuROM
Multiplayer	nicht vorgesehen
spielbar ohne Administratorrechte	ja
Sprache	Deutsch
Grafik	⊕
Sound	⊕⊕
Langzeitspaß	⊕⊕
technische Aspekte	○
USK-Einstufung	ab 16
Preis	40 €

## Prächtig geschleudert

Haarnadelkurven, plötzliche Hindernisse, knallharte Konkurrenten und lockende Prämien: Der Rennzirkus ist bei **Race Driver: Grid** kein einfaches Geschäft, aber immerhin ein lukratives.

Der Spieler beginnt seine Karriere als Aushilfe in fremden Teams. Wer sich dort bewährt, kann pro Rennen ein paar Tausend Dollar abstauben. Doch das ist nur der Anfang. Richtig spannend und gewinnträchtig wird es, wenn man ein eigenes Team führt und auf dem internationalen Parkett glänzen kann.

Das Spiel beeindruckt vor allem durch seine spektakuläre Grafik. Ob man zwischen Lagerhallen hindurchprescht oder sich durch Innenstädte zwängt – stets wirkt die Szenerie glaubwürdig. Leider hat man, bedrängt von den Fahrzeugen der Rivalen, kaum Zeit, die Landschaft zu genießen.

Beim Fahren ist größte Vorsicht geboten, denn die Gegner

kennen kein Pardon und scheuen sich nicht, einen Wagen in die Streckenbegrenzung zu drängen, wenn das ihr eigenes Fahrzeug nicht zu sehr gefährdet. Das eingebaute Schadensmodell sorgt dafür, dass jeder Unfall deutliche Spuren hinterlässt – und zwar nicht nur optisch. Wenn die Lenkung angeschlagen oder ein Reifen beschädigt ist, können auch die letzten Meter eines Rennens noch sehr anspruchsvoll werden. Es ist gar nicht leicht, einen lädierten Wagen in der Spur zu halten.

Schade nur, dass die Entwickler als Grundlage für die Fahrphysik die Engine von „Colin McRae Dirt“ genutzt haben. Deren alte Schwächen treten auch hier deutlich zutage: Die Fahrzeuge neigen zu heftigen Überreaktionen auf Lenkbewegungen und stellen sich schnell quer. Die Bremsen scheinen dagegen wie bei einem Autoscooter zu funktionieren. Selbst aus voller Fahrt kommt man bei einer Vollbremsung nicht aus der Spur.



## Race Driver Grid

Vertrieb	Codemasters, <a href="http://www.codemasters.de">www.codemasters.de</a>
Betriebssystem	Windows XP, Vista
Hardware-anforderungen	3000-MHz-PC oder Mehrkern-System, 2 GByte RAM, 256-MByte-Grafik
Kopierschutz	SecuROM
Multiplayer	LAN, Internet (12; nur an Codemasters-Servern)
spielbar ohne Administratorrechte	ja
Sprache	Deutsch
Grafik	⊕⊕
Sound	⊕
Langzeitspaß	⊕
technische Aspekte	○
USK-Einstufung	ab 6
Preis	40 €

Unerwartete Tücken birgt auch die Kameraeinstellung: Wer vor einem Rennen versehentlich die feste Helmkamera einstellt, kann während der Fahrt nicht mehr die Perspektiven wechseln. Erst der Start eines neuen Rennens erlaubt es dann, die falsche Einstellung wieder rückgängig zu machen.

(Nico Nowarra/psz)

# Nicht normal? Nicht schlimm!

Wenn man in einer Gummizelle steckt und der einzige verfügbare Gesprächspartner ein Frottee-hase ist, kann die Lage als prekär gelten. Richtig bedenklich wird das Ganze, wenn der Hase tatsächlich antwortet. Genau das geschieht bei **Edna bricht aus**.

Der Spieler schlüpft in die Haut der Titelheldin, die zwar zu

Spielbeginn über keinerlei Erinnerungen, dafür aber über mächtig viel Kreativität verfügt. Um ihr gut gepolstertes Zuhause zu verlassen, muss sie einerseits den Wachmann vor ihrer Tür austricksen und andererseits die wenigen zur Verfügung stehenden Einrichtungsgegenstände sinnvoll nutzen.



„Edna bricht aus“ ist herrlich altmodisch. Man erkundet die Umgebung und steckt alles ein, was nicht niet- und nagelfest ist, um es dann zu gegebener Zeit zu verwenden. Zwar sind die Rätsel nicht immer ganz einfach, dennoch kann man mit ein wenig Geduld auf die richtige Lösung kommen. Die Story sorgt mit viel Humor dafür, dass bis zum Schluss keine Langeweile aufkommt.

Eins ist dem Spieler schon nach wenigen Minuten klar: Edna hat in jedem Fall mehr als bloß eine Schraube locker. Dennoch ist die Anti-Heldin dabei ausgesprochen sympathisch. Rasch stellt sich die Frage, ob der Leiter der Anstalt, in der Edna festsitzt, nicht vielleicht doch einiges zu verbergen hat. Neugierig, wie sie ist, kann die unfreiwillige Insassin sich die Gelegenheit, den Geheimnissen auf die Spur zu kommen, nicht entgehen lassen.

Für Überraschungsmomente sorgt immer wieder ihr treuer Begleiter Harvey, der Kuschelhase, der stets den passenden

## Edna bricht aus

Vertrieb	Daedalic, <a href="http://www.edna.daedalic.de">www.edna.daedalic.de</a>
Betriebssystem	Windows XP, Vista
Hardware-anforderungen	14000-MHz-PC oder Mehrkern-System, 1 GB RAM, 128-MByte-Grafik
Kopierschutz	keiner
Multiplayer	nicht vorgesehen
spielbar ohne Administratorrechte	ja
Sprache	Deutsch
Grafik	○
Sound	⊕
Langzeitspaß	⊕
technische Aspekte	○
USK-Einstufung	ohne Altersbeschränkung
Preis	30 €
⊕⊕ sehr gut	⊕ gut
⊖ schlecht	⊖⊖ sehr schlecht

Spruch parat hat. Er und Edna ergänzen einander wunderbar – und das, obwohl Harvey schon zu Spielbeginn eingestehst, nur eine Projektion von Ednas Unterbewusstsein zu sein. Wenn es mal gar nicht weitergeht, kann der clevere Hase sie in ihre Erinnerungen zurückführen, um ihr dort neue Fähigkeiten zu vermitteln, die ihr in der Gegenwart weiterhelfen.

(Nico Nowarra/psz)

## Spiele-Notizen

Der erste Patch für das Taktikspiel **Hired Guns – The Jagged Edge** trägt die Versionsnummer 1.01. Er verschafft den gegnerischen Einheiten ein deutlich intelligenteres Verhalten als bisher. Die Soldaten laufen jetzt nicht mehr ziellos in der Gegend herum. Außerdem wurden zahlreiche kleinere technische Fehler beseitigt; das Programm hat insgesamt wesentlich an Stabilität gewonnen. Auch die Spielbalance musste sich ein paar Korrekturen gefallen lassen – die Voraussetzungen im Kampf zwischen Söldnern und Regierungstreuen sollten nun deutlich besser ausgeglichen sein als bisher.

Der Rollenspielklassiker **Arca-num** dürfte Freunden des Genres noch gut in Erinnerung sein. Nun hat ein Fan einen inoffiziellen Patch für das Spiel fertig gestellt, der die Versionskennzeichnung 080604 trägt. Zu den Neuerungen gehören unter ande-

rem Mogel-Optionen, mit der sich die eigene Spielfigur bereits beim Start in einen vollausgebildeten Helden verwandeln lässt. Erreichbar sind diese Einstellungen durch ein Gespräch mit der Figur Virgil. Zusätzlich führt der Patch eine ganze Reihe spielerischer Verbesserungen ein, vervollständigt zahlreiche Dialoge und aktiviert verborgene Einstellungsmöglichkeiten.

Der Multiplayer-Shooter **Battlefield 2142** bekommt durch den Patch 1.5 eine Entfehlungskur und einige programmtechnische Neuerungen verpasst. Die Entwickler haben sich unter anderem der Abwehr notorischer Schummller gewidmet. Wer sich

bei Spielpartien Vorteile ergänzen möchte, hat es nun deutlich schwerer als bisher; alle bekannten Lücken wurden gestopft. Zur Belohnung für treue Fans gibt es ein paar zusätzliche Spielfelder. Den meisten dürften „Wake Island 2142“ und „Operation Shingle“ zwar schon bekannt sein, aber die Maps wurden überarbeitet und haben somit auch für erfahrene Dauerzocker noch ein paar Überraschungen in petto.

Wer beim **Schiff-Simulator 2008** PC-Havarien vermeiden möchte, tut gut daran, den aktuellen Patch 1.4.2 herunterzuladen. Dieser beseitigt unter anderem ein Problem mit der Par-

tikeldarstellung, das zu Abstürzen führen konnte. Darüber hinaus haben die Entwickler auch die Spielintelligenz verbessert und die Grafik ein wenig aufpoliert. Das kommt vor allem der Wasserdarstellung zugute.

Einen kräftigen Versionssprung vollführt der Online-Shooter **Enemy Territory – Quake Wars**. Patch 1.5 bringt mehr Stabilität und verbessert das Spielgefühl. Das komplette Interface ist überarbeitet worden, wobei die Macher Vorschläge aus der Spielergemeinde berücksichtigt haben. Bei den Einstellungen haben Spieler nun mehr Freiheiten als zuvor. So lässt sich etwa die Maus individuell für jeden Fahrzeugtyp konfigurieren – leichtgängig und schnell für schwere Panzerfahrzeuge, ein wenig träger für die von Haus aus sehr flinken Fluggeräte.



Soft-Link 0814213

## Edel-Trash

Roboter am Morgen bringen Kummer und Sorgen. Davon könnte der Held des Cartoon-Horror-Rollenspielabenteuers **On the Rain-Slick Precipice of Darkness** ein Liedchen singen, wenn ihm nach Gesang zumute wäre. Ei-

### On the Rain-Slick P. of D. – Episode 1

Vertrieb	Play Greenhouse, <a href="http://www.rainslick.com">www.rainslick.com</a>
Betriebssystem	Windows 2000/XP, Vista, Mac OS X 10.4/10.5, Linux
Hardware-anforderungen	1400-MHz-PC oder Mehrkern-System, 1 GByte RAM, 64-MByte-Grafik; PowerPC ab G4 oder Intel-Mac
Kopierschutz	keiner
Multiplayer	nicht vorgesehen
spielbar ohne Administratorrechte	ja
Sprache	Englisch
Grafik	○
Sound	⊕
Langzeitspaß	○
technische Aspekte	○
USK-Einstufung	keine (somit keine Jugendfreigabe für datenträger-bundene Verkauf); zu empfehlen ab 16
Preis	12 € (nur Online-Vertrieb)

gentlich will er nur das Laub aus seinem Garten harken, als sein vorstädtisches Eigenheim plötzlich vom gewaltigen Fuß eines eisernen Riesen zertrümmert wird. Als er dem mechanischen Bösewicht nacheilt, stößt er auf einige Miniaturkollegen desselben, die sich ebenfalls als ausgesprochen aggressiv erweisen. In der Rolle des unglücklichen Ex-Hausbesitzers muss der Spieler seine Kämpfe glücklicherweise nicht allein ausfechten, sondern bekommt bald Gesellschaft in Form zweier Detektive, die ebenfalls dem Roboter auf den Fersen sind.

Dieses Spiel nimmt sich ganz offensichtlich nicht ernst. Spannend ist es dennoch. Ron Gilbert, einer der „Monkey-Island“-Autoren, war an der Entwicklung beteiligt – das zeigt, in welche Richtung die Sache läuft. Zu den illustren Gegnern, die auftauchen, zählen neben verschiedenen Maschinen auch Pantomimen und lebende Mülltonnen. Nicht minder schräg er-



scheinen die beiden Herren der Startling Developments Detective Agency: Einer ist zugleich belesener Schönegeist und Freund durchschlagkräftiger Feuerwaffen, der andere ein ehemaliger Boxer, der große Verständnisschwierigkeiten bekommt, wenn eine Bemerkung neben einem Haupt- auch einen Nebensatz enthält. Dennoch geben beide gute Weggefährten für den Spielercharakter ab.

Ein besonderes Highlight stellt das Kampfsystem dar: Der Spieler greift aktiv ins Geschehen ein, um Angriffe abzuwehren oder eigene Attacken durch-



zubringen. Nur wenn er im richtigen Moment den Finger an der Tastatur hat, vermag er Spezialaktionen zu starten, die beim Gegner besonders viel Schaden anrichten. Die Comic-Strip-Aufmachung sorgt dafür, dass selbst grausamste Kämpfe wie eine Karikatur ihrer selbst wirken und dadurch noch zum Lachen reizen.

Das Spiel trifft vielleicht nicht jedermann's Geschmack, gehört aber zu den Perlen unter den fies-witzigen Abenteuerspielen für reifere Nutzer. Es bildet das erste Kapitel einer Serie; weitere Folgen sind angekündigt. Erhältlich ist es nur online, und zwar in der Originalsprache – gute Englischkenntnisse sind also vonnöten. (Nico Nowarra/psz)

## Jäger des verlorenen Klotzes

In den Kinos tobte ein älter gewordener **Indiana Jones** derzeit wieder als abenteuerlustiger Archäologe über die Leinwand. Auf dem PC darf man währenddessen Ereignisse aus Jones' Jungprofessorenzeit noch einmal nacherleben. Mit Hut und Peitsche zieht man durch vergessene Tempelanlagen, umgeht Fallen und kämpft

sich durch aufgebrachte Eingeborenenstämme – alles aufgebaut aus virtuellen Legosteinen.

Wie schon bei den Star-Wars-Legospiele hat man sich auch hier viel Mühe gemacht, die Szenarien der Kinogeschichten in eine Klötzenwelt zu verwandeln. Indiana Jones darf diese zerlegen, um an Bausteine zu

kommen. Mit denen kann man wiederum pfiffige Extras freischalten und eigene Figuren zusammenbauen. Ausgangspunkt aller Abenteuer ist die Universität, an der der Held lehrt. Hier gibt es einen eigenen Trophäensaal, in den besonders eindrucksvolle Artefakte hineinkommen. Die gilt es allerdings bei diversen Expeditionen erst einmal zu finden. An verschiedenen Schauplätzen stöbert man zu diesem Zweck schwer zugängliche goldene Schatztruhen auf.

Dass einige der Fundstellen zu Beginn des Spiels noch gar nicht erreichbar sind, ist ebenfalls ein aus Lego-Star-Wars bekanntes Spielement. Man muss erst bestimmte Charaktere freispiel, um an einigen Hindernissen vorbeizugelangen. Mit diesen Charakteren kann man dann später im freien Spiel einen Schauplatz noch einmal durchlaufen und kommt erst dann an einzelne Truhen heran.

Der Bauklötzenheld hat einiges auf dem Kasten. Mit seiner Peitsche schwingt er sich über gähnende Abgründe oder holt Gegenstände zu sich heran. Sie



### Indiana Jones – die legendären Abenteuer

Vertrieb	Activision, <a href="http://www.activision.de">www.activision.de</a>
Betriebssystem	Windows XP, Vista
Hardware-anforderungen	1400-MHz-PC oder Mehrkern-System, 1 GByte RAM, 256-MByte-Grafik
Kopierschutz	SecuROM
Multiplayer	am selben PC (2)
spielbar ohne Administratorrechte	ja
Sprache	Deutsch
Grafik	○
Sound	○
Langzeitspaß	⊕
technische Aspekte	○
USK-Einstufung	ab 6
Preis	40 €

dient ihm auch als Waffe, mit der er einem mehrere Meter entfernten Gegner die Plastikbeinchen wegzieht oder ihn sogar fesselt. Im Nahkampf mit den Schergen des Bösen sind allerdings die Fäuste immer noch wirkungsvoller.

Gesprochene Dialoge gibt es bei diesem Spiel zwar nicht – das ist aber auch nicht notwendig, um die Geschichte zu verstehen. (Nico Nowarra/psz)

# Der letzte Kriegshund

Der Japaner Hideo Kojima entwirft in seiner Ballade **Metal Gear Solid 4** über den kettenrauchenden, an Clint Eastwood erinnernden Helden Solid Snake ein düsteres Zukunftsszenario, in dem der militärisch-industrielle Komplex der USA die Welt mit Kriegen überzieht, um die Wirtschaft in Gang zu halten. Mit Hilfe von Nanomaschinen, die jedem Soldaten in die Blutbahn injiziert werden, kontrollieren Privatarmeen die Position und sämtliche Körperfunktionen ihrer Truppen. Solid Snakes geklonter Bruder Liquid will die Kontrolle über die Nanomaschinen an sich reißen und befehligt eine Reihe von sinnistren Chimären – halb Mensch, halb Maschine. Im Auftrag der UN soll Solid ihn aufhalten.



Die opulenten Zwischensequenzen nehmen in dem etwa 20- bis 25-stündigen Drama deutlich mehr Raum ein als die mitunter etwas spärlich ausgefallenen Spielabschnitte. Während andere Spiele allenfalls das Niveau einer Fernsehserie erreichen, zeigt MGS4 kinoreif choreographierte Kampf-Ballette und gefühlvolle Charakterstudien, die komplett in der Spiel-Engine gerendert werden. Doch die hochauflösten Texturen, lebendigen Animationen und der voluminöse Surround-Sound fordern ihren Tribut

in Form von kurz aufeinander folgenden Ladebildschirmen, die besonders den ansonsten spektakulär inszenierten Verfolgungsjagden den Wind aus den Segeln nehmen.

Solid kann die Lage mit einer Videodrohne sondieren und seinen Tarnanzug der Umgebung anpassen, sodass er relativ einfach an Wachen vorbeischleicht. Doch selbst wenn er einen Alarm auslöst, hat er dank des umfangreichen Waffenarsenals gute Überlebenschancen. Allerdings wirken Produktplatzierungen wie

der Playboy oder iPod, mit denen der rasant gealterte Held sich vom Kriegsstress erholt, reichlich aufgesetzt.

Nach dem furiosen Auftakt im Nahen Osten bereist der sterbenskranke Solid wie auf einer Abschiedstour noch einmal aus den Vorgängern bekannte Orte und trifft auf alte Bekannte. Neulinge mögen das komplexe Beziehungsgeflecht nur schwer durchschauen. Und obwohl man gut unterhalten wird, wünscht man sich, in die spannendsten Momente selbst eingreifen zu können, statt ihnen nur staunend zuzusehen. (hag)

## Metal Gear Solid 4

Vertrieb	Konami
System	PS3
Multiplayer	16 online
Sprache	Englisch, deutsche Untertitel
USK-Einstufung	keine Jugendfreigabe
Preis	65 €

# Störrischer Wolf

Das Action-Adventure **Okami** bot sich schon lange für eine Portierung auf die Wii an, um mit der Fernbedienung die Pinselstriche leichter malen zu können, mit denen der göttliche Wolf Amaterasu die bösen, die Natur zerstörenden Orochi-Affen vertreibt. Doch leider gelang es

dem Entwickler Ready at Dawn nicht, den Geist des Clover-Originals auf die Wii zu verpflanzen. Wo die PS2-Grafik wie auf Reispapier gemalt aussah, erstrahlt das Spiel auf der Wii hochglanzpoliert in knalligen Farben. Das künstlerisch Besondere wurde zugunsten einer technisch makellosen Cell-Shading-Grafik wegretuschiert.

Während Amaterasu dem PS2-Controller genau gehorchte, ordnet er sich der Wiimote widerwillig unter. Mit deren Steuerekreuz lässt sich die Kamera



nicht so leicht drehen wie noch mit dem Analogstick des PS2-Pads. Griff Amaterasu zuvor auf Knopfdruck seine Feinde an, so muss man nun dazu die Wiimote schütteln. Das ermüdet während des 40-stündigen Abenteuers nicht nur die Armmuskulatur,

komplexere Angriffsmuster werden aufgrund des ungenauen Timings schier unmöglich. Immerhin kann man nun Kreise und Striche intuitiver zeichnen, um Bäume blühen zu lassen und Feinde zu attackieren. Doch was am Bildschirm wie eine gerade Linie aussieht, wird vom Spiel nur selten auch als solche erkannt. Der Z-Knopf mag zwar bei unruhiger Hand etwas helfen, aber nicht selten benötigt man vier oder fünf Versuche, bis das Spiel die Symbole richtig registriert. So ärgert man sich mehr über die störrische Steuerung, als man sich über die bunten Blumentepiche dieses einstmal gefeierten Meisterwerks japanischer Spielkunst freuen könnte. (hag)

# Glücksritter

Beim Prequel zu **Final Fantasy VII** hat Square Enix in **Crisis Core** das rundenbasierte Rollenspiel zu einem leichten Action-Adventure umgebaut. In der Rolle des ungestümen Söldners Zack muss der Spieler ein teuflisches Genexperiment aufdecken. Obwohl in der Zukunft mit Laserwaffen und Feuerzaubern gekämpft wird, schwingt Zack noch immer sein Schwert. In den Echtzeitkämpfen peilt er Gegner automatisch an und muss sie möglichst von hinten treffen, um ihren Kon-

tern auszuweichen. Während der wilden Knöpchkendrückerei drehen sich drei Glücksräder, die bei einem Jackpot einen besonders verheerenden Angriff ermöglichen, Zack mit zusätzlichen Lebenspunkten versorgen oder seinen Level automatisch erhöhen. Auf diesen Zufallsgenerator hat der Spieler keinerlei Einfluss.

Weil die Kämpfe der strikt linear verlaufenden Hauptgeschichte kaum Herausforderungen bieten,

gibt es eigentlich keinen Grund, mit den zahlreichen Materia-Zaubern zu experimentieren oder gar die 300 langweiligen Zusatzmissionen für Extra-Waffen durchzuspielen. Was den Spannungsboegen über die rund zehn Spielstunden aufrechterhält, sind die aufwendigen Zwischensequenzen, die die melodramatische Geschichte um Zacks Mentor Angeal und seine ehemaligen Kumpaten Sephiroth und Genesis erzählen, die als halbe Engel mit nur einem Flügel durch die Luft schwirren und mal auf der Seite



## Crisis Core: F. F. VII

Vertrieb	Koch Media
System	PSP
Multiplayer	nicht vorgesehen
Sprache	Deutsch
USK-Einstufung	ab 12 Jahren
Preis	40 €

der Guten, mal auf der der Bösen kämpfen. Final-Fantasy-Fans erfahren zwar die Vorgeschichte von Nibelheim und Cloud, dem Helden aus Teil VII, die auf kurze Gefechte für unterwegs zurechtgestutzte Action-Kost dürfte sie jedoch mangels spielerischen Nährwerts unterfordern. (hag)



# Kuck mal! Das Alte Ägypten

## Pyramiden, Pharaonen, Hieroglyphen

USM  
 www.usm.de  
 DVD-ROM  
 Windows 98 bis Vista, Mac OS X  
 ISBN: 978-3-8032-4751-3  
 27 €  
 ab 8 Jahren

Mit „Hallo, ich bin Klick“ begrüßt eine kleine Comicfigur mit großem Kopf und großen Kulleraugen Kinder zu dieser Zeitreise ins alte Ägypten. Klick moderiert und schafft Überleitungen zwischen den Kapiteln und Wissenseinheiten, die ein professioneller Sprecher kommentiert. Der Ausflug in die Kulturgeschichte beginnt um 3300 vor Christi Geburt mit der Vorgeschichte zur ägyptischen Kultur und den Sumerern in Mesopotamien. Genau genommen ist der Titel „Das Alte Ägypten“ irreführend – sind doch die Kulturen bis 1000 vor Christus thematisiert. Das Spektrum reicht von der Uruk-Zeit



und der ersten Keilschrift über das alte Ägypten bis zur griechischen Antike und zur chinesischen und olmekischen Zivilisation. Fast 1300 Fotos und Zeichnungen sowie zahlreiche Animationen verdeutlichen technische und kulturelle Höhepunkte dieser Völker der Bronzezeit.

Die Zeitleiste erleichtert die Orientierung im Programm und hilft, eine gerade ablaufende Information richtig einzuordnen. Wer einen anderen Zugang bevorzugt, kann das umfangreiche Material der DVD aus weiteren Blickwinkeln erforschen: Themenbezogen in Kapiteln wie „Die Stadt Troja“ oder „Europa in der Bronzezeit“, im Infocenter unter den Überschriften „Werke“, „Zivilisationen“, „Götter/Helden“, „Fundorte“ und „Tiere“ oder auch per Klick auf eine Landkarte, die den Betrachter einlädt, nach interessanten Details zu suchen. In acht teils recht anspruchsvollen Spielen können die Kinder



das gerade Gelernte anwenden, etwa einen Zeitungsbericht über archäologische Funde zusammenbauen oder ein Rätselwort in Hieroglyphen schreiben.

Löblich: In den Animationen klafft zu keiner Sekunde die Schere zwischen Text und Bildern auseinander, es werden stets die zum Text passenden Informationen gezeigt. Wegen der Menge an Information wechseln die Bilder flott – ein perfektes Fernsehprogramm, nur eben mit allen Vorteilen des Mediums DVD. Das Programm ist leicht zu bedienen: Symbole erklären sich selbst und ein animierter Schamane übernimmt die Steuerung wie Lautstärkeregelung oder Beenden. Lediglich eine noch prä-

zisere Steuerung der Videos würden wir uns wünschen, um beliebig vor- oder zurückspulen zu können.

„Das Alte Ägypten“ ist eine verständliche und spaßige Geschichtslektion für neugierige Grundschüler ab acht Jahren. Die simple Director-Anwendung stellt nur bescheidene Anforderungen an die Hardware und startet ohne Installation. Sie setzt die Reihe „Kuck mal!“ von USM fort, deren erste Folge zum Thema Steinzeit bereits im Handel ist. Zur Geschichte ab dem ersten Jahrtausend vor Christus wird die Multimedia-Abteilung des Louvre eine weitere CD-ROM produzieren.

(Harald Fette/dwi)

# Natura Biologie-Trainer

## Neurobiologie und Verhalten

Klett  
 www.klett.de  
 CD-ROM, Windows 2000 bis Vista, Mac OS X ab 10.3.9  
 ISBN: 978-1-12-045364-2  
 20 €  
 Sekundarstufe II

Die CDs der Natura-Reihe von Klett richten sich an interessierte Schüler der Mittel- und Oberstufe am Gymnasium. Der Titel zu Neuro- und Verhaltensbiologie enthält vertiefende Übungen zum Oberstufenstoff im Fach Biologie. Beginnend mit dem Bau und der Funktionsweise einer Nervenzelle geht es dabei sehr fundiert ins Detail. Schnell wird deutlich, dass dieses Lernprogramm Wert auf Exaktheit und die Einführung der korrekten Fachbegriffe legt. Wenn beim Modell der Biomembran von der Lipiddoppelschicht, von

Phospholipid oder integralem Kanalprotein die Rede ist, zeigt sich die Informationstiefe des Programms. Durch gelungene Visualisierung prägen sich die vorgestellten Begriffe leicht ein. So erklärt eine Grafik, welche Namen die einzelnen Bauteile

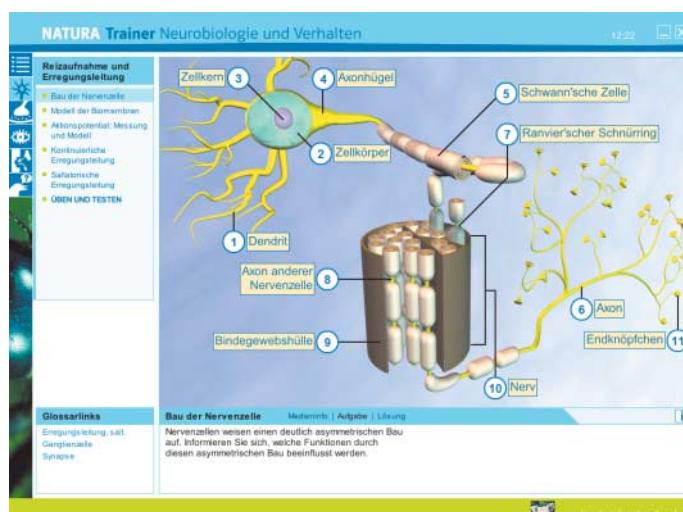
einer Zelle tragen und aufschlussreiche Animationen, die der Betrachter jederzeit anhalten und steuern kann, verdeutlichen die Funktionsweise einer Nervenzelle.

Weitere Lektionen des Trainers befassen sich mit neuronalen Schaltungen wie Synapsenfunktion oder Muskelkontraktion und mit der Bedeutung der Hormone in der Neurobiologie. Wie die Sinne und das Nervensystem

arbeiten, wird ausführlich am Beispiel des Auges dargestellt. Das Thema Verhaltensbiologie erläutern Forschungsbeispiele, etwa zum Tanz der Bienen oder zu einem Experiment mit Kindern und Menschenaffen.

Das Glossar ist stets über thematisch passende Links am unteren linken Bildrand erreichbar – ein hilfreiches Werkzeug, mit dem sich Fachbegriffe schnell nachschlagen lassen. Einzelne Bilder und Texte können Schüler leicht in eigene Dokumente übertragen. Das Programm bietet dazu eine Screenshot-Funktion: Mit einem Klick auf das Kamera-Symbol landet das Bild der Modellzeichnung im ZwischenSpeicher und kann von dort in andere Dateien eingefügt oder bearbeitet werden. So eignet sich der Natura Biologie-Trainer nicht nur zum unterrichtsbegleitenden Lernen und zur Abiturvorbereitung, sondern auch als Materialsammlung für Hausarbeiten und Präsentationen.

(Harald Fette/dwi)



Anzeige

JÖRG  
ISENBERG

W  
E  
L  
T  
E  
N  
B  
R  
A  
N  
D

TEIL 2



In diesem Moment schmetterte der Junge die Stange mit einer Mordsgewalt auf die Heckscheibe der Limousine.

Der Stahl schnelle zurück. Gleichzeitig hieben, traten und stießen die anderen Kinder auf das Fahrzeug ein. Tomek sah die Zerstörungswut in ihren Augen. Ihre Gesichter färbten sich rot vor Eifer, aber es drang kein Laut in die Kabine.

„Sie sind gut genährt“, stellte Tomek fest. „Und gut gekleidet. Sie machen einen ganz und gar gesunden Eindruck.“

„So wie eure Holokinder?“ Da war ein leichter Anflug von Bitterkeit.

„Unsere Kinder würden sich niemals zu einem sinnlosen Tun hinreißen lassen. Ihr Design lässt das nicht zu.“

Der Junge rief etwas und hob dabei die Eisenstange über den Kopf. Die Attacke endete augenblicklich. Sie bedachten ihren Anführer mit erwartungsvollen Blicken. Die Szene hatte etwas Archaisches an sich. Wieder sprach der Junge. Diesmal wendete er sich an die Insassen des Crato Apollo.

„Was will er von uns, Ede?“

Der Cybernaut zuckte mit den Schultern. „Sie haben nicht einmal einen Kratzer im Lack verursachen können. Ihre erste Wut auf das Ding ist verraut. Jetzt sind sie neugierig.“

„Warum haben sie keinen Erwachsenen alarmiert? Inzwischen dürfte bekannt sein, dass ich verloren gegangen bin. Ich werde bereits gesucht.“

Eduard Koslowski wiegte den Kopf. „Das können Sie nicht wissen. Auch über die Siechzone wissen Sie nicht viel. Die Kinder hier wachsen mit einem Freiheitsgedanken auf, der ist eng verwoben mit Begriffen wie Verantwortungsbewusstsein und Selbstständigkeit. Hier herrscht keine Anarchie, Chef, nur weil uns nicht ununterbrochen jemand vorbetet, was wir zu tun und zu lassen haben. Hier gibt es keine Designs, keine generierten Gefühle.“

Tomek beherrschte sich. „Es stimmt, ich habe mich spät in meinem Leben dazu entschlossen zu handeln. Aber nicht zu spät, hoffe ich. Wissen Sie, in Turin brennt die Luft. Vierzehntausend Habitatbewohner stehen vor dem wirtschaftlichen Ruin, was gleichbedeutend ist mit Energieabzug und Einschränkung der Lebensqualität. Aber das ist nur die Spitze des Eisbergs. Ich kann nicht immer und überall sein und den Krisenmanager abgeben. Irgendwann ist das System überlastet. Es wird unweigerlich zusammenbrechen. Was wir brauchen, ist eine Perspektive, ein wenig Sonnenschein auf die Zukunft, nennen Sie es, wie Sie wollen.“

„Was Sie wollen, ist eine verdammte Supernova“, erwiderte der Cybernaut. Grins-te er, oder war das mehr ein Zähnefletschen?

„Und, ist es Ihnen nicht recht, Ede-san?“

Das Grinsen schwächte ab. „Mehr als das, Chef. Nur die Umstände wollen mir nicht ge-

fallen. Wir wissen nicht genau, was nach dem Treffen mit Cavalera passieren wird.“

Der Tonfall eines Verschwörers! Noch einmal verbeugte er sich im Geiste vor Mazukosan. Sie war es, die in diesem Ränkespiel eines der größten Opfer bringen musste. Wie tapfer sie war!

„Die Kompatibilität ist gewährleistet, Ede.“ Er sank nach hinten und rieb sich die Augen. „Ich hatte vorgehabt, in London mit Cavalera zusammenzutreffen. Anselm musste davon ausgehen, dass es sich um ein erstes Sondierungsgespräch handelte, um Lizzenzen für alle Arten Metalle aus den Zonen gebieten. Arbeitsplätze für Siecher, Profit für uns, Sie verstehen.“

Ede nickte. „In Ihrer eigentümlichen Welt ist nichts von Dauer, Chef. Alles verändert sich ständig. Allein die Vorstellung, Sie könnten mit einem Siecher Verhandlungen über Rohstoffe führen! Aber es geht um mehr, viel mehr. Sie tragen die Fackel zum Weltenbrand in der Hand!“

„Eines Tages werden wir den interstellaren Antrieb haben, Ede. Vermutlich erledigen sich damit viele Probleme von selbst. Wir werden unsere Computer-Habitate in Raumschiffen verstauen und unser Glück woanders suchen. Vielleicht wird sich auch die Möglichkeit ergeben, die Zwischenzonen aufrechtzuerhalten, damit der Kontakt nicht gänzlich abbricht. Wir mögen in Ihren Augen nur seelenlose, von Programmen erzeugte Hologramme sein, aber wir hängen an der Erde. Schließlich waren die meisten von uns auch einmal ... körperlich.“

Der Cybernaut lächelte traurig. „Ja, wer weiß, vielleicht. Kann sein, in ein paar Jahren steuere ich ein Raumschiff in Sektor Barnard 68, und abends, nach getaner Arbeit, spaziere ich mit der Thermoskanne unterm Arm nach Hause, zu Weib und Kind. Ja, vielleicht wird es so weit kommen.“

„Ihr Siecher, ihr seid verdammst noch mal keine Optimisten, was?“

„Und ihr Holos, ihr wollt immer nur fliegen, nie laufen, oder? Höher, schneller, weiter. Die Vergangenheit ist nicht wichtig, denkt ihr, die hakt man ab. Wo, Tomek-san, sind eure Wurzeln? Könnst ihr sie noch sehen? Und fragen Sie mich bloß nicht, wo hier die Relevanz begraben liegt. Buddeln müssen Sie schon selber, wenn Sie hier nur einen Fuß auf den Boden bekommen wollen.“

„Wo der Hund begraben liegt, wollten Sie sagen. Der Hund, Ede. Ich ...“

Siegmond Tomek wurde von einem Wortschwall unterbrochen, der aus einer versteckten Box drang. Der Cybernaut hatte die Außensprechanlage aktiviert.

„... blöde Kiste! Wir haben keine Angst vor euch. Wenn ihr nicht rauskommt, holen wir den Bauer. Der macht kurzen Prozess mit euch!“

„Das ist eine gute Idee“, sagte Tomek ins Leere. „Holt ihn, diesen Bauer. Aber verschwendet nicht wertvolle Zeit und Kraft am Crato. Er ist so gut wie unsterbbar.“

Sekundenlanges Schweigen. Dann: „Warum steht ihr mit dem blauen Auto auf der Wiese? Die Kühe könnten sich erschrecken und keine Milch mehr geben!“

Tomek blickte zur Entdecker-Kuh hinüber. Sie hatte vor der Bande Reißaus genommen. Aber nicht weit. Wiederkäuend stand sie einige Meter abseits und glotzte. Nun ja, manchmal wurde man aufgescheucht, regelrecht verrückt gemacht aus den unverständlichen Gründen. Aber wenn man die universale Ruhe in sich trug, war nichts auf Dauer von Bedeutung. Man musste nur wissen, wo die Sicherheitsleine einzuholen war.

„Wir sind keine Gefahr“, stellte Tomek fest. „Holt den Bauer. Wir brauchen Hilfe.“

Der Junge spuckte aus. „Wir holen den Traktor, der macht euch platt. Macht lieber, dass ihr wegkommt von Jorichs Wiese. Wir wollen euch nicht!“

Sie rannten wie auf ein Kommando davon, durchquerten die flache Senke und waren gleich darauf im Wald verschwunden.

**G**lauben Sie, er meint das ernst?“, sagte Tomek nach einer Weile.

„Was?“

„Das mit dem Traktor.“

„Der kann uns nichts anhaben. Das Land ist weit. Ehe der Bauer hier ist, können Stunden vergehen.“

„Eduard, seit wann wissen Sie, was mit mir los ist?“

Der Cybernaut kramte in der Dienstjacke herum. Die Zigarre machte einen geknickten Eindruck, schien aber noch funktionstüchtig zu sein. Ein Streichholz entflammt zischend. Zu riechen war nichts, wenn man es nicht wollte. Tomek wollte nicht.

„Da ist zunächst die Tätowierung in Ihrem Nacken. „Zittere nicht, Freundeshand“ – so heißt es wohl übersetzt. Wir wissen beide, was damit gemeint ist, nicht wahr?“

„Sie sind gut informiert“, murmelte Siegmund Tomek.

„Sie haben sich dem *bushido* verschrieben, dem Weg des Kriegers. Sie sehen sich als Samurai, und jeder von der Sorte betrachtet sich als Diener, weiß Gott, für wen oder was. Sie halten sich strikt an den Ehrenkodex, das bezweifle ich nicht. Der Rat der Neun hat Ihnen die Hölle heiß gemacht, nicht wahr?“

Tomek nickte. „Hai! Sie haben mich persönlich für die Rohstoffpleite verantwortlich gemacht. Sie sagten, ich solle einen Weg suchen, die Schande von mir zu nehmen. Ich habe daraus meine Konsequenzen gezogen.“

„Und dann ist da noch die Sache mit dem *Bord-roteiro*, Sie wussten, Anselm Kerner würde zumindest versuchen, ihn zu manipulieren. Sie spielen ein verteufelt verzwicktes Spiel, allesamt.“

Siegmond Tomek räusperte sich. „Ich hatte die Vorstellung einer Manipulation, ja. Ein guter Programmierer muss einem *roteiro* nur einen Gedankenstoß geben, eine Richtung. Wie er einen Befehl letztendlich ausführt, ist seine eigene Sache. Schlau, wie so

ein Rechner eben ist, wählt er einen günstigen, aber nicht zwangsweise logischen Weg.“

„Sie fütterten ihre Superkiste mit allen bekannten Fakten. Sie stecken höchstpersönlich darin, nicht wahr? Sie haben sich vom Izu-Habitat-Rechner getrennt.“

„Nun“, sagte Tomek gedehnt, „um meine Ansichten und Pläne dreht sich diese verzwickte Angelegenheit schließlich, oder?“

„Wir reden um den heißen Brei herum“, knurrte der Cybernaut. Sein Kopf verschwand für einen Augenblick in einer Wolke aus Tabakrauch. Als er wieder sichtbar wurde, hatte sich sein Gesichtsausdruck verändert. Er strahlte tödlichen Ernst aus.

„Hören Sie, ich mache Ihnen ein Angebot.“

Tomek lächelte. „Der *roteiro* hat recht behalten. Ich wusste, Sie lassen uns nicht im Stich.“

Eduard Koslowski sog paffend an der Zigarette. „Hören Sie gut zu! Ich weiß, dass Sie glauben, ich wüsste es nicht. Können Sie mir folgen?“

Seine Augen, sie wirken sehr kalt, dachte Tomek. Dann dachte er an die Kinder der Habitaten, deren Augen an Murmeln erinnerten. An Murmeln in zu klarem Eis gefrorenen Pfützen. Man nannte sie Kinder. Aber was waren sie tatsächlich? Von Programmen geschriebene Programme. Der wahre Geist der Maschine ...

„Natürlich“, sagte er. „Und, was gedenken Sie jetzt zu tun?“

**D**ie Abenddämmerung setzte ein. Eduard Koslowski alias Jaques Cavalera ließ seit Stunden auf sich warten. Würden er und seine Bergungsmannschaft rechtzeitig eintreffen?

Hatte man den liberalen Kopf der Anti-Holo-Koalition bereits eliminiert? War ihm ein ... Missgeschick zugestoßen? Aber nein. Die Verbundrechner der Siecher waren in etwa so robust konstruiert wie eine antike Sojus-Raumkapsel. Ihre Störanfälligkeit ragte selten über einen statistischen Mittelwert von zwei Prozentmarken hinaus. Ein Eingriff von außen hatte meist einen Totalabsturz zur Folge, und man war gewarnt. Nein, Jaques war wohlbehalten in seinen Körper zurückgekehrt, davon war er überzeugt.

Siegmund Tomek grinste matt. Hier und heute geschah Ungeheuerliches. Weitab der sogenannten zivilisierten Welt hob er die Fackel. Und niemand sah sie lodern. Nicht mal die Kühe.

„Wie gut, dass ich keinen Hang zur Theatralik habe“, sagte er zu sich selbst. Er lachte. Dann verfinsterte sich seine Miene. Das Warten zerrte an ihm. Obwohl sich ein Szenario abspielte, das der *roteiro* unter die fünf wahrscheinlichsten sortiert hatte, gab es noch immer Unwägbarkeiten. Und als sei das ein Stichwort gewesen, tauchte hinter der nordwestlichen Krümmung des Waldes ein Lichtschimmer auf.

Heller und heller wurde der Schein, bis er die ersten funkelnenden Sterne überstrahlte. Die Venus verblasste, als die Augenscheinwerfer eines Metallungetüms grelle Xenonkegel in die Senke warfen. Das Ding war ein Vierauge. Das obere Paar richtete sich augenblicklich auf den Crato Apollo. Siegmund Tomek tastete mit geschlossenen Augen nach der Konsole. Ein gedachter Befehl an den *roteiro* hätte es auch getan, aber der Vorstandsvorsitzende der Crato-Gesellschaft kam sich viel zu sehr im Hier und Jetzt vor. Wer hätte gedacht, dass die Zone ihn dermaßen in den Bann ziehen konnte?

Der Schall transportierte die dominierenden Frequenzen eines respektheischenden Elektromotors. Der Crato Apollo begann leicht zu bebhen. Die aufgescheuchten Kühe trampelten in Herdenformation in die anbrechende Nacht hinaus. So viel zum Thema Milchquote. Das Dröhnen der Hufe ging in einem durchdringenden Pfeifen unter. Es raschelte und knackte, als jemand ein Megaphon einschaltete. Es lief alles ab wie in einem schlechten Film.

„Steigen Sie aus, Tomek!“

Diese Stimme hatte er erwartet, blechern, aber unverkennbar die von Anselm Kerner. Siegmund Tomek seufzte ergeben. Er schaltete den Außenverstärker ein.

„Sind Sie unter die Bauern gegangen, Anselm? Keine Lust mehr, Koffer zu tragen?“

„Sie werden nicht mit einem Rebellen verhandeln. Steigen Sie aus dem Wagen. Sofort!“

Tomek dachte an die Kinder. Sicher war Anselm nicht allein in die Zone eingedrungen. Es drängte sich ihm ein Bild auf, ein ängstliches Häuflein Menschen, eingesperrt in die geräumige Küche eines Bauernhofs, bewacht von verummmten, bis an die Zähne bewaffneten Söldnern. Der Hof lag einsam unterm Sternenlicht. Die Rotoren von Helikoptern kreisten lautlos über schwarzen, neutralen Karossen, in denen Holo-Piloten mit insektoid wirkenden Brillen kauerten.

Was sich langsam, aber unaufhaltsam auf den Crato Apollo zubewegte, war kein simpler Traktor. Es war kein Produkt der Siecher, vielmehr eine Baumaschine aus der Crato-Palette. Er fügte seiner Vorstellung einen Lufttransporter hinzu, in dessen Bauch das Monstrum transportiert worden war. Er parkte ihn direkt neben den Helikoptern.

„Primitiv, aber wirkungsvoll“, murmelte Tomek. „Entweder das, oder sie hätten mich aus der Luft angreifen müssen.“ Er tätschelte den *roteiro* 6000. „Aber sie wollen gewiss nicht zu viel Aufmerksamkeit erregen. Wie weit mag die nächste Siedlung entfernt sein? Ich habe den ganzen Nachmittag keine Menschenseele gesehen. Sehr weit also. Wir sind unter uns. Und der Cratopillar wird den Apollo zerstören, das ist klar. Wenn nur Cavalera nichts zugestoßen ist!“

Die Baumaschine und der Apollo standen sich frontal gegenüber, nur wenige Meter

voneinander entfernt. Männer in schwarzen Overalls sprangen herunter und verteilten sich im Kreis. Sie trugen Waffen. Die Mündungen zeigten nach außen. Tomek verzog das Gesicht. Cavalera musste unbedingt das Problem bezahlter Privatarme einlösen. Indoctrinierte Siecher waren dazu in der Lage, die dünne Patina von der bisherigen Geschichte der menschlichen Zivilisation zu kratzen.

„Aussteigen!“, schrie Anselm Kerner.

Siegmund Tomek lauschte in sich hinein und aktivierte den Außenlautsprecher. „Mein *roteiro* sagt, es könnte in etwa so abgelaufen sein: Ihr habt Eduards Signatur verfolgt. Dann wisst ihr ja Bescheid. Deshalb diese ungewöhnliche Maßnahme. Eigentlich wolltet ihr mich auf die Seite schaffen. Kein Schatten eines Verdachts sollte auf mich fallen, während Cavalera einem Exekutionskommando zum Opfer fällt. Ich wäre aus diesem Schlamassel herausgekommen, irgendwie. Vielleicht hätten Sie, Anselm, mich gar höchstpersönlich abgeholt. Mit dem Gedanken im Hinterkopf, dass mir trotzdem kein anderer Weg offen gewesen wäre als Seppuku, also rituellen Selbstmord zu begehen. Wie hätte ich mit der Schande weiterleben sollen, einen mir anvertrauten Verhandlungspartner verloren zu haben?“

Siegmund Tomek legte die Hände in den Schoß und lächelte zufrieden. „Ich habe keine Angst vor dem Tod, Anselm. Er ist wie Regenwasser in einer Teeschale. Er ist nichts, was einen Samurai schrecken kann. Und ein Freund, der dies erkennt, dessen Hand wird nicht zittern. Ihre hurtige Attacke, Anselm, belegt, dass Jaques Cavalera noch lebt.“

Im Inneren des Cratopillar schnappte Anselm Kerner hörbar nach Luft. „Ihnen geht es gar nicht in erster Linie um die Rohstoffe! Sie ... das Siegel! Sie werden doch nicht ...“ Seine Stimme schallte blechern über die Wiese. Seine offensichtliche Bestürzung trug Unruhe in den Kreis der Bewaffneten. Kalt blinkende Objektive aus Nachtsichtgeräten wandten sich dem Apollo zu.

Der Sekretär zögerte nicht länger. Das Maschinenmonstrum ruckte an und walzte über den Crato hinweg, der bis über die Radkästen in den weichen Erdboden gepresst wurde. Ein milchiger Riss zog sich über die Kanzel der Fahrgastkabine. Unzählige Kratzer verunzierten den blauen Lack. Die Konsolenlichter flackerten. Anselm legte den Rückwärtsgang ein. „Das ist meine eigene pragmatische Philosophie, Sie Arschloch!“, rief er, und gab Gas.

Für einen Moment sah Tomek die rotierenden Ketten, die aufgewirbelten Fragmente der Grasnarbe, und er fühlte einen Stich in der Herzgegend. Würde der *roteiro* den Belastungen standhalten? „Natürlich wird er das“, beruhigte er sich. „Ich weiß es, denn ich habe ihn realisiert.“

Der Cratopillar wendete auf der Stelle. Die Xenonaugen fixierten den Apollo. Das

Anzeige

Gras verschmolz zu einem diffusen Gleissen. Die Anfeuerungsrufe der Männer wurden aufgeregter und lauter. Holos liebten ihre Technik sogar noch im Untergang. Vielleicht gerade dann am meisten. Denn es galt, etwas Neues zu bauen. Etwas Beseres. Etwas, das nicht so leicht kaputtzumachen war wie sein Vorgänger. Denn früher oder später, o ja, würde es unter dem Druck der fortwährenden technischen Evolution seine Schwachstellen nicht mehr verbergen können. Was für ein Irrsinn, meine Güte! Und doch, im Grunde genommen war ihr Tun nicht absolut falsch und verwerlich. Es war alles eine Frage der Gewichtung.

Die Werkzeugarme des Cratopillars landeten hämmernd auf Motorhaube und Cockpitkanzel. Funken stoben. Ohrenbetäubender Lärm kündete vom Ende der Schallisolierung. Fauchend bohrte sich ein Schneidbrenner in den Motorraum. Ein zweiter bearbeitete die Fahrgastkabine. Ein weiteres Armpaar riss den Apollo aus dem Erdreich und schüttelte ihn wie ein Vater den ungeliebten Sohn.

„Was denken Sie sich dabei!“ Kerner programmtechnisch verankerte Ruhe hatte zumindest Risse bekommen.

Eine aufgesetzte Vierklauenmechanik begann, Fetzen aus dem Verbundmaterial zu reißen. Es klang, als breche jemand die Ecke von einem trockenen Keks ab, nur viel lauter. Der linke hintere Reifen verschwand samt Bodenschutz und Hinterachse in der Nacht. Ein waberndes Netz winziger Blitze geisterte über die Baumaschine. Sie hatte Kontakt mit dem Schutzbeflag des Motorblocks. Die Hitze des Schneidbrenners fand einen Weg ins Innere.

„Verräter!“

Die Motorhaube segelte davon. Siegmund Tomek lag bäuchlings im Glaskelch der Fahrgastkanzel. Der Tanz des Wagens in den Stahlklauen machte ihn schwindelig. Aus weniger als zwei Meter Entfernung starnte ihn Kerner – vielmehr sein Hochleistungsholo – durch die Halbkugel einer Sicherheitsverglasung an.

Der Sekretär fletschte die Zähne. Darüber hinaus und von der Lautstärke seiner Ansagen einmal abgesehen, sah er gar nicht besonders aufgewühlt aus. Wieder musste Tomek an die Menschenkinder denken. Wie aufgereggt sie gegen den Apollo angegangen waren, wie überaus lebendig sie auf ihn gewirkt hatten! „Es war mehr Heiligkeit in ihrem Zorn“, sagte er nachdenklich.

Anselm Kerner achtete nicht auf die Worte seines ehemaligen Chefs. „Ich werde gerade so viel von Ihnen übrig lassen, dass dem *roteiro* nichts geschieht.“

„Dann müssen Sie sich aber beeilen.“ Siegmund Tomek blickte auf die Armbanduhr. Wie war das noch gleich mit der Theatralik?

Da war ein ultraheller Lichtblitz, als die Batterien des Apollo hochgingen.

Dann war da gar nichts mehr.

**D**as Echo der Explosion rollte über die Ebene und verlor sich in den Wäldern und Tälern. Feuerblumen, die brennenden Wrackteile der beiden zerstörten Fahrzeuge, breiteten sich sternförmig um das dunkel glühende Zentrum aus.

Jaques Cavalera saß auf der Motorhaube eines Geländewagens, ließ die Beine bauemeln und sog an einer Zigarette. Auf den Gläsern seiner Nachtbrille spiegelten sich Flammenzungen.

Der Wagen stand auf einer Anhöhe in der Nähe des Waldrands, etwa vierhundert Meter vom Ort des Geschehens entfernt. Metallfetzen bohrten sich vor und neben ihm in den mit Kiefernadeln bedeckten Boden. Augenblicklich stiegen dünne Rauchsäulen auf, die einen angenehmen Geruch verbreiteten.

Cavalera rührte sich nicht. Die hellen Augen hinter den Gläsern blickten starr auf das Geschehen. Eher beiläufig registrierte er, dass zwei Männer seiner Eskorte die schwelenden Stellen mit Hilfe von Stickstoffkartuschen löschten.

Jorich Seitz, die Hände tief in den Hosentaschen vergraben, drehte sich um und lehnte sich neben den Hünen an den Wagen. „Ich muss einen ganzen Morgen Land sperren, vielleicht mehr. Wer wird mir das bezahlen, hm?“

„Mach dir keine Sorgen, Jorich. Wir werden für alles aufkommen.“

„Es ist ja nicht wegen der Sache da unten. Es ist wegen der Kühe. Sie könnten sich verletzen, wenn sie auf dem Schrott herumtrampeln.“

„Ich weiß, Jorich, ich weiß.“ Der Rebell rutschte von der Haube und stampfte fest auf. Er spürte die allseits erwartungsvollen Blicke auf sich ruhen. Er hob einen Arm, und die Gespräche und aufgeregten Rufe ringsum verstummten. Wie bei dem Jungen mit der Eisenstange, dachte er.

„Bewegt sich da unten noch etwas?“, fragte er ruhig. Die vierzehn Männer lauschten und beobachteten.

„Da röhrt sich nichts mehr, Chef“, sagte jemand aus dem Dunkel. Tatsächlich schwächte sich das Halo über dem Explosionszentrum bereits ab. Das saftige Gras brannte nicht gut, und die Fahrzeuge bestanden größtenteils aus feuerfesten Materialien. Bald würde nur noch das verspritzte Spezialgel der überladenen Batterien einen blauen Schein auf verkohlte Trümmer werfen.

Leichter Brandgeruch wehte ihnen ins Gesicht. Rot glühendes Metall knackte und sank in sich zusammen. Sicherlich hatte man die Explosion gemessen – irgendwo, in einem vorbeirauschenden Mach-1-Torpedo des nahen Zubringers, aus einem Flugzeug heraus oder mit einem verdammt Peilgerät irgendwo in der Zwischenzone.

„Haguko, haben Sie das Schwert?“

Ein kleiner Mann trat vor und verbeugte sich. Sein Gesicht war eine undurchdringliche Maske. „Hai, Jaques. Bitte, gehen Sie behutsam damit um, es ist ein Familienerbstück.“

Darauf konnte man eine sehr lange Antwort geben oder keine. Jaques Cavalera, der nur wenig Ähnlichkeit mit dem Ede-Hologramm hatte, entschied sich für ein knappes Nicken.

„Es ist wunderschön. Aber mir wäre es lieb, wenn es nach diesem Tag nie wieder in Gebrauch käme.“

Haguko verbeugte sich erneut.

„Also los, bringen wir es zu Ende!“

Sie schwärmt aus und besetzten die Senke. Cavalera, Jorich und Haguko bildeten eine Gruppe. Zielstrebig eilte der Anführer auf die Überreste der beiden Fahrzeuge zu. Aus dem jenseitigen Dunkel tauchte eine Gestalt auf. Sie trug einen grauen Kimono. Die Andeutung eines Lächelns umspielte ihre Lippen.

Tomek verneigte sich. „Endlich hat das Versteckspiel ein Ende. Verzeihen Sie mir nochmals, Cavalera-san, aber es bestand immerhin die Möglichkeit, dass wir im Wagen abgehört werden könnten. Wenn Sie die Güte besäßen, mir die Lage zu erklären?“

„Wir haben alles unter Kontrolle, aber nur noch wenig Zeit. Von den Söldnern hat niemand überlebt, denke ich. Kerner wird einige Minuten zur Restrukturierung benötigen. Dann haben wir noch mehr Söldner am Hals, auch die Kampfdrohnen. Ein halbes Dutzend steht auf Jorichs Hof in Alarmbereitschaft, er selbst und einige Kinder konnten sich dem Zugriff entziehen. Hat der *roteiro* die Explosion gut überstanden? Sie sehen jedenfalls nicht lädiert aus.“

„So ist es, Jaques. Er liegt einige Meter von hier. Ah, ich sehe, Ihre Männer haben ihn bereits gefunden.“

Haguko nahm den Rechner in Empfang, führte eine kurze Sichtkontrolle durch und nickte dann. Jaques Cavalera atmete auf. „Sind Sie bereit, Siegmund-san?“

„Sie werden die Ehre, die Ihnen zuteil wird, nicht wirklich zu schätzen wissen, das weiß ich. Aber ich will es so! Es wird einen außerordentlich hohen symbolischen Wert haben. Also, bei der Unsterblichkeit der Seele, tun Sie es!“

Er kniete sich hin und zog ein kurzes Schwert aus dem Ärmel. Er packte es mit beiden Händen, stieß es sich in die Bauchdecke und bewegte es langsam von rechts nach links. Im gleichen Moment hob Cavalera das Schwert. Mit einem Zischen fuhr es Siegmund Tomek in den Nacken und zerteilte die Hiragana-Tätowierung. Seine Hand zitterte nicht.

Der abgetrennte Kopf verschwand, noch ehe er den Boden berührte. Tomeks Körper entmaterialisierte einen Sekundenbruchteil später.

Niemand regte sich. Niemand sprach. Es war, als würden alle den Atem anhalten. Man hörte den Nachtwind über das Gras streifen und das Knacken auskühlenden Metalls.

„Siegelschutz deaktiviert“, sagte eine samtene Computerstimme. Sie drang aus dem Gehäuse des *roteiro* 6000 und löste

ein kollektives Stöhnen der Erleichterung aus.

Nur einer blickte verständnislos um sich. Jorich Seitz gab Cavalera einen Knuff auf den Oberarm. „Das alles wird uns eine Menge Ärger einfahren, Rebell! Eine Menge Ärger.“ Er sprach so heiser, das man nur jedes dritte Wort verstand.

„Nein, sicher nicht, keinen Ärger. Wir werden nie mehr Ärger dieser Art haben, verlass dich drauf, Bauer.“ Jaques Cavalera entspannte sich. „Wir werden die Toten begraben. Keine Sorge, nicht auf deinem Feld. Wir nehmen sie mit.“

„Könntet mir ruhig sagen, was ihr getan habt, ihr Zwischenzonler. Könnte Fragen beantworten, falls ich sie gestellt bekomme.“

**H**atten die einfachen Menschen jemals eine auch nur annähernd zutreffende Vorstellung davon gehabt, was für ein Leben die Holos führten? Lebten diese überhaupt, verfügten sie über eine Seele? Gab es Grenzen nach innen? Sie gestalteten ihr Dasein nach Parametern, predigten aber die uferlose Freiheit. Ihre Welt war voller Selbstbeschränkungen.

Er hatte sie gesehen. Er war oft dort gewesen, Eduard Koslowski, der Cybernaut. Er hatte die Staffage durchschaut, wie nur wenige Besucher von außerhalb. Sie war Ehrfurcht gebietend, gewiss, aber letztendlich nur eine Illusion, eine Idee.

„Wenn man dich fragt, Bauer, sagst du, wir haben die Holos besiegt. Du sagst, Cavalera hat sich mit dem Siegelbewahrer geeinigt.“

„Du hast ihn getötet!“

„Siegmond-san war schon lange keine einfache Holopersönlichkeit mehr. Er war ein Code, verstehst du? Er unterwarf sich freiwillig meiner Gewalt. Zum mindest hinderte er mich nicht daran, meine Aufgabe zu erledigen. Ich habe nichts weiter getan, als eine Freischaltung zu betätigen.“

Jorich Seitz kratzte sich am Hinterkopf. „Nee, das ist mir zu hoch, Rebell. Ich denke, diese Holos leben in ihren Computern und haben den lieben langen Tag nichts Besseres zu tun, als uns zu gängeln. Und dann kommt einer wie du daher, und schwupp! Alles vorbei.“

Cavalera lachte. In seinen Augen blitzte es. „Alles vorbei, genau.“

„Na, dann schaue ich jetzt mal nach meinen Kühen.“ Jorich Seitz stapfte kopfschüttelnd davon.

„Er hat gar nichts verstanden.“ Haguko war neben Cavalera getreten. Sie schauten dem Bauern nach, bis die Dunkelheit ihn verschluckt hatte.

„Haben Sie es bis zur letzten Konsequenz durchdacht, Haguko?“, erwiderte er leise.

Der Japaner lächelte. „Tomek-san hat erkannt, was er ist. Die Herrschaft der Maschinen ist Vergangenheit. Der Spuk ist nun vorbei.“

Jaques Cavalera nickte und brach das Siegel.



Anzeige

# In der nächsten

Heft 15/2008 erscheint am 7. Juli 2008

[ctmagazin.de](http://ctmagazin.de)



## PDF-Konverter

Microsofts kostenloses Office-2007-Add-on für PDF- und XPS-Export setzt die Hersteller universeller PDF-Konverter gehörig unter Druck. c't klärt, mit welchem Mehrwert sich deren Erzeugnisse gegen die PDF-Bordmittel von Office und Co. behaupten wollen.



## Echte PC-Schnäppchen

Desktop-PCs, die ohne Betriebssystem schon für 200 Euro zu haben sind, vermögen durchaus dem Büro-Alltag standzuhalten – selbst unter Windows Vista. Echte Schnäppchen dürfen allerdings nicht mit Lärm, Abstürzen bei Hitze oder matschiger Bildschirmanzeige nerven.

## UPnP selbstgemacht

Am geläufigsten ist Universal Plug and Play in Heimnetzen, über die Videos und Musik verteilt werden. Doch mit dem richtigen Know-how lassen sich auch eigene UPnP-Geräte entwickeln, die zum Beispiel Heizungen regeln, Thermometer auslesen und Wetterdienste abfragen.

## Webhosting-Ratgeber

Programmiersprachen, Datenbanken, Bandbreitengarantien – ständig versuchen die Hosting-Provider sich gegenseitig mit neuen Extras zu übertreffen. Wer ein Heim für seine Website sucht, kann da leicht das Wesentliche aus den Augen verlieren. c't klärt, was man wirklich benötigt und wo Kostenfallen lauern.

## Coole Kühler

Ein Media-Center-PC soll kompakt sein, jede Menge Leistung liefern und dennoch flüsterleise arbeiten. c't testet extraflache Prozessorkühler, die auch in beengte Gehäuse passen und darin sogar Quad-Core-CPUs mit geringerer Lautstärke kühlen sollen.



heise online Ständiger Service auf [heise online](http://www.heise.de) – [www.heise.de](http://www.heise.de)

**heise Foto:** Das Online-Magazin auf [www.heise-foto.de](http://www.heise-foto.de) liefert engagierten Foto-Amateuren und Profis News, Grundlagen, Testberichte, Praxistipps und Produktdaten rund um die Themen Kameras, Zubehör, Bildverarbeitung und -gestaltung.

**heise resale:** Unter [www.heise-resale.de](http://www.heise-resale.de) erwarten Sie Meldungen über Technik- und Markttrends sowie Daten und Fakten aus dem Wirtschaftsleben, Produktvorstellungen, Personalmeldungen und eine Händlerdatenbank.

**c't-Schlagseite:** Auch den Cartoon gibt es online – [www.heise.de/ct/schlagseite](http://www.heise.de/ct/schlagseite)



## Das bringen

**Technology Review**  
DAS M&T-MAGAZIN FÜR INNOVATION



**Die gedopte Elite:** Wie Forscher und Manager sich mit Medikamenten zu Höchstleistungen aufputschen

**GPS für alle:** Neues Konzept für leichte und stromsparende Lokalisierung

**Bits und Gene:** Bioinformatik als wichtigstes Werkzeug der Medizin

*Heft 7/2008 jetzt am Kiosk*

**IX** MAGAZIN FÜR PROFESSIONELLE INFORMATIONSTECHNIK



**Auf CD:** 22 × Blog-Software

**Eclipse-Alternative:** Netbeans 6

**Bacula:** Backup mit freien Tools

**Datenbankverwaltung:** Hersteller-übergreifende Werkzeuge

*Heft 7/2008 jetzt am Kiosk*

## TELEPOLIS

MAGAZIN DER NETZKULTUR



**Peter Bürger:** AOK: „Alle Oder Keiner“ – Notizen aus dem Krankenstagebuch eines Freiberuflers

**Hans Schmid:** Der Elvis des Massenmords – Charles Manson und die Tate-LaBianca-Morde

[www.heise.de/tp](http://www.heise.de/tp)

Änderungen vorbehalten