



*magazin für  
computer  
technik*

Schnell und ausdauernd

# Power-Notebooks

Intels Vierkern-CPU Core i7 für unterwegs

Navis mit Internet

Monitore im 5:4-Format

Einfacher Videoschnitt

Mainboards für Core i3

HDTV-Recorder

Gaming bei Facebook und Co.

Glasfaser bis ins Haus

Linux-Baukasten

Mac-Server mit SSL

Apache-Projekt Hadoop

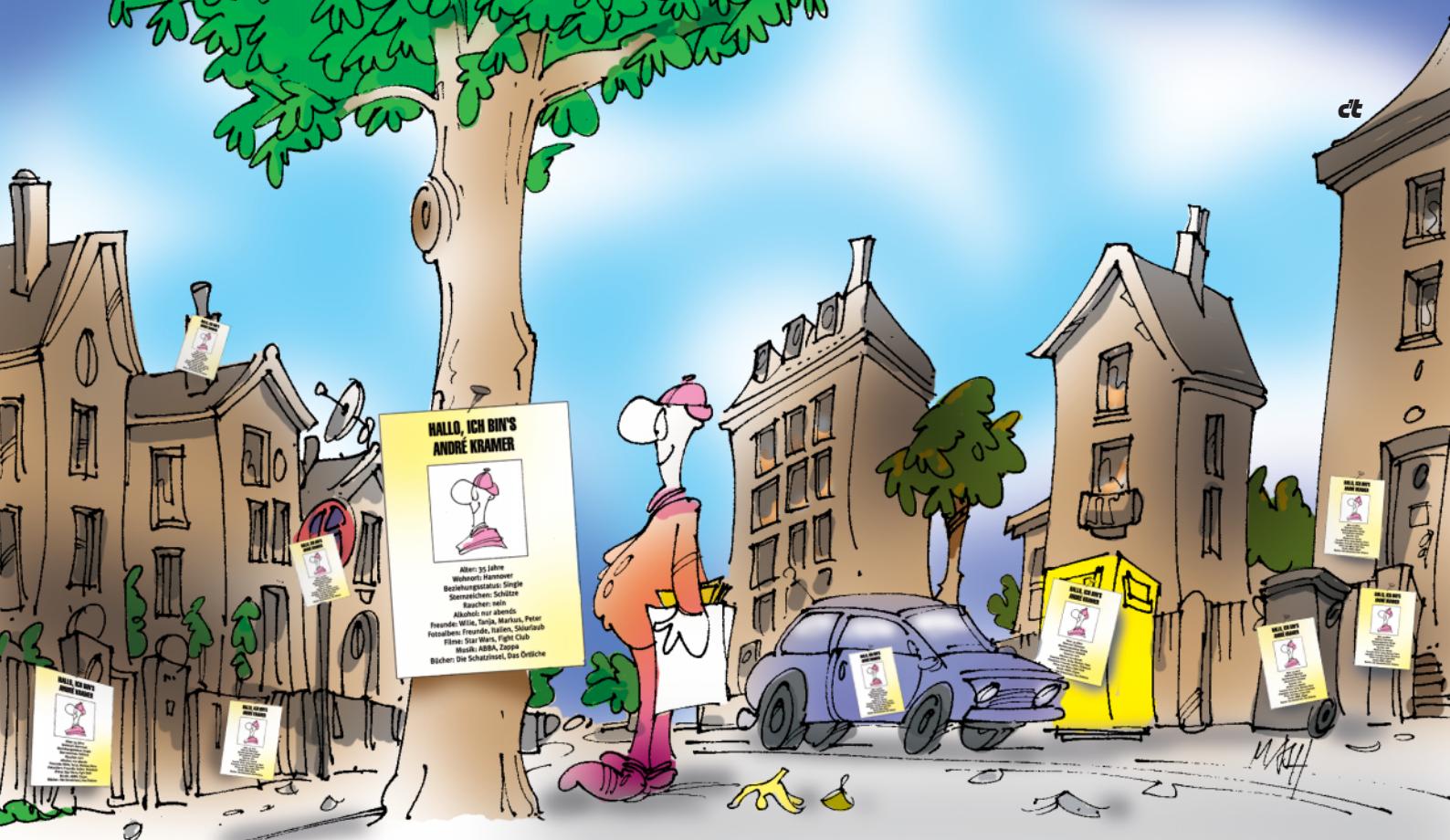
Windows-Treiber programmieren



# Persönliche Webroboter

Daten aus dem Internet per Skript abrufen

Anzeige



## Big Brother 2.0

Neulich hatte ich Geburtstag. Zugegeben, das passiert, seit ich denken kann, jedes Jahr, aber diesmal war etwas anders: Noch nie hatte ich so viele Glückwünsche bekommen. Im Vorjahr gratulierten einige Kollegen, Familie, Freunde und Bekannte. Dieses Jahr war es: nahezu jeder.

Auf dem Weg von der Bahn rief mir ein Kollege von der Technology Review ein freundliches "Herzlichen Glückwunsch" zu. Wir hatten uns bisher höchstens gegrüßt, und plötzlich wusste er meinen Geburtstag. Ich freute mich. Er schien nett zu sein. Mein E-Mail-Postfach, so stellte ich kurz darauf fest, war an meinem Ehrentag doppelt so voll wie üblich. Abseitigste Geschäftspartner richteten mir ihre besten Wünsche zum Wiegenfest aus. Über alle Kanäle prasselten Gratulationen auf mich ein.

Nachdem ich einige Gratulanten diskret aus-gefragt hatte, kristallisierten sich drei Informationsquellen heraus: Xing, Facebook und Skype. In einem Anflug von Selbstschutz hatte ich zwar im Jahr zuvor Profile gelöscht oder auf privat gesetzt, an anderer Stelle aber unbemerkt wiederum große Aktivität entfaltet, wobei die Aktivität in nicht mehr bestehen muss, als eher passiv nur die regelmäßig eintreffenden Kontaktwünsche abzunicken. Das schlug sich in tsunamiartigen Glückwunschkaskaden nieder.

In der vergangenen Legislaturperiode zierte der damalige Innenminister Wolfgang Schäuble T-Shirts und Wände, auf denen unter seinem stilisierten Konterfei der Schriftzug "Stasi 2.0" prangte. Über die sozialen Netzwerke ist nun jeder sein eigener "Big Brother 2.0". Wer braucht da noch rumschnüffelnde Regierungsstellen? Mir wird dabei mulmig, denn es gibt keine persönliche Information, die sich nicht

missbrauchen ließe. Was ist, wenn irgendwann eine radikal-esoterische Sekte die Macht ergreift und alle Angehörigen des Sternzeichens Schütze internieren lassen will? Die finden mich! Sofort! Schließlich hänge ich selbst überall Steckbriefe aus.

Das alles muss nicht sein. Meine Eltern sind im Web völlig anonym – allerdings auch kaum aktiv. Sollte ich mich also freiwillig aus den virtuellen Visitenkartensammlungen ausschließen und willentlich auf den Kontakt zu Urlaubsbekanntschaften aus aller Welt verzichten? Es gibt anscheinend nur zwei radikale Lösungen: sich selbst und seine Daten zum virtuellen Freiwild erklären oder sich als digitaler Eremit von den Marktplätzen und Treffpunkten des Web zurückziehen.

Offenbar finden viele einen dritten Weg. Laut einer jüngst erschienenen Umfrage des Verbandes BITKOM in Kooperation mit dem Forschungsinstitut Forsa haben 23 Prozent der Internetnutzer in Deutschland schon einmal falsche Angaben gemacht. Das entspricht 12 Millionen Nutzern. Sie haben für sich entschieden, dass nicht jedes Feld – und sei es auch ein Pflichtfeld – mit der wahren Information gefüllt werden muss. Wer noch keinen sechsten Sinn für die Informationsgesellschaft entwickelt hat, sollte sich beeilen, das nachzuholen. Ich habe soeben begonnen.

André Kramer

Anzeige

Anzeige

## aktuell

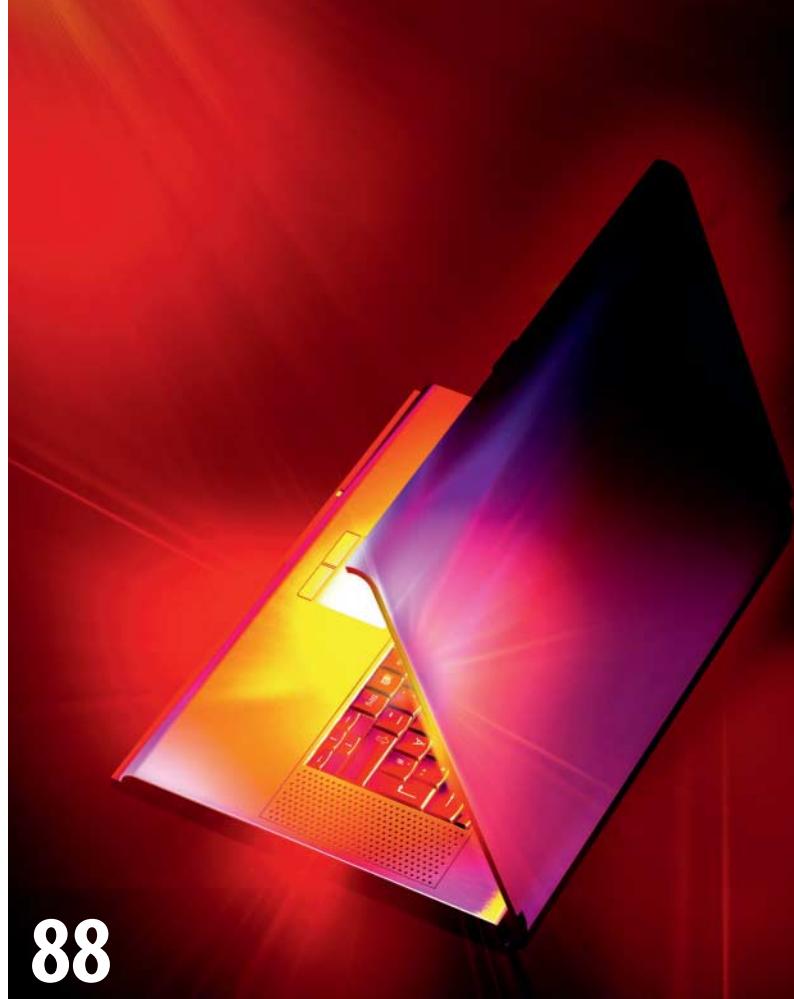
Prozessorgeflüster: AMD macht Gewinn	18
Festplatten: Falsch gekennzeichnete OEM-Ware	19
Serverboards: Mini-ITX mit Atom, MicroATX für Xeon	19
Bürocomputer: Intel Q57 erweitert Fernwartung	20
Embedded: 3D-Grafik, Minirechner, Mobile-ITX, Echtzeit	22
Hardware: Gaming-Gehäuse, Kühler für Core i3/i5	23
Grafikchips: Architektur des Nvidia GF100 enthüllt	26
Notebooks: Business-Geräte, Core-i5-Subnotebook	30
Peripherie: 3D-Monitor, GPS-Kamera, FED-Technik	32
Audio/Video: Videoportale mit HTML 5, HDTV-Schnitt	34
Mobiles: HD-Video-Smartphone, Nokia-Navi gratis	36
Internet: Googles Konflikt mit China, Firefox 3.6	37
Anwendungen: Foto-, Office- und iPhone-Software	40
E-Books: 5-Zoll-Reader, Apps für den Kindle	41
Forschung: Die Festplatte von übermorgen	42
CAD: AutoCAD-Klon, Dokumentationssystem	44
Browser: Google Chrome 4 ist fertig	45
Linux: Kernel-Log, PureDyne 9.10, Amarok 2.2.2	46
Apple: Rekordquartal, 3D-Schreibtisch, Gleisplaner	47
Workgroup-Software: Lotus sucht Weg in die Zukunft	48
Internet-Zugang: Neue Ansätze für die Zukunft	50
Entwickler: Parrot 2.0.0, Groovy für Eclipse	51
Netze: IPS, WLAN-Controller, UMTS-Verstärker	52
Sicherheit: IE-Lücke, EC-Karten-Update, Scanner	54
Ausbildung: Viele Informatikstudenten geben auf	55

## Magazin

Hosting: Variable virtuelle Server von 1&1	60
Vorsicht, Kunde: Querelen bei Online-Bestellung	76
Internet-Zugang: Warum Glasfaser nicht vorankommt	78
Social Gaming: Virtuelle Welten mit realen Umsätzen	86
Umfrage zum PC-Markt: Quad-Core-CPUs beliebt	152
Recht: Händlerinsolvenzen	160
Surf-Tipps: Ausgewählte Websites	192
Bücher: Geek-Atlas, Numerati, Roboter programmieren	194
Story: Erinnerungsfoto von Niklas Peinecke	202

## Software

WLAN-Scanner für 64-Bit-Windows	58
Android: Wifi Analyzer scannt WLANs	59
Laufwerks-Emulator: Virtual CD mit Brennfunktionen	59
PDF-Editor: Dokumente bearbeiten und konvertieren	60
Excel-Add-in: Mehr Übersicht in großen Tabellen	60
iPhone: Schlafphasenwecker Sleep Cycle	62
Touchpad-Tool: Mehr Gesten für MacBook/Magic Mouse	62
Audio-Streaming: Internet-Musikserver Subsonic	63
Musik: Samplitude Music Studio 16, Music Maker 16	70



88

# Power-Notebooks

Notebooks mit Intels Core i7 liefern zum selben Gerätepreis deutlich mehr Rechenleistung als die Vorgänger mit Core-2-Prozessoren. Wir haben neun Geräte getestet – vom leichten 15-Zöller mit langer Laufzeit bis zum 18,4-Zoll-Boliden mit farbkärtigem Bildschirm.

Glasfaser bis ins Haus	78	Mainboards für Core i3	144
Gaming bei Facebook und Co.	86	Windows-Treiber programmieren	176
Monitore im 5:4-Format	102	Apache-Projekt Hadoop	180
Einfacher Videoschnitt	138	Mac-Server mit SSL	186

## HDTV-Recorder

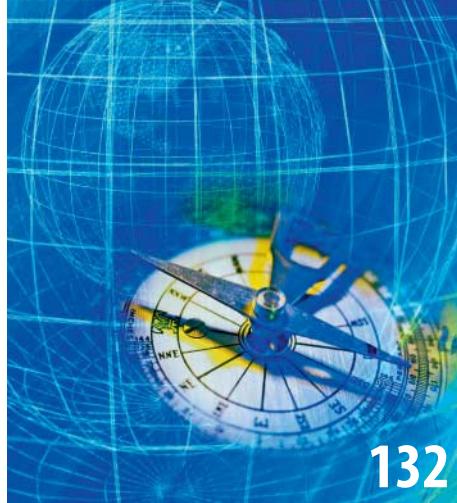
Für den Einstieg ins hochauflösende Fernsehen genügt ein preisgünstiger HDTV-fähiger Sat-Receiver. Geräte mit der Option „PVR-ready“ verwandeln sich später auf Wunsch in einen Recorder – einfach USB-Platte anstöpseln.



98

## Navis mit Internet

Wo kann ich billig tanken? Welches Parkhaus hat noch Plätze? Schneit es im Allgäu? Navigationsgeräte mit Mobilfunk bieten nicht nur wirklich aktuelle Verkehrsinfos, sondern rufen während der Fahrt auch Informationen zur Umgebung und zum Zielort ab.



132

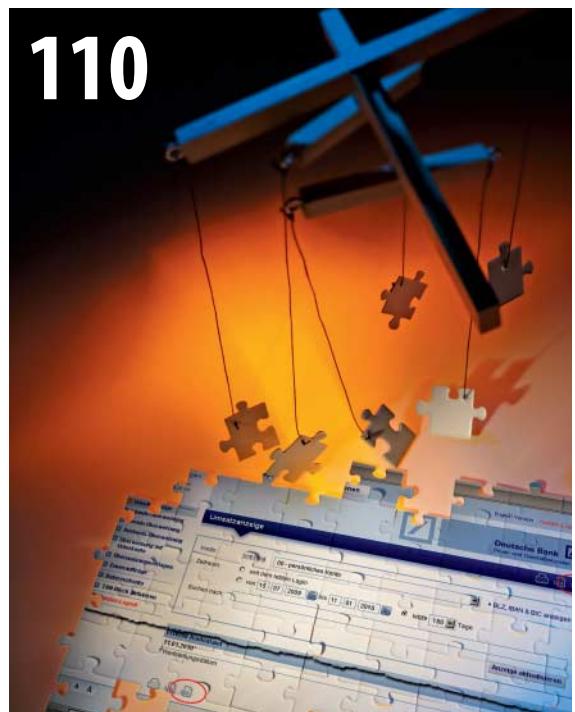
## Linux-Baukasten

Mit Suse Studio bauen Sie im Web-Browser Ihre eigene Linux-Distribution: Sie klicken Komponenten nach Wunsch zusammen, testen das System in einer virtuellen Maschine auf dem Suse-Studio-Server und müssen nur noch das fertige Image herunterladen.



172

## Persönliche Webroboter



110

Banken und Telekommunikationsanbieter sparen gerne Porto und bieten Rechnungen und Kontoauszüge nur noch über das Web an. Die lästige Fleißarbeit, diese regelmäßig abzuholen, lässt sich prima automatisieren. Wir zeigen an konkreten Beispielen, wie das geht.

Autopiloten fürs Web	110
Kontoauszüge mit Greasemonkey herunterladen	114
Webautomation mit PowerShell	118
Telefonrechnung und Verbindungsdaten mit wget	122
Girokonto-Buchungen archivieren mit Perl	124
Webanwendungen skripten mit Ruby und Mechanize	128

Videoschnitt: Werkzeuge für Einsteiger	138
Spiele: Mass Effect 2	196
Artist Colony, Patches und Erweiterungen	197
Konsolen: Dante's Inferno, Starship Patrol, Labyrinth 2	198
Kinder: Carcassonne für NDS, Wii-Partyspiele	200

## Hardware

Gamer-Maus: Razer Imperator mit Laserabtastung	56
Schicke Funktastatur: Microsoft Arc Keyboard	56
Android-Smartphone mit schnellem Prozessor	56
Internetradio-Wecker: Chumby One	57
Device-Server: Drucken und scannen über GBit-LAN	58
Robuste USB-Festplatten: Armor A10/A50	58
Festplatten: Neue Sektorgrößen, neue Probleme	66
CFast: CompactFlash-Karten mit Serial ATA	67
All-in-One-PCs mit berührungssempfindlichem Display	68
AV-Schnittstelle: HDMI-Konkurrent DiiVA	72
Power-Notebooks mit Intels Core i7	88
HDTV-Receiver mit Recorder-Option	98
19"-Monitore im 5:4-Format fürs Büro	102
Navigationsgeräte mit Internet-Diensten	132
Mainboards für Intels LGA1156-CPUs mit Grafikkern	144

## Know-how

Windows-Treiber 64-bitig zum Laufen bringen	176
Hadoop: Verteiltes Analysieren großer Datenmengen	180

## Praxis

Persönliche Webroboter: Daten automatisch abrufen	110
Kontoauszüge mit Greasemonkey herunterladen	114
Webautomation mit PowerShell	118
Telefonrechnung und Verbindungsdaten mit wget	122
Girokonto-Buchungen archivieren mit Perl	124
Webanwendungen skripten mit Ruby und Mechanize	128
Hotline: Tipps und Tricks	164
FAQ: Sicher unterwegs im Internet	168
HDMI-Sound: Tipps für Hard- und Software	170
Linux-Baukasten: Suse Studio baut eigene Distribution	172
Mac-Server per SSL absichern	186

## Ständige Rubriken

Editorial	3
Leserforum	10
Impressum	14
Schlagseite	17
Stellenmarkt	221
Inserentenverzeichnis	225
Vorschau	226

Anzeige

Anzeige

## Lachnummer

Editorial „Transparente Tricks“, Carsten Meyer über die Jahr-2010-Panne bei Bankkarten, c't 3/10

Ihre Fassungslosigkeit über den Hackerangriff (für aufgeschreckte Kunden auch „Work-around“) kann ich gut nachvollziehen. Ich habe bereits Anfang Dezember 2009 ähnliches erlebt. Ich wollte damals in einem Edeka-Getränkcenter mit meiner Sparkassen-EC-Karte zahlen. Das hatte ich wenige Minuten zuvor auch in der dazugehörigen Marktfiliale gemacht. Nach mehreren erfolglosen Versuchen fragte mich die Kassiererin, ob ich kürzlich eine neue Karte bekommen habe. Als ich das verdutzt bejahte, meinte sie, dass das Terminal mit neuen Karten eigentlich nicht klarkommt. Sagte es und überklebte den eingebauten Chip mit einem Tesafilmstreifen. Und schon war das Bezahlen möglich.

Der Tesafilmstreifen befindet sich jetzt seit knapp zwei Monaten auf der Karte und ich bin immer neugierig, ob irgendein Lesegerät Probleme meldet. Manchmal lese ich auf dem Kassenbeleg den Hinweis „Zahlungstyp: Magnetstreifen“, aber Probleme oder Nachfragen wegen des Tesastreifens gab es in der Zeit nie.

Es ist doch eine Lachnummer, wenn Magnetstreifen und Chip genau den gleichen Stellenwert im EC-Zahlungsvorgang haben. Wenn der einzige Grund für Magnetstreifen die Kompatibilität mit alten Lesegeräten ist, warum gibt man dann nicht Nur-Chip-Karten für den deutschen Markt aus? Oder eine mit abdeckbarem Magnetstreifen. Man könnte dann den Magnetstreifen im Ausland (oder Anfang 2020) „anschalten“. Ach ja, die Kosten. Der Schaden durch Skimming & Co. ist bei den Banken anscheinend einfach noch nicht groß genug. Auch im neuen Jahr gilt: Die Kunden (be-)zahlen weiter. Irgendwie.

Tobias Harmes

## Weitreichender Eingriff

Nackt – im Namen der Sicherheit, Körperscanner auf dem Vormarsch, c't 3/10, S. 50

Welcher Bereich des Körpers ist intim und muss auf dem Scannerbild ausgegraut werden? Ca. 90 000 Bürger in Deutschland haben einen künstlichen Darmausgang, irgendwo am Bauch, d. h. an einer Position, wo man neben dem Beutel für die Körpераus-

### Kommentare und Nachfragen

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

Technische Fragen an die Redaktion bitte nur unter [www.ctmagazin.de/hotline](http://www.ctmagazin.de/hotline) 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.

scheidungen möglicherweise auch noch ein Päckchen mit Sprengstoff befestigen könnte. Es läuft darauf hinaus, dass viele Menschen, die durch Operationen oder Amputationen irgendwie „entstellt“ wurden, demnächst auf Flugreisen verzichten werden. Denn für diesen Personenkreis wird man bei der Sicherheitskontrolle wahrscheinlich keine Ausnahme machen. Vorgelegte ärztliche Atteste könnten ja gefälscht sein. Und Politiker, die diese drastischen Überwachungsmaßnahmen entscheiden, sind ja selbst nicht davon betroffen, sie können an der Absperrung einfach vorbeigehen.

Seltsam ist auch, wie schnell nach dem angeblichen Anschlag von Detroit die Planung für die Körperscanner auf den Weg gebracht wurde, denn sie sind ein weitreichender Eingriff in die Intimsphäre eines Menschen. Herr Honecker wäre stolz auf unsere Politiker, die unseren Bürgern mit der Begründung einer angeblichen Terrorgefahr und immer neuen Geschichten über angeblich in letzter Minute verhinderte Anschläge den totalen Überwachungsstaat verkaufen.

Andreas Schuster

## Sprachpakete für jedes Windows 7

Titelthema „Windows 7 ausreizen“, c't 3/10

Auf Seite 79 der aktuellen Ausgabe schreibt Ihr Redakteur, dass es nicht möglich wäre, einem Windows 7 eine neue Sprache einzuflößen. Dies wurde in einer vorherigen Ausgabe auch schon mehrmals behauptet, ist jedoch schlichtweg falsch! Mit dem Tool Visualizer von [www.froggie.sk](http://www.froggie.sk) ist dies ohne weiteres möglich. Hier werden die verschiedenen Sprachen sogar von Microsoft höchstpersönlich zur Verfügung gestellt. Als Nutzer einer MSDNAA-Lizenz (Student) habe ich dies selbst erfolgreich durchgeführt, als noch keine deutsche Version zur Verfügung stand.

Christopher Gäb

*Im Artikel geht es um OEM-DVDs, bei denen bereits während der Installation von Windows 7 eine Sprache ausgewählt werden kann, die sich später nicht mehr wechseln lässt. Was Sie meinen, sind nachrüstbare Sprachpakete, die man normalerweise über die Update-Funktion bekommt und mit denen sich die Sprache des kompletten Systems wechseln lässt – offiziell sind die aber nur für Ultimate und Enterprise erhältlich. Sie können zwar rein technisch gesehen, wie von Ihnen beschrieben, Sprachpakete in eine andere Version als Ultimate oder Enterprise einbauen, begehen damit aber laut Microsoft einen Lizenzverstoß, den der Konzern über die WGA-Prüfung womöglich sogar mitbekommt.*

## Enkelchen aktuell

Danke für euren Bericht zu den neuen Funktionen in Windows 7. Interessant war der Vorschlag, wie man Bilder eines Feeds als Desktop-Hintergrund verwenden kann. Hier mein Vorschlag: Pixelpost auf der eigenen

Homepage einrichten (und natürlich fleißig bestücken), Desktop wie von euch beschrieben bei den Großeltern einrichten, schon haben die immer ein aktuelles Hintergrundbild von den Enkelchen.

Christoph Spangehl

## Einfacher einbinden

Es gibt noch eine einfachere Art, wie man die VHD-Datei in den BCD-Store integrieren kann. Mittels des mitgelieferten Tools „bcdboot“. Dazu muss die VHD-Datei bereits angefügt sein. Unter der Annahme, dass die angefügte VHD-Datei den Laufwerksbuchstaben „F“ zugewiesen bekam, gibt man folgenden Befehl ein:

bcdboot f:\windows

Dadurch wird die Windows-Installation auf der VHD-Datei in den BCD-Store integriert. Danach kann die VHD-Datei getrennt werden. Im BCD-Store werden die Pfade automatisch angepasst.

Christian Schindler

## Eingeschränkte Auswahl

Hoffnungsträger, Motorola Milestone mit Android 2.0, c't 1/10, S. 60

Besitzer eines ungebrandeten Motorola Milestone können nun seit fast zwei Monaten nicht auf kopiergeschützte Market-Anwendungen zugreifen. Je nach Stelle bekommt man Verstärkungen („wir arbeiten dran“) oder mittlerweile sogar Absagen. Nach Angaben einer Support-Mitarbeiterin sollen nur von den Netzbetreibern gebrannte Smartphones vollen Zugriff auf den Market haben. Nach dieser Logik wäre auch das ungebrandete Nexus One betroffen.

Richtig paradox wird es mit den mittlerweile verfügbaren Rooting-Möglichkeiten: Wer sein Milestone „hackt“, kann auch die Einstellungsdatei build.prop so ändern, dass er alle Anwendungen im Market sieht.

Mirko Schenk

*Motorola und Google schweigen sich trotz mehrfacher Nachfrage zu diesem Thema aus. Gerüchten zufolge wird das Problem mit der Android-Version 2.0.1 behoben, die etwa zum Erscheinen dieses Heftes in Deutschland verfügbar sein soll. Bei unserem Nexus One haben wir keine Einschränkung bemerkt.*

## Schulung statt Software

An die Kette, Werkzeuge gegen Datenklau, c't 3/10, S. 138

Ich bin seit über fünf Jahren Abteilungsleiter IT in einem mittelständigen Unternehmen im Pharmaumfeld. Zum Thema DLP möchte ich folgendes anmerken: Bewusster Datendiebstahl lässt sich nicht verhindern! In der von e-Room, virtuellen Konferenzen, Outsourcing und Home-Office geprägten Arbeitswelt ist es so gut wie unmöglich, per Regel festzulegen, welche Daten den Weg ins WWW neh-

Anzeige

men dürfen und welche nicht. Abgesehen davon werden ja Daten gestohlen, auf die die entsprechenden Personen so und so Zugriff haben. Der Außendienstler mit Laptop kann sich jederzeit eine Kopie seiner Kundenliste machen, und wenn er sie auf die altmodische Art abschreibt. Keine Software kann das verhindern, weil er ganz offiziell die Daten nutzen darf.

Es wäre viel gewonnen, wenn Unternehmen eine ordentliche Benutzer-Rechte-Verwaltung pflegen würden und Informationen ordentlich strukturierten. Allein durch eine strukturierte Datenhaltung, gepaart mit Zugriffsrechten könnte man den Umfang der Datendiebstähle deutlich senken. Der oben erwähnte Außendienstler hätte sich nicht auch die Kundenlisten der Kollegen kopieren können, wenn sein Zugriff nur auf die Daten seiner Kunden beschränkt wäre.

Vorbehaltlicher Datendiebstahl lässt sich statt mit teurer Software wesentlich besser mit einer Sensibilisierung der Mitarbeiter für dieses Thema verhindern. Ein geschulter Mitarbeiter wird sich eventuell zweimal überlegen, ob er den vorläufigen Jahresabschluss unverschlüsselt an seinen Googlemail-Account schickt, um zu Hause die entsprechende Präsentation vorzubereiten, oder ob er nicht doch im Büro bleibt oder einen Firmenlaptop anfordert. Und nicht zuletzt kann man Arbeitsabläufe, die quasi den „Datendiebstahl“ erzwingen, um arbeiten zu können, überarbeiten und anpassen. Mehr Datensicherheit lässt sich unter Nutzung bereits vorhandener Ressourcen deutlich günstiger erreichen als mit einer zusätzlichen Software.

Guido Stosnach

## Videoqualität

Fotokino, Software für bewegende Fotoshows in HD-Qualität, c't 3/10, S. 106

Kein schlechter Artikel; gefehlt hat mir aber eine Begutachtung der Bildauflösung und des jeweils genutzten Codec. Gerade bei stehenden Bildern macht sich die GOP-Struktur [Group of Pictures, zusammengesetzt aus Referenz- und Differenz-Bildern] und eine sich unstetig ändernde Bitrate gegebenenfalls stark bemerkbar. Schmerzlich vermisst habe ich das Programm „ProShow Producer“ und die entsprechenden Funktionen in den Brennprogrammen wie zum Beispiel bei WinOnCD die Software „Roxio VideoWave – Diashow“. Bei mir wäre Roxio VideoWave hinsichtlich der MPEG/AVC-Qualität und „ProShow Producer“ beim Funktionsumfang Testsieger geworden.

Stefan Uchrin

## Core i3 ohne Krypto-Beschleuniger

Kombinierter, Die ersten 32-Nanometer-Prozessoren mit integrierter GPU, c't 2/10, S. 91

Ich hatte Ihrem Artikel entnommen, dass auch Prozessoren der Familie Core i3 die AES-Befehle (AES-NI) unterstützen. Jedenfalls ist das entsprechende Häkchen in der Tabel-

le gesetzt und im Haupttext gibt es keinen gegenteiligen Hinweis. Ähnliches hatte ich auch in vielen Online-Publikationen gelesen, wo es immer hieß, alle 32-nm-Westmere-CPU's kämen mit AES-NI. Leider musste ich nach dem Kauf eines Core i3-540 dann feststellen, dass er die AES-NI doch nicht unterstützt. Scheinbar deaktiviert Intel AES-NI bei den i3s. Mich würde mal interessieren, ob Intel diesen Unterschied im Vorfeld des Prozessor-Launch bewusst verschwiegen hat oder ob Sie und viele andere dieses Detail lediglich übersehen haben.

Stephan Tolksdorf

Sie haben Recht (siehe auch S. 20 in dieser Ausgabe). Aus den Vorab-Informationen von Intel ging nicht eindeutig hervor, dass die AES-Befehle bei einigen der 32-nm-Prozessoren abgeschaltet sind.

## Endlich mal was Sinnvolles

Umstrittener Tapetenwechsel, OpenOffice.org auf dem Weg zu einem neuen Bedienkonzept, c't 2/10, S. 74

Vielen Dank für Ihren aufschlussreichen Artikel über die Bestrebungen, OpenOffice zu modernisieren. Die heftigen Reaktionen der Community auf die Prototypen-Vorschläge verwundern mich nicht. Die ganze Geschichte der EDV ist eigentlich von Grabenkriegen gekennzeichnet. CP/M oder DOS? Windows oder Linux? Freie oder unfreie Software? IE oder Netscape? usw., usw. Meine ganz persönliche Erfahrung ist, dass Microsoft endlich mal wieder was Sinnvolles entwickelt hat. Ich bin Abteilungsleiter einer Facility Management-Abteilung und verantwortlich für 45 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter. Als es von unserem Rechenzentrum hieß, das Update auf Office 2007 stünde an, war ich äußerst skeptisch, da erfahrungsgemäß mit Updates in der Vergangenheit praktisch nur Arbeitszeitvernichtung und kaum Effizienzgewinne verbunden waren. In diesem Fall war es aber so, dass es kaum zu Behinderungen kam. Für Einsteiger und wenig PC-Erfahrene sind die Ribbons ein Segen, und selbst die Vielnutzer mussten nach wenigen Tagen zugeben, dass die Produktivität nicht gelitten hat. Einziger Kritikpunkt ist, dass das Ribbonskonzept noch nicht an allen Ecken und Enden vollständig umgesetzt wurde. Diese positiven Erfahrungen haben dazu geführt, dass ich auf den privaten Rechnern meiner Familie wieder der MS Office installiert habe, obwohl wir längst fast ausschließlich mit OpenOffice gearbeitet haben.

Wenn OpenOffice gleichziehen oder besser sein will, dann muss man an der Bedienung ansetzen. Ob das dann Ribbon-ähnlich wird oder ganz anders, das liegt in der Phantasie der Entwickler. Diese sollten sich also von den „Buh“-Rufen nicht irritieren lassen. Gerade diese heftigen Reaktionen zeigen, dass sie genau am wunden Punkt angesetzt haben. Weiter so!

Stefan Goth

## Abschalten oder trennen?

Single-Treff, Tintendrucker ab 50 Euro, c't 2/10, S. 126

Ich habe mit Interesse den Artikel über die Tintendrucker gelesen. Vermisst habe ich jedoch, wie sich die Drucker bei Betrieb an einer abschaltbaren Steckerleiste verhalten, vor allem wenn der Drucker unter Linux betrieben wird, z. B. mit den Turboprint-Treibern: Reinigen die Drucker ihre Druckköpfe nach einer Trennung vom Netz oder kann man gleich drucken? Gerade bei der aktuellen Diskussion über Klimaschutz und Ressourcen-Schonung ist es für mich ein wichtiges Entscheidungskriterium, ob man den Drucker problemlos an einer Steckerleiste betreiben kann.

Werner Speer

Für die Reinigungszyklen ist es egal, ob man mit Windows oder Linux druckt, da diese über die Firmware des Druckers ausgeführt werden. Wie sich die Drucker nach dem Trennen vom Netz verhalten, haben wir in diesem Test nicht untersucht. Wir nehmen an, dass sich gegenüber dem in c't 19/08, S. 230 berichteten Stand nichts geändert hat.

Bei Canon etwa kostete jede Reinigung 80 Cent. Mit der Trennung vom Netz wurde meistens eine solche fällig, während das Ausschalten am Gerät meist keine hervorrief. Der iP4700 brauchte 0,4 Watt im ausgeschalteten Zustand. Bei 15 Cent für die Kilowattstunde vergingen 556 Tage, bis die 80 Cent zusammenkommen. Tintendrucker also besser nicht an die Steckerleiste, sondern einfach nur am Gerät ausschalten.

## Ergänzungen & Berichtigungen

### Fotobelichter

Farbe bekennen, Online-Fotobelichtungsdienste im Vergleich, c't 3/10, S. 112

Aldi und PixelNet bekamen in der Kategorie „Bestellung und Service“ versehentlich ein Minus. In die Felder gehört jeweils die Bewertung Plus. Auszusetzen wäre allenfalls, dass die Software Warenkorb und Preis beim Bestellen deutlicher und früher anzeigen könnte.

### Ihre Fotos ganz groß

Bilder privat oder öffentlich im Web präsentieren, c't 3/10, S. 100

Die Picasa-Software gibt es auch für Mac OS X, aber nur in Englisch. Bei JAlbum lässt sich die Bildgröße im Dropdown-Menü editieren, um Werte über 1024 Pixel einzustellen. Der günstigste kostenpflichtige Account bei fotocommunity.de kostet 4 Euro pro Monat.

### Farbkasten

Kurzvorstellung des NEC P221W, c't 3/10, S. 55

Im Text haben wir NECs LCD-Monitor irrtümlich P223W genannt, richtig ist jedoch die Bezeichnung P221W.

Anzeige

# Impressum

## Redaktion

Postfach 61 04 07, 30604 Hannover  
 Helstorfer Str. 7, 30625 Hannover  
 Telefon: 05 11/53 52-300  
 Telefax: 05 11/53 52-417  
 (Hotline-Rufnummer und E-Mail-Adressen der Redaktion siehe Hinweise rechts)

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

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

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

**Redaktion:** Ernst Ahlers (ea), Daniel Bachfeld (dab), Jo Bager (jo), Achim Barczok (acb), Bernd Behr (bb), Andreas Beier (adb), Benjamin Benz (bbe), Holger Bleich (hob), Herbert Braun (heb), Volker Briegleb (vbi), Dieter Brors (db), Mirko Dölle (mid), Boi Fedderm (boi), Martin Fischer (mfi), Tim Gerber (tig), Hartmut Giesemann (hag), Gernot Goppelt (ggo), Sven Hansen (sha), Ulrich Hilgefot (uh), Gerald Himmlein (ghi), Christian Hirsch (chh), Jan-Keno Janssen (jkj), Nico Jurrani (nij), Reiko Kaps (rek), Peter König (pek), André Kramer (akr), Lutz Lars (ll), Oliver Lau (ola), Thorsten Leemhuis (tlh), Urs Mansmann (uma), Angela Meyer (anm), Carsten Meyer (cm), Frank Möcke (fm), Andreas Müller (amul), Florian Müsisi (mues), Peter Nonhoff-Arps (pen), Rudolf Opitz (rop), Matthias Parbel (map), Stefan Porteck (spo), Christiane Rütten (cr), Peter Schmitz (psz), Dr. Hans-Peter Schüler (hps), Hajo Schulz (hos), Johannes Schuster (jes), Rebecca Stolze (rst), Sven-Olaf Suhl (ssu), Andrea Trinkwalder (atr), Axel Vahlstedt (axv), Dorothée Wiegrand (dw), Andreas Wilken (anw), Christian Wölbert (cwo), Peter-Michael Ziegler (pmz), Dušan Živadinović (dz), Reinhold Zobel (rez)

**Koordination:** Martin Triadan (mat)

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

**Programmierteam:** Karin Volz-Fresia, Ltg. (kvf), Erich Kramer (km), Arne Mertins (ame)

**Technische Assistenz:** Ralf Schneider, Ltg. (rs), Hans-Jürgen Berndt (hb), Denis Fröhlich (dfr), Christoph Hoppe (cho), Stefan Labusga (sla), Jens Nohl (jno), Tim Rittmeier (tr), Wolfram Tege (te)

**Korrespondenten:**

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

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

**USA:** Erich Bonnert, 1617 Tartarian Way, San Jose, CA 95129, Tel.: +1 408-725-1868, Fax: +1 408-725-1869, E-Mail: ebonb@prodigy.net

**Ständige Mitarbeiter:** Ralph Altmann, Manfred Bertuch, Jörg Birkelbach, Detlef Borchers, Tobias Engler, Monika Ermert, Dr. Noogie C. Kaufmann, Dr. M. Michael König, Stefan Krempel, Christoph Laue, Prof. Dr. Jörn Lovisach, Kai Mielke, Ralf Nebelo, Dr. Klaus Peeck, Prof. Dr. Thomas J. Schulz, Christiane Schulzki-Haddouti, Volker Weber (vowe)

**DTP-Produktion:** Wolfgang Otto (ltg.), Ben Dietrich Berlin, Peter-Michael Böhml, 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, **Fotografie:** Andreas Wodrich

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

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

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

Für unverlangt eingesandte Manuskripte kann keine Haftung übernommen werden. Mit Übergabe der Manuskripte und Bilder an die Redaktion erteilt der Verfasser dem Verlag das Exklusivrecht zur Veröffentlichung. Honorierte Arbeiten gehen in das 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 chlorfreiem Papier.

© Copyright 2010 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 Person

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

**Mitglied der Geschäftsleitung:** Beate Gerold

**Verlagsleiter:** Dr. Alfons Schräder

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

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

**Mediaberatung:**

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

PLZ 3 + 4: Stefanie Busche (-895)

PLZ 5 + 6: Patrick Werner (-894)

PLZ 2 + 7: Simon Tiebel (-890)

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

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

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

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

**Anzeigendisposition:**

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

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

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

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

**Anzeigen-Auslandsvertretungen (Asien):**

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

E-Mail: fc@cybermedia.com.tw

**Anzeigenpreise:** Es gilt die Anzeigenpreisliste Nr. 27 vom 1. Januar 2010

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

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

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

**Druk:** Firmengruppe APPLEchter druck GmbH, Delpstraße 15, 97084 Würzburg

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

**Abo-Service:** Tel.: +49 (0) 40/30 07-3525

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

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

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

Thali AG, Aboservice, Industriestr. 14, CH-6285 Hitzkirch, Tel.: 041/9 19 66-11, Fax 041/9 19 66-77

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

**Vertrieb Einzelverkauf:**

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

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

**c't erscheint 14-täglich**

Einzelpreis € 3,70; Österreich € 3,90; Schweiz CHF 6,90; Benelux € 4,40; Italien € 4,40; Spanien € 4,40

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

Versandkosten: Inland 84,00 €, Ausland 98,00 € (Österreich

89,00 €, Schweiz 151,50 CHF); ermäßigtes Abonnement für

Schüler, Studenten, Auszubildende, Zivil- und Grundwehr-

dienstleistende (nur gegen Vorlage einer entsprechenden

Bescheinigung): Inland 67,00 €, Ausland 79,00 € (Österreich

72,00 €, Schweiz 129,00 CHF); c't-plus-Abonnements (inkl. 2

Archiv-DVDs jährlich) kosten pro Jahr 9,00 € (Schweiz 15,60

CHF) Aufpreis. Für AUGE-, GUUG-, Mac-e.V., dmmv-, Gr-,

VDE- und VDI-Mitglieder gilt der Preis des ermäßigten Abon-

nements (gegen Mitgliedsausweis). Luftpost auf Anfrage.

**c't erscheint 14-täglich**

Einzelpreis € 3,70; Österreich € 3,90; Schweiz CHF 6,90;

Benelux € 4,40; Italien € 4,40; Spanien € 4,40

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

Versandkosten: Inland 84,00 €, Ausland 98,00 € (Österreich

89,00 €, Schweiz 151,50 CHF); ermäßigtes Abonnement für

Schüler, Studenten, Auszubildende, Zivil- und Grundwehr-

dienstleistende (nur gegen Vorlage einer entsprechenden

Bescheinigung): Inland 67,00 €, Ausland 79,00 € (Österreich

72,00 €, Schweiz 129,00 CHF); c't-plus-Abonnements (inkl. 2

Archiv-DVDs jährlich) kosten pro Jahr 9,00 € (Schweiz 15,60

CHF) Aufpreis. Für AUGE-, GUUG-, Mac-e.V., dmmv-, Gr-,

VDE- und VDI-Mitglieder gilt der Preis des ermäßigten Abon-

nements (gegen Mitgliedsausweis). Luftpost auf Anfrage.

**c't erscheint 14-täglich**

Einzelpreis € 3,70; Österreich € 3,90; Schweiz CHF 6,90;

Benelux € 4,40; Italien € 4,40; Spanien € 4,40

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

Versandkosten: Inland 84,00 €, Ausland 98,00 € (Österreich

89,00 €, Schweiz 151,50 CHF); ermäßigtes Abonnement für

Schüler, Studenten, Auszubildende, Zivil- und Grundwehr-

dienstleistende (nur gegen Vorlage einer entsprechenden

Bescheinigung): Inland 67,00 €, Ausland 79,00 € (Österreich

72,00 €, Schweiz 129,00 CHF); c't-plus-Abonnements (inkl. 2

Archiv-DVDs jährlich) kosten pro Jahr 9,00 € (Schweiz 15,60

CHF) Aufpreis. Für AUGE-, GUUG-, Mac-e.V., dmmv-, Gr-,

VDE- und VDI-Mitglieder gilt der Preis des ermäßigten Abon-

nements (gegen Mitgliedsausweis). Luftpost auf Anfrage.

**c't erscheint 14-täglich**

Einzelpreis € 3,70; Österreich € 3,90; Schweiz CHF 6,90;

Benelux € 4,40; Italien € 4,40; Spanien € 4,40

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

Versandkosten: Inland 84,00 €, Ausland 98,00 € (Österreich

89,00 €, Schweiz 151,50 CHF); ermäßigtes Abonnement für

Schüler, Studenten, Auszubildende, Zivil- und Grundwehr-

dienstleistende (nur gegen Vorlage einer entsprechenden

Bescheinigung): Inland 67,00 €, Ausland 79,00 € (Österreich

72,00 €, Schweiz 129,00 CHF); c't-plus-Abonnements (inkl. 2

Archiv-DVDs jährlich) kosten pro Jahr 9,00 € (Schweiz 15,60

CHF) Aufpreis. Für AUGE-, GUUG-, Mac-e.V., dmmv-, Gr-,

VDE- und VDI-Mitglieder gilt der Preis des ermäßigten Abon-

nements (gegen Mitgliedsausweis). Luftpost auf Anfrage.

**c't erscheint 14-täglich**

Einzelpreis € 3,70; Österreich € 3,90; Schweiz CHF 6,90;

Benelux € 4,40; Italien € 4,40; Spanien € 4,40

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

Versandkosten: Inland 84,00 €, Ausland 98,00 € (Österreich

89,00 €, Schweiz 151,50 CHF); ermäßigtes Abonnement für

Schüler, Studenten, Auszubildende, Zivil- und Grundwehr-

dienstleistende (nur gegen Vorlage einer entsprechenden

Bescheinigung): Inland 67,00 €, Ausland 79,00 € (Österreich

72,00 €, Schweiz 129,00 CHF); c't-plus-Abonnements (inkl. 2

Archiv-DVDs jährlich) kosten pro Jahr 9,00 € (Schweiz 15,60

CHF) Aufpreis. Für AUGE-, GUUG-, Mac-e.V., dmmv-, Gr-,

VDE- und VDI-Mitglieder gilt der Preis des ermäßigten Abon-

nements (gegen Mitgliedsausweis). Luftpost auf Anfrage.

**c't erscheint 14-täglich**

Einzelpreis € 3,70; Österreich € 3,90; Schweiz CHF 6,90;

Benelux € 4,40; Italien € 4,40; Spanien € 4,40

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

Versandkosten: Inland 84,00 €, Ausland 98,00 € (Österreich

89,00 €, Schweiz 151,50 CHF); ermäßigtes Abonnement für

Schüler, Studenten, Auszubildende, Zivil- und Grundwehr-

dienstleistende (nur gegen Vorlage einer entsprechenden

Bescheinigung): Inland 67,00 €, Ausland 79,00 € (Österreich

72,00 €, Schweiz 129,00 CHF); c't-plus-Abonnements (inkl. 2

Archiv-DVDs jährlich) kosten pro Jahr 9,00 € (Schweiz 15,60

CHF) Aufpreis. Für AUGE-, GUUG-, Mac-e.V., dmmv-, Gr-,

VDE- und VDI-Mitglieder gilt der Preis des ermäßigten Abon-

nements (gegen Mitgliedsausweis). Luftpost auf Anfrage.

**c't erscheint 14-täglich**

Einzelpreis € 3,70; Österreich € 3,90; Schweiz CHF 6,90;

Benelux € 4,40; Italien € 4,40; Spanien € 4,40

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

Versandkosten: Inland 84,00 €, Ausland 98,00 € (Österreich

89,00 €, Schweiz 151,50 CHF); ermäßigtes Abonnement für

Schüler, Studenten, Auszubildende, Zivil- und Grundwehr-

dienstleistende (nur gegen Vorlage einer entsprechenden

Bescheinigung): Inland 67,00 €, Ausland 79,00 € (Österreich

72,00 €, Schweiz 129,00 CHF); c't-plus-Abonnements (inkl. 2

Archiv-DVDs jährlich) kosten pro Jahr 9,00 € (Schweiz 15,60

CHF) Aufpreis. Für AUGE-, GUUG-, Mac-e.V., dmmv-, Gr-,

VDE- und VDI-Mitglieder gilt der Preis des ermäßigten Abon-

nements (gegen Mitgliedsausweis). Luftpost auf Anfrage.

**c't erscheint 14-täglich**

Einzelpreis € 3,70; Österreich € 3,90; Schweiz CHF 6,90;

Benelux € 4,40; Italien € 4,40; Spanien € 4,40

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

Versandkosten: Inland 84,00 €, Ausland 98,00 € (Österreich

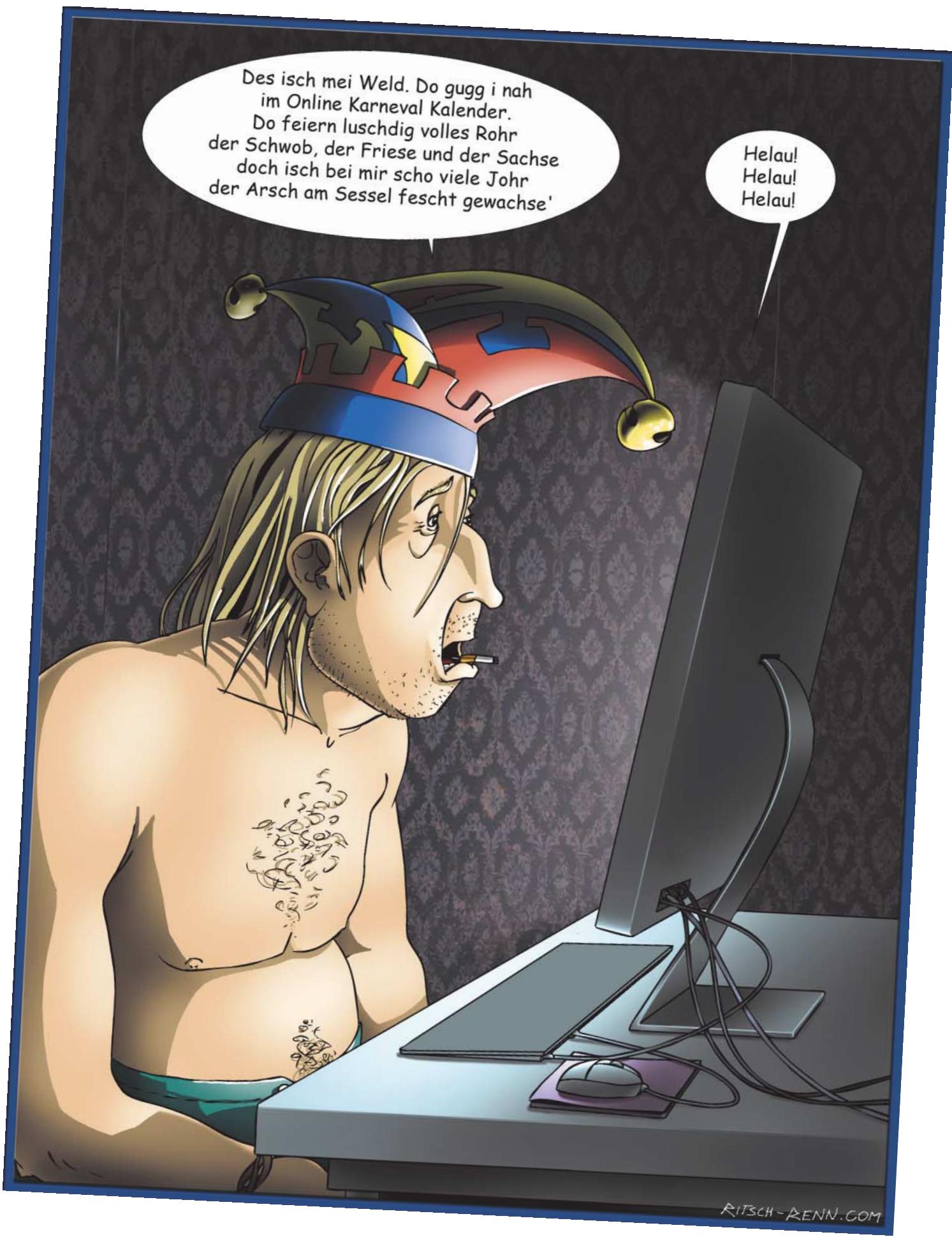
89,00 €, Schweiz 151,50 CHF); ermäßigtes Abonnement für

Schüler, Studenten, Auszubildende, Zivil- und Grundwehr-

dienstleistende (nur gegen Vorlage einer entsprechenden

Anzeige

Anzeige



Andreas Stiller

# Prozessorgeflüster

## Von alten und neuen Freunden

**Na bitte, geht doch: With a little help from a friend führ AMD nach zwölf verlustreichen Quartalen endlich wieder einen Gewinn in Höhe von 1,18 Milliarden US-Dollar ein. Auch sonst sieht es in der Szene etwas rosiger aus, wiewohl der ein oder andere noch mit Problemen ringt.**

**V**or lauter Freude über die guten Zahlen brachte AMD kurz nach deren Bekanntgabe gleich fünf neue Desktop-CPUs heraus (s. S. 20). Schade für AMD, dass die in dieses Quartal eingeflossenen 1,25 Milliarden von Intel nur eine Einmalzahlung waren und nicht regelmäßig das Budget aufbessern. In Intels Bilanz fällt die kleine, freiwillige Ausgleichszahlung offenbar kaum ins Gewicht, verblieb doch nichtsdestotrotz ein Traumabschluss von 2,3 Giga-Dollar bei 10,6 Giga-Dollar Umsatz.

Damit macht Intel als Signalgeber der ganzen Branche deutlich, dass die Krise wohl überwunden zu sein scheint. Apple, IBM, Google, Texas Instruments und andere Protagonisten der Szene untermauern mit ihren kräftigen Gewinnen diesen Aufwärtstrend.

Und nach oben weisen auch die Zahlen, die das Marktfor schungsinstitut IDC vorlegte: Nie zuvor wurden demnach so viele Mikroprozessoren verkauft wie im vierten Quartal letzten Jahres. Um 31,3 Prozent schneller die Stückzahl gegenüber 2008 hoch. Intel hat dabei im vierten Quartal wieder etwas Marktanteil von 81,1 auf 80,5 Prozent an den Konkurrenten AMD verloren, der von 18,7 auf 19,4 Prozent zulegte. Fast keine Rolle mehr spielen VIA-Prozessoren, die auf 0,2 Prozent zurückgefallen sind.

Unter den Gewinnern ist auch der koreanische DRAM-Hersteller Hynix, der seinen Umsatz um 32 Prozent steigern und über 400 Millionen US-Dollar Gewinn erwirtschaften konnte. Offenbar geht wieder was im DRAM-Geschäft – vielleicht sollte man sogar das Qimonda-Werk in Dresden wiederbeleben, statt die restlichen Anlagen zu verhökern: Drei Viertel der Maschinen sind noch da. Nachbar Globalfoundries rüstet jedenfalls auf,

CEO Grose will 900 Millionen Euro – just so viel wie AMD von Intel bekommen hat – in diesem Jahr in seine Dresdener Werke investieren. Zudem hat Hauptinvestor Mubadala aus Abu Dhabi die zugekauften Werke von Chartered in Singapur mit Globalfoundries verschmolzen. Mubadalas Tochterfirma ATIC, die bislang rund 65 Prozent an Globalfoundries hält, will die Dresdener Werke nach der Einigung mit Intel ganz übernehmen – der Antrag liegt schon beim Bundeskartellamt.

## Verschmelzungen

Die Amtskollegen von der europäischen Wettbewerbsbehörde haben unterdessen die Übernahme von Sun durch Oracle gebilligt. „So long, old friend“ – mit diesen Worten unter dem Bild eines Sun-Grabsteins kommentierte Java-Schöpfer James Gosling den endgültigen Abschied.

Was Oracle mit der Serversparte weiter vorhat, war bis Redaktionsschluss noch unklar, ebenso wie der Verbleib von Jonathan Schwartz auf dem Thron des Sonnenkönigs. Auf dem Markt hält Sun laut IDC mit 9,5 Prozent Marktanteil noch die vierte Position hinter IBM und HP (beide mit je rund 30 Prozent) sowie nach Dell mit 13,5 Prozent.

Die Sun-Konkurrenz legt aber jetzt mächtig weiter vor: IBM wird zur International Solid-State Circuit Conference (ISSCC) im Februar den Serverprozessor Power 7 offiziell herausbringen. Intel und AMD wollen etwas später, im März, mit ihren Vielkernen Nehalem-EX hier und Magny-Cours dort auftrumpfen. Und der Tukwila-Itanium soll ja irgendwann auch noch ins Ser vorgeschehen eingreifen – wohl aber viel zu spät, in seinem Um

feld bröckelt es immer mehr. Mittlerweile sorgen zwar Itanium-Server für ähnlich viel Umsatz wie SPARC-Maschinen, doch CERN, eine der „Leuchtturm-Instanzen“ für die Itanium-Architektur, stellt das Scientific Linux CERN ia64 mangels Interesse Ende März ein.

Vielleicht wird eine alte Architektur für große Server oder Supercomputer wiederkommen: MIPS. Zwar ist SiCortex erst im vorigen Jahr mit dieser Idee gescheitert und SGI gehört längst zu Rackable, aber das Institute of Computing Technology (ICT) der chinesischen Akademie der Wissenschaften (CAS) will den Loongson-3 alias Godson-3 mit bis zu 16 MIPS64-Kernen in den Ring werfen. Der gemeinsam mit STMicroelectronics (als Schmiede) entwickelte 65-nm-Chip soll den nächsten Dawning-6000-Supercomputer über die Petaflops-Marke hieven. Loongson-3 kann auch x86-Code verarbeiten und ein Coprozessor soll insbesondere die Leistung im Linpack-Benchmark optimieren.

## Reibereien

Reichlich Bewegung gab es in den letzten Tagen an der Patentfront. Die Liste neuer Klagen ist schier endlos: Kodak gegen Apple, Motorola gegen Blackberry, Microsoft gegen TiVo, Infineon gegen Volterra, Richtek gegen AMD, Toshiba gegen Wistron ... Zudem eskaliert der Streit zwischen Nokia und Apple weiter – Apple will jetzt ein Importverbot in die USA für Nokia-Handys bewirken.

Aus dem Patent-Gezänk stechen neue Rambus-Siege heraus. Das kleine Entwicklungshaus mit großer Rechtsabteilung hat sich mit dem weltweit zweitgrößten Halbleiterhersteller Samsung arrangiert und streicht 900 Millionen US-Dollar für eine unbefris-

tete DRAM-Patentlizenz ein. In der Klage gegen Nvidia vor der International Trade Commission der USA hat diese zwar zwei Punkte abgewiesen, aber Verletzungen bei drei Patenten festgestellt. Nun droht Nvidia ein Einfuhrverbot für Grafikkarten in die USA. Nvidia sieht das natürlich anders, will in die Berufung gehen und verweist unter anderem auf eine noch andauernde Untersuchung des US-Patentbüros.

Nvidia steht aber zurzeit nicht nur unter juristischem Druck. Während der Termin des DirectX-11-kompatiblen GeForce-Chips alias Fermi immer weiter nach hinten rutscht und sein Strombedarf angeblich wächst, speist Konkurrent AMD gnadenlos eine neue DirectX-11-GPU nach der anderen in den Markt.

Die Lieferengpässe sind passé, wie der Chef der Chipschmiede TSMC beteuert: Der 40-nm-Prozess, in dem auch Radeons gefertigt werden, habe die Startschwierigkeiten überwunden. Auch Nvidia will diese TSMC-Technik für zukünftige Fermi-Chips nutzen. Nvidias „Lieblingsjournalist“ Charlie Demerjian von semiaccurate.com berichtet jedoch, dass das jüngste Fermi-A3-Stepping die Erwartungen nicht erfülle und mit geringeren Taktfrequenzen laufe als geplant.

Zudem können nach seinen Informationen die kleineren und erheblich kostengünstigeren Radeons Tessellation in Hardware ausführen, wogegen Nvidias GF100 diesen von DirectX 11 geforderten Fliesenlegerjob weitgehend per Software in den Shadern ausführen muss. Schwere Zeiten also für Nvidia – und eine CPU (außer Tegra) zur Integration mit dem Grafikprozessor, so wie AMD mit Fusion, hat man auch nicht, jedenfalls noch nicht. (as)



Das Microprocessor Technology Research Center entwickelt den Loongson-3.

## Serverboards mit Intel Atom

Trotz geringer Rechenleistung und fehlendem ECC-Speicherschutz stecken billige und sparsame Atom-Prozessoren in vielen kleinen Servern. Supermicro und Tyan liefern speziell dafür ausgelegte Atom-Boards. Beim X7SPA kombiniert Supermicro den Atom D510 mit der älteren Southbridge ICH9R, die mehr PCIe-Lanes und SATA-Ports bietet als die eigentlich für aktuelle Atoms vorgesehene NM10. Das rund 190 Euro kostende X7SPA-H trummt mit sechs SATA-Ports und zwei Gigabit-Ethernet-Chips auf, das noch teurere X7SPA-HF ist zusätzlich mit

Mini-ITX-Serverboard mit 6 × SATA, 2 × LAN und Fernwartung: Supermicro X7SPA-HF



dem Matrox-Grafikchip G200eW bestückt, der Fernwartungsfunktionen bereitstellt. Auch Tyan hat Mini-ITX-Boards für Server im Angebot, allerdings kommt auf dem in drei Varianten ab etwa 145 Euro erhältlichen S3115 noch der alte Atom 330 im Verbund mit dem Chipsatz 945GC zum Einsatz. (ciw)

## Falsch gekennzeichnete OEM-Festplatten

Einige Händler verkaufen derzeit zu auffallend niedrigen Preisen Festplatten der älteren Seagate-Baureihe Barracuda ES, die sich besonders für den Dauereinsatz in RAID-Systemen eignen soll. Zwar ist längst die Serie Barracuda ES.2 auf dem Markt, doch man findet noch zahlreiche Offerarten der Modelle ST3400620NS (Barracuda ES 400 GByte) und ST3750640NS (750 GByte) sowie einige der ST3500630NS (500 GByte). Nach dem Hinweis eines Lesers haben wir zwei ST3400620NS für je 49 Euro beschafft und können bestätigen, dass es sich – anders als vom Einzelhändler ausgewiesen – um OEM-Ware handelt. Außerdem wurden beide Festplatten bereits im März 2007 gefertigt. Immerhin handelte es sich anscheinend nicht um wiederaufbereitete Gebrauchtware, wie sie im vergangenen Jahr von einigen Seagate-Distributoren verkauft wurde (siehe c't 19/09, S. 80).

Käufer der genannten Festplatten sollten ihre Exemplare untersuchen, unsere wiesen ihre Produktaufkleber klar als OEM-Ware aus. Dafür gewährt Seagate keine Garantie – anders als für die normale Distributionsware, für die 5 Jahre Garantiefrist gilt. Nach Eingabe der jeweiligen Seriennummern verwies die Seagate-Service-Webseite erwartungsgemäß auf die fehlende Garantie.

Nach unserem Verständnis ist eine fehlende Deklaration der Festplatten als OEM- oder Bulk-Versionen als Sachmangel zu werten, für den der Händler geradestehen muss – schließlich fehlt eben die erwartete Herstellergarantie. (ciw)

## Mini-ITX-Board mit AMD Athlon Neo X2

Der Distributor Tragant vertreibt das Mini-ITX-Board AM-780E (MS-9858) von MSI entweder mit dem 1,5-GHz-Einzelkern AMD Sempron U210 oder mit dem gleich schnell getakteten Doppelkern Athlon Neo X2 L325. Bei Versandhändlern sind die mit dem Chipsatz AMD 780E, zwei SO-DIMM-Slots und zwei Giga-

bit-Ethernet-Chips bestückten Platinen für rund 185 beziehungsweise 245 Euro erhältlich. Die im Chipsatz integrierte DirectX-10-GPU (Radeon HD 3200) steuert Displays über DVI-I- oder HDMI-Buchsen an. Dem Soundchip ist ein 6-Watt-Verstärker nachgeschaltet, der Lautsprecher direkt antreibt. (ciw)

## Single-Socket-Serverboards

Schon ein einzelner Quad-Core-Prozessor liefert ausreichend Rechenleistung für viele typische Server-Aufgaben. Sowohl AMD als auch Intel liefern für sogenannte Single-Socket-Server Spezialprozessoren, die etwa mehr Speicher anbinden als die Desktop-PC-Versionen oder per ECC auch RAM-Fehler korrigieren. Von AMD gibt es die Opteron-Baureihe 1300, der 2,1-GHz-Opteron 1352 ist schon für unter 100 Euro erhältlich. Intels billigster Nehalem-Xeon X3430 mit 2,4 GHz kostet rund 170 Euro.

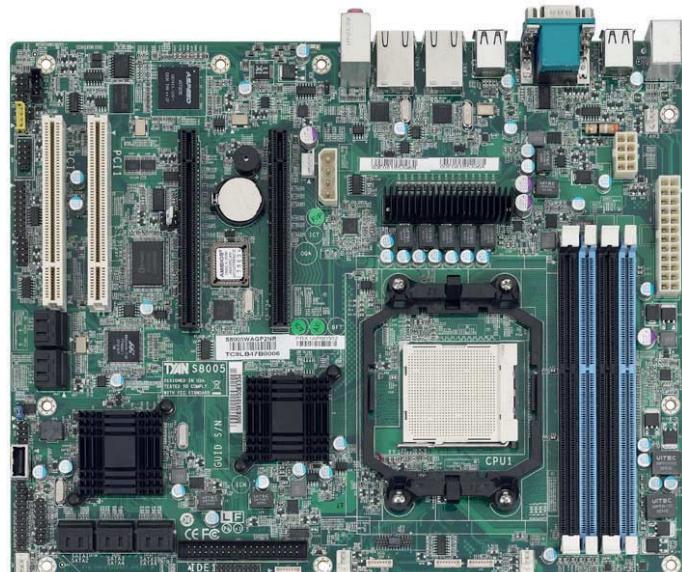
Im Herbst vergangenen Jahres hatte AMD die Server-Chipsets der Baureihe SR5600 vorgestellt, mit dem SR5670 und der Southbridge SP1500 bestückt Tyan das Mainboard S8500 mit AM3-Fassung. Vier DIMM-Stekplätze stehen für maximal 16 GByte ungepufferten DDR3-Speicher bereit. Zwei Intel-Chips sorgen für Gigabit-Ethernet-Anschluss, im Aspeed-Grafikchip AST2050 stecken Fernwartungsfunktionen. Drei Versionen der Platine sind lieferbar: Die teuerste trägt zusätzlich einen SAS-Adapterchip (Marvell 88SE6440), die billigste nutzt statt der Northbridge SR5670 die SR5650. Die „mittlere“ Ausführung S8005AGM2NR kostet im Einzelhandel rund 200 Euro.

Ähnlich teuer ist das Tyan Toledo S5502 mit LGA1156-Fassung und Intel-3420-Chipsatz für einen Xeon der Baureihe 3400. Auch hier ist der Aspeed AST2050 zu finden, aber es gibt

gleich drei Intel-82574-LAN-Chips. Die sechs Speicher-Slots lassen sich mit bis zu 32 GByte bestücken, wenn man Registered DIMMs nimmt; mit ungepufferten Modulen sind 16 GByte möglich. Weil die 3400er-Xeons lediglich 16 PCIe-2.0-Lanes bereitstellen, lötet Tyan einen PCIe-2.0-Switch auf, um außer zwei PCIe-x8-Ports auch noch einen PCIe-x4-Port und (bei der teuersten Board-Version) einen SAS-Chip anbinden zu können.

Auch Intel selbst verkauft LGA1156-Boards mit 3420-Chipsatz; das S3420GPL (Grosse Point) gibt es in einer LC- und einer LX-Version; Letztere kommt mit PCIe-Switch und SAS-Hostadapter von LSI. Beim Grafikchip mit Fernwartungsfunktion setzt Intel auf den ServerEngines LLC Pilot II. Das S3420GPLC kostet circa 190 Euro, die LX-Version etwa 40 Euro mehr.

Supermicro fertigt zwei Serverboards mit Intel-3420-Chipsatz in insgesamt sechs Varianten, davon zwei im Micro-ATX-Format (X8SIL) mit je vier DIMM-Slots sowie vier im ATX-Format (X8SIE) mit Platz für je sechs Speichermodule und mit verschiedenen Zusatzchips, darunter ein SAS-2.0-Controller von LSI oder bis zu vier LAN-Adapter. Auch Asus (P7F-Serie) offeriert ähnliche Boards, darunter das P7F-M im Micro-ATX-Format. Dem 150-Euro-Board P7F-X fehlen Fernwartungsfunktionen, die LAN-Chips stammen von Marvell statt von Intel. (ciw)



Serverboard für einen Opteron : Tyan S8500 mit AMD SR5670

## Bürocomputer mit neuen Intel-Prozessoren

Wie seit Jahren üblich vollziehen die großen PC-Hersteller die Generationswechsel bei ihren teuersten Bürocomputer-Baureihen fast zeitgleich mit der Vorstellung neuer Intel-Chipsätze für dieses wichtige Marktsegment. Zum Jahresbeginn hatte Intel außer den Dual-Core-Prozessorbaureihen Core i3-500 und Core i5-600 mit integrierter „HD Graphic“ auch die dazu passenden Mainboard-Chipsätze H55, H57 und Q57 eingeführt. Der Q57, der wie seine Vorgänger Q45, Q35 und Q965 Fernwartungsfunktionen mitbringt, repräsentiert zusammen mit einigen der neuen Prozessoren die aktuelle Version des länger lieferbaren Stable Image Platform Program (SIPP). Mit dem Q57 und dessen Mobilversionen QM57 und QS57 debütiert auch die sechste Generation der Fernwartungsfunktionen, die bei Intel Active Management Technology heißen. Neu bei AMT 6.0 ist beispielsweise KVM-over-IP, also ein Fernzugriff auf den grafischen Desktop.

Auch wenn Notebooks stückzahlmäßig die Desktop-PCs längst überrundet haben, sind typische Bürocomputer noch immer wichtige Standbeine von PC-Riesen wie Acer, Dell, Fujitsu, HP oder Lenovo. Hier stecken Intels Q-Chipsätze üblicherweise in den jeweils teuersten der „Corporate-Customer“- oder Business-Baureihen Veriton (Acer), OptiPlex (Dell), Esprimo (Fujitsu), Compaq Elite (HP) oder ThinkCentre (Lenovo). Solche Geräte unterscheiden sich aber nicht nur durch Chipsatz (beziehungsweise Mainboard) oder Fernwartungsfunktionen von PCs aus Consumer-Baureihen, sondern dafür gibt es vor allem erweiterte Service-Optionen, längere Lieferbarkeit und Ersatzteilversorgung sowie auch besonders sparsame und effiziente (Green-IT)-Ausstattungsvarianten. So gehört etwa der 0-Watt-PC von Fujitsu zur Esprimo-Serie, andere Hersteller bauen Energy-Star-5.0-kompatible Geräte mit Netzteilen, die im optimalen Lastfall fast 90 Prozent Wirkungsgrad erreichen. Auch die nun gültige Eup-Richtlinie, also eine Leistungsaufnahme von unter 1 Watt im Soft-Off-Betriebsmodus ACPI S5, dürfen die meisten Geräte einhalten – zu-

mindest, sofern die Fernwartungsfunktionen abgeschaltet sind. Viele der Profi-PCs erfüllen Richtlinien zur Schadstoffvermeidung wie EPEAT, Greenguard, Blauer Engel oder TCO. In einige der besonders kompakten Systeme (Small Form Factor, SFF) bauen die PC-Hersteller auch sparsamere 2,5-Zoll-Festplatten oder gar Solid-State Disks (SSDs) ein.

Fujitsu setzt den Q57 in den Business-PCs Esprimo P9900 (Tower) und E9900 (Kompakt-Desktop) ein, aber auch in der Workstation Celsius W280 – jeweils auf dem Mainboard D2912 im BTX-Format, das wohl einzig noch die Augsburger Fujitsu-Fertigung nutzt. Im kompakten Esprimo Q9000 steckt Notebook-Technik, nämlich der QM57. Von Esprimo P9900 und E9900 gibt es 0-Watt-Versionen; die Netzteile erreichen bis zu 89 Prozent Wirkungsgrad. Endlich hat es auch Fujitsu geschafft, digitale Monitoranschlüsse (Single-Link-DVI und DisplayPort) direkt auf dem Mainboard unterzubringen. Ebenso wie der „alte“ 0-Watt-PC mit Core 2 Duo soll der Esprimo E9900 in der 0-Watt-Konfiguration mit 31 Watt im Leerlauf auskommen.

Hewlett Packard (HP) will „bald“ den Compaq 8100 Elite in einer Convertible-Micro-tower-(CMT-) und einer SFF-Version ausliefern. Auch hier sind optional 89-Prozent-Netzteile und SSDs zu haben. HP offeriert bereits Notebooks mit QM57-Mainboards, nämlich EliteBook 8440p/w sowie 8540p/w.

Lenovo kündigt die Baureihen ThinkCentre M90 und M90p an – mit ganz ähnlichen Funktionen wie die Konkurrenzgeräte. Eine Besonderheit ist der Secure Managed Client (SMC): Unter anderem durch Nutzung der Hardware-Virtualisierungsfunktionen VT-x und VT-d realisiert Lenovo den Betrieb von Windows 7, XP oder Vista in virtuellen Maschinen, die von einem zentralen Storage-System via LAN booten. Auch Lenovo hat mit ThinkPad T410 und T510 bereits Geräte mit QM57 im Angebot.

Intel selbst hat mit dem etwa 110 Euro teuren DQ57TM (Tunnel Mountain) ein Q57-Mainboard im Angebot, das kleinere PC-Hersteller als Basis für Bürocomputer nutzen können.

## Neue Prozessoren von AMD und Intel

Obwohl Intel zu Jahresbeginn mit den Prozessorbaureihen Core i3-500 und Core i5-600 eigentlich den Generationswechsel bei den Desktop-PC-CPUs weitgehend vollzogen hat, sind nun noch einige Neulinge in den „alten“ Prozessorfamilien Core 2 Quad, Pentium E6000 und Celeron E3000 erschienen. Diese haben zu leichten Preisminderungen bei einigen ihrer jeweiligen Verwandten geführt. Ebenso hält es AMD, wo fünf neue Prozessoren erschienen sind, nämlich Phenom II X2 555 (3,2 GHz/99 US-Dollar), Athlon II X2 255 (3,1 GHz/74 US-Dollar), Athlon II X3 440 (3,0 GHz/84 US-Dollar), Athlon II X4 635 (2,9 GHz/119 US-Dollar) sowie Phenom II X4 910e (2,6 GHz/169 US-Dollar).

Von Intel gibt es nun einen Core 2 Quad Q9500, der anscheinend fast identisch ist mit dem Q9505 (2,83 GHz/2 × 3 MByte L2-Cache), aber mit 183 US-Dollar um 14 Prozent billiger. Ferner sind Pentium E6600 (3,06 GHz/84 US-Dollar) und Celeron E3400 (2,6 GHz/53 US-Dollar) erschienen. Ebenfalls neu in der Preisliste sind zwei Quad-Cores der Nehalem-Generation, deren Thermal Design Power (TDP) mit jeweils 82 Watt um 14 Prozent niedriger liegt als bei den „Normalversionen“ (95 Watt). Core i7-860S (2,53 GHz/337 US-Dollar) und Core i5-750S (2,40 GHz/259 US-Dollar) arbeiten allerdings auch mit niedrigeren Nominalfrequenzen als Core i7-860 (2,80 GHz/284 US-Dollar) und Core i5-750 (2,66 GHz/196 US-Dollar). Im Turbo-Boost-Betrieb, der übrigens nicht bei allen Komplettrechnern funktioniert, schalten sie aber ebenso hoch wie ihre billigeren Vettern ohne „S“ in der Typenbezeichnung.

(ciw)



Der Fujitsu Esprimo E9900 soll sich mit 31 Watt im Leerlauf begnügen.



Noch immer hält Fujitsu am BTX-Format für Mainboards und PC-Gehäuse fest.

Anzeige

## DX10.1-Grafik zum Einsticken

Spieldaugliche 3D-Grafik für Embedded-Systeme verspricht AMD mit dem Radeon-E6490-Chip. Der in einem 55-nm-Prozess hergestellte Chip bietet 320 Shader-Einheiten, taktet mit bis zu 600 MHz und trägt 512 MByte GDDR3-Speicher (128-Bit-Anbindung) bereits hu-ckeback. Gegenüber dem haus-eigenen Vorgänger will AMD die 3D-Performance verdreifacht haben. Zudem versteht der Ra-deon E6490 DirectX 10.1 und OpenGL 3.x, unterstützt per UVD 2 die Dekodierung von zwei parallelen Videoströmen und lässt sich über AMDs GPGPU-Schnittstelle Stream auch für an-dere Aufgaben nutzen.

Für die gleichzeitige Anbin-dung von bis zu zwei Dis-plays stehen 2 × DisplayPort, 1 × HDMI, 2 × Dual-Link DVI, 1 × Dual-Link LVDS sowie 2 × VGA und ein TV-Aus-gang bereit. Die elektri-

sche Leistungsaufnahme liegt je nach Taktfrequenz zwischen 8 und 25 Watt, wobei AMD den Shader-Takt zwischen 150 und 600 MHz sowie den des Spei-chers zwischen 250 und 700 MHz variiert. Dementsprechend sind auch zwischen 784 und 2669 Punkte im 3DMark06 drin.

AMD bietet den Chip auch als fertiges MXM-Modul an. Die erst Mitte letzten Jahres vorgestellte Version 3.0 des MXM-Standards für kompakte PCI-Express-Karten sieht 16 PCIe-2.0-Lanes für die Anbindung der nur 7 cm × 8,2 cm großen Platinen vor. Als Zielkunden hat AMD unter anderem Kunden aus den Be-reichen Luftfahrt und Militär im Visier. (bbe)



Das nur 7 cm × 8,2 cm große Grafikmodul ATI Rade-on E6490 MXM soll flotte 3D-Gra-fik in die Embedded-Welt bringen.

## Lautloser Minirechner

Der Einplatinenrechner Wafer-US15WP2 von IEI Technology hat die Abmessungen einer 3,5"-Festplatte und kommt ohne be-wegliche Teile aus. Die maximal 13,8 Watt Wärmeleistung führt der kleine Rechner über die mit-gelieferte Kühlshale auf der Unterseite ab. Weiterer Kühlkörper oder gar eines Lüfters bedarf es daher trotz des großen Tem-pe-raturbereichs von 0 bis 60 °C nicht.

Rechenleistung liefert wahl-weise ein Atom Z510 (1 Kern, 1,1 GHz) oder Z530 (1 Kern, 1,6 GHz); um die Anbindung von Speicher (1 × SO-DIMM, DDR2) und Peripherie kümmert sich In-tels Stromspar-Chipsatz US15WP.

Massenspeicher lässt sich über einen Compact-Flash-Sockel sowie eine SATA-Buchse anbin-den. Nach außen geführt hat IEI einmal VGA und eine von vier se-riellen Schnittstellen, vier USB-Ports und Gigabit-LAN. Per Stift-leiste erreichbar sind außerdem 2 × USB, 1 × PS/2, 1 × LPT, 2 × LVDS, IrDA sowie digitale I/O-Ports und die Anschlüsse des HD-Audio-Codecs. Zum Aufrüsten gibt es einen Slot für PCI Ex-press Mini Cards.

Versorgt wird die Platine über einen einzelnen 12-V-Anschluss, aus dem sie maximal 1,15 A saugt. In Deutschland vertreibt Comp-Mall den Wafer-US15WP2 ab 260 Euro. (bbe)

So groß wie eine 3,5"-Festplatte: Dank Atom, Stromspar-Chipsatz und CF-Slot kommt ein Rechner mit Wafer-US15WP2 ohne be-wegliche Teile aus.



## Winzig-Mainboard

Kurz nach Veröffentli-chung von Mobile-ITX präsentiert VIA nun auch ein erstes Mainboard im neuen Format: Das EPIA T700 bringt auf nur 6 cm × 6 cm alle für einen Computer wesentlichen Chips unter: Als CPU setzt VIA aber nicht etwa den Nano, son-dern seinen 1-GHz-Vorgänger Eden ULV ein. Ihm steht der VX820-MSP-Chipsatz zur Seite, der auch die fest eingelöteten 512 MByte DDR2-Speicher an-bindet. Er hat zudem einen Di-rectX-9-Grafikkern und greift der CPU bei der Video-Wiedergabe unter die Arme.

Für Bastler eignet sich das neue Format allerdings nur ein-

geschränkt, denn auf der klei-nen Platine gibt es keine Buch-sen für Peripherie, Massenspei-cher und Co. Diese muss ein weiteres Board nach außen füh-ren. Der Mobile-ITX-Standard de-finiert nur zwei 120-Pin-Steck-verbindner, über die das EPIA T700 je 1 × VGA, PCIe-x1, IDE so-wie 5 × USB und HD Audio bie-tet. VIA sieht Mobile-ITX-Boards daher eher als Bausteine für OEM-Kunden und verrät Preise auch nur auf Anfrage. (bbe)



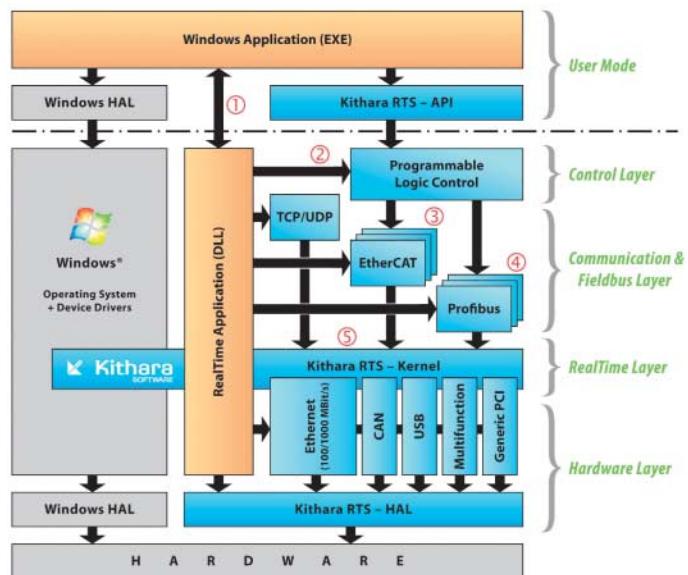
CPU, Chipsatz und Speicher bringt VIA auf dem Mobile-ITX-Board EPIA T700 unter.

Für Standardbuchsen bleibt jedoch kein Platz.

## Echtzeit zum Nachrüsten

Windows 7, Vista, XP und Co. bie-ten zwar Multitasking, genügen aber nicht den Echtzeit-Anforde- rungen von Systemen für die Re-gelungs- und Automatisierungs-technik. Dies will die Firma Kithara Software mit ihrer Realtime Suite nun ändern. Diese klinkt sich als Kernelmodul direkt in die Windows-Eingeweide ein und kann so sicherstellen, dass be-stimmte Aufrufe zu definierten

Zeitpunkten an die Reihe kom-men. Dem Programmierer stellt Kithara Module und Schnittstel-len bereit, über die eigene C-, C++- und Delphi-Programme auch direkt auf bestimmte Hard-ware wie Timer, PCI, CAN, USB oder Ethernet (EtherCAT) zugrei-fen können. Die Kithara Realtime Suite stellt dabei selbst keine besonderen Hardware-Anforde- rungen. (bbe)



Die Kithara Realtime Suite bringt Windows über den Umweg eines Kernel-Treibers Echtzeitunterstützung bei.

## Gehäuse für Gaming-PCs

Leistungsfähige Rechner mit Quad-Core-Prozessor und mehreren Grafikkarten erzeugen einige Hundert Watt Wärme unter Vollast. Damit die PC-Komponenten nicht den Hitzetod sterben, baut der Gehäusehersteller NZXT in das Hades drei 200-mm- und zwei 140-mm-Ventilatoren sowie einen 120-mm-Lüfter ein. Deren Drehzahlen lassen sich mit zwei Drehknöpfen verändern. Über die



Hinter den luftdurchlässigen Laufwerksblenden des NZXT Tempest Evo sitzen Staubfilter.

aktuelle Temperatur dreier Sensoren im Inneren informiert ein LC-Display. Das Stahlgehäuse hält jeweils vier 5,25"- und 3,5"-Schächte bereit. Zur weiteren Ausstattung gehört eine Halterung für zwei 2,5"-SSDs. Das NZXT Hades kostet 70 Euro.

Auf optischen Eindruck setzt das größere Tower-Gehäuse Tempest Evo des gleichen Herstellers. Es ist mit beleuchteten Lüftern, LED-Leisten auf der Vorderseite und einem großen Seitenfenster ausgestattet. Sechs der neun 5,25"-Laufwerkschächte belegen zwei mitgelieferte Käfige für jeweils vier Festplatten. Die Belüftung übernehmen im 100 Euro teuren Tempest Evo vier 120-mm- sowie zwei 140-mm-Ventilatoren.

Xigmateks Gehäuse-Flaggschiff Utgard stellt an der Frontseite zwei eSATA-, vier USB- und zwei Audio-Buchsen zur Verfügung. Im Inneren des Towers finden bis zu neun optische Laufwerke Platz, die Halterung für vier Festplatten belegt davon drei Schächte. In drei der acht Lüftersätze baut der Hersteller Ventilatoren ein. Xigmatek verlangt für das Utgard 70 Euro. (chh)



Auf den Kühllamellen des Scythe Grand Kama Cross thront ein 140-mm-Lüfter.

## CPU-Kühler für Core i3 und Core i5

Die Anfang des Monats vorgestellten Doppelkern-Prozessoren Core i3 und Core i5 komplettieren das Angebot von Intel-CPUs mit der Fassung LGA1156. Für diese bieten Cooler Master, Coolink und Scythe verschiedene Kühlgeräte an, die sich auch auf LGA775- und AM2(+)/3-Mainboards installieren lassen. Der Cooler Master Hyper 101 kostet lediglich 13 Euro und eignet sich für Prozessoren mit einer Thermal Design Power (TDP) von bis zu 95 Watt. Der 300 Gramm leichte Kühlkörper in Turm-Bauweise besteht aus zwei Heatpipes und einem 80-mm-Lüfter mit PWM-Anschluss.

Mit 140-mm-Ventilator und 750 Gramm Masse ist der Scythe Grand Kama Cross größer und schwerer als der Hyper 101, eignet sich aber auch für Prozessoren mit höherer Leistungsaufnahme. Der Kühlkörper kostet 36 Euro.

Zwischen den Lamellenpaketen des Coolink Corator DS rotiert ein 120-mm-Lüfter. Der Kühlkörper wiegt knapp über ein Kilogramm und leitet die Wärme des Prozessors über vier 8-mm-Heatpipes zu den Lamellen. Als unverbindliche Preisempfehlung gibt der Hersteller für den Corator DS 50 Euro an. (chh)

## TSMC hat 40-nm-Fertigung im Griff

Die Probleme beim 40-Nanometer-Fertigungsprozess will die taiwanische Chipschmiede TSMC behoben haben. Senior Vice President of Operations Mike Liu erklärte gegenüber Digitimes, dass die Ausbeute an funktionierenden Chips pro Wafer inzwischen auf dem Niveau der früheren 65-Nanometer-Fertigung liege.

Seit dem Marktstart der ersten Grafikkarten mit 40-Nanometer-GPUs im April 2009 (AMD Radeon HD 4770) hatte TSMC mit Problemen bei der Ausbeute und folglich die Grafikkartenhersteller mit Lieferengpässen zu kämpfen. Auch die im September 2009 vor-

gestellten DirectX-11-Grafikkarten Radeon HD 5850/70, auf der RV870-GPUs arbeiten, waren lange Zeit nur schlecht verfügbar. In den kommenden Wochen sollen sie nun endlich in größeren Stückzahlen erhältlich sein.

GeForce-Karten mit Nvidias 40-nm-Konkurrenzchip, dem DirectX-11-fähigen GF100, erwarten Brancheninsider frühestens Mitte März (siehe S. 26). AMD hat bis dahin seine HD-5000-Serie bereits komplettiert. So wird die Radeon HD 5450 mit Cedar-Grafikchip (40 nm) schon am 4. Februar erwartet, die HD 5500 eine Woche später. (mfi)



## Hardware-Notizen

Staub in ungenutzten Frontanschlüssen gehört mit dem **Abdeckkappen-Set** PT-IOC-01B von Lian Li der Vergangenheit an. Es enthält sechs USB-, zwei eSATA- und zwei Firewire-Kappen und kostet drei Euro.

Xigmatek bietet **Gehäuselüfter** mit 170 und 200 Millimetern Durchmesser an. Die 3-Pin-Ventilatoren mit integrierten LEDs und orangefarbenen, transparenten Rotoren kosten 14 und 15 Euro.

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Martin Fischer

# Nachzügler

## Nvidias kommender DirectX-11-Grafikchip GF100

Während AMD schon das Geld zählt, ist Nvidia noch am Präsentieren: Fast ein halbes Jahr ist AMD schon mit DirectX-11-Grafikkarten am Markt und Nvidia enthüllt erst jetzt die Architektur des GF100-Grafikchips. Und noch immer erzählen die Nachzügler nur die halbe Geschichte.

Der Rahmen war großartig: Im berühmten MGM Grand Hotel in Las Vegas gab Nvidia Mitte Januar endlich spannende Details zur Architektur des lang erwarteten DirectX-11-Grafikchips GF100 aka Fermi preis. Konkurrent AMD setzte seit September 2009 schon über zwei Millionen DirectX-11-kompatible Grafikchips vom Typ RV870 [1] ab und hat bis März seine HD-5000er-Serie komplettiert [2] – gerade dann, wenn Nvidia erstmals hoffentlich fertige Produkte

zeigen kann. Die Spieler erwarten vor allem einen kräftigen Leistungsgewinn. Nvidia verspricht diesen natürlich, nur mit Belegen hält sich die Firma auch jetzt noch zurück.

### Grundriß

Der modular aufgebaute GF100-Grafikchip besteht aus rund drei Milliarden Transistoren und wird vom taiwanischen Halbleiterfertiger TSMC im 40-Nanometer-Verfahren hergestellt. Er umfasst

im Vollausbau insgesamt vier so genannte Graphics Processing Clusters (GPC), die jeweils über eine eigene Raster-Engine verfügen und vier Streaming Multiprocessors (SM) enthalten. Jede der 16 SMs beherbergt 32 Shader-Einheiten, die Nvidia als CUDA-Kerne bezeichnet. Insgesamt besitzt der GF100-Chip, zumindest im höchsten Ausbau, also 512 solcher Kerne – der aktuelle GT200b-Chip kommt auf maximal 240.

Die SMs verfügen über jeweils einen eigenen 64 KByte großen, konfigurierbaren Zwischenspeicher (Shared Memory/L1-Cache)

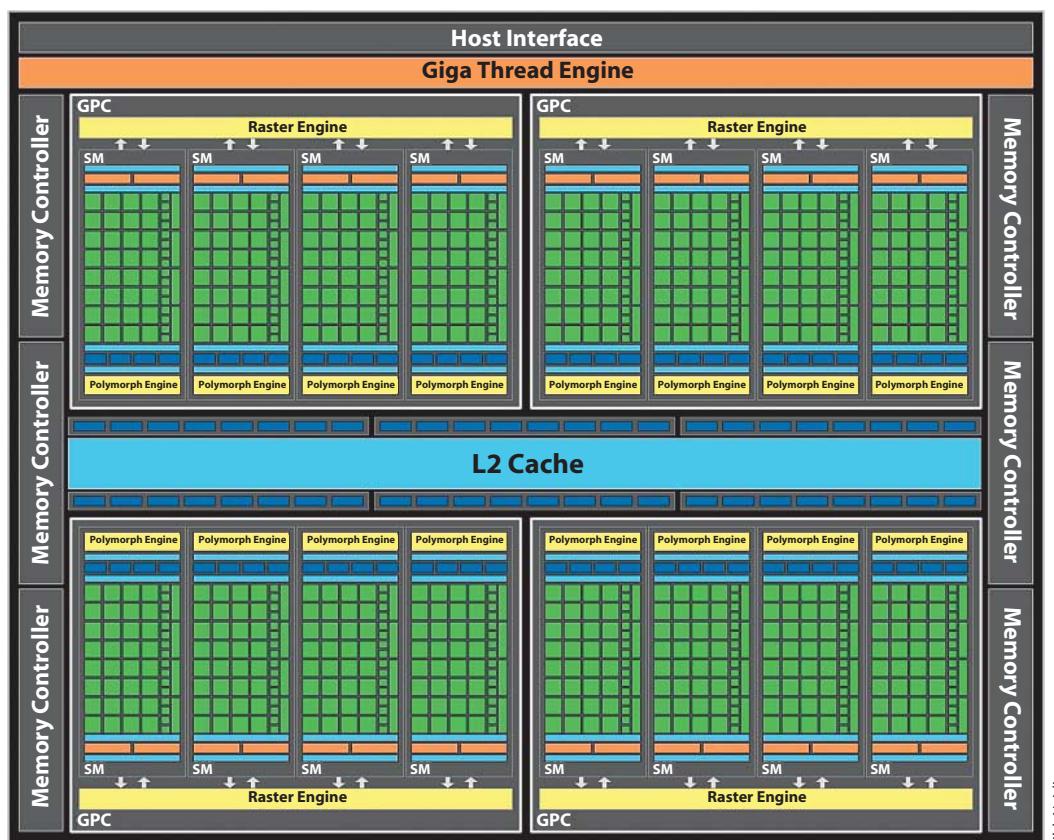
und teilen sich einen 768 KByte fassenden L2-Cache, auf den alle Einheiten lesend und schreibend zugreifen können. Beim GT200b war lediglich das Auslesen von Texturdaten aus einem 256 KByte großen L2-Cache möglich. Pro GF100-SM sorgen 16 Load/Store-Einheiten für den Transfer der Daten zwischen den Rechenkernen und den Caches.

Sechs 64-Bit-Speichercontroller binden den Grafikchip über 384 Datenleitungen an die GDDR5-Speicherbausteine an, die beim

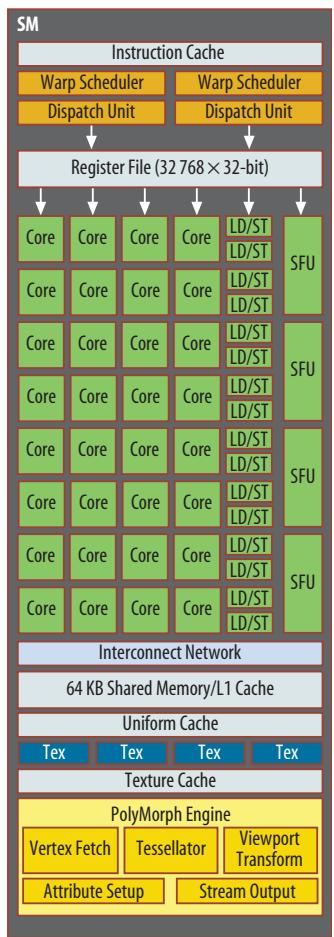
High-End-Modell insgesamt wohl 1536 MByte an Daten fassen. Läuft der Speicher also beispielsweise mit einer Taktfrequenz von 2000 MHz, ergibt das eine Speicherbandbreite von 192 GByte/s. Zum Vergleich: AMD koppelt GDDR5-Speicher und Grafikchip auf der Radeon HD 5870 mit 256 Leitungen und erreicht bei 2400 MHz lediglich knapp 154 GByte/s. Bei der Datentransferrate, die für die 3D-Leistung besonders bei hohen Auflösungen in Verbindung mit Antialiasing wichtig ist, liegt Nvidia demnächst also vorn.

### Textureinheiten

An jedem der 16 SMs ist ein Cluster mit vier Textureinheiten (TMUs) angedockt, die nun effizienter arbeiten sollen und unter anderem auch spezielle DirectX-11-Texturkompressionsformate und sogenannte „Gather4“-Operationen unterstützen. Insgesamt verfügt der GF100 also über lediglich 64 TMUs. Dies scheint für einen Chip, mit dem Nvidia die Leistungskrone zurückholen will, auf den ersten Blick zu wenig,



Der GF100-Grafikchip ist unterteilt in vier Graphics Processing Clusters (GPC), jeweils inklusive eigener Raster Engine, und vier Streaming Multiprocessors (SM) mit je 32 Shader-Kernen. An jedem SM sitzen unter anderem vier Textureinheiten (Tex) und eine Tessellation-Engine (Polymorph Engine).



Anzeige



In dieser GF100-Techdemo kullern nach einem Brückeneinsturz über eine Million vom Grafikchip berechnete Trümmerreste in die Tiefe.

**Die Modellierung von Haaren verlangt einem Grafikchip alles ab. Nvidia nutzt in der Hair-Demo Hardware-Tessellation und Geometrie-Shader zur realistischen Darstellung, der GF100 soll dabei dreimal so schnell sein wie AMDs RV870.**

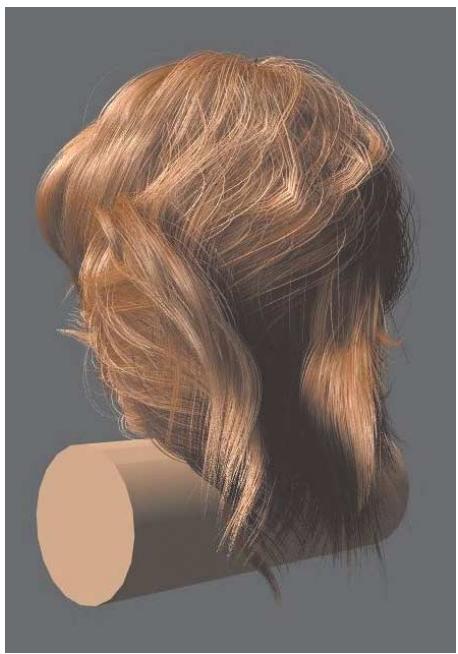


Bild: Nvidia

besaß doch der GT200b einer GeForce GTX 285 bereits 80 TMUs. Neben dem größeren L2-Cache spielt jedoch auch die Taktfrequenz eine Rolle. Liefen die 80 TMUs einer GeForce GTX 285 mit 648 MHz (Graphics Clock, wie auch die Rasterendstufen/ROPs), will Nvidia die Textureinheiten des GF100 schneller ansteuern, nämlich mit der Hälfte der Taktfrequenz der Shader-Rechenkerne. Diese Shader-Kernfrequenz (Hotclock) betrug beim GT200b 1476 MHz (GeForce GTX 285), beim GF100 dürfte sie sich in ähnlichen Regionen bewegen. Insgesamt soll die Leistung der 64 GF100-Textureinheiten bis zu 60 Prozent höher sein als die der 80 GT200-TMUs.

## Kantenglättung

Die unter anderem für die Kantenglättung (Antialiasing/AA) wichtigen Rasterendstufen dürfen jedoch weiterhin mit der langsameren Graphics Clock laufen, im GF100-Grafikchip sind

derer 48 vorhanden (GeForce GTX 285: 32, Radeon HD 5870: 32), unterteilt in insgesamt sechs ROP-Partitionen. Die Kantenglättungsleistung will Nvidia deutlich verbessert haben, besonders beim achtfachen Antialiasing soll die Bildrate nicht mehr so drastisch einbrechen wie noch beim GT200b-Chip. So sei der GF100 bei achtfacher Kantenglättung um den Faktor 2,3 schneller als der GT200b einer GeForce GTX 285. Zudem unterstützt die GF100-GPU nun auch 32x Coverage Sampling Antialiasing [3], das acht Farb- und 24 Coverage-Samples zur Kantenglättung auswertet, und bietet zusätzlich verbessertes Transparenz-Multisampling, das nun auch die Coverage-Samples zum Glätten von Alpha-Test-Texturen heranzieht.

## Tessellation-Turbo

Um den Anforderungen von DirectX 11 gerecht zu werden, müssen Grafikchips auch Hardware-Tessellation unterstützen, durch

das sich geometrische Details von Polygonmodellen verfeinern lassen. Beim GF100-Chip beinhaltet jeder Streaming Multiprocessor eine eigene Tessellation-Engine (PolyMorph Engine). Da die 16 Tessellation-Engines geometrische Daten parallel bearbeiten, soll die Tessellation-Leistung der GF100-GPU bis zu sechsmal höher sein als die des RV870-Chips der AMD-Konkurrenzkarde Radeon HD 5870, der auf lediglich eine Tessellator-Einheit setzt. Diese Behauptungen stützt Nvidia jedoch auf speziell für den GF100-Chip selektierte Geometrie-Benchmarks. Wie hoch die tatsächliche Spieleleistung der GF100-Grafikkarte im Vergleich

zu den derzeitigen AMD-Spitzenmodellen sein wird, steht weiterhin in den Sternen. Für in diesem Jahr erscheinende DirectX-11-Spiele dürfte zumindest die angeommene höhere Tessellation-Leistung des GF100 im Vergleich zum RV870 keine größere Bedeutung haben, da auch die AMD-Spitzenkarten problemlos mit den in aktuellen und kommenden Spielen implementierten Tessellation-Stufen zurechtkommen sollten.

## Wir warten weiter ...

Auch wann man die ersten GeForce-Grafikkarten mit GF100-Chips tatsächlich kaufen kann, ist weiterhin unklar. Wahrscheinlich wird Nvidia die Anfang März in Hannover stattfindende IT-Messe CeBIT nutzen, um die endgültigen Spezifikationen und Produktbezeichnungen der GF100-Grafikkarten zu veröffentlichen. Zumindest das High-End-Modell mit 512 Shader-Einheiten dürfte nicht unter 450 Euro zu haben sein – und zudem ordentlich Watt verheizen. (mfi)

## Literatur

- [1] Martin Fischer, Schnell und sparsam, Die ersten DirectX-11-Karten: Radeon HD 5870 und 5850, c't 21/09, S. 20
- [2] Martin Fischer, AMD Radeon HD 5670 kostet weniger als 100 Euro, c't 3/10, S. 42
- [3] Martin Fischer, 3D-Walze, Kantenglättungsmodi von AMD und Nvidia, c't 22/09, S. 190



Bild: Nvidia

Bis zu viermal schneller als ein GT200b-Chip soll der GF100 beim Echtzeit-Raytracing sein.

Anzeige

## Robuste Business-Notebooks mit Core i5/i7

HP stellt zuerst die Business-Notebooks mittlerer Größe auf Intels neue Prozessoren um: Fünf 14- und 15,6-Zoll-Modelle der Probook- und Elitebook-Serie mit Core i5 und i7 sollen ab sofort erhältlich sein. Die Vierkern-Prozessoren Core i7-820QM und -720QM kommen (optional) im 15,6-Zöller Elitebook 8540w zum Einsatz, die anderen Modelle werden von Core i5 und i7 mit zwei Kernen angetrieben. Alle Neulinge haben matte Displays.

Das Elitebook 8440p ist ein leichter (ab 2,1 kg) 14-Zöller mit  $1366 \times 768$  oder  $1600 \times 900$  Punkten. Die Grafik stammt vom CPU-Grafikkern oder vom OpenGL-Grafikchip Nvidia NVS 3100. An Schnittstellen sind DisplayPort, eSATA, FireWire und ExpressCard/54 integriert. UMTS ist optional, eine Docking-Station vorgesehen. Das Probook 6440p ist etwas schwerer (ab 2,3 kg) und schlechter ausgestattet, so fehlen der Nvidia-Grafikchip und die eSATA-Buchse. Ein DVD-Laufwerk haben beide.

Die 15,6-Zöller Elitebook 8540p und Probook 6540p unterscheiden sich hauptsäch-

lich in der Ausstattung: Das Elitebook ist mit Nvidia NVS 5100, USB 3.0, eSATA und maximal 2,66 GHz schnellem Prozessor (i7-620M) leistungsstärker und etwas schwerer als das Probook (maximal 2,53 GHz, ATI Radeon Mobility HD 4550). Beide haben DisplayPort, ExpressCard/54, optional UMTS, Docking-Anschluss und Displays mit wahlweise  $1366 \times 768$  oder  $1600 \times 900$  Punkten.

Die 15,6-Zoll-Workstation Elitebook 8540w legt noch ein wenig drauf, und zwar außer dem Vierkernprozessor schnellere Grafikchips (Geforce FX1800M oder FX880M) und optional ein Display mit  $1920 \times 1080$  Punkten und RGB-Hintergrundbeleuchtung, also Farben weit über dem AdobeRGB-Farbraum. Damit ist es nach dem Lenovo W510 (mit Colorimeter) das zweite Notebook mit mattem 15,6-Zoll-Display und Vierkern-i7.

Die drei Elitebook-Modelle sind nach einigen Kriterien des MIL-STD 810G auf Resistenz gegen Erschütterung, Staub, Feuchtigkeit oder hohe Temperaturen getestet, gelten also als semi-ruggedized. Die Tastaturen sind spritzwassergeschützt und haben eine Drainage. Bei den drei Elitebook-Modellen lässt sich das optische Laufwerk gegen eine zweite Festplatte tauschen. Für alle fünf Modelle stehen mehrere Akkus zur Auswahl, darunter auch ein Zweitakku mit 95 Wh, der die normale Laufzeit mehr als verdoppelt. HP hat auch neue Docking-Stationen angekündigt, die unter anderem mit DisplayPort und eSATA ausgestattet sind, aber noch keine weiteren Details genannt. (jow)



**HP Probook 6440b mit Core i5:**  
Das matte 14-Zoll-Display ist mit  
 $1600 \times 900$  Pixeln erhältlich.

## Subnotebook mit Vollausstattung

Sony erweitert die Subnotebook-Serie Z um zwei Modelle mit Intels Zweikernprozessor Core i5 und i7 sowie dem abschaltbaren Mittelklasse-Grafikchip Nvidia Geforce GT 330M. Sie haben wie die Vorgänger ein farbkärtiges 13-Zoll-Display, das beim teureren Modell Z11Z9E/B  $1920 \times 1080$  Punkte anzeigt – ein Novum bei dieser Displaygröße. Das entspricht einer Punktdichte von 169 dpi, was zu einem extrem scharfen Bild führt, das aber viele Anwender nur nach Vergrößern der Windows-Darstellung für praktikabel halten dürften. Das zweite Modell Z11X9E/B zeigt wie schon einige Vorgänger  $1600 \times 900$  Punkte (140 dpi). Die Displays haben keine matte Oberfläche, aber eine mit laut Sony „verminderter Reflexion“ – allemal besser als eine komplett spiegelnde Oberfläche. Die

**Sony VGN-Z: Trotz Core i7 und Full-HD-Display hält der üppig ausgestattete 13-Zöller sein niedriges Gewicht von 1,4 Kilogramm.**



bisher ebenfalls verfügbare Auflösung von  $1366 \times 768$  Punkten (120 dpi) bietet Sony bislang nicht für die neuen Modelle an.

Beide Modelle wiegen nur 1,4 Kilogramm und damit deutlich weniger als ähnlich reichhaltig ausgestattete Notebooks. Sie sind 31 cm  $\times$  24 cm groß, aber mit 2,1 bis 3,3 Zentimeter Höhe recht dick. Zur Laufzeit sagt Sony nichts, sie dürfte ersten Messungen an i5-Notebooks zufolge nicht schlechter sein

## Dell-Notebooks mit Core i7 zu langsam

Seit Weihnachten häufen sich in verschiedenen Webforen Meldungen von Käufern des Dell-Notebooks Studio XPS 16, wonach der Core-i7-Prozessor unter hoher Last gedrosselt läuft. Nun gab Dell Deutschland auf Nachfrage zu Protokoll, dass es tatsächlich Probleme gäbe; diese würden aber nur einige Konfigurationen betreffen. Details wollte Dell jedoch nicht nennen. Laut den Webforen zieht das XPS 16 mehr Energie, als das mitgelieferte 90-Watt-Netzteil bereitstellt, woraufhin das Notebook den Prozessor drosselt. Betroffen sind demnach Geräte mit Core i7, flottem AMD-Grafikchip und dem farbstarken RGB-LED-Display. Mit dem optionalen 130-Watt-Netzteil tauchen die Probleme laut Forennutzern nicht auf.

Dell rät allen betroffenen Kunden, sich mit dem Support in Verbindung zu setzen. Je nach Konfiguration sieht die Abhilfe anders aus: Mal soll ein BIOS-Update helfen, mal will Dell das Netzteil tauschen. Bis das Problem beseitigt ist, liefert Dell das XPS 16 nur mit der Vorgängergeneration Core 2 Duo aus.

Das 17,3-Zoll-Modell Studio 17 ließ sich zum Jahreswechsel ebenfalls nur noch mit Core 2 Duo bestellen, weil Probleme mit dem Core i7 aufgetreten sind: Viele Geräte gaben beim Einschalten nur sieben Pieptöne von sich. Sie lassen sich durch Ausbau der CMOS-Batterie (ohne Netzteil und Akku) wiederbeleben, danach sollte man die BIOS-Version A03 oder neuer einspielen. Auch dann ist das Studio 17 vom gleichen Drosselungsproblem wie das XPS 16 betroffen.

Beim Studio 15 treten dagegen keine Probleme auf; unser Testgerät mit Core i7-720QM (siehe Seite 88) lief unter allen Bedingungen mit voller Geschwindigkeit. (mue)

als beim Vorgänger mit Core 2; ein Hochkapazitätsakku ist erhältlich. Displays finden per VGA oder HDMI Anschluss, eine Docking-Station ist vorgesehen. Zur Grundausrüstung gehören Bluetooth, UMTS (7,2 MBit/s), WLAN (11n), GBit-LAN, Speicherkartenleser und ein ExpressCard/34-Schacht, neu ist die beleuchtete Tastatur.

Das Z11X9E/B stattet Sony mit dem Core i5-520M (2,4 GHz), 4 GByte Hauptspeicher, einer 128 GByte großen SSD und einem DVD-Brenner aus, es kostet 1800 Euro. 700 Euro teurer ist das Z11Z9E/B, dafür bekommt man außer dem höher aufgelösten Display eine doppelt so große SSD, 6 GByte Hauptspeicher und den Core i7-620M (2,66 GHz) – anders als das bisherige Spitzenmodell der Z-Serie hat es allerdings kein Blu-ray-Laufwerk, sondern nur einen DVD-Brenner. Beide Modelle sollen ab Mitte März erhältlich sein; ab dann dürfte man sich auch seine Wunschkonfiguration im Sony-Shop zusammenstellen können. (jow)

Anzeige

Acers 16:9-Monitor zeigt stereoskopische Bilder in Full-HD-Auflösung an.



## 3D-Monitor mit Full HD

Nach Samsung und Viewsonic bringt nun auch Acer einen 3D-Monitor mit 120-Hz-Technik auf den Markt. Anders als die bislang erhältlichen 120-Hz-Displays setzt Acer beim GD245HQ auf ein 16:9-Panel mit einer Auflösung von  $1920 \times 1080$  Bildpunkten. Die aktuellen, Shutterbrillen-fähigen 3D-Monitore zeigen  $1680 \times 1050$  Pixel und bringen es auf eine Diagonale von 22 Zoll (16:10).

Acers 23,6"-Display nimmt die stereoskopischen Bilder mit einer

Frequenz von 120 Hz entgegen und gibt sie nacheinander für jedes Auge wieder. Durch eine Shutterbrille wie die von Nvidia sehen die Nutzer die Inhalte dreidimensional. Je Auge stehen die üblichen 60 Bilder pro Sekunde zur Verfügung.

Acer will den GD245HQ ab Februar anbieten. Derzeit verhandelt der Hersteller darüber, für 400 Euro ein Bundle aus 120-Hz-Monitor und der Shutterbrille 3D Vision von Nvidia anzubieten. (spo)

## Trennung von Projektor und Lichtquelle

Der norwegische Beamer-Hersteller Projectiondesign hat ein Verfahren entwickelt, um einen Projektor und dessen Lichtquelle voneinander zu trennen. Ein Prototyp wird auf der ISE-Messe gezeigt, die ab dem 2. Februar in Amsterdam stattfindet. Die verwendete Lichtquelle nennt Projectiondesign FR12 Remote Light Source (RLS); sie lässt sich in 19-Zoll-Racks installieren. Wie genau der notwendige Lichtleiter – der Liquid Light Guide (LLS) getauft wurde – funktioniert, halten die Norweger bislang geheim. Das LLS-Kabel darf laut Projectiondesign bis zu 30 Meter lang sein. Großer Vorteil des für

professionelle Anwendungen vorgesehenen Systems: Der Projektor lässt sich wegen der nicht benötigten Lichtquelle stark miniaturisieren und arbeitet völlig geräuschlos.

Projectiondesign betont, dass mit seiner Entwicklung wesentlich flexiblere Installationen möglich sind, da man Lautstärkebelästigung oder Hitzeentwicklung nicht mehr berücksichtigen muss. Als möglichen Anwendungsbereich stellt sich das Unternehmen etwa Kommandozentralen und Kontrollräume vor, bei denen ein Rundum-die-Uhr-Betrieb gewährleistet sein muss. (jkj)



Beim Projectiondesign-Prototyp steckt die Lichtquelle nicht im Projektor, sondern in einem externen Gehäuse. Vorteil: keine Geräusch- und Hitzeentwicklung am Beamer.

## Besser ausgestattete Fernseher

2010 werden nach Einschätzung von DisplaySearch über 170 Millionen LCD-TVs verkauft werden, davon über 35 Prozent in aufstrebenden Märkten wie China, Brasilien und Indien. LED-Backlight und 3D-Technik sollen den Absatz fördern, wobei die Analysten für dieses Jahr mit etwa einer Million verkauften 3D-TVs weltweit rechnen; 2013 sollen es dann bereits 15,6 Millionen Geräte sein. Die TV-Hersteller hoffen angesichts der Fußball-WM und der Olympischen Winterspiele auf steigende Absatzzahlen.

Im Jahr 2011 wird China bereits den bedeutendsten Anteil am TV-Weltmarkt innehaben, prognostizieren die Marktforscher. Wohl nicht zuletzt deshalb haben sich etliche Fernsehhersteller zu der von chinesischen Herstellern für Unterhaltungselektronik ins Leben gerufene Diiva-Schnittstelle bekannt. Das „Digital Interactive Interface for Video & Audio“, das als Prototyp erstmals auf der CES gezeigt wurde, steht in direkter Konkurrenz zu dem in der westlichen Welt gebräuchlichen HDMI-Anschluss (siehe auch S. 72). Um sich im zukunftsträchtigen chinesischen Markt fest zu etablieren und dort ansässigen Herstellern wie Hisense, Haier oder

Changhong Paroli bieten zu können, investieren alle großen LCD-Hersteller zudem in eigene Panelfabriken auf dem chinesischen Festland.

Die kommenden Geräte sollen mit LED-Backlight, 200-Hz-Technik und einer umfangreichen Ausstattung für die Kunden attraktiver gemacht werden. Die 200-Hz-Technik ist nach heutigem Stand quasi die Voraussetzung für 3D-TV: Die meisten auf der CES vorgestellten 3D-Fernseher führten erst in Kombination mit Shutterbrillen in die dritte Dimension. Dabei müssen die Sequenzen fürs rechte und linke Auge nacheinander angezeigt werden, was die effektive Bildwiederholrate halbiert. 100-Hz-Technik reicht hier nicht aus, da die 3D-Darstellung dann mit 50 Hz flimmern würde.

Während das LED-Hintergrundlicht im vergangenen Jahr noch als Premium-Ausstattung angepriesen und entsprechend teuer gehandelt wurde, soll es in den kommenden Jahren zunehmend zum Standard werden. Einige Analysten rechnen damit, dass die Hintergrundbeleuchtung aus kleinen Dioden bereits in drei Jahren in über 60 Prozent aller verkauften LCD-TVs zum Einsatz kommt. (uk)

## AUO will FED-Technik wiederbeleben

AU Optronics will die vor geraumer Zeit bei Sony ausgegliederte Abteilung für Feldemissionsdisplays, die FET Inc., übernehmen. Sony hält derzeit 39,8 Prozent der Anteile an FET. Der Deal umfasst Patente, Know-how und Ausstattung für die FED-Technik. Der taiwanische Display-Spezialist will nach eigenen Angaben künftig FED-Monitore für die Bereiche Medizin und Broadcasting fertigen. Die FED-Technik passt sehr gut in das eigene Portfolio, sei aber ausschließlich für den High-end-Markt gedacht, erläuterte AUOs CEO und Präsident Dr. L. J. Chen. Der drittgrößte LCD-Hersteller der Welt hat in der Vergangenheit diverse Unternehmen übernommen, die auf neue Techniken spezialisiert sind, darunter den E-Paper-Herstellers SiPix.

Feldemissionsdisplays zeichnen sich durch satte Schwarzwerte und sehr flinke Schaltzeiten aus. Ihre Funktionsweise ähnelt

der einer Röhre: Kleine Emittertips feuern Elektronen auf eine fluoreszierende Schicht und regen diese zum Leuchten an. Für jeden Bildpunkt ist hier aber anders als bei Röhrenfernsehern ein eigener Emitter zuständig. Die Displays vereinen die Vorteile der Röhre – kurze Schaltzeiten, sattes Schwarz, weitgehende Winkelunabhängigkeit – mit den Vorteilen der LCDs – flach, hochauflösend, energiesparend. Ihre Funktionsweise ähnelt der von Canon und Toshiba über lange Zeit entwickelten Displays mit Surface Conducting Electron-Emitter (SED). Die Feldemissionsdisplays mit SED-Technik ließen sich bislang allerdings nicht kostengünstig fertigen und standen zudem wegen Patentstreitigkeiten mit Applied-Nanotech unter keinem guten Stern. Sony hatte die FED-Entwicklung bei der FET Inc. im Frühjahr 2009 eingestellt und suchte seither einen Käufer. (uk)

## GPS-Kamera mit OLED-Touchscreen

Spitzenmodell unter Samsungs Frühjahrs-Neuheiten ist die 12-Megapixel-Kamera WB650 – laut Hersteller mit dem ersten 15-fach-Zoom, das ab umgerechnet 24 mm Weitwinkel beginnt und somit einen Brennweitenbereich von 24 bis 360 mm (f/3,2–5,8) überstreicht. Entwickelt wurde die bildstabilisierte Optik bei Schneider Kreuznach.

Wie die kürzlich präsentierte ST5500 besitzt die WB650 ebenfalls ein Aktiv-Matrix-OLED mit Touchscreen, diesmal aber mit VGA-Auflösung (640 × 480, 920 000 Subpixel) und 3 Zoll (7,6 cm) Diagonale. Die Empfindlichkeit des 1/2,3"-CCDs reicht von ISO 80 bis 3200. Dem Preis (400 Euro) angemessen ist auch die HD-Videofunktion (720p, 30 fps).



Die WB650 zeigt dem Anwender schon beim Fotografieren, wo er sich befindet.

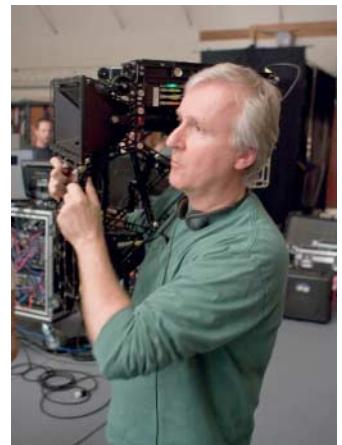
Die Kamera verfügt über eine Kombination aus GPS-Empfänger und integrierter Landkarte, die eine Lokalisierung des Motivs zumindest nach Städtenamen, Land und Position ermöglicht. Alle Aufnahmen werden mit Geodaten versehen, anhand derer man feststellen kann, an welchem Punkt der Welt das Foto entstanden ist, verspricht der Hersteller. Über die kritische Akku-Betriebsdauer bei GPS-Betrieb machte Samsung noch keine Angaben. Zudem fungiert das winkelunabhängige Kamera-Display auch als Reiseführer. Das etwas preiswertere (350 Euro) Modell WB600 verzichtet auf GPS und Landkarte, außerdem löst hier das 3"-Display in konventioneller TFT-Technik nur QVGA (230 000 Subpixel) auf. (cm)

## Cameron fordert ruckelfreies Kino

Der kanadische Regisseur James Cameron will das Ruckeln im Kino beseitigen: Cameron, dessen Alien-Epos „Avatar“ sich gerade anschickt, als bislang erfolgreichster Film aller Zeiten in die Annalen einzugehen, hat im Branchenblatt Variety eine Erhöhung der Bildfrequenz im Kino gefordert. Seit fast hundert Jahren laufen Kinofilme unverändert mit 24 Bildern pro Sekunde. Im Hinblick auf Fernseher, die ohnehin schon höhere Bildraten ermöglichen und künftig auch in 3D 60 Bilder pro Sekunde liefern, sagte er: „Kinofilme dürfen nicht schlechter aussehen als das, was man zu Hause hat.“ Und weiter: „24 Bilder pro Sekunde hätten sich nie durchsetzen dürfen.“ 36 seien das Minimum.

Nach eigenen Angaben wollte Cameron bereits seinen 3D-Film „Avatar“ in 48 Bildern pro Sekunde drehen, das sei aber aus Kostengründen gescheitert. Grund: Alle vom Computer generierten Sequenzen hätten mit doppelter Bildrate gerendert werden müssen, was zu rechenintensiv gewesen wäre.

Camerons Wort hat Gewicht in der Branche: Der Regisseur zeichnet nicht nur für den künftigen, sondern mit „Titanic“ auch für den bisherigen umsatzstärksten Film der Welt verantwortlich. Zusammen haben die beiden Produktionen weltweit bislang für einen Umsatz von



„Avatar“-Regisseur James Cameron ist das Kinoruckeln ein Dorn im Auge.

mehr als 3,6 Milliarden US-Dollar gesorgt.

Die Ruckel-Revolution Camerons scheitert heute allerdings noch an den technischen Standards. So definiert der Digital-kino-Standard DCI zwar einen Modus mit 48 Bildern pro Sekunde, dieser ist aber nur bei 2D-Material in 2K-Auflösung möglich – bei räumlichen Bildern und bei 4K-Auflösung sind effektiv nur 24 Bilder pro Sekunde vorgesehen. Für den kommenden 3D-Blu-ray-Standard für zu Hause sind (pro Auge) ebenfalls nur 24 Vollbilder in voller HD-Auflösung sowie 60 Bilder in 720p-Auflösung möglich. Interlaced-Modi sind bei 3D nicht spezifiziert. (jkj)

## Peripherie-Notizen

Canon hat seinen **Xeed-SX7-Projektor** aktualisiert. Die neue, mit dem Zusatz „**Mark II**“ versehene Variante erreicht nach wie vor SXGA+-Auflösung (1400 x 1050 Pixel) und einen Lichtstrom von 4000 Lumen, besitzt aber einen neuen Fotomodus für farboptimierte Standbilder. Ein dazu passendes Kalibrierungs-Tool namens AcuScreen-PRO ist separat erhältlich. Der LCoS-Projektor kommt auch in einer Medical-Version auf den Markt, die einen auf den DICOM-Standard abgestimmten Bildmodus mitbringt. Erhältlich sind die beiden Mark-II-Projektoren für 5300 (Normalversion) und 5800 Euro (Medical-Version) ab April 2010.

Medion setzt beim Akoya E54009 auf die Multitouch-Unterstützung von Windows 7. Der 21,5"-**Touch-Screen-Monitor** besitzt ein TN-Panel mit einer Auflösung von 1920 × 1080 Bildpunkten, sowie integrierte Lautsprecher. Laut Hersteller erreicht das Display einen Kontrast von 1000:1. Wird der 16:9-Monitor per USB an den PC angeschlossen, funktioniert die Touch-Funktion ohne weitere Treiberinstallation. Allerdings nimmt der Monitor – etwas unzeitgemäß – lediglich analoge Bildsignale per Sub-D entgegen. Der Akoya E54009 ist ab sofort im Webshop von Medion für 250 Euro erhältlich.

LG Displays hat ein **biegsames E-Paper-Display** im (fast) A3-Format vorgestellt. Grundlage des laut LG nur 0,3 Millimeter dicken und 130 Gramm leichten 250 mm × 400 mm großen elektronischen Papiers (knapp 19 Zoll in der Diagonale) ist eine dünne Metallfolie. Das an eine Zeitung erinnernde E-Paper nimmt seine originale (plane) Form nach dem Biegen wieder ein. Die Treiberchips für die Pixelelektronik hat LG direkt in den Metallträger integriert. Vorteil der sogenannten GIP-Technik (Gate-in-Panel): Das Display bleibt auch an den Seiten biegbar, an denen die Spaltentreiber sitzen. In der ersten Hälfte dieses Jahres soll bei LG Dis-

plays zunächst ein 11,5-zölliges biegbares E-Paper (knapp 30 cm Diagonale) in Serie gehen.

Das US-Unternehmen Stratasys Inc. wird künftig für HP **3D-Drucker** und 3D-Produktionssysteme fertigen. Das vereinbarten der Druckerhersteller und der Prototypenspezialist Mitte Januar. Die geplanten Geräte sollen dreidimensionale Plastikmodelle direkt vom Digitalentwurf fertigen können. Dabei soll die von Stratasys patentierte Technik namens Fused Deposition Modeling (FDM) zum Einsatz kommen. Zielgruppe sind CAD-Designer, die ihre Entwürfe schnellstmöglich „in den Händen halten“ wollen.

## Videoportale ohne Flash

Schon seit einiger Zeit experimentieren die Betreiber von Videoportalen mit den <audio>- und <video>-Tags von HTML 5, dank derer man Internetvideos mit geeigneten Browsern ohne proprietäre Plug-ins wie Flash und Silverlight abspielen kann. Einen Tag, nachdem YouTube einen experimentellen HTML-5-Player veröffentlicht hatte, folgte auch HD-Videoportalpionier Vimeo. Anders als bei dem französischen Angebot Dailymotion (<http://openvideo.dailymotion.com>) muss der Webbrowser in beiden Fällen nicht nur mit HTML 5 unterstützen, sondern auch den patentgeschützten Videocodec H.264. Firefox beherrscht zwar die HTML-5-Tags, setzt aber auf das lizenzierte und patentkostenfreie Videoformat Ogg Theora; den Mozilla-Entwicklern sind die jährlich für

H.264 anfallenden Lizenzkosten in Höhe von geschätzt fünf Millionen US-Dollar schlicht zu hoch; ein ähnlicher Grund dürfte bei Opera ausschlaggebend sein. Bis auf Weiteres funktionieren YouTubes und Vimeos HTML-5-Player daher nur mit Google Chrome, Apple Safari 4.x und dem Internet Explorer mit installiertem Plug-in Chrome Frame (siehe Link).

Erfreulich für Mac-Anwender: Die HTML-5-Player profitieren unter Mac OS X 10.6 von der Hardware-Beschleunigung durch Nvidias 9400M-Chipsatzgrafik, die in neuen Mac minis, iMacs und Macbooks zum Einsatz kommt. Aufgrund von Einschränkungen der Browser kann man bei den HTML-5-Playern jedoch keinen Vollbildmodus aktivieren. YouTube basiert nicht nur an HTML 5, sondern auch an sei-

nem Flash-Player. Dieser signalisiert neuerdings verschiedene Qualitätsstufen nicht mehr durch „HQ“ oder „HD“, sondern zeigt die Auflösungen in einer Popup-Liste als 360p, 480p, 720p oder 1080p an. Per Rechtsklick auf den Player lassen sich bei vielen Videos Informationen wie Auflösung, Dateigröße, Frame-rate, verlorene Bilder und mehr einblenden.

Darüber hinaus testete YouTube in den USA anlässlich des Sundance Film Festival ein Video-on-Demand-Angebot mit einer Handvoll Independent-Filmen. Mit großen Studios konnte sich die Google-Tochter bisher noch nicht einigen. Dafür will YouTube künftig Live-Konzerte als Pay per View anbieten. (vza)

[www.ct.de/1004034](http://www.ct.de/1004034)

## Sendetermine

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



**6. 2. 2009**, 12.30 Uhr: Einfach dreist – der c't magazin Datensammler ist wieder unterwegs. Online-Hitparade – Internet-Radios ab 100 Euro im Test. Freifliegende Navis – Crashtest mit schlimmen Folgen

Wiederholungen:

**8. 2.**, 11.30 Uhr, *RBB*  
**9. 2.**, 8.30 Uhr, *Eins Plus*  
**10. 2.**, 1.15 Uhr, *hr fernsehen*  
**10. 2.**, 3.40 Uhr, *3sat*  
**10. 2.**, 5.30 Uhr, *Eins Plus*  
**11. 2.**, 2.30 Uhr, *Eins Plus*  
**11. 2.**, 4.50 Uhr, *hr fernsehen*  
**11. 2.**, 11.00 Uhr, *hr fernsehen*  
**12. 2.**, 23.30 Uhr, *Eins Plus*

**13. 2. 2009**, 12.30 Uhr: Sippenhaft – Online-Versender sperrt die Kundenkonten von Familienmitgliedern. Was ist eigentlich – das c't magazin Computer ABC. Probleme mit der Technik? Schnurer hilft! Schicken Sie uns Ihre Frage als Videobotschaft. Infos dazu unter [ctv.de](http://ctv.de)

Wiederholungen:

**15. 2.**, 12.30 Uhr, *Eins Plus*  
**16. 2.**, 8.30 Uhr, *Eins Plus*  
**17. 2.**, 4.05 Uhr, *3sat*  
**17. 2.**, 5.30 Uhr, *Eins Plus*  
**18. 2.**, 2.30 Uhr, *Eins Plus*  
**18. 2.**, 4.50 Uhr, *hr fernsehen*  
**18. 2.**, 11.00 Uhr, *hr fernsehen*  
**19. 2.**, 23.30 Uhr, *Eins Plus*

## Bong.TV stockt Senderangebot auf

Der Online-Videorecorder-Dienst Bong.TV hat seit dem Vergleichstest in c't 2/10 sein Senderangebot aufgestockt. Die ARD-Regionalprogramme des BR, HR, MDR, NDR, RBB, SWR und WDR werden nun nicht mehr nur im EPG aufgelistet, sondern lassen sich auch mitschneiden. Neu hinzugekommen sind zudem die Kanäle DSF, DMAX, Eins Extra, MTV, RTL 2, SAT.1, SuperRTL, Viva, Vox und ZDF Neo. Nach Beschwerden von Kunden hat der Be-

treiber des Dienstes, Keep in Mind (KIM), zudem angekündigt, seine Allgemeinen Geschäftsbedingungen und seine sogenannte „Privacy-Erklärung“ zu überarbeiten. Letztere ließ sich unter anderem so auslegen, dass sich Kunden zur Weitergabe von personenbezogenen Daten an Betreiber von Gewinnspielen einverstanden erklären. Nach Angaben von KIM sollten damit jedoch lediglich eigene Gewinnspiele erfasst werden. (nij)

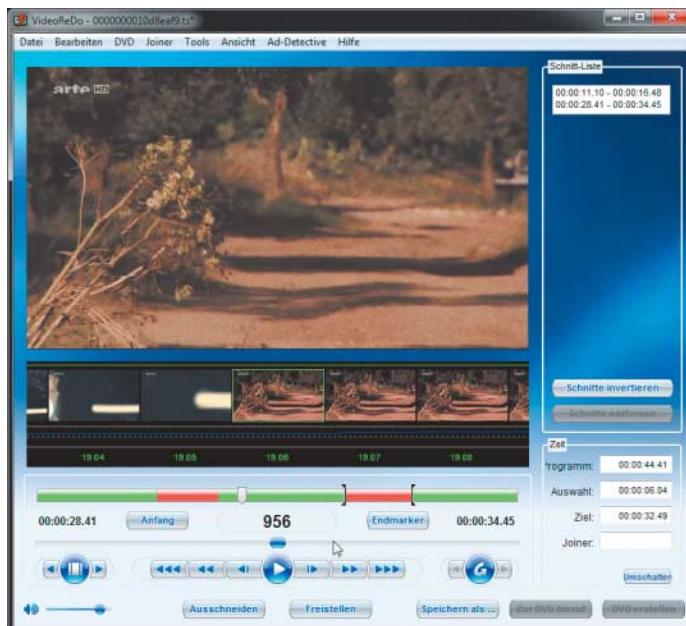
## Bildgenauer HDTV-Schnitt

Inzwischen kann man diverse Fernsehsender in High Definition empfangen, doch noch fehlt eine Software für bildgenauen Schnitt. Die in c't 3/10 vorgestellten Programme können in H.264 kodierte HDTV-Mitschnitte lediglich an IDR-Frame-Grenzen schneiden, die durchschnittlich alle halbe Sekunde auftreten. Nun hat DRD Systems Inc. eine Vorabversion seiner VideoReDo TVSuite 4 für Windows veröffentlicht, die ebenso wie viele MPEG-2-Schnittprogramme nur die GOP (Group of Pictures) neu kodiert, in der tat-

sächlich geschnitten wurde – der Rest des Videos bleibt unangetastet.

Derzeit gibt es nach Registrierung beim Hersteller eine 15 Tage uneingeschränkt lauffähige Testversion der „VideoReDo TVSuite 4 with H.264“. Für Besitzer von VideoReDo Plus oder der TVSuite 3 soll es laut Hersteller vergünstigte Upgrades geben. Der Preis für die TVSuite 4 steht noch nicht fest, die Vorversion kostete rund 60 Euro. (vza)

[www.ct.de/1004034](http://www.ct.de/1004034)



Auch mit der Testversion der VideoReDo TVSuite 4 ließen sich Testaufnahmen bereits problemlos aufs Frame genau schneiden.

## Popcorn-Nachschub

Nachdem der zum Blu-ray-Player erweiterbare Networked Media Tank C-200 nicht so recht überzeugen konnte, hat Syabas nun einen günstigen Nachfolger für den beliebten HD-Zuspieler Popcorn Hour NMT A-110 angekündigt. Die Popcorn Hour A-200 wartet mit einem gefälligeren Äußeren als der Vorgänger auf und wird von Sigma Designs' jüngstem Signalprozessor SMP8643 angetrieben, der bereits für eine in der Entwicklung befindliche aufpolierte Bedienoberfläche gerüstet ist. Dem höheren Ressourcenbedarf setzt Syabas 512 MByte RAM nebst 256 MByte Flash entgegen.

Der Funktionsumfang soll sich online über ein App Center durch Widgets erweitern lassen. Neu sind auch die Unterstützung der Menüfunktionen der Formate AVCHD und Blu-ray (nur HDMV) sowie der Schreibzugriff auf NTFS-Partitionen. Auf der Rückseite findet sich neben einem optischen Audioausgang nun ein koaxialer Anschluss. Die wichtigste Änderung für den Vertrieb auf dem hiesigen Markt dürfte aber der reduzierte Stromverbrauch im Standby-Modus

sein. Laut Hersteller hält sich das Gerät mit einem Standby-Verbrauch von unter 1 Watt an die Stromspar-Verordnung der EU, die am 1. Januar in Kraft getreten ist. Beim A-110 waren es noch satte 8 Watt.

Auch die neue Popcorn Hour spielt alle gängigen Medienformate von USB-Speichermedien, einer internen SATA-Platte (2,5 oder 3,5 Zoll) und aus dem Netz ab, einschließlich H.264-kodierten HD-Filmen im MKV-Container. Die Box wird ab Februar für rund 200 Euro ohne Festplatte zu haben sein; einen WLAN-Stick (802.11n) gibt es für etwa 20 Euro Aufpreis dazu. (Ronald Eikenberg/vza)



Mit geliftetem Äußeren und einem leistungsfähigeren Signalprozessor geht Syabas' HD-Festplattenspieler Popcorn Hour NMT A-200 zum Preis von 200 Euro an den Start.

## HDTV-Privatsender im Kabelfernsehen

Der in mehreren Regionen Deutschlands tätige Kabelnetzprovider Tele Columbus will ab Februar die HDTV-Fassungen der Privatsender RTL, Vox, ProSieben, Sat.1 und Kabel 1 in sein Netz einspeisen. RTL HD und Vox HD sind bislang nur via Satellit im Rahmen des kostenpflichtigen HDTV-Programmpakets HD+ empfangbar, das Ende des Monats um ProSieben HD, Sat.1 HD und Kabel Eins HD erweitert wird. Laut Tele Columbus erreicht das Angebot eine Millionen der rund 2,3 Millionen von dem Unternehmen versorgten Kabelhaushalte.

Die HDTV-Sender werden im Rahmen des „DigitalTV Basic“-Pakets angeboten, das bislang rund 40 private Programme in Standardauflösung enthält; der Preis von rund 5 Euro pro Monat bleibe auch nach Einspeisung der privaten HDTV-Programme unverändert. Als Verschlüsselungssystem kommt wie bisher NDS Videoguard zum Einsatz. Tele Columbus speist nach eigenen Angaben in

große Teile seines Netzes bereits die öffentlich-rechtlichen HDTV-Sender Das Erste, ZDF und arte sowie Skys Pay-HDTV-Kanäle Sky Sport HD, Sky Cinema HD, Discovery HD und Eurosport HD ein. Noch im ersten Quartal 2010 sollen die Sky-Kanäle National Geographic HD, History HD und Disney Cinematic HD hinzukommen.

Passend zum HDTV-Angebot will der Kabelnetzprovider ab Ende Januar einen HDTV-Receiver des Herstellers KAON Media mit Twin-Tuner und integrierter 250-GByte-Festplatte auf den Markt bringen. Das Hybrid-Gerät soll Fernsehsignale sowohl über den Kabelanschluss als auch über das Internet empfangen können. Der Receiver ist laut Tele Columbus bereits seit November/Dezember 2009 bei rund 200 Kunden im Praxistest. Unklar war bis zum Redaktionsschluss, ob Kabelkunden bei der Aufnahme der HD-Privatsender ebenso wie HD+-Abonnenten nicht in den Aufnahmen vorspulen dürfen. (nij)

Anzeige

## Audio/Video-Notizen

One for All will eine neue Firmware für die in c't 11/09 getestete **Fernbedienung Xsight Touch** veröffentlichen, mit der die sie in die Lage versetzt werden soll, während einer laufenden Aktion ein weiteres Gerät zu bedienen und anschließend zurückzukehren, ohne dass das Startmakro erneut ausgeführt wird.

Amazon bietet den **Android-Client** zum Herunterladen von MP3-Songs jetzt auch deutschen Kunden an. Über die im Android-Market zum Download bereitstehende Anwendung hat man die Wahl aus über zehn Millionen DRM-freien Titeln. Jeder Song kostet mindestens 68 Euro-Cent, pro Album werden ab 4,99 Euro verlangt.

## Video-Smartphone

Nach Kamera und Navi ersetzen Smartphones zunehmend auch den Camcorder: Sony Ericsson hat nun das Vivaz vorgestellt, das Videos mit 1280 × 720 Pixeln aufnimmt und wiedergibt. Nach Samsungs I8910 HD ist es damit das zweite Gerät mit HD-Auflösung. Um die Filme in HD-Qualität abzuspielen, braucht man allerdings einen PC oder ein anderes HD-fähiges Abspielgerät, denn das Vivaz selbst zeigt auf seinem 3,2-Zoll-Bildschirm nur 640 × 360 Pixel an, der AV-Aus-



Sony Ericssons Symbian-Smartphone Vivaz nimmt Videos in der HD-Auflösung 720p auf.

gang liefert keine HD-Videosignale an angeschlossene Fernseher und die DLNA-Streaming-Funktion überträgt via WLAN nur Bilder und Musik.

Für die nötige Rechenleistung soll ein mit 720 MHz getakteter Prozessor sorgen. Als Betriebssystem kommt Symbian OS mit der von Nokia stammenden Bedienoberfläche S60 5th Edition zum Einsatz. Die Autofokus-Kamera knipst Fotos mit acht Megapixeln, einen Linsenschutz gibt es jedoch nicht; auch ein richtiger Xenon-Blitz fehlt. Beim Fotografieren lässt sich durch Antippen des Sucherbildes auf dem resistiven Touchscreen der Punkt anwählen, auf den die Kamera scharf stellen soll (Touch-Fokus). Als Speicher für Bilder, Videos und Musik will Sony Ericsson eine 8-GByte-microSDHC-Karte beilegen.

Das Vivaz funkts in GSM- und UMTS-Netzen. In Letzteren nutzt es HSPA zum schnellen Datentransfer. Zudem sind Bluetooth mit Stereo-Audioübertragung, ein GPS-Empfänger und eine Zweitkamera für Videotelefonie vorhanden. Zum mobilen Surfen gibt es einen Webkit-Browser; der E-Mail-Client kommuniziert mit POP3-, IMAP4- und Exchange-Servern. Instant Messaging sowie Clients für Online-Communities wie Facebook, Twitter und Google runden die gute Ausstattung ab. Sony Ericsson plant, das Video-Handy noch im ersten Quartal für rund 420 Euro ohne Vertrag in den Handel zu bringen. (rop)

## Freie Navigation für Ovi Maps 3.0

Nokia bietet die Auto- und Fußgängernavigation für seine Karten-Software Ovi Maps ab sofort kostenlos an. Bislang gilt das jedoch nur für die aktuelle Version 3.0, die unter [www.nokia.de/maps](http://www.nokia.de/maps) lediglich für eine Handvoll aktueller Symbian-Smartphones des Handy-Weltmarktführers zum Download bereitsteht. Dazu gehören die Touchscreen-Geräte mit der Oberfläche S60 5th Edition 5800, N97 und X6 sowie die nur per Tasten bedienbaren Modelle (S60 3rd Edition) E52, E72, 6710 Navigator, 6730 Classic und 5230. Diese Liste soll in den kommenden Wochen nach und nach

erweitert werden. Ab März will Nokia neue GPS-fähige Smartphones ab Werk mit Ovi Maps 3.0 inklusive freier Navigation und Reiseführern von Lonely Planet und Michelin ausliefern.

Kartenmaterial für mehr als 180 Länder kann man kostenfrei herunterladen und auf einer Speicherplatte ablegen oder bei Bedarf per Mobilfunk nachladen. Maps nutzt Kartenmaterial des 2008 von Nokia übernommenen Geodatenanbieters Navteq und stellt zusätzlich in zehn Ländern aktuelle Verkehrsinformationen zur Verfügung. Für die sprachgeführte Navigation, die in 74 Län-



## Mobil-Notizen

Das **heise Software-Verzeichnis** ([www.heise.de/software](http://www.heise.de/software)) listet jetzt auch Programme für iPhone, Android, BlackBerry, Windows Mobile und Palm Pre.

Garmin hat ein **Modul zur Fahrzeug-Diagnose** für einige seiner Navigationsgeräte vorgestellt. EcoRoute HD wird an den Onboard-Diagnose-Port (OBD II) des Fahrzeugs angeschlossen und wertet Informationen wie Tempo, Beschleunigung, Drehzahl oder Bremsverhalten aus. Die per Bluetooth übertragenen Daten stellt das Navi in einer Übersicht dar und errechnet Kraftstoffverbrauch und -kosten. Es soll zum zweiten Quartal 2010 für 100 Euro auf den Markt kommen.

Mit **Voice Studio** bietet Garmin eine kostenlose Windows-

Software, um für die aktuellen Geräte der nüvi-Serie Navigationsansagen selbst einspielen zu können.

Der Netzbetreiber **E-Plus bietet keine Tarife unter eigenem Namen** mehr an und erweitert stattdessen seine Tochtermarke Base um ein Prepaid- und ein Postpaid-Angebot, die sich mit verschiedenen Tarifoptionen wie Telefonie-Flatrates und Datenpaketen erweitern lassen. Ohne Zusatzoption kostet mobiles Internet zwei Euro pro MByte und ist damit deutlich teurer als beim E-Plus-Discounter Simyo (24 Cent pro MByte). Für zehn Euro pro Monat gibt es eine zubuchbare Daten-Flatrate, die nach 250 MByte verbrauchtem Volumen auf GPRS-Niveau gedrosselt wird.

## Mobilfunkfrequenz-Auktion mit sechs Bieter

Sechs Unternehmen haben bei der Bundesnetzagentur ihr Interesse an der bislang größten deutschen Frequenzauktion angemeldet. Die Namen der Unternehmen nannte die Behörde nicht. Die vier deutschen Mobilfunkbetreiber T-Mobile, Vodafone, E-Plus und Telefonica O2 hatten bereits im Vorfeld ihr Interesse an einer Teilnahme geäußert.

Über die beiden anderen interessenten gibt es nur Spekulationen, die von Kabelbetreibern, Fi-

nanzinvestoren bis zu großen internationalen Mobilfunkkonzernen reichen. Bei der Versteigerung geht es auch um die Zuteilung der frei gewordenen Frequenzen aus der Umstellung vom analogen auf den digitalen Rundfunk, der sogenannten digitalen Dividende. Die erfolgreichen Bieter werden die Frequenzen voraussichtlich für mobile Breitbanddienste (LTE, UMTS oder WiMax) nutzen. Die Auktion startet im zweiten Quartal. (II)

dern und in 46 Sprachen bereitsteht, verlangt der Handyhersteller jedoch nach Nutzungsdauer und Region gestaffelte Preise: So kostet die Navigation für Handys und Smartphones mit Nokia Maps 2.0 oder älter in Europa pro Monat rund 13 Euro, eine weltweite Jahreslizenz sogar 130 Euro. Diese Kosten entfallen nun für Ovi Maps 3.0.

Mit der Entscheidung, die Navigation nun kostenfrei anzubieten, reagiert Nokia auf Google Maps Navigation. Der Suchmaschinenbetreiber hatte im Oktober 2009 eine erste US-Version der Navigationslösung für An-

droid-Smartphones vorgestellt, die Google Maps um eine Wegführung mit Sprachausgabe und -steuerung erweitert. Auch Hersteller von Navigationssystemen wie TomTom, Garmin oder Navigon nehmen die Finnen ins Visier: Nokia-Vorstandsmitglied Anssi Vanjoki hob hervor, man biete nun als einzige Firma eine weltweite mobile Navigation fürs Auto und für Fußgänger, ohne dass für jedes Land eigene Karten und Navigationslizenzen gekauft werden müssen. Nach Nokias Ankündigung gab die TomTom-Aktie um mehr als zehn Prozent nach. (rop)

## Google legt sich mit China an

Nach dem massiven Hacker-Angriff von Anfang Januar steht Google offenbar vor dem Rückzug aus China. In seinem Firmenblog kündigte der Internetkonzern an, die Suchergebnisse auf google.cn nicht mehr zensieren zu wollen. Im Augenblick „folgen wir noch ihren Gesetzen und bieten weiterhin zensierte Resultate“, sagte Google-Chef Eric Schmidt, doch werde sich das „recht bald“ ändern. Google verhandelt derzeit mit der chinesischen Regierung über eine Lockerung der Zensurbestimmungen; scheitern diese, dann müssen sich wohl 700 Mitarbeiter einen neuen Job suchen. Außerdem wurde die Einführung neuer Android-Smartphones in China gestoppt und die Verschlüsselung von Google Mail verbessert.

Menschenrechtsorganisationen wie Human Rights Watch begrüßten diese Maßnahmen; Anfang 2006, als Google seine chinesische Niederlassung gründete, wurde die Unterwerfung unter die Zensurvorschriften heftig kritisiert. Auch vom Konkurrenten Yahoo bekam Google Rücksicht, während Microsoft keinen Anlass sieht, seine China-Strategie zu überdenken.

Der ungewöhnlich professionelle und koordinierte Angriff zielt laut Google einerseits auf E-Mails von Regimekritikern ab, andererseits auf Quellcodes und Betriebsgeheimnisse des Suchmaschinenbetreibers und anderer US-Unternehmen. Google vermutet offensichtlich eine Beteiligung der chinesischen Regierung. Ironischerweise war es nach Ansicht des Sicherheitsex-

perten Bruce Schneier eine auf Forderung der US-Regierung eingegebauta Backdoor, die den Hackern den Angriff auf Google Mail ermöglichte.

Inzwischen haben sich höchste politische Kreise in die Auseinandersetzung eingeschaltet. „Staaten, die die Netze anderer Länder angreifen, sollten die Konsequenzen dafür tragen müssen und international verurteilt werden“, sagte US-Außenministerin Hillary Clinton und verglich Internetzensur mit der Berliner Mauer. China weist die Vorwürfe empört zurück und stellt sich selbst als „größtes Opfer“ von Hacker-Angriffen dar. Außenamtssprecher Ma Zhaoxu forderte die USA auf, sie sollten aufhören, „die sogenannte Freiheit im Internet dazu zu benutzen, ungerechtfertigte Anschuldigungen gegen China zu erheben“; regierungsnahe Medien sprachen von US-amerikanischem „Informationsimperialismus“. Hinter den Kulissen bekämpft China die Internetdominanz der USA.

Googles China-Engagement ist nach Maßstäben des Konzerns ohnehin ein Flop: Der Marktanteil von google.cn sank zuletzt auf 17 Prozent, der Dienst konnte sich gegen das seit 2000 agierende Baidu (77 Prozent) bei den 384 Millionen surfenden Chinesen nie durchsetzen. Den größeren Teil seines Werbeumsatzes mit chinesischen Unternehmen macht Google auf seinen US-Websites. Möglicherweise wird es also weiterhin chinesischsprachige Seiten von Google geben, nur nicht unbedingt unter google.cn. (heb)

## BSI-Warnung gibt Alternativbrowsern Auftrieb

Nachdem das Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik (BSI) wegen einer schweren ungepatchten Sicherheitslücke im Internet Explorer am 15. Januar zum Einsatz von anderen Browsern geraten hat, ist das Interesse an Firefox und Opera rasant angestiegen. Mozilla registrierte in den vier Tagen nach der BSI-Warnung ungefähr 300 000 mehr Downloads des deutschen Firefox als sonst, was mehr als dem Zweifachen der üblichen

Zahlen entspricht. Auch Opera meldete eine ungefähre Verdoppelung der täglichen Downloads in Deutschland von 18 000 auf 37 000. Ob Apple und Google in ähnlichem Maß von der MS-Schlafapte profitiert haben, ist nicht bekannt. Das BSI stand nicht allein mit seiner Warnung: Auch in Frankreich und Australien haben die Behörden vom Internet Explorer abgeraten – mit ähnlich positiver Auswirkung für die Mitbewerber. (heb)

## Erste Ideen für HTML6

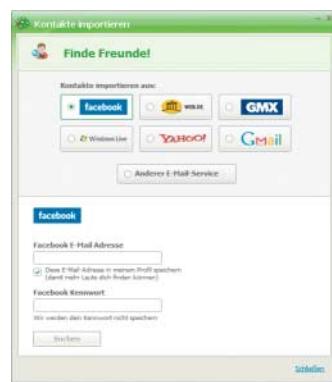
Während HTML5 allmählich auf die Zielgerade einbiegt, sammeln die Macher bei der lose mit dem W3C verbandelten WHATWG-Arbeitsgruppe bereits Ideen für ein HTML6. Künftig könnte etwa ein <device>-Tag die Einbindung einer Webcam in eine Seite ermöglichen, wofür man heute typischerweise Adobe Flash einsetzt. Ein sandbox-Attribut, das Google Chrome bereits unter-

stützt, soll die Rechte von mittels <iframe> eingebundenen Inhalten besser kontrollieren.

Ob es nach HTML5 eine Sprache namens HTML6 geben wird, steht aber noch gar nicht fest: Das WHATWG hat auf ein unverzioniertes Entwicklungsmode umgestellt, das den fließenden Veränderungen der Webstandards und Browser besser Rechnung tragen soll. (heb)

## ICQ 7 bindet soziale Netzwerke ein

ICQ hat die Version 7 seines Windows-Messengers zum Download freigegeben. Sie soll laut Hersteller schneller und leichtgewichtiger als die Vorgängerversion sein. ICQ 7 kann (ähnlich wie etwa Pidgin oder Digsby) auch Meldungen an Facebook oder Twitter verschicken, was der Hersteller „Social Messaging“ nennt. Leider setzt das Tool nach wie vor eine installierte Flash-Laufzeitumgebung voraus und blendet wild flackernde Werbebanner ein. (hob)



ICQ 7 importiert auf Wunsch die Kontakte, die man bei anderen Diensten angelegt hat.

## Deutsche Verleger kämpfen mit dem Kartellrecht gegen Google

Die Presseverleger weiten ihre Angriffe gegen Google aus. Der Verband Deutscher Zeitschriftenverleger (VDZ) und der Bundesverband Deutscher Zeitungsverleger (BDVZ) wiesen das Bundeskartellamt auf die Geschäftspraktiken des Suchmaschinenanbieters hin, der in Deutschland etwa 90 Prozent aller Suchanfragen verarbeitet. Das Amt bat Google um Stellungnahme, um über die Einleitung eines Verfahrens zu entscheiden.

Die Verlegerverbände wollen wissen, wie Google sucht und wie welche Ergebnisse wo platziert werden, da sie den US-Konzern verdächtigen, seine Marktmacht zu missbrauchen und Partner bei der Darstellung der Suchergebnisse zu bevorzugen. Außerdem fordern sie, dass Google für die Anzeige der Suchtreffer im Internet bezahlen soll. Nach Angaben des BDVZ verdienen das Unternehmen über Werbung auf den Suchtrefferseiten in Deutschland jährlich 1,2 Milliarden Euro. Google-Sprecher Kay Oberbeck wies daraufhin, dass sein Arbeitgeber 2009 weltweit 4,2 Milliarden Euro an Verleger gezahlt habe. Der einflussreiche Medienexperte Jeff Jarvis nannte das Verhalten der deutschen Verleger „bedauerlich“ und sprach von einem Versuch, anderen die Schuld an eigenen Problemen zu geben.

Gleichzeitig beschwerten sich auch das Shopping-Portal Ciao und der Kartendienst Euro-Cities beim Kartellamt über Google; letzterer stört sich am kostenlosen Google Maps. Das inzwischen von Microsoft übernommene Ciao monierte seinen Vertrag über das Werbeprogramm Google AdSense. Das Amt hat in diesem Fall ein Untersuchungsverfahren eingeleitet, weil Google nach Angaben Ciaos aufgrund einer vorangegangenen Beschwerde beim Kartellamt die laufenden Verhandlungen über die Fortsetzung des Vertrags abgebrochen habe – was ein ernster Gesetzesbruch wäre. Google weist die Vorwürfe zurück. (heb)

## Firefox 3.6 veröffentlicht

Nach einer Alpha, fünf Betaversionen und zwei Release-Kandidaten ist Firefox 3.6 „Namoroka“ nun fertig. Augenfälligste Neuerung des Browsers sind die neuen Themes: Mit den bisher als Erweiterung verfügbaren „Personas“ lässt sich das Aussehen von Firefox ohne Neustart anpassen. Personas ersetzen die alten Themes jedoch nicht vollständig, da mit ihnen nur einfache Modifikationen des GUI möglich sind.

Neue Tabs erscheinen nun rechts vom aktuellen. Beim Blättern durch alle Tabs mit Ctrl+Tab kann Firefox eine Vorschau anzeigen, die aber erst über about:config aktiviert werden muss (browser.allTabs.previews und browser.ctrlTab.previews auf „true“ setzen).

Der integrierte Plug-in-Check kann alle Broweresaufsätze überprüfen und bei Bedarf zur Aktualisierung auffordern. Sicherer sollen auch die Erweiterungen werden: Manche Add-ons installie-

ren sich bisher im components-Verzeichnis des Browsers, wo sie sich nicht ordentlich entfernen lassen. Ab sofort beachtet Firefox keine Dateien in diesem Verzeichnis mehr, die nicht von ihm selbst sind.

Beim Ausfüllen von Formularen hilft Firefox 3.6 auf ähnliche Weise wie bei der Eingabe einer URL, indem er die am häufigsten eingegebenen Begriffe anbietet. HTML5-Videos können künftig auch im Vollbild-Modus laufen und ein externes Startbild laden. Außer TrueType- und OpenType-Schriftarten erkennt Firefox 3.6 das von Mozilla selbst entwickelte Web Open Font Format (WOFF).

Das Upgrade verbessert die JavaScript-Performance; bei Tests mit dem Benchmark Sunspider ergibt sich gegenüber Version 3.5.7 eine Beschleunigung von etwa 20 Prozent. Mit Hilfe des HTML5-Attributs `async` können Skripte künftig im Hintergrund

laufen, ohne die Reaktionszeit des Browsers zu beeinträchtigen.

Das HTML5-File-API erlaubt, mehrere Dateien gleichzeitig und asynchron hochzuladen (auch per Drag&Drop) und den Inhalt lokal gespeicherter Dateien auszulesen – nach obligatorischer Nachfrage. XUL-Anwendungen und -Erweiterungen können künftig auch die HTTP-Aktivität in Echtzeit überwachen.

Der Browser arbeitet mit dem Beschleunigungsmesser in MacBooks zusammen und kann an die Webseite seine Ausrichtung übermitteln, beispielsweise für Spiele mit dem Laptop. Mit den bereits in WebKit-Browsern implementierten CSS-Gradienten lassen sich Farbverläufe mit Style-sheets erzeugen. Ein neues DOM-Ereignis wird ausgelöst, wenn sich Höhe oder Breite des angezeigten Dokuments ändern. (heb)

## Flash ohne Player

Die quelloffene JavaScript-Bibliothek Gordon interpretiert Flash-Anwendungen ausschließlich mit den Bordmitteln eines Browsers. Dabei werden SWF-Dateien in das Vektorformat SVG übersetzt. Gordon läuft unter Firefox, Chrome und Safari – auch auf dem iPhone, für das es keinen Flash Player gibt. Bisher kann Gordon aber nur einen Bruchteil der SWF-Anwendungen ausführen, da es erst Version 1 des Formats kennt (aktuell ist SWF 10). (heb)

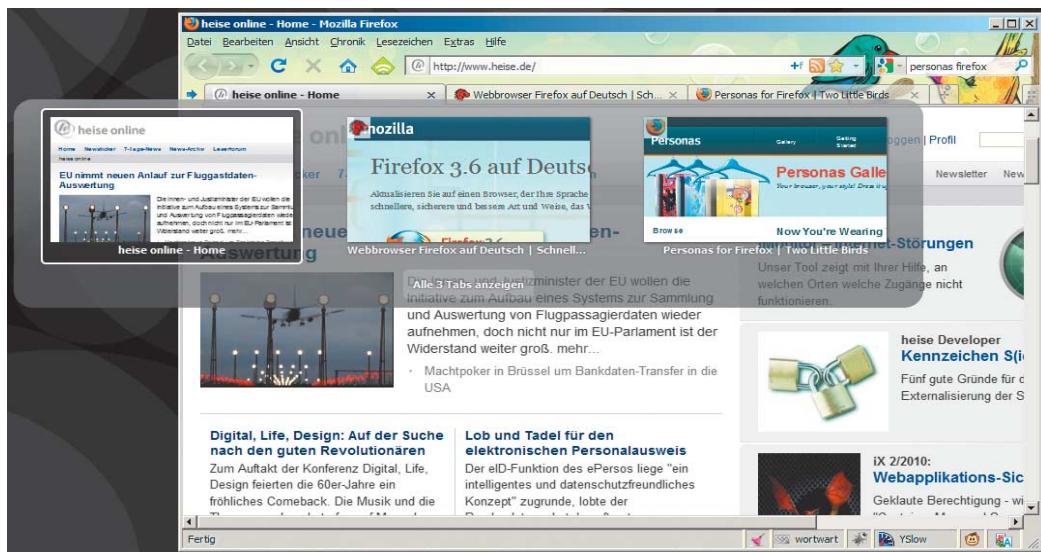
[www.ct.de/1004037](http://www.ct.de/1004037)

## Google Wave mit neuen Funktionen

Googles experimentelle Anwendung Wave hat ihre Rechte- und Versionsverwaltung verbessert. Der Kommunikations- und Teamworkdienst räumt dem Erzeuger einer Konversation das Privileg ein, alle anderen Nutzer auf reinen Lesezugriff zu beschränken. Alte Versionsstände ließen sich bisher zwar anzeigen, aber jetzt kann Google Wave sie auch wiederherstellen. (pek)

## Bessere Werbung für Google Mail

Google Mail wird künftig nicht nur die aktuelle Nachricht für seine kontextbezogene Werbung auswerten, sondern mitunter auch ältere Mails, um besser auf die Interessen der Nutzer abgestimmte Anzeigen anzuzeigen. Google will dafür keine zusätzlichen Informationen speichern, die Auswahl der Werbung erfolgt weiterhin automatisch. (jo)



Mit Personas lässt sich Firefox 3.6 umstylen, für die Tab-Vorschau muss man die Konfigurationseinstellungen bemühen.

## Süddeutsche Zeitung: PR-Desaster mit Blog-Werbeaktion

Der Online-Ableger der Süddeutschen Zeitung hat über den Dienstleister Trigami Blog-Postings für seine neue iPhone-Anwendung gekauft. Die Ausschreibung verlangte, dass die Blogger das Produkt positiv besprechen sollten, und lieferte passende Textbausteine mit. Nach dem Bekanntwerden dieser anstößigen Werbeform zog der Zeitungsverlag die Notbremse und stoppte

die Aktion. Übereinstimmend äußerten Sprecher von sueddeutsche.de und Trigami, dass letztere sich bei der Ausschreibung vertan hätten. Irrtümlich, so Trigami-Geschäftsführer Remo Uherek, habe man sueddeutsche.de nicht zu einer sogenannten Text-Review-Kampagne geraten, die auch kritische Stimmen zulasse, sondern zu einer Advertorial-Kampagne. (jo)

## Erstes Update für Thunderbird 3

Mit Version 3.0.1 haben die Entwickler des E-Mail-Clients für Windows, Mac OS und Linux Stabilität und Sicherheit des im Dezember veröffentlichten Thunderbird 3 verbessert. 58 Fehler wurden korrigiert, unter anderem in der Benutzeroberfläche und bei der Bearbeitung von E-Mail-Anhängen. (heb)

[www.ct.de/1004037](http://www.ct.de/1004037)

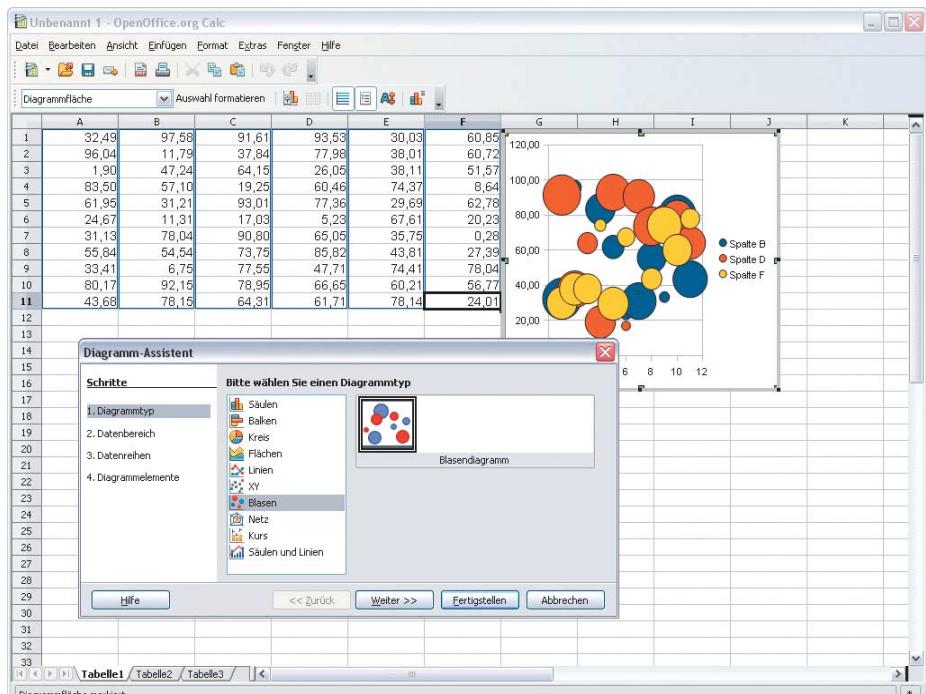
Die Preise für Telekommunikation in Deutschland sind 2009 erneut gesunken. Laut dem Statistischen Bundesamt verringerten sich die Handygebühren im Vergleich zum Vorjahr um 2,5 Prozent, die Preise für Internet und Festnetz sanken um 2,3 Prozent. Seit 2005 ist Mobilfunk um 15,9 Prozent billiger geworden, Festnetz und Internet um 7,4 Prozent. (uma)

Anzeige

## Freies Office-Paket aktualisiert

Kurz nach Erscheinen dieses Heftes will das OpenOffice-Team Version 3.20 der Open-Source-Bürosuite für Windows, Linux und Mac OS X zum Download freigeben. Sie bietet gegenüber der Vorgängerversion zahlreiche Verbesserungen, die sowohl der Stabilität als auch der Geschwindigkeit zugute kommen sollen. Demnach sei es den Entwicklern gelungen, die Ladedauer von Writer und Calc auf die Hälfte zu reduzieren.

Verbesserte Microsoft-Office-Filter erlauben es, auch passwortgeschützte Word-, Excel- und PowerPoint-Dokumente zu öffnen, wenn man das Passwort kennt. Writer kann Word-Dokumente auch mit Passwort speichern. Mit der neuen Version ist Calc in der Lage, Pivot-Tabellen, OLE-Objekte und Formular-Kontrollelemente aus Excel 2007 zu lesen, was bislang nicht möglich war. Vor allem in der Tabellenkalkulation Calc haben die Entwickler viele Details verbessert und die Chart-Funktion um Blasendiagramme erweitert. Die überarbeitete Bedienoberfläche soll außerdem den Umgang mit Diagrammen erleichtern. (db)



[www.ct.de/1004040](http://www.ct.de/1004040)

Zu den vielen Verbesserungen in OpenOffice 3.2 gehören die neuen Blasendiagramme.

## Schneller finden

Das Plug-in Lookeen für Microsoft Outlook beschleunigt die Suche in Mails, Kontakten und Terminen; wahlweise kann man es zusätzlich zur Desktopsuche nutzen. Das Werkzeug hebt Fundstellen farbig hervor und zeigt die Vorschau einer E-Mail an, sobald der Anwender mit der Maus über eine Mail-Liste fährt. Auch eine Bildvorschau ist möglich. Das Programm verwaltet die Suchhistorie, erkennt neu hinzugefügte Outlook-Archive automatisch und unterbricht die Ressourcen-hungrige Indexierung, falls sich der Rechner in einem langsamen Netzwerk befindet. Anwender mit mehreren Outlook-Profilen können eine einzige Konfigurationsdatei verwenden. Im Firmennetzwerk lassen sich zentrale Indizes anlegen. Das Suchtool arbeitet mit Outlook 2003 bis 2010 zusammen und kostet 35 Euro (Upgrade 20 Euro). (dwi)

gefäßte Outlook-Archive automatisch und unterbricht die Ressourcen-hungrige Indexierung, falls sich der Rechner in einem langsamen Netzwerk befindet. Anwender mit mehreren Outlook-Profilen können eine einzige Konfigurationsdatei verwenden. Im Firmennetzwerk lassen sich zentrale Indizes anlegen. Das Suchtool arbeitet mit Outlook 2003 bis 2010 zusammen und kostet 35 Euro (Upgrade 20 Euro). (dwi)

## Steuerhilfe für Freiberufler

Der neue Steuerpilot 2010 von Mensch & Software hilft Freiberuflern und nicht bilanzierungspflichtigen Kleinunternehmern, ihre Gewinne per Einnahmenüberschussrechnung zu ermitteln und fürs Finanzamt aufzubereiten. Die Filemaker-Anwendung für Windows und Mac OS X erfasst Einnahmen und Ausgaben nach dem Schuhkarton-Prinzip, um sie anschließend auf einen extrem einfachen, erweiterbaren Kontenrahmen zu verteilen. Sie berechnet Abschreibungen und hilft beim Führen eines elektronischen

Fahrtenbuchs. Fürs Finanzamt trägt Steuerpilot die maßgeblichen Daten in die ausdruckbare Anlage EÜR zur Einkommensteuererklärung ein; für die vorgeschriebene digitale Umsatzsteuer-Voranmeldung und -Erklärung muss man die Zahlen jedoch von Hand in eine geeignete andere Anwendung übertragen. Das Programmpaket kostet 79 Euro für einen Arbeitsplatz, Updates gibt es ab 40 Euro. (hps)

[www.ct.de/1004040](http://www.ct.de/1004040)

## c't jetzt teurer

Seit der Ausgabe c't 2/10 beträgt der Heftpreis statt 3,50 Euro nun 3,70 Euro. Damit haben sich auch die Abo-Preise erhöht: Das Standard-Abo Inland kostet nun 84 statt zuvor 77,40 Euro, das Plus-Abo mit den beiden Archiv-DVDs nun 9 Euro mehr (zu vor 8,60 Euro Aufpreis). Abonnenten

sind von der Erhöhung erst ab der nächsten Jahresrechnung betroffen.

Die neuen Preise für die diversen Varianten (Studenten-Abos, Auslands-Abos) entnehmen Sie bitte dem Impressum auf Seite 14.

## Online-Album per iPhone

Der Software-Hersteller Magix veröffentlicht eine kostenlose App, mit der iPhone- und iPod-touch-Nutzer auf das Magix Online Album zugreifen können. Mit der Anwendung lassen sich Bilder per Internetverbindung betrachten und hochladen. Die Fotos präsentiert sie in Galerie-, Detail- oder Slideshow-Ansicht. Letztere spielt die App automatisch ab oder wechselt per Fingergeste von Bild zu Bild. Nutzer können Beschreibungen verfassen und Alben anlegen, bearbeiten oder löschen sowie die Zugriffstypen privat und öffentlich auswählen. Neulingen stellt Magix nach Registrierung 500 MByte Speicherplatz und fünf Themenvorlagen gratis zur Verfügung. (akr)

[www.ct.de/1004040](http://www.ct.de/1004040)



iPhone-Nutzer können nun mit dem Handy auf das Magix Online Album zugreifen.

## Bildbearbeitung mit Organizer

Die Bildbearbeitung Paint Shop Pro heißt jetzt PaintShop Photo Pro. Beim Programmstart präsentiert sich in Version X3 ein Bildbetrachter, bestehend aus Ordnerleiste, Thumbnail-Ansicht und Detailfenster, welches EXIF-Daten, Vorschau und Schlagwörter zeigt. Von hier gehts ins Expresslabor oder in die vollwertige Bildbearbeitung. Raw-Dateien öffnet die Anwendung zunächst in einem einfachen Entwicklungsdialog, in dem sich Farbtemperatur, Belichtung, Lichter und Schatten korrigieren lassen.

Das Expresslabor für schnelle Bildkorrekturen erhält unter anderem einen Tonemapper, der lokale Kontraste in HDR-Manier anhebt und die Farbtemperatur anpasst. Eine dem Seam-Carving-Algorithmus von Photoshop nachempfundene Funktion entfernt Objekte vor gleichmäßigem Hintergrund nach Markieren oder staucht beziehungsweise streckt das Foto, ohne bildwichtige Motive zu verzerrn. Ein neues Werkzeug hilft, komplexe Objekte per Pinselwerkzeug einfach freizustellen. PaintShop Photo Pro läuft auf Windows XP, Vista und 7 und kostet 89 Euro. (akr)



**PaintShop Photo Pro X3** erhält einen Bildbetrachter, der das Verwalten und die Auswahl von Fotos erleichtern soll.

## Anwendungen und deutsche E-Books für den Kindle

Bisher gab es fast ausschließlich englischsprachige Bücher für den E-Book-Reader Kindle, nun öffnet Amazon seinen E-Book-Shop für deutsche Verlage. Die dafür vorgesehene Digital Text Platform (DTP) steht ab sofort für die Sprachen Englisch, Deutsch und Französisch zur Verfügung, in den nächsten Monaten sollen weitere Sprachen folgen. Amazon kündigte außerdem an, Autoren und Verlage bei über DTP veröffentlichten Büchern stärker zu beteiligen. Ab Ende Juni bietet Amazon demnach eine Vertriebsoption an, bei der die Anbieter 70 Prozent – nach Abzug eines Versandkostenpreises von 15 US-Cent pro MByte – erhalten, etwa das Doppelte der bisherigen Erlöse. Die Option ist an Bedingungen geknüpft: Unter anderem muss der E-Book-Preis zwischen 3 und 10 US-Dollar liegen und mindestens 20 Prozent unter dem Preis der gedruckten Ausgabe.

Künftig sollen Anbieter auch kleine Zusatzprogramme für den Kindle entwickeln können. In einer vorerst geschlossenen Beta-Phase will Amazon ab Februar Entwicklern ein Development Kit mit Beispielcode und Emulator für die Modelle Kindle 2 und Kindle DX zur Verfügung stellen; unter anderem ist der Computerspiele-Hersteller Electronic Arts mit an Bord. Der Vertrieb der Anwendungen erfolgt über den Kindle-Shop, auf den Kindle-Benutzer per UMTS zugreifen können. Laut einem Bericht der *New York Times* erhalten Entwickler 70 Prozent der Erlöse, müssen aber für die Nutzung der UMTS-Verbindung innerhalb von Anwendungen mit 15 US-Cent pro MByte aufkommen. (acb)

## Anwendungs-Notizen

Adobes **Bildbearbeitung fürs iPhone** Photoshop.com Mobile spielt in Version 1.1 Videos ab und erhält einen Scharfzeichner sowie einige Bildrahmen. Die Anwendung steht kostenlos im App-Store zur Verfügung.

Das **3D-Konstruktionsprogramm** SketchUp 7.1 nutzt Bildmaterial von Google StreetView als Fototexturen für Gebäudemodelle. Es importiert und exportiert 3D-Modelle, die im XML-basierten Austauschformat Collada vorliegen. SketchUp ist für Privatanwender kostenlos, die erweiterte Pro-Version kostet 354 Euro.

Das **Visualisierungswerkzeug** Tulip 3.3.0 dient als Zeichenprogramm für Diagramme und als Framework für die Visualisierung von Graphen. Tulip bietet neben Algorithmen für 3D-Darstellung und automatisches Layout auch eine Plug-in-Schnittstelle. Das Windows-Programm steht unter der Open-Source-Lizenz LGPL kostenlos zur Verfügung.

Der **CRM-Webservice** PIA von CAS Software kann seine Daten in der Version 2.0 mit iPhones und Blackberry-Smartphones abgleichen.

[www.ct.de/1004040](http://www.ct.de/1004040)

## 5-Zoll-Reader kommt nach Deutschland

Der Sony Reader Pocket Edition (PRS-300) soll ab Ende Februar für 200 Euro in Deutschland erhältlich sein. Er fällt mit 5-Zoll-Display und 220 Gramm Gewicht etwas kleiner und leichter als die bisher verfügbaren 6-Zoll-Modelle PRS-505 und PRS-600 Touch Edition aus. Als Displaytechnik nutzt er elektronisches Papier (E-Ink), das ohne aktive Beleuchtung auskommt und nur beim Bildwechsel Strom benötigt. Das Display zeigt acht Graustufen an und löst 800 × 600 Bildpunkte auf.

Für Bücher stehen 512 MByte interner Speicher zur Verfügung, was für mehrere hundert E-Books ausreicht; ein Speicherkartenslot fehlt. Bücher lassen sich ausschließlich per USB von einem angeschlossenen PC übertragen, für Windows und Mac liefert Sony dazu eine Synchronisationssoftware mit. Der Reader erkennt die bei deutschen Verlagen popu-

lären Formate PDF und Epub mit und ohne Kopierschutz (Adobe DRM) und zeigt außerdem RTF- und TXT-Dokumente an. Mitgeliefert wird ein Gutschein für das Sachbuch *Mconomy* von Markus Albers. (acb)



Der Sony Reader Pocket Edition wird in schwarzem, pinkem oder silbernem Aluminiumgehäuse angeboten.

Anzeige

Matthias Gräßner

# Magnetspeicher-Forschung

## Die Festplatte von übermorgen

Gleich mehrere Forschergruppen in Deutschland arbeiten an neuen Techniken, mit denen sich Datendichten sowie Schreib-/Lesegeschwindigkeiten von Festplatten weiter steigern lassen. Ein möglicher Weg dabei: das Schalten magnetischer Spins mit optischen Impulsen.

**S**ein IBM vor über 50 Jahren die erste Festplatte vorstellte, hat sich an der grundlegenden Technik nur wenig geändert. Statt des simplen Eisenoxids verwendet man nun jedoch komplexe Materialien wie etwa Kobalt-Chrom-Platin-Legierungen als magnetisches Material; die Leseköpfe nutzen inzwischen den Riesenmagnetowiderstand-Effekt, und seit neuestem ordnet man die Speicherbits per Perpendicular Recording senkrecht zur Oberfläche an.

### Optische Impulse

Parallel wildern allerdings HalbleiterSpeicher im Revier – in Form von „Solid State Drives“, eigentlich ein Oxymoron, denn bewegliche Teile finden sich darin nicht. Doch die Magnettechnik hat deshalb noch nicht ausgedient. Neue Schreib- und Lese-techniken sowie spezielle Materialien sollen Geschwindigkeit und Datendichte steigern. Forscher des Leibniz-Instituts für Festkörper- und Werkstoffforschung (IFW) Dresden untersu-

chen beispielsweise Metall-Kohlenstoff-Systeme, in der Hoffnung, daraus einst Festplatten mit 1000 Mal höherer Speicherdichte konstruieren zu können.

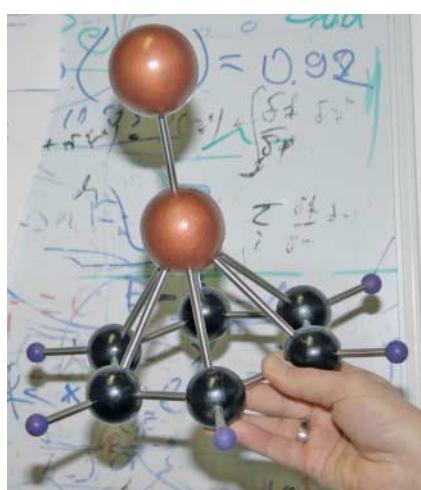
Die Wissenschaftler haben – zunächst in der Theorie – eine spezielle Molekülförm unter-sucht, die ein Kobalt-Dimer (also ein System aus zwei Kobalt-Atomen) über einem hexagonalen Kohlenstoff-Ring vorsieht [1]. Diese Konstruktion sollte in dem Stoff eine hohe magnetische Anisotropie erzeugen – eine der wichtigsten Eigenschaften magnetisierbarer Schichten. Sie beschreibt, wie geduldig eine Domäne in ihrer magnetischen Vorzugsrichtung verbleibt. Je höher die Anisotropie, desto mehr Kraft muss man aufwenden, um die Magnetisierung zu ändern. Für ein Co<sub>2</sub>-Benzene-Molekül mit 0,5 Nanometern Durchmesser haben die Computerberechnungen der Dresdner eine Anisotropie ergeben, die ausreichen würde, ein Bit dauerhaft bei Temperaturen deutlich über 4 Kelvin zu speichern. In der Nähe des ab-

soluten Nullpunkts leben die Bits ja auch bei geringer Anisotropie wegen der mit der Temperatur verknüpften Gitterschwingungen noch nicht sehr gefährlich.

Von der reinen Theorie bis zur praktischen Einsetzbarkeit, meint Manuel Richter vom IFW, steht aber noch viel Arbeit an: „Wie steht es um die Robustheit der chemischen Bindung, die Korrosionsbeständigkeit und die Skalierbarkeit der hohen magnetischen Anisotropie bei höheren Temperaturen?“ Zudem sind derart kleine Speicherinseln mit heutiger Festplattentechnik kaum auslesbar. Nötig wäre deshalb auch eine völlig neue Lese-/Schreibtechnologie, für die Richter „Technologien, wie sie heute in Rasterkraftmikroskopien verwendet werden – jedoch mit zahlreichen Spitzen“ oder die Verwendung von Lasern als Kandidaten sieht.

Im Kern geht es dabei also um Mechanik versus Optik. Die größeren Chancen werden dabei dem Laser eingeräumt, weil hier weniger bewegliche Teile benötigt werden. Wie der magnetische Festkörper auf die Anregung mit einem ultraschnellen Laserpuls reagiert und was dabei im kleinsten Maßstab abläuft, untersuchen Wissenschaftler der Universität Kaiserslautern. Die für die Magnetisierung verantwortliche Orientierung der Spins, so die grundlegende Idee, lässt sich nämlich nicht nur mit Hilfe eines zweiten Magnetfelds von außen ändern, sondern auch über eine optische Anregung mit Hilfe eines Laserimpulses.

„Mit der Erhöhung der optischen Anregung geht auch eine größere Reduzierung der anfänglichen Magnetisierung einher. Für das ferromagnetische Nickel lässt



Modell eines Kobalt-Dimers mit hexagonalem Kohlenstoff-Ring

Bild: IFW  
Festplatten-Lesekopf der Zukunft? Die magnetische Spitz einer spinpolarisierter Rastertunnelmikroskop fährt eine magnetische Schicht ab.

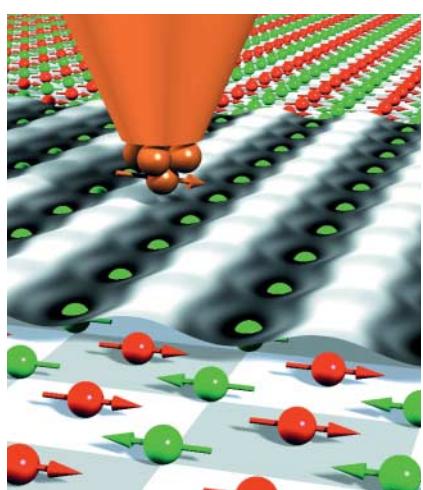
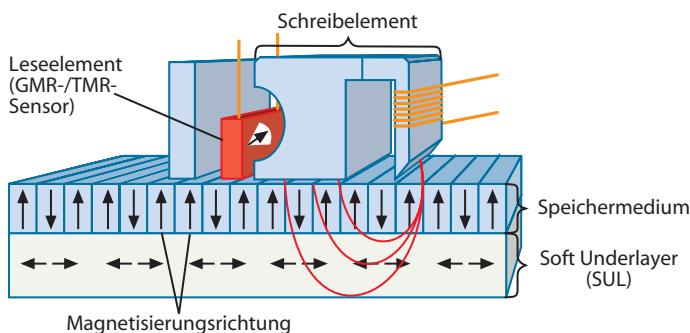


Bild: Forschungszentrum Jülich/Uni Hamburg



### Aktuelle Festplattentechnik: Durch die vertikale Ausrichtung von magnetischen Domänen (Perpendicular Recording) lässt sich eine höhere Speicherdichte als beim früheren Longitudinal Recording erzielen.

sich zum Beispiel eine nahezu vollständige Demagnetisierung innerhalb von wenigen hundert Femtosekunden beobachten“, erklären die Forscher um Prof. Martin Aeschlimann. Aus diesen Ergebnissen hoffen die Forscher ableiten zu können, welche neuartigen Materialien für Festplatten besonders geeignet sind. Diese sollten einerseits nur eine geringe Anregungsstärke für die Änderung des magnetischen Zustands benötigen. Andererseits müssen diese Materialien eine hohe Wahrscheinlichkeit für den gewünschten Spin-Flip-Prozess besitzen, der die Magnetisierung ändert. Das ist eine schwierige Kombination von Merkmalen: Einerseits wünscht man sich, dass man die Spins nur sacht anschubsen muss, damit sie umkippen – andererseits sollen sie auch mit höchstmöglicher Wahrscheinlichkeit in die gerade gewünschte Richtung fallen.

Dass das Schalten magnetischer Spins mit optischen Impulsen ein interessanter Weg ist, zeigten auch schon Experimente der Gruppe um Theo Rasing von der Radboud Universität in Nijmegen. Hier ist es gelungen, mit zirkular polarisierten Laserpulsen kleine magnetische Domänen mit einer Ausdehnung von einigen Mikrometern innerhalb von 30 Pikosekunden zu schalten. Dabei nutzt man aus, dass die Polarisierung des Laserpulses über den inversen Faraday-Effekt eine Änderung der Magnetisierung bewirkt [2].

Mit ähnlichen Fragen befassen sich auch Physiker vom Forschungszentrum Jülich. Sie interessiert, wie klein ein magnetisches Element werden kann, um noch sicher ein Bit speichern zu können, und wie schnell man ein solches Bit tatsächlich schalten kann. Dabei untersuchen sie ver-

schiedenste nanomagnetische Systeme bis hinunter zu einzelnen magnetischen Molekülen. Die Herausforderung, so formuliert es Prof. Claus Michael Schneider, Institutsleiter des Instituts für Festkörperforschung, „besteht nun darin, solche Systeme nicht nur bei tiefen Temperaturen, sondern bei Raumtemperatur und darüber magnetisch stabil zu halten“.

Im Fachmagazin Physical Review Letters stellen die Forscher jetzt eine neue Methode vor, mit der sie schnellste magnetische Vorgänge auch im Experiment beobachten können [3]. Dabei haben sie eine zeitliche Auflösung von 55 Femtosekunden erreicht. Die Wissenschaftler nutzen dazu sogenannte Hohe Harmonische, ein Prozess, mit dem man im Wellenlängenbereich unter 100 Nanometern sehr kurze Laserpulse hoher Energie

dichte erzeugen kann. Die Kombination aus geringer Pulsdauer, hoher Energie und kleiner Wellenlänge ist für magnetische Speicher optimal, wenn man sowohl die Größe der Magnet-Domänen verringern als auch die Schaltzeiten beschleunigen will. Andernfalls begrenzt ja die Wellenlänge des Lichts die mögliche Miniaturisierung.

### Ausblick

Wie die Festplatte der Zukunft tatsächlich aussehen wird, ist derzeit noch völlig offen. „Sie wird wahrscheinlich weniger mechanische Teile besitzen, die die Schreib- und Lesezeit verlängern“, wagt etwa die Gruppe aus Kaiserslautern eine vorsichtige Prognose. In puncto Schreib- und Lesegeschwindigkeit dürften elektronisch induzierte Magnetfeldimpulse bei etwa ein bis zehn Pikosekunden an ihre Grenzen stoßen. Schnellere Schaltzeiten ermöglicht die rein optische Anregung via Laserimpuls.

Zusätzlichen Nutzen versprechen sich die Forscher davon, diese Impulse intelligent zu modulieren. So könnte man einerseits physikalische Prozesse in ihrem zeitlichen Ablauf beeinflussen, andererseits auch den Platzbedarf verringern. Die Optik steht nämlich vor dem Subwellenlängen-Limit: der Hürde, dass die räumlichen Dimensionen unter die Wellenlänge des Lichts schrumpfen. Die Herausforderung, formuliert der Jülicher Professor Schneider, „besteht hier darin, kompakte Lasersysteme zu entwickeln, die in der Lage sind, die notwendigen punktuellen Lichtleistungsdichten zum Schalten des magnetischen Systems zu erreichen.“ (pmz)

Anzeige



Die derzeit größten 3,5-Zoll-Festplatten (hier eine WD2002FYPS) haben eine Speicherkapazität von 2 Terabyte – und noch eine Menge mechanischer Teile.

### Literatur

- [1] Co Dimers on Hexagonal Carbon Rings Proposed as Subnanometer Magnetic Storage Bits, <http://prl.aps.org/abstract/PRL/v103/i18/e187201>
- [2] Explaining the paradoxical diversity of ultrafast laser-induced demagnetization, [www.nature.com/nmat/journal/vaop/ncurrent/abs/nmat2593.html](http://www.nature.com/nmat/journal/vaop/ncurrent/abs/nmat2593.html)
- [3] Ultrafast Demagnetization Dynamics at the M Edges of Magnetic Elements Observed Using a Tablettop High-Harmonic Soft X-Ray Source, <http://prl.aps.org/abstract/PRL/v103/i25/e257402>

## Neues vom AutoCAD-Klon

Der neue Grafik-Kernel des 2D/3D-Systems ZWCAD 2010 soll flüssiges Zoomen, Verschieben und Drehen (3D: Orbit) auch bei großen Zeichnungen ermöglichen und zugleich sparsam mit den Hardware-Ressourcen umgehen. Textobjekte erstellt und ändert man im MText-Editor laut Hersteller ZWSOFT so komfortabel wie in einem grafischen Textprogramm, und die Layerverwaltung erlaubt das Ein- und Ausblenden von Layern nun getrennt für Modell- und Layoutbereich. Als Mitglied der Open Design Alliance (ODA) bringt ZWCAD aktuelle DWG-Bibliotheken mit und kann AutoCAD-Dateien (DWG) bis Version 2009 sowohl öffnen als auch speichern.

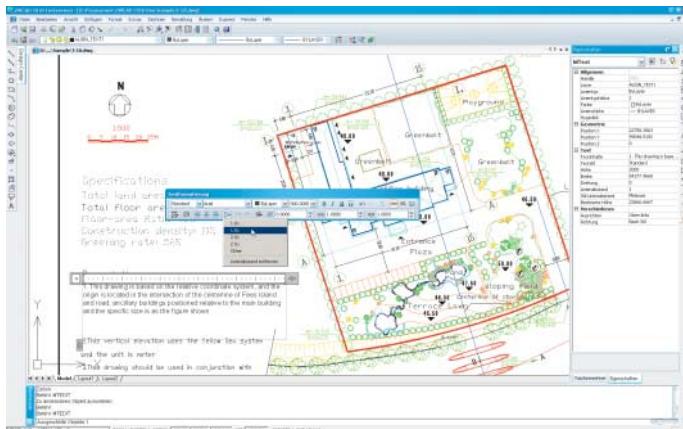
Die Programmierschnittstelle ZRX (C++) orientiert sich bewusst am Autodesk-Pendant ObjectARX; dadurch sollen Entwickler den Quellcode ihrer Plug-ins im Idealfall ohne Modifikationen von AutoCAD nach ZWCAD por-

tieren können; Unterstützung erhalten sie dabei durch das neue Entwicklernetzwerk ZDN und den Hersteller-Support. Auch die Befehlssätze der VBA- und LISP-Schnittstelle wurden erweitert. ZWCAD Standard kostet 600 Euro, die Professional-Version mit

3D-Modellierung (ACIS), VBA und ZRX rund 700 Euro. Die kostenlose Testversion ist 30 Tage voll funktionsfähig, danach nur noch eingeschränkt nutzbar.

(Harald Vogel/dwi)

[www.ct.de/1004044](http://www.ct.de/1004044)



Der MText-Editor in ZWCAD 2010 gleicht seinem AutoCAD-Vorbild wie ein Ei dem anderen.

## 3D als universelle Sprache

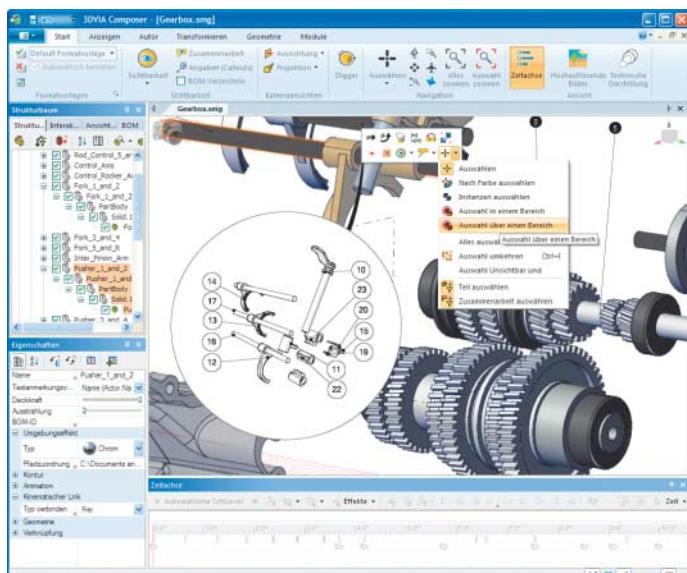
Mit Release V6R2010x fügt sich das 3D-Dokumentationssystem 3DVia Composer nahtlos in Dassaults datenbankorientierte V6-Plattform ein: Catia, Enovia und Composer bedienen sich jetzt aus demselben Datenpool, wodurch Konstruktionsänderungen automatisch an alle Instanzen übermittelt werden – etwa von Catia über Composer ans Web-

portal 3DVia.com, wo man das 3D-Modell per kostenlosem Browser-Plug-in 3DVia Player betrachtet. Modelle aus V4/V5 und SolidWorks lassen sich immerhin offline importieren. Mit dem Interoperability Framework können Drittanbieter nun native Importfilter für konkurrierende CAD-Programme schreiben. Anders als bei den Austauschfor-

maten IGES und STEP werden so nicht nur Geometriedaten, sondern auch Metainformationen wie Bemaßung und Detaillierung, Teilenummern, PDM-Tags, Gruppierungen, Verknüpfungen und Farben importiert, was die Bearbeitung in Composer beschleunigt; Konvertierungsspezialist Theorem Solutions steuert auf diesem Weg eine JT-Schnittstelle bei.

Die technische Illustration wurde um den Papiermodus für Printdokumente erweitert, der das 3D-Modell als auflösungsunabhängige, interaktiv zu konfigurierende 2D-Zeichnung darstellt. Mit der rollenbasierten Rechtevergabe von 3DVia Sync lassen sich sensible Informationen wie Strukturbaum, Maße und Toleranzen automatisch unterdrücken, sodass man rasch Dokumente für unterschiedliche Empfängerkreise ableiten kann. Composer lässt sich sowohl als Einzelanwendung installieren als auch in PLM- und ERP-Systeme einfügen. Eine Testversion – sie versieht alle Dokumente mit einem Wasserzeichen – erhält man gegen Registrierung.

(Harald Vogel/dwi)



3DVia Composer überträgt auf Wunsch den Strukturbaum samt Verknüpfungen ins Modell; neu sind Kontextmenü und Ribbons.

[www.ct.de/1004044](http://www.ct.de/1004044)

## CAD-Notizen

Vom 23. bis 27. Februar findet auf dem Messegelände Düsseldorf die **METAV 2010** statt, eine internationale Messe für Fertigungstechnik und Automatisierung mit Sonder schauen zu den Themen Medizintechnik, automobile Antriebe der Zukunft und PLM. Die Tageskarte kostet 25 Euro.

CAD Schroer bietet ab sofort staatlich geförderte **Schulungen nach AZWV** (Anerkennungs- und Zulassungsverordnung Weiterbildung) an. Themen sind das hauseigene CAD-System Medusa4 sowie PTC Pro/Engineer und Windchill PDMLink.

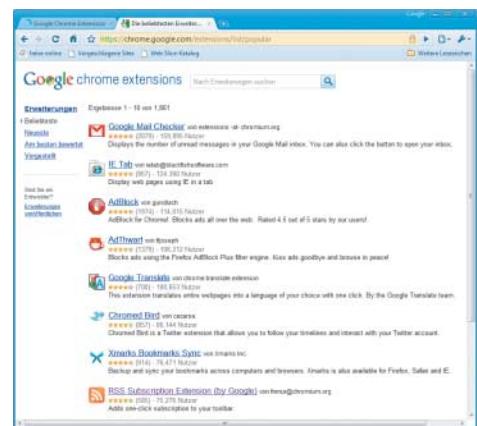
[www.ct.de/1004044](http://www.ct.de/1004044)

## Starter-Kit für Roboter

National Instruments stellt LabView Robotics 2009 vor, eine Entwicklungsumgebung für Design, Prototyping und Herstellung autonomer Fahrzeuge für Rettung, Service oder Medizin. Robotics verfügt über die gleichen Programmierelemente wie LabView Pro 2009 und über dessen Importfilter für Quellen in C/C++, .M und VHDL. Viele allgemeine Funktionsbibliotheken fehlen, dafür enthält eine spezielle Robotikbibliothek Treiber für Sensoren (LIDAR, IR, Sonar, GPS) und Motoren, Algorithmen zur Bildverarbeitung, Hinderniserkennung, Kinematik und Objektsuche.

Über das Simulationsmodul und das SolidWorks Toolkit steuert man zunächst virtuelle mechanische Komponenten im CAD-Programm; später ersetzt man diese schrittweise durch reale Komponenten. Als Entwicklungshardware eignen sich die Einplatinenrechner und Cartridges der CompactRIO-Serie; für die spätere Serienherstellung sind diese Module als Embedded-Karten mit FPGAs und als Erweiterungskarten erhältlich – dadurch kann man ohne Wechsel der Entwicklungs-, Test- und Messwerkzeuge vom Prototyp zur Serie übergehen. Der Einstiegspreis für das Starter Kit liegt bei 2100 Euro; auch Campus-Lizenzen sind erhältlich ([www.ni.com/de](http://www.ni.com/de)).

(Harald Vogel/dwi)



## Google Chrome 4 ist fertig

Nicht einmal anderthalb Jahre nach Erstveröffentlichung von Google Chrome ist der Browser schon bei Version 4 angekommen – genauer gesagt bei Release 4.0.249.78 für Windows. Wichtigste Neuerungen, die bisher nur Nutzern der Beta-Versionen zur Verfügung standen, sind die Synchronisierung von Lesezeichen über mehrere Browser-Installationen hinweg und die Erweiterungen. Für die Synchronisierung benötigt der Nutzer einen kostenlosen Google-Account. Er aktiviert die Funktion über den Punkt „Lesezeichen synchronisieren...“ des Anpassen-Menüs. Nach dem Abgleich stehen die Lesezeichen auch in Google Docs auf Abruf.

Von den Erweiterungen, die auf den Standard-Webtechniken HTML, JavaScript und CSS fußen, gibt es bereits mehr als 1800. Google präsentiert sie auf einer eigenen Website (siehe c't-Link). Entwickler können ihre Erweiterungen in die Galerie hochladen.

Google wendet sich, wie im Dezember angekündigt, allmählich von seinem Plug-in Gears ab und ersetzt es durch integrierte Funktionen – Chrome 4 kann mit Hilfe des Web-Storage-API Daten auch ohne Gears in einer lokalen Datenbank speichern und synchronisieren. Alternativ steht das (bislang nur von Safari unterstützte) Web-SQL-Database-API zur Verfügung, das den Zugriff auf lokale Datenbanken per SQL ermöglicht.

Das WebSockets-API erlaubt es Skripten, ohne HTTP-Overhead über das Netz zu kommunizieren und persistente Verbindungen aufzubauen. Ein „Notification API“ kann unter Windows Benachrichtigungen an die Statusleiste der Betriebssystem-Oberfläche wei-

tergeben. Chrome 4 soll außerdem JavaScript schneller ausführen als der Vorgänger. Für Linux ist derzeit nur eine Beta-Version verfügbar, die aber immerhin bereits Erweiterungen unterstützt; Mac-Besitzer müssen auf die Neuerungen noch ein bisschen warten. (heb)

[www.ct.de/1004045](http://www.ct.de/1004045)

**Knapp 2000 Erweiterungen für Chrome** listet Googles Galerie bereits auf, und es kommen laufend neue hinzu.

Anzeige

## Google Reader als Veränderungsmelder

Googles Feedreader kann jetzt auch Websites beobachten, die keinen eigenen RSS-Feed bereitstellen. Gibt der Benutzer die URL einer Website ein, die keinen Feed enthält, bietet der Dienst an, den Benutzer zu informieren, wenn sich der Inhalt der Seite ändert. Derzeit steht die Funktion nur Nutzern zur Verfügung, die die englischsprachige Version des Dienstes nutzen. (jo)

## Amarok neu aufgelegt

Das Amarok-Team hat Version 2.2.2 des KDE-Audio-Players fertiggestellt, die wieder die von den Nutzern vermissten „Custom Labels“ mitbringt, mit denen sich Songs individuell taggen lassen. Praktisch ist die neue Möglichkeit, die Songtexte per Druck auf

F2 on the fly im Lyrics-Fenster zu bearbeiten. Weitere Neuerungen sind unter anderem zusätzliche Einstellungen für die Darstellung der Liedtexte wie ein konfigurierbarer Font sowie weitere Sortierungsmöglichkeiten in der Playlist. (amu)

## Canonical mit Symphony-Support für Ubuntu

Die Firma Canonical, die hinter Ubuntu steht, hat auf der IBM-Messe Lotusphere angekündigt, künftig Support für den „IBM Client for Smart Work“ (ICSW) anzubieten. Herzstück der ICSW-Suite ist das Office-Paket Lotus Symphony, das um eine Reihe Tools zur Zusammenarbeit im Unternehmen ergänzt wird.

IBM und Canonical empfehlen die Kombination von Ubuntu als Betriebssystem und ICSW für Office und Collaboration Firmen als Alternative zur kostspieligen Umstellung auf Windows 7.

Das Support-Angebot von Canonical soll ab einem Preis von 5,50 US-Dollar pro Nutzer und Monat erhältlich sein. (odi)

## Multimedia-Distribution Puredyne 9.10

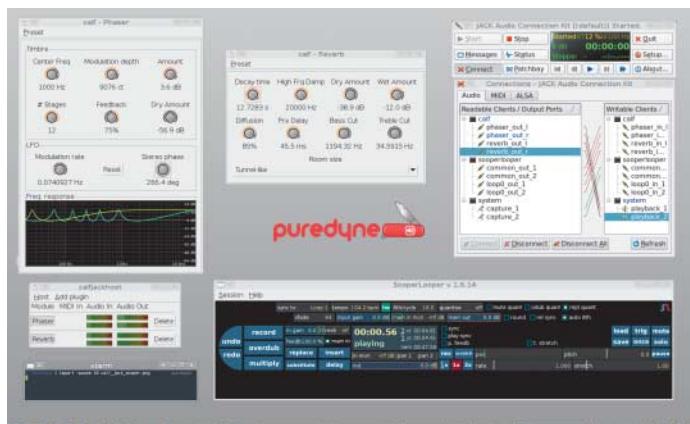
Die Puredyne-Entwickler haben ihre auf Ubuntu aufbauende Multimedia-Distribution neu aufgelegt und Version 9.10 zum Download freigegeben. Das System bringt anders als Ubuntu in der Standardversion mehrere Dutzend Anwendungen aus dem Multimediacbereich wie beispielsweise einen vorkonfigurierten Jack-Soundserver mit. Neben Software-Aktualisierungen hat das Team erstmals eine 64-Bit-Version des Live-Systems zusammengestellt. Sie hat noch experimentellen Status und die Entwickler erhoffen sich viel Feedback, um die Stabilität verbessern zu können.

Eine weitere Neuerung ist Broth, ein auf Debian Live Helper beruhendes Skript, mit dem sich

angepasste Puredyne-Datenträger zusammenstellen lassen. Die griechische Distribution Sidistro und Cravtvism, eine angepasste Puredyne-Version für den USB-Stick, wurden bereits mit Broth erstellt.

Von Puredyne stehen sowohl CD- als auch DVD-Images zum Download bereit (siehe Link). Darüber hinaus bieten die Entwickler die Option, die Distribution für 13 britische Pfund auf einem 4 GByte großen USB-Stick zu bestellen. Anwender, die sich selbst einen bootfähigen Puredyne-Stick basteln wollen, können zu dem der Distribution beiliegenden Skript make-live-device.sh greifen. (amu)

[www.ct.de/1004046](http://www.ct.de/1004046)



Die Live-Distribution Puredyne setzt den Schwerpunkt auf Anwendungen für die Audio- und Videobearbeitung.

## Kernel-Log: Langzeit-Pflege für 2.6.32

Einige Kernel-Entwickler wollen den Linux-Kernel 2.6.32 zwei bis drei Jahre mit Korrekturen und kleineren Verbesserungen versorgen. Die Kernel der 2.6.32.x-Serie sollen damit die Nachfolge der 2.6.27er-Reihe als „long-term stable release“ antreten. Letztere plant Greg Kroah-Hartman – Hauptbetreuer der Linux-Stable-Series – auch in den nächsten sechs bis acht Monaten weiter zu pflegen. Diese Versionsreihe verliere aber mit zunehmendem Alter ihre Daseinsberechtigung; außerdem würde die Portierung von Korrekturen, die für neuere Kernel entwickelt wurden, auf 2.6.27 immer schwieriger.

Diese Planungen hatte Kroah-Hartman in einer Status-Mail bekannt gegeben, die er im Rahmen der Veröffentlichung der Kernel-Versionen 2.6.27.44, 2.6.31.12 und 2.6.32.4 an die Linux-Kernel Mailinglist (LKML) schickte. Die zweitgenannte Kernel-Version ist danach die letzte auf Basis von 2.6.31, weshalb Anwender auf 2.6.32 umsteigen sollen; die Freigabe-Mail riet zudem Nutzern älterer 2.6.32-Kernel nachdrücklich zum Umstieg auf die neueste Stable-Version.

Wer den Kernel seiner Linux-Distribution nutzt, kann solche Ratschläge getrost ignorieren, denn dort kümmert sich der

Distributor um das Bereitstellen von Updates. Anwender selbst-kompilierter Kernel sollten diese Hinweise jedoch nicht auf die leichte Schulter nehmen, denn häufig schließen die neuen Stable-Kernel Sicherheitslücken, ohne dass diese explizit ausgewiesen werden. So auch bei Linux 2.6.32.4, das ein als CVE-2010-0006 geführtes Problem im Netzwerksubsystem be-seitigt, das einigen Distributionen die Veröffentlichung eines Kernel-Updates wert war. Ob auch die wenig später veröffentlichte Version 2.6.32.5 und die bei Redaktionsschluss vorbereitete Version 2.6.32.6 Lücken stopfen, wurde noch nicht publik.

Die Entwicklung von Linux 2.6.33 schreitet derweil voran und war bei Redaktionsschluss bei der fünften Vorabversion angekommen. Mit ihr stieß ein V4L/DVB-Treiber für den auf TV-Karten verschiedener Hersteller verbauten Mantis-Chipsatz zum Kernel. Eigentlich kommen in dieser Entwicklungsphase aber nur noch kleinere Korrekturen und Verbesserungen in den Kernel – in diese Kategorie fällt etwa die mit 2.6.33-rc5 neue Unterstützung für den Embedded-DisplayPort (eDP) in den KMS-Treibern für neuere Radeon-Grafikchips. (thl)



## Zentrale Anlaufstelle für Asterisk-Lösungen

Digium, Anbieter von Lösungen für die freie Telefonanlagen-Software Asterisk, hat den Online-Marktplatz AsteriskExchange eröffnet. Das Portal soll Anbietern von Asterisk-Lösungen die Möglichkeit bieten, ihre Soft- und Hardware an einer zentralen Stelle im Web zu präsentieren und es potenziellen Kunden erleichtern, schnell das passende Angebot zu finden.

Für eine bessere Übersicht nutzt AsteriskExchange ein Ran-

king-System: Eingetragene Lösungen können zum einen Popularitätspunkte sammeln und damit eine prominenter Platzierung erreichen; zum anderen haben Nutzer die Möglichkeit, Produkte zu bewerten oder auch einen Erfahrungsbericht zu hinterlegen.

Für freie Projekte ist der Eintrag kostenlos, kommerzielle Anbieter können zwischen einem kostenpflichtigen Basis- oder Premium-Eintrag wählen. (amu)

## Keine Updates mehr für Debian 4.0

Ab dem 15. Februar wird das Debian-Team keine weiteren Sicherheits-Updates mehr für das im Frühjahr 2007 erschienene Debian 4.0 (Etch) bereitstellen.

Den Nutzern von Debian Etch raten die Entwickler, spätestens dann ein Upgrade auf das aktuelle Debian 5.0 (Lenny) durchzuführen. (amu)

## Apple mit neuen Rekorden

Apple hat in den letzten drei Monaten des Jahres 2009 einen Umsatz von 15,7 Milliarden US-Dollar erzielt, während dieser in dem Weihnachtsgeschäfts-Quartal ein Jahr zuvor noch bei 11,9 Milliarden US-Dollar lag. Der Nettoverdienst stieg von 2,3 auf 3,4 Milliarden US-Dollar und ist somit der höchste in der Firmengeschichte. Seit dem Herbst gibt Apple seine Bilanzzahlen nach neuen Buchhaltungsstandards ab, die zum Beispiel die zeitlich verteilten Einnahmen vom iPhone auf einen Schlag einbeziehen. Deshalb sind die jetzt genannten Zahlen etwas höher als bisherige

Vergleichswerte (in unserem Diagramm von 1/09 bis 4/09).

58 Prozent des Umsatzes wurden außerhalb der USA gemacht. Im Sektor iPhones erzielte Apple den Löwenanteil mit 5,6 Milliarden US-Dollar, gefolgt von dem der Mac-Rechner (4,5), der iPods (3,4) und des Musikshops (1,2). Apple verkauft mit 8,7 Millionen Stück doppelt so viele iPhones wie im Vergleichszeitraum. Die Zahl der iPods ging um 8 Prozent auf 21 Millionen zurück. Insgesamt konnte Apple mit 3,36 Millionen Stück ein Drittel mehr Macs – vorwiegend Notebooks – absetzen. Der Um-



### Das Geschäftsjahr beginnt bei Apple bereits im Herbst.

satz mit Desktop-Rechnern steigerte sich durch die neuen iMacs jedoch um 62 Prozent im Jahresvergleich. (jes)

## Gleisplaner

Mit der Version 4.0 des Gleisplanners RailModeller kann man die dritte Dimension in die Planung seiner Modellbahn einbeziehen. Eine Profilansicht erlaubt die Kontrolle von Schienenhöhen und -steigungen. Neu ist auch ein Assistent für Gleiswendel, eine automatische Gelände-Funktion und

die realistischere Darstellung von Gleisen im 3D-Modus. Außerdem wurde die Druck- und die Export-Funktion verbessert.

Die 35 Euro teure Mac-Shareware ermöglicht das Planen auch von Autorennbahnen und enthält knapp 200 Bibliotheken für Schienen und Zubehör ver-

schiedener Hersteller. Das Programm unterstützt bis zu 99 Ebenen, die sich einzeln ausblenden oder sperren lassen. Die kostenlose Demo umfasst alle Funktionen bis auf das Drucken und läuft ab Mac OS X 10.4. (jes)

[www.ct.de/1004047](http://www.ct.de/1004047)

## Zur Durchsuchung

Wer digitale Bilder, Scans oder PDFs zur Weiterverwendung oder Archivierung durchsuchbar machen möchte, kann sich des neuen Programms OCRKit der Berliner Entwickler von ExactCODE bedienen. Es kostet 39 Euro und akzeptiert die Formate PDF, BMP, JPEG, PNG, PNM und TIFF.

Man zieht zur Texterkennung das Icon der Datei einfach mit der Maus auf das der Software. In dem entstandenen PDF liegt hinter dem Original-Layout der erkannte Text, in dem man (auch per Spotlight) suchen kann. Die OCR-Bibliothek enthält die Sprachen Deutsch, Englisch, Franzö-

sisch, Italienisch, Niederländisch, Portugiesisch, Spanisch und Schwedisch. OCRKit läuft auf Intel Macs mit OS X ab 10.4. Eine Testversion mit 14 Tagen Laufzeit erhält man auf Anfrage per E-Mail. (jes)

[www.ct.de/1004047](http://www.ct.de/1004047)

## Schreibtisch in 3D

Das Programm BumpTop macht aus dem Desktop eines Macs eine 3D-Bedienoberfläche. In einem dargestellten Raum übernehmen die Wände die Pin-

wandfunktion für Notizen, Bilder oder Dokumente, während am Boden die üblichen Datei-Icons liegen. Diese können zu Stapeln zusammengefasst werden, die

man schnell durchblättern kann. Die kostenlose Testversion der Software unterstützt bereits Mac-OS-Funktionen wie Spaces, Exposé und Quick Look. Das 29 US-Dollar teure BumpTop Pro akzeptiert zusätzlich Multitouch-Gesten auf den Trackpads neuerer MacBooks und auf der Magic Mouse. Das Programm läuft ab Mac OS X 10.5, ein Video (siehe Bild) auf [www.bumptop.com](http://www.bumptop.com) erklärt die Funktionen. (jes)

[www.ct.de/1004047](http://www.ct.de/1004047)

Ein Video zeigt die Funktionsweise der 3D-Bedienoberfläche BumpTop.



## Malen mit dem Pad

Inklet macht aus dem Multi-touch-Trackpad eines MacBook ein kleines Grafiktablett. Man kann damit ebenso malen und zeichnen wie schreiben. Die eingebaute Handschriftenerkennung von Mac OS X, Inkwell, überträgt die ermittelten Wörter zum Beispiel an Text Edit.

Für das kleine Programm verlangt Hersteller Ten One Design 25 US-Dollar, für einen geeigneten Stift 15 Dollar. Beides zusammen kostet 35 Dollar. Voraussetzung ist Mac OS X 10.6 und ein Multitouch-Trackpad. (jes)

[www.ct.de/1004047](http://www.ct.de/1004047)

## Mac-Notizen

**Das Aluminum Keyboard** Firmware Update 1.1 beseitigt Probleme mit festhängenden Tasten und sich zu schnell entleerenden Batterien in Bluetooth-Tastaturen aus dem Jahre 2007.

**VirusBarrier** bringt in der Version X6 laut Intego 100 neue Features mit. Dazu zählen eine Zwei-Wege-Firewall, Phishing-Schutz und Web-Thread-Überwachung. Eine Doppel-Lizenz kostet 60 Euro.

VPN Tracker 6.1 unterstützt weitere VPN-Gateways von SonicWALL und WatchGuard. Es vereinfacht die Konfiguration der Geräte von D-Link und AVM. Version 6 des **VPN-Client** ist ab 94 Euro zu haben, das 6.1-Update ist kostenlos.

Navigon will Mac-Nutzern die Möglichkeit geben, die **Navigationsgeräte** der Firma von ihrem Rechner aus mit Updates zu versorgen. Die dafür nötige Software „Fresh“ für Mac OS X (ab 10.5) kann man bereits als kostenlose Beta-Version herunterladen.

PGP Whole Disk 10 kann auch die Boot-Camp-Partition eines **Mac verschlüsseln**. Dabei kommt 256 Bit Advanced Encryption (AES) zum Einsatz. Das Programm kostet 110 Euro und setzt einen Intel-Mac mit OS X ab 10.5 voraus.

[www.ct.de/1004047](http://www.ct.de/1004047)

Volker Weber

# Auf dem Weg nach Vulcan

## Lotus sucht den Weg in die Zukunft

**Mit Project Vulcan legt IBM einen großen Zukunfts-entwurf für die Sparte Lotus Software vor. Dieses Jahr sollen die Entwicklungswerkzeuge erscheinen, nächstes Jahr die ersten Softwareprodukte.**

Lotus hat ein Problem. Trotz hoher Wachstumsraten bei neueren Produkten wie etwa Lotus Connections und einem Rekordstand bei den Wartungsverträgen zu älterer Software wie Lotus Notes fällt die Sparte innerhalb der kraftstrotzenden IBM hinter dem Rest der Software Group zurück.

Zum vierten Mal in Folge sanken die Quartalsumsätze gegenüber dem Vorjahr. Das lässt sich mit der Wirtschaftskrise begründen, jedoch nur schwerlich gegenüber dem gleichzeitigen deutlichen Wachstum anderer Software-Marken der IBM. Lotus begegnet diesem Trend mit einer Marketing-Kampagne, wie es sie in den letzten zehn Jahren nicht mehr gegeben hat. Unter dem Slogan „Lotus knows“, in Deutschland „Lotus weiß“, bewirbt IBM die Software für die Zusammenarbeit in Unternehmen.

## Vulcan

Abseits vom Marketing zeichnet Lotus vor allem eine Zukunfts-vision mit dem Namen *Project Vulcan*, angekündigt vom neuen General Manager Alistair Rennie, der bereits die Funktionsbereiche Marketing, Consulting und Entwicklung leitete. Auf der Lotusphere demonstrierte Rennie, wie sich Lotus die Kollaboration der Zukunft vorstellt.

Unter einer Oberfläche, die in Design und Funktionsweise wie Facebook anmutet, sollen zukünftige Versionen der derzeit angebotenen Applikationen gekoppelt zusammenarbeiten. Die Produkte treten dabei in den Hintergrund. Wird in einem Team etwa ein Dokument in einen Quickr Workspace eingefügt, dann erscheint in der Benachrichtigungs-mail nicht etwa ein Link, sondern direkt das Dokument in seinem Workspace.

Mails, Instant Messages, Statusmeldungen oder Diskussionsbeiträge lassen sich direkt im *River of News* beantworten. Lotus will darüber hinaus über bereits vorhandene Analyse-Programme für den Nutzer relevante Informationen aus zahlreichen Quellen zusammenfassen. IBM wird Vulcan mit Prozesswissen aus vier Sparten hinterfüttern, um einen echten Mehrwert gewährleisten zu können. Wie bei vielen anderen Softwareherstellern sind das die Bereiche Banken, Gesundheitswesen, öffentliche Verwaltung und Versicherungen.

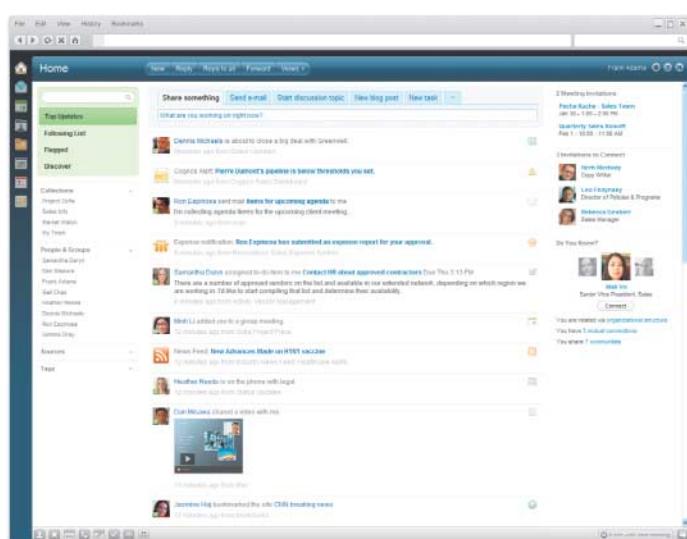
Vulcan ist keine gänzlich neue Software, sondern eine Evolution. Mit IBM Workplace hatte Lotus schlechte Erfahrungen gemacht, zwang sie doch den Kunden eine bewusste Entscheidung für eine bestimmte Technik oder Anwendung auf. Project Vulcan geht einen anderen Weg. Neben Notes soll die neue Oberfläche auch im Web-Browser und auf mobilen Geräten nutzbar sein.

Sie soll auf HTML 5 basieren und die vorhandene Software über REST APIs nutzen. Diese Schnittstellen sind bereits in Entwicklung und sollen ab Mitte des Jahres auf der neu geschaffenen Plattform LotusLive Labs sukzessive angeboten werden. Mit ersten Vulcan-Versionen des Lotus Portfolios ist nicht vor 2011 zu rechnen. Die größte Herausforderung dürfte sein, das recht unterschiedliche Portfolio technisch zu vereinen. So hat etwas LotusLive iNotes mit Lotus iNotes nur den Namen gemein, aber keinerlei technische Infrastruktur.

Die Cloud-Dienste von LotusLive baut IBM im Laufe des Jahres aus. Neben dem Lab gibt es eine neue Version von LotusLive Notes, bei der IBM die Mindestanzahl der zu mietenden Postkörbe von 1000 auf 50 reduziert und die Quota für jeden User auf 5 GByte erhöht. LotusLive Connections soll um Communities erweitert werden. Darüber hinaus kann jeder LotusLive-Nutzer in LotusLive neue Komponenten als Betaversionen testen.

## Mobil

Im vergangenen Jahr hatte Research in Motion, der kanadische Blackberry-Hersteller, neue Versionen der Handy-Software für Connections und Quickr angekündigt. Es dauerte ein Jahr, bis sie damit fertig wurden. Die neuen Clients sind ab sofort über den IBM-Vertrieb und die Partner erhältlich. Sie komplettieren die bereits bestehende Anbindung



**Mit dem Project Vulcan will Lotus Anwendern die Möglichkeit bieten, in einer Kollaborationslösung viele Informationsquellen auf unterschiedlichsten Wegen und Plattformen zu vereinen.**

an Adressen, Kontakte und E-Mails auf Domino-Servern und Instant Messaging, Meetings und Telefonie auf Sametime.

iPhones lassen sich seit Domino 8.5.1 mit der kostenlosen Servererweiterung Lotus Traveler anbinden. Nun liefert Apple die erste iPhone-Anwendung von IBM über den App Store aus: Lotus Notes Traveler Companion hilft dem Anwender verschlüsselte Mails zu lesen. Der Companion muss dazu über den Traveler-Server Zugriff auf die Notes-ID des Anwenders haben, entweder im Mailfile oder dem ID Vault. Nur so kann er an den privaten Schlüssel kommen, der zum Entschlüsseln der Mail erforderlich ist.

Traveler soll in Zukunft neben Windows Mobile, Symbian S60 und iPhone auch Android-Smartphones unterstützen. IBM entwickelt eine eigene Client-Software auf der Basis von Android 2.0, die zunächst Mails, Kontakte und Termine mit dem Mobilgerät abgleichen, später aber auch eine zentrale Verwaltung und Absicherung der Smartphones gewährleisten soll. IBM plant eigene Anwendungsprogramme, da die im Gerät vorhandenen Programme den Anforderungen etwa an einen Geschäftskalender mit Meeting-Planung nicht gerecht werden.

## Lotus Open Source

Vor einem Jahr kündigte IBM an, OpenNTF.org mit Geld und gutem Rat zu unterstützen. Nach anfänglichen Querelen fasst die neue Plattform Tritt und bietet eine Vielzahl von quelloffenen Lösungen und Komponenten vor allem für Lotus Notes an. Auf der Lotusphere wurden nun zwei deutsche Beiträge ausgezeichnet: René Winkelmayr aus Finnentrop für seinen File Navigator als besten Individualbeitrag und Pavone aus Paderborn für Task Management als bester Beitrag eines Business Partners.

Mit Vulcan wagt Lotus einen Erfolg versprechenden Sprung in die eigene Zukunft. Gelingt es IBM, die verschiedenen Produkte im eigenen Rechenzentrum und in der Cloud unter einen gemeinsamen Hut zu bringen, könnte sich Project Vulcan als Wendepunkt erweisen. Der Trend zur Desktop-Virtualisierung ruft nach einem schlanken, flexiblen Client. Genau den könnte Vulcan liefern. (jk)

Anzeige

Richard Sietmann

# Netzneubau

## Neue Ansätze für den Internet-Zugang der Zukunft

**Die Zukunft der Breitbandkommunikation? Glasfaser-Netze und Glasfaser-Hausanschlüsse, darüber sind sich seit vielen Jahren Experten einig. In Deutschland aber kommt dies nicht so richtig voran, die Backbone-Anbindung einer DSL-Infrastruktur über Glasfaser und Funktechniken für ländliche Regionen scheinen hierzulande das Ende der Fahnenstange zu sein.**

Die Bundesregierung verspricht mit ihrer Breitbandinitiative, bald auch ländliche Regionen Deutschlands mit schnellen Internet-Anschlüssen zu versorgen. Während aber Länder wie Südkorea und Japan bei Breitbandanschlüssen konsequent auf Glasfaser setzen, bewegt sich Deutschland im internationalen Vergleich ans Tabellenende. c't sprach mit Prof. (FH) Mag. Hartwig Tauber, Geschäftsführer des FTTH Council Europe, der Branchenvereinigung von rund 120 Ausrütern der optischen Netzwerktechnik, über Ursachen und Lösungsmöglichkeiten. Einen Hintergrundartikel zu den technischen und regulatorischen Problemen mit Glasfaseranschlüssen für Endkunden (Fiber-to-the Home, FTTH) finden Sie ab Seite 78.

c't: Herr Tauber, in Japan werden bereits knapp 18 Prozent aller Haushalte mit der Glasfaser erreicht. Was machen die Japaner richtig?

Hartwig Tauber: Die Japaner haben sich bereits sehr früh, zur Jahrtausendwende, für die zukunftssicherste Kommunikationsinfrastruktur, die man sich denken kann, entschieden. Es gab den politischen Willen, aber auch den Wunsch in weiten Teilen der Bevölkerung, sich diese Technik ins Haus zu holen. Auch in Südkorea ist man einfach stolz, wenn der Haushalt mit einer hohen Übertragungsrate angeschlossen ist. Die koreanische Regierung denkt bereits über 1-Gbit/s-Anschlüsse für jeden Bürger nach. Das extreme Gegenbeispiel ist Großbritannien. Die britische Regierung hat im Sommer erklärt, sie strebe landesweit 2 Mbit/s an. Irgendwo

dazwischen steht Deutschland und will bis 2014 wenigstens 50 MBit/s für 75 Prozent der Haushalte haben – wobei man aber immer nur über eine Richtung spricht, nämlich den Downstream, wobei hohe Upstream-Bitraten immer entscheidender werden. Also in der Mentalität und bei den Entscheidungsträgern gibt es schon große Unterschiede.

c't: In Australien forciert die Regierung selbst mit der Gründung der National Broadband Network Co. Ltd. die Errichtung eines Glasfaser-Netzes, das dann allen TK-Diensteanbietern – dem Ex-Monopolisten Telstra wie auch den alternativen Anbietern – zu gleichen Bedingungen zur Verfügung stehen soll. Kann das als Beispiel dienen?

Tauber: Es gibt einen großen Unterschied: Australien ist ein einziger Staat. In Europa müßten alle 27 EU-Staaten gleichzeitig dasselbe Programm implementieren, was de facto fast unmöglich ist. Oder einer versucht es mit mehr staatlicher Unterstützung, der andere mit weniger – und dann fängt sofort die endlose Diskussion an, ob das nun erlaubt oder eine Marktverzerrung ist.

c't: Haben die Regulierer hier zu lange auf den Infrastrukturmittelbewerb gesetzt?

Tauber: Ich glaube, ganz Europa wäre froh, wenn es auf diese Frage eine einfache Antwort gäbe. Die Regulierung, die wir heute in Europa haben – mit Universalienstleistern, mit der Entbündelung – baut auf der Annahme auf, dass es staatliche TK-Unternehmen gegeben hat, die in den letzten hundert oder 150

Jahren mit staatlichen Mitteln eine Infrastruktur gebaut haben und die man für den Markt öffnen musste. Dafür braucht man eine Regulierung, um anderen Marktteilnehmern den Zugriff auf diese Infrastruktur zu sichern, weil deren Einstiegshürde sonst viel zu groß wäre.

Bei der Glasfaser haben wir es jetzt aber mit einer Infrastruktur zu tun, die noch nicht existiert, Fiber-to-the-Home muss neu gebaut werden. Damit kann ich sie nicht in derselben Weise regulieren wie etwas, was schon existiert. Das ist der Punkt, an dem die Europäische Kommission derzeit an einem Ansatz arbeitet, wie man hier trotzdem verhindern kann, dass der erste, der baut, automatisch ein Monopol hat. Wenn heute jemand ein Glasfasernetz baut und darüber zu einem guten Preis Services anbietet, dann tut sich ein Zweiter, der auch ein Netz bauen muss, extrem schwer mit dem Einstieg. Der erste bekommt alle Kunden, die interessiert sind; der zweite muss ein Netz bauen, aber dann etwas zusätzlich bieten, was ihn vom ersten abhebt. Das ist bei der Glasfaser schwierig.

Die Schwierigkeit ist, eine Regulierung zu finden, die auf der einen Seite genügend Anreize zu Investitionen in Glasfasernetze schafft, auf der anderen Seite aber sicherstellt, dass der Markt weiterhin funktioniert.

c't: Bisher ging die Regulierung immer von dem Konzept der Investitionsleiter aus: Die Wettbewerber

sollten mit niedrigen Einstiegshürden und geringen Investitionen als Reseller und Dienstleister in den Markt einsteigen und die Gewinne dann in den Aufbau eigener Netze investieren. Schon bei den existierenden Netzen ist das kaum eingetreten, und bei einer gänzlich neuen Infrastruktur wie FTTH fällt es offenbar noch schwerer. Ist dieses Konzept gescheitert?

Tauber: Soweit ich speziell den deutschen Markt verfolgen konnte, ist Deutschland ja noch immer ein wunderbares Entbündelungsland. Während etwa in Frankreich der alternative Provider Free anstelle der Entbündelung ein eigenes FTTH-Netz aufbaut, ist diese Entwicklung in Deutschland nicht zu erkennen. Hier liegt der Fokus noch immer auf der Entbündelung.

c't: Stellt sich da nicht die Frage, ob man sich von diesem Konzept verabschieden muss?

Tauber: Das wird wohl das sein, was jetzt von Brüssel her kommen wird, wo man viel mehr den Wettbewerb auf der unteren Ebene, der Infrastrukturebene, forcieren möchte. Etwa, dass man sich zumindest die Leerrohre teilen muss, dass man sich die Hausanschlüsse teilen muss. Da gibt es diesen Multi-Fiber-Approach, bei dem, wenn man schon die Straße aufgräbt oder ein Loch in die Wand gebohrt werden muss, man dies gleich für mehrere Fasern tut. Das sind neue Ansätze, bei denen es interessant ist, deren praktische Implementierung zu verfolgen.

Aber was gerade für Deutschland wichtig ist: Man hat in der Europäischen Kommission erkannt, dass man ein Land nicht einfach nur als Ganzes sehen kann. In großen Städten wie Berlin, Köln oder München wird der Markt dafür sorgen, dass FTTH-Netze aufgebaut werden. Wenn man aber in die ländlichen Gebiete hinausgeht, wird es ohne Unterstützung manchmal nicht einmal möglich sein, auch nur ein Netz zu bauen. Deshalb wird jetzt wohl, so wie es ausschaut, das Konzept der „geographic segmentation“ – der regionalen Regulierung – implementiert werden, das heißt, der Markt kann auch innerhalb eines Landes unterschiedlich gesehen werden. Das ist etwas, was es heute in der Regulierung so noch nicht gibt. (jk)



Bild: FTTH Council

Hartwig Tauber, Geschäftsführer des FTTH Council Europe:  
„Bei der Glasfaser haben wir es mit einer Infrastruktur zu tun, die noch nicht existiert, Fiber-to-the-Home muss neu gebaut werden.“

## VM für Perl & Co.

Parrot, die virtuelle Maschine für dynamische Sprachen, etwa die „Rakudo“-Implementierung von Perl 6, liegt in der Version 2.0.0 vor. Die Context PMCs unterstützen nun die Attribut-basierte Introspektion. PMCs (Polymorphic Containers, früher auch als Parrot Magic Cookies bekannt) repräsentieren zusammengesetzte Datentypen. Die Sonderform Context PMC beschreibt Typen, die der Garbage Collector entsorgen kann. Sie wurden mit den sogenannten CallSignature PMCs (zur Beschreibung von Funktionsargumenten) im Modul CallContext zusammengeführt.

Daraus ergaben sich einige Vereinfachungen, die sich in höherer Performance niederschlagen. Weiter an der Peripherieschraube konnten die Entwickler leider wegen der kalendergetriebenen Entwicklung kaum drehen.

Immerhin ist es dem Parrot-Team gelungen, an der Effizienz des Garbage Collectors zu feilen sowie weitere (Unit-)Tests von Perl 5 nach PIR zu portieren. PIR steht für Parrot Intermedia Representation und bezeichnet neben der Parrot Assembly Language (PASM) einen der beiden Parrot-Zwischencodes.

Außerdem haben die Entwickler das Paketieren plattformspezifischer Distributionen vereinfacht. Fertige Installationspakete gibt es für diverse Linux-Distributionen, FreeBSD, Windows und Mac OS X.

(ola)

[www.ct.de/1004051](http://www.ct.de/1004051)



## Entwickler-Notizen

Die Version 3.2 der mehrsprachigen **.NET-Entwicklungs-Umgebung** SharpDevelop unterstützt nun auch **IronRuby**. Eine Vorschau steht zum Download bereit.

Die **JavaScript-Bibliothek** jQuery ist bei der Version 1.4 angekommen. Im Vergleich zur Vorversion 1.3.2 bringt sie viele neue Funktionen mit und soll nun flotter zu Werke gehen. Entwickler müssen hie und da mit Inkompatibilitäten zu bestehendem Code rechnen.

[www.ct.de/1004051](http://www.ct.de/1004051)

## Groovy für Eclipse

Die Groovy-Eclipse-Entwickler haben ihr gleichnamiges Plug-in für die offene Entwicklungsplattform Eclipse fast komplett neu geschrieben und in der Version 2.0 veröffentlicht. Damit soll nun auch Groovy-Programmierern all der Komfort zuteil werden, den Java-Entwickler schon seit langem genießen. Die Unit-Tests wurden vollständig in das Eclipse-JUnit-Modul integriert.

eines gemischten Projektes lassen sich fortan gemeinsam in einem Rutsch kompilieren.

Dank eines neuen Verfahrens zur Typbestimmung von Variablen und Funktionswerten soll der Editor treffendere Vorschläge bei der Code-Vervollständigung machen. Die Unit-Tests wurden vollständig in das Eclipse-JUnit-Modul integriert.

Das Groovy-Eclipse-Plug-in installiert man über den Update-Manager von Eclipse. Derzeit funktioniert das nur für Eclipse 3.5. Die Unterstützung für die Version 3.6 soll laut Roadmap im September folgen. Auf der Ende März in Santa Clara stattfindenden EclipseCon wollen die Entwickler ein Bugfix-Release (2.0.1) vorstellen.

(ola)

Anzeige

## Mobilfunkverstärker

Der Home Compenser von Funkwerk Dabendorf verstärkt die Signale von Mobilfunkverbindungen wie GPRS, EDGE und HSDPA/HSUPA (UMTS), indem er sie wie ein Funk-Repeater empfängt und anschließend wieder ausstrahlt. Der Hersteller bietet das Gerät in einer Version mit eingebauter Stabantenne und einer weiteren mit einem Anschluss für eine externe Richtantenne an. Die erste Version reicht laut Hersteller für Gebäude, in denen man am Fenster oder im Dachgeschoss eine Mobilfunk-

verbindung erhält: Das Mauerwerk und die zusätzliche Dämmung dämpfen das Signal dort üblicherweise deutlich. Reicht das Mobilfunksignal nicht aus, hilft eine zusätzliche Richtantenne am Verstärker. Laut Hersteller kostet der Home Compenser 260 Euro, für die Version mit Stabantenne verlangt Funkwerk zehn Euro mehr. (rek)



**Der Home Compenser von Funkwerk Dabendorf verstärkt das Mobilfunksignal von GPRS-, EDGE- und UMTS-Verbindungen, sodass sie sich auch innerhalb von Gebäuden zuverlässig nutzen lassen.**

## D-Link behebt Router-Schwachstelle

Für die Router-Modelle DIR-635 (Hardware-Revision B), DIR-655 (HW-Revision A) und DIR-855 (HW-Revision A2) sowie für den nicht mehr lieferbaren DIR-615 (HW-Revisionen B1 bis B3) stellt Hersteller D-Link ab sofort Firmware-Aktualisierungen bereit, die den kürzlich bekannt geworbenen Fehler im Home Network Administration Protocol (HNAP) der Geräte beheben sollen. Zusätzlich korrigiert D-Link die Firmware der angekündigten Modelle DIR-635 (HW-Revision A) und DI-634M (HW-Revision B1). Die neue Firmware für das letztgenannte Modell fand sich bislang noch nicht auf dem D-Link-Server (siehe Link).

Anfang Januar 2010 wurde über die Website SourceSec bekannt, dass die Router DI-524, DIR-628, DIR-655 sowie möglicherweise weitere Modelle neben dem Administrator-Zugang einen nicht abschaltbaren HNAP-Zugang besitzen, der sich von Angreifern ausnutzen lässt. D-Link erachtet hingegen die Modelle DI-304, DI-524, DI-604, DI-624, DI-724GU, DI-804HV, DIR-100, DIR-300, DIR-301, DIR-320, DIR-600, DIR-615, DIR-685, DIR-825, DSL-2543B, DSL-2641B, DSL-2740B, DSL-2741B, DVA-G3342SD, DVA-G3342SB als sicher, da sie kein HNAP besitzen. (rek)

[www.ct.de/1004052](http://www.ct.de/1004052)

## WLAN-Controller für große Funknetze

Der WLAN-Controller WLC-4100 von Lancom konfiguriert, steuert und verwaltet Funknetze mit bis zu 100 Basisstationen. Über zusätzliche Lizenzen lässt sich deren Zahl auf 1000 erhöhen. Das Gerät findet neue WLAN-Access-Points (APs) automatisch und versorgt sie anschließend mit den gespeicherten Einstellungen und Sicherheitsrichtlinien. Zusätzlich überwacht der Controller die Funktion der APs.

Sollte der Controller ausfallen, laufen die von ihm verwalteten Basisstationen autark weiter – das Funknetz bricht also nicht zusammen. Mehrere WLC-4100 lassen sich zu einem Cluster ver-



**Der WLAN-Controller WLC-4100 von Lancom konfiguriert, überwacht und regelt Funknetze, die aus maximal 1000 WLAN-Basisstationen bestehen können.**

## Netzwerk-Notizen

Das RFC 5735 gibt die bislang reservierten IPv4-Adressbereiche 14.0.0.0/8, 128.0.0.0/16, 191.255.0.0/16, 223.255.255.0./24, 24.0.0.0/8 und 39.0.0.0/8 für die Nutzung frei. Außerdem kommen zu dem für Dokumentationszwecke gedachten Bereich 192.0.2.0/24 die Adressen aus 198.51.100.0/24 und 203.0.113.0/24 hinzu (TEST-NET-1/2/3). Eine Übersicht über die nun reservierten Bereiche findet sich auf der Seite „Reservierte IPv4-Adressen“ bei heise Netze (siehe Link).

Der **Ethernet-Extender** CopperLink 2172 von Patton erreicht laut Hersteller über 1,7 Kilometer lange Zweidrahtleitungen (Telefonkabel) noch 50 MBit/s. Über die Maximallänge von acht Kilometern soll es noch für 144 KBit/s reichen. Die Preise für das Gerät beginnen bei 275 Euro.

Die Version 4.1 des **Network Filesystems (NFS)** liegt als In-

ternetstandard vor. Das Protokoll erweitert NFSv4 um per Schlüssel gesicherte Sitzungen und parallele Dateizugriffe (pNFS). Des Weiteren verbessert es das Setzen und Löschen von Dateisperren über NFS-Verbindungen sowie die Kompatibilität zu Access Control Lists (ACLs) unter Windows. Außerdem lassen sich mit NFSv4.1 nun neben Dateien auch Verzeichnisse und andere Dateiarten an NFS-Clients delegieren.

Der **Managed-Switch** GTL-2690 von Levelone besitzt 20 Gigabit-Ethernet- sowie vier Kombi-Gigabit-Ports, die sich per SFP-Modul mit Glasfasernetzen verbinden lassen. Über zwei XFP-Steckplätze baut das 19-Zoll-Gerät auch 10-Gbit-Verbindungen auf. Preise für den GTL-2690 nannte Levelone bislang nicht.

[www.ct.de/1004052](http://www.ct.de/1004052)

## Einbruchserkennung für Hochgeschwindigkeitsnetze

Das US-Unternehmen Sourcefire hat das Intrusion Prevention System 3D (IPS) vorgestellt, das den Netzwerksverkehr bis zu einer Geschwindigkeit von 20 GBit/s auf Schädlinge untersucht und Angriffe blockiert. Das System kombiniert zwei 10-GBit-Sensoren des Typs 3D9900 und eignet sich sowohl für den Einsatz im Rechenzentrum als auch an der Netzwerkgrenze (Edge). Es verteilt die Rechenlast selbstständig und ohne zusätzliche Geräte zwischen den IPS-Sensoren. (rek)

Parallel zur Einbruchserkennung und -verhinderung überprüfen die Sensoren das Netz auf Geräte- und Benutzeraktionen (Real-time Network/User Awareness). Sie sind in einer Version mit vier 10-GBit-Glasfaser-Schnittstellen sowie in einer weiteren mit zwölf Gigabit-Ethernet-Ports ab sofort im Handel erhältlich. Den 20-GBit-Cluster will Sourcefire jedoch erst im Laufe der ersten Jahreshälfte 2010 auf den Markt bringen. Preise nannte der Hersteller nicht. (rek)

binden, der die Steuerungs- und Verwaltungslast unter den Controllern verteilt.

Die Basisversion des WLC-4100 für bis zu 100 APs ist ab sofort lieferbar und kostet 12 000

Euro. Die Kosten der optionalen Lizenzen für die Verwaltung weiterer APs (10, 25, 100, 500) reichen von 1190 (+10 Option) bis 23 800 Euro (+500 Option). (rek)



Anzeige

## Notfall-Patch für Internet Explorer

Aufgrund einer besonders kritischen Lücke im Internet Explorer sah sich Microsoft gezwungen, am 21. Januar einen Notfall-Patch außer der Reihe zu veröffentlichen. Er schloß eine Lücke in den Versionen 6, 7 und 8 in der Verarbeitung bestimmter JavaScript-Objekte, durch die Angreifer Code in einen PC schleusen und starten konnten. Die Lücke wurde seit Dezember für gezielte Angriffe auf US-Unternehmen wie Google, Adobe und Juniper von vermutlich chinesischen Crackern benutzt. Microsoft wusste nach eigenen Angaben bereits seit September 2009 von der Lücke.

Die Lücke ist zwar in allen Internet-Explorer-Versionen zu finden, der mittlerweile öffentlich kursierende Exploit funktioniert jedoch nur in der Kombination Internet Explorer 6 unter Windows XP. Bei allen anderen Browser-Versionen und Windows-Versionen wie Windows 7 und Vista lassen Schutzfunktionen wie die Datenausführungsverhinderung (DEP), geschützter Modus und Speicherwürfelung (ASLR) den Exploit ins Leere laufen. In Kreisen von Sicherheitsdienstleistern gibt es aber auch erste Exploits, die trotz aktiviertem DEP funktionieren. Anwender sollten also nicht zögern, das Update zu installieren – insbesondere weil

es zusätzlich sieben weitere, bislang unbekannte Lücke schließt.

Noch keinen Patch gibt es für eine Schwachstelle, durch die Anwender mit eingeschränkten Rechten an System-Rechte auf einem Windows-System gelangen können – und zwar vermutlich auf allen 32-Bit-Windows-Versionen von Windows NT 3.1 bis einschließlich Windows 7. In Tests der heise Security funktionierte ein öffentlich verfügbarer Exploit auf Windows 7 und XP. Ursache des Problems sind Fehler in der 1993 eingeführten Virtual DOS Machine (VDM) zur Unterstützung von 16-Bit-Anwendungen (Real-Mode-Anwendungen für 8086) auf 32-Bit-Systemen. Mit mehreren Tricks ist es möglich, dass ein nicht-privilegiertes 16-Bit-Programm den zu jedem Prozess gehörenden Kernel-Stack verbiegen kann. Damit lässt sich Code mit Systemrechten ausführen.

Microsoft soll bereits seit Mitte des vergangenen Jahres über die Lücke informiert sein. Als Workaround empfiehlt der Hersteller, das MSDOS-Subsystem einfach abzuschalten. Dazu erzeugt man in der Registry den Schlüssel \HKEY\_LOCAL\_MACHINE\SOFTWARE\Policies\Microsoft\Windows\AppCompat und legt dort den D-Word-Wert VDM-Disallow mit dem Inhalt 1 an. (dab)

## Apple patcht Mac OS X

Apple hat das Sicherheits-Update 2010-001 für die Client- und Serverversionen von Leopard und Snow Leopard veröffentlicht, das insgesamt zwölf Lücken schließt. Allein sieben davon entfallen auf Fehler im Flash-Player-Plug-in von Adobe, durch die ein Angreifer seinen Code in den Rechner schleusen und starten kann. Adobe hat die Lücken offiziell bereits Anfang Dezember 2009 beseitigt. Weitere Buffer Overflows in CoreAudio, ImageIO und Image RAW ermöglichen Angreifern ebenfalls, Code in den Rechner zu kopieren und auszuführen.

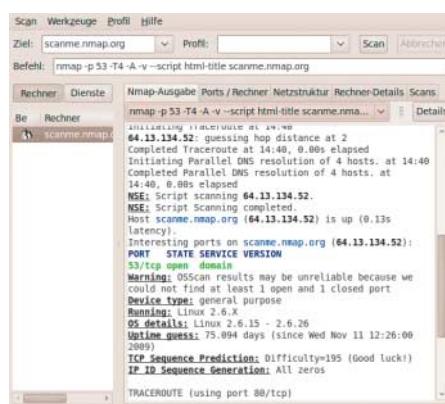
Daneben beseitigt das Update noch eine DoS-Schwachstelle im Druckdienst CUPS und deaktiviert in OpenSSL die TLS-Renegotiation, um die Auswirkungen der seit Längstem bekannten Schwachstelle im TLS-Protokoll zu reduzieren. Eine fehlerhafte Implementierung der C-Funktion dtoa zur Umwandlung von Gleitkommazahlen in Zeichenketten bleibt indes weiterhin ungepatcht. Durch sie könnte ein Angreifer mit bestimmten Formatierungszeichen in Zeichenketten einen Heap Overflow provozieren und so eigenen Code in ein System einschleusen und starten. (dab)

## Nmap mit Schwachstellensuche

Wichtigste Neuerungen in Version 5.20 des populären Netzwerkscanners sind 31 zusätzliche Skripte für die Nmap Scripting Engine (NSE). Mit NSE lassen sich Systeme auf bestimmte Schwachstellen untersuchen. Zwar steigt die Gesamtzahl der enthaltenen Skripte auf nur insgesamt 80, allerdings bringt NSE eine Bibliothek mit, mit der sich eigene Skripte leicht erstellen lassen. Nmap könnte damit für den einen oder anderen eine schlanke Alternative für Schwachstellen-scanner wie Nessus werden.

Der Umfang der Fingerprint-Signaturen ist auf 1349 angewachsen, darunter nun auch solche für Googles Android, Mac OS X 10.6 (Snow Leopard) und den Online-We-

cker Chumby. Darüber hinaus haben die Entwickler die Traceroute-Engine komplett neu geschrieben, die nun erheblich schneller arbeitet. (dab)



In der grafischen Zenmap-Oberfläche für nmap lassen sich auch Skripte in Scans einbinden.

## Sicherheits-Notizen

Elf Buffer Overflows und Heap Overflows schließen die vom Hersteller herausgegebenen Updates für die diversen Varianten des **RealPlayer**.

Updates für **Oracle Database, Application Server, WebLogic** und andere Produkte schließen 24 Lücken.

Ein Sicherheits-Update für Adobes **Shockwave Player** löst zwei kritische Sicherheitsprobleme.

In Version 2.6.5 des Instant Messengers **Pidgin** lässt sich eine Directory-Traversing-Schwachstelle bei Einsatz des MSN-Protokolls nicht mehr ausnutzen.

## Update für EC-Karten

Die deutschen Kreditinstitute wollen ab Februar mit dem Update der von einem Programmierfehler im Chip betroffenen Karten beginnen. Das Update für Kunden der Volksbanken und Raiffeisenbanken soll bereits in der ersten Februarwoche an den Geldautomaten möglich sein. Bis Mitte Februar will man rund 18 000 Geldautomaten umrüsten. Die Korrektur erfolgt automatisch und in wenigen Sekunden. Ein Begrüßungsbildschirm informiert, dass der Automat fehlerhafte Chipkarten aktualisiert. Nach der PIN-Eingabe erfährt man, ob seine Karte einen fehlerhaften Chip enthält. Wenn ja, korrigiert der Geldautomat den Fehler mit einem Hinweis. Kein Update wird es dagegen für betroffene Kunden der Sparda-Banken geben – die Bankengruppe will rund 400 000 Karten austauschen. Dies sei der „sicherste Weg und die kundenfreundlichste Lösung“.

Andere Banken wie die Sparkasse wollen das Update zunächst über spezielle Kartenleser in Filialen und später am Automaten durchführen. Die für die EC-Karten erdachte Lösung sieht vor, den Fehler durch eine Umkonfiguration bestimmter Datenelemente auf dem Chip zu beheben. Damit soll die EMV-Anwendung das Datumsproblem nicht mehr aufweisen. Die Software selbst bleibt unverändert. Zur Änderung der Datenelemente muss die Karte jeweils mit der Karten-individuellen PIN freigeschaltet werden. Ein geheimer Generalschlüssel wird nach Aussage der Banken nicht zum Zugriff auf die Chips verwendet. Die Sicherheit der Karte bleibe unbeeinträchtigt. (dab)

## Mensch-Computer-Systeme studieren

Auf sechs Semester hat die Universität Würzburg ihren zulassungsfreien Bachelor-Studiengang Mensch-Computer-Systeme ange-



legt. In den ersten Semestern vermittelt er Grundlagen aus Informatik und Psychologie. Im Mittelpunkt stehen dabei Erkenntnisse, die zum Verständnis und zur Verbesserung der Wechselwirkungen zwischen Mensch und Technik beitragen.

Anschließend lernen die Studierenden unter anderem Aspekte des Software-Engineering und der empirischen Evaluation von Systemen kennen und belegen Praktika. Die Online-Einschreibung beginnt am 1. März. Einen weiterführenden Master-Studiengang plant die Universität ab 2013 anzubieten ([www.uni-wuerzburg.de/fuer/studierende/anangebot/faecher/mcs](http://www.uni-wuerzburg.de/fuer/studierende/angebot/faecher/mcs)). (fm)

Studenten befassen sich mit der Frage, wie ein Navigationssystem gestaltet sein muss, damit es den Fahrer nicht überfordert.

## Masterstudiengang Internet-Web-Science

Mit Beginn des Sommersemesters bietet die Hochschule Hof den weiterführenden Masterstudiengang Internet-Web-Science an. Er soll für komplexe Entwicklungsaufgaben im Web qualifizieren. Das Studium beschäftigt sich unter anderem mit Fragen der technischen Zukunft des Internet, Sicherheitsaspekten sowie multimedialen Anwendun-

gen. Schwerpunkte liegen auch auf rechtlichen und gesellschaftlichen Gesichtspunkten, auf den Themen Sicherheit in der Informationstechnik, Multimedia sowie Organisation und Führung. Einen überdurchschnittlichen Bachelor-Studiengang setzt die Hochschule als Aufnahmebedingung voraus ([www.webinformatik.de](http://www.webinformatik.de)). (fm)

## Jeder dritte Informatikstudent an Universitäten gibt auf

Informatik gehört weiterhin zu den Fachbereichen mit einer hohen Studienabbruchquote. Jeder Dritte eines Studienanfängerjahrgangs verlässt die Universität ohne Abschluss, an Fachhochschulen jeder Vierte. Über alle Fächer gesehen gibt nur jeder Fünfte sein Studium auf. Wenn die Informatiker auch fünf Prozentpunkte gegenüber den neunziger Jahren gutmachen konnten, kann von einer deutlichen Besserung nicht die Rede sein.

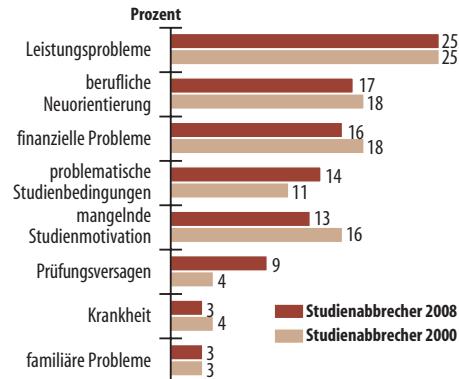
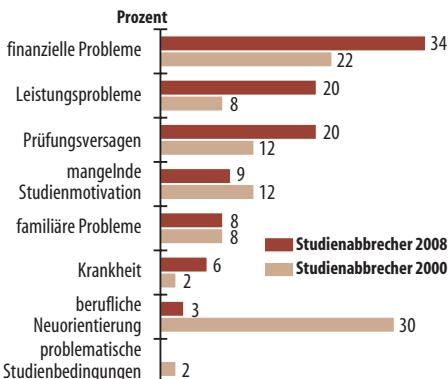
So kommentiert die Hochschul-Informations-System GmbH (HIS) ihre Studie, in deren Rahmen sie im Studienjahr 2008 an 54 Universitäten und 33 Fachhochschulen 2500 Studienabbrecher zu den Hintergründen ihrer Entscheidung befragt hat.

Die Auswertung macht deutlich, dass sich viele Informatik-Studienanfänger im Grundstudium von der starken Konzentration auf

mathematische Inhalte überrascht zeigten. Ein Teil stellt sich dann entweder gar nicht den Prüfungen oder zieht aus mit Mühe erbrachten Prüfungsleistungen den Schluss, dass er den Anforderungen des Studiums zu wenig gewachsen ist.

Viele Abbrecher, die ein praktisches, auf unmittelbare Computeranwendungen orientiertes Studium erwartet haben, wenden sich enttäuscht ab und nehmen Arbeitsangebote an. Auch finanzielle Probleme und als problematisch empfundene Studienbedingungen führen vielfach zur Aufgabe des Studiums.

Die umfangreiche Studie „Ursachen des Studienabbruchs in Bachelor- und in herkömmlichen Studiengängen“ kann als kostenloser PDF-Download eingesehen werden: [www.his.de/pdf/21/studienabbruch\\_ursachen.pdf](http://www.his.de/pdf/21/studienabbruch_ursachen.pdf). (Kolja Hedrich/fm)



Eine Studie des HIS schlüsselt die Gründe auf, warum Informatikstudenten an Universitäten (rechts) und Fachhochschulen ihr Studium abgebrochen haben.

Anzeige



## Präzisionsnager

An Razors Imperator-Maus mit Laser-Abtastung lassen sich die schmalen Daumentasten verschieben.

Mit ihrer für Rechtshänder konzipierten ergonomischen Form soll Razors Imperator nicht nur in Spielen, sondern auch im Alltag komfortables Arbeiten ermöglichen. Die Maus schmiegt sich großen Männerhänden bequem an. An der Seite lassen sich zwei Tasten passend für die Daumenlänge in fünf verschiedene Positionen verschieben. Die Knöpfe sind jedoch recht schmal, sodass der Daumen aus seiner Ablagmulde immer wieder hochgreifen muss. In heißen Gefechten kommt er auf der gläsernen Muldenoberfläche zudem leicht ins Schwitzen.

Unterhalb des gerasterten und blau leuchtenden Rades befinden sich zwei Tasten, mit denen man die Abtastempfindlichkeit ändern kann. Nur wenige Anwender werden tatsächlich die maximale Auflösung von 5600 dpi nutzen, weil hier der Mauszeiger selbst bei kleinsten Bewegungen nervös über den Bildschirm huscht. Die meisten werden mit 1000 bis 2000 dpi zufrieden sein. Der Laser-Sensor arbeitet auf undurchsichtigen Oberflächen sehr präzise, nur Glastische erkennt er nicht. Die glatten Teflonfüße machen ein Mauspad überflüssig.

Die Treiber-Software für Windows und Mac speichert alle Einstellungen und Tastenmakros in einem Flash-Speicher in der Maus ab, sodass sie auch auf anderen Rechnern und Betriebssystemen zur Verfügung stehen. Das Aufspielen einer neuen Firmware für die Maus wurde jedoch umständlich gelöst. Dazu muss die Imperator-Maus in einen Modus versetzt werden, in dem sie nicht mehr reagiert, sodass eine zweite Maus am Rechner erforderlich ist.

Davon abgesehen erhält man mit der Imperator eine sehr präzise Spielermaus, die – bis auf den schwitzenden Daumen – gut in der rechten Hand liegt. (hag)

### Imperator

#### Laser-Maus

Hersteller	Razer, <a href="http://www.razerzone.com">www.razerzone.com</a>
Anschluss	USB (Kabel)
Betriebssysteme	Windows ab XP / Mac OS X ab 10.4
Preis	60 €

## Kurvige Edeltastatur

Das kleine, leicht geschwungene Arc Keyboard von Microsoft ist nicht nur ein echter Hingucker auf dem Schreibtisch, sondern auch für Vielschreiber geeignet.

Auf Manager-Schreibtischen finden sich oft schön aussehende Tastaturen und Mäuse, die aber von viertippenden Tasten-Arbeitern bereits nach zehn Minuten Versuchsbetrieb wieder beiseite gelegt würden. Dies dürfte bei der Arc-Tastatur von Microsoft nur selten vorkommen, dennoch macht sie – nicht zuletzt gemeinsam mit der separat erhältlichen Arc Mouse – auch optisch Eindruck.

Die Tastatur hat eine Grundfläche von 310 mm × 155 mm und verfügt über 76 Kurzhubtasten, von denen einige über eine dritte Fn-Ebene mehrfach belegt sind. Das Keyboard ist sowohl in der Höhe als auch in der Tastenreihung gewölbt, jedoch nicht so stark wie die ergonomischen Keyboards aus gleichem Hause. Auf jeden Fall werden Anwender mit kleineren Händen ihre Freude an der problemlosen Umgewöhnung haben. Gerade die Erreichbarkeit der Hochstell-Tasten oder der Rückschritt-Taste rechts oben ist gut gelöst. Ein weiterer Pluspunkt ist der saubere Hub der Tasten: Durch die große Tastenfläche ist die Trefferquote hoch, der Druck sowie die Auslösung der Taste lassen sich gut kontrollieren – das Arc Keyboard ist also ohne Einschränkungen auch für Vielschreiber geeignet. Wer jedoch oft mit Zahlen hantieren muss, wird den Ziffernblock vermissen; dafür ist das Gerät aber extrem handlich.

Die Verbindung zum PC stellt eine proprietäre 2,4-GHz-Funkstrecke her – der Empfänger ist sehr klein und verschwindet bei Nicht-Gebrauch in einer kleinen Vertiefung auf der Unterseite der Tastatur.

Insgesamt also eine gelungene Microsoft-Tastatur, die nicht nur optisch etwas hermacht und ermüdungsfrei bedienbar ist, sondern auch wenig Platz benötigt und relativ preiswert ist.

(Peter Röbke-Doerr/vza)

### Arc Keyboard

#### Design-Tastatur

Hersteller	Microsoft, <a href="http://www.microsoft.com">www.microsoft.com</a>
Systemanf.	USB-Anschluss, Windows oder Mac
Preis	49 €

## Bunter Androide

In Acers Android-Smartphone S100 Liquid sorgt ein schneller 768-MHz-Snapdragon-Prozessor für zügige Arbeitsabläufe.

Das handliche in Schwarz und Weiß erhältliche Plastikgehäuse wirkt stabil. Acer will das Liquid auch in anderen Farben anbieten. Es lässt sich über den hellen 3,5-Zoll-Touchscreen, der in der Sonne jedoch heftig spiegelt, und vier Sensortasten sicher bedienen. Drei diskret unter der oberen Randblende untergebrachte LEDs melden Akkuzustand, Mails und verpasste Anrufe. Zum Wechseln der microSDHC-Karte muss man den Akku entfernen. Mit einer Akkulaufzeit hält das Liquid mit zwei bis drei Tagen vergleichsweise lange durch.

Auf zwei der drei Startscreens gibt es zusätzliche Menüs zum Durchblättern per Finger, eines für Multimedia-Inhalte und eines für Favoriten. Ansonsten bietet das Liquid optisch Android-1.6-Standardkost. Im März soll es ein Update auf 2.1 geben. Die Kontakte integrieren Daten einiger Communities wie Facebook und Twitter, komplette Postanschriften landen in nur einem Feld. Acer liefert eine gute, aber nicht synchronisierbare Aufgabenliste und den Office-Viewer Documents To Go mit. Mit passenden USB-Treibern (siehe c't-Link) dient das HSPA-Smartphone als Funkmodem für Notebooks und erreicht hohe Durchsätze.

Die 5-Megapixel-Kamera taugt mit langsamem Autofokus nicht für Schnappschüsse, die oft verrauschten Ergebnisse eignen sich nur für Spaßotos. Besser gefallen die flüssigen Videos in VGA-Auflösung. Der schicke nemo-Player für Bilder, Musik und Videos spielt die gängigen Audioformate inklusive OGG ab und liefert über das Headset gute Bässe, aber auch überzogene Höhen. Im Videomodus gibt er sogar WMVs und HD-Filme (720p) wieder. Fazit: ein preiswertes Oberklassen-Gerät mit wenigen Schwächen. (rop)

[www.ct.de/1004056](http://www.ct.de/1004056)

### S100 Liquid

#### Smartphone mit Android 1.6

Hersteller	Acer, <a href="http://www.acer.de">www.acer.de</a>
technische Daten	<a href="http://www.handy-db.de/1633">www.handy-db.de/1633</a>
Lieferumfang	Ladegerät, USB-Kabel, Stereo-Headset, Kurzanleitung, Anleitung auf CD
Preis ohne Vertrag	380 € (UVP), 350 € (Straße)



## WWWecker

### Der vernetzte Touchscreen-Wecker Chumby One liefert Internetinhalte auf den Nachttisch.

Auf den ersten Blick erweckt der Chumby One den Eindruck, als hätte ein Röhrenfernseher Nachwuchs bekommen. Unter der Haube aus weißem Kunststoff hat das etwa zehn Zentimeter hohe Kistchen jedoch wenig mit der antiquierten Technik gemeinsam. Für seine Fangemeinde ist Chumby vieles: Internetradiowecker, Flickr-Bilderrahmen, Widget-Anzeige, Webvideo-Player oder auch Mini-Server. Nüchtern betrachtet handelt es sich um einen dauervernetzten Kleinstrechner, dessen Linux-Unterbau bastelfreudigen Anwendern viele Freiheiten lässt.

Dreh- und Angelpunkt des Chumby-Daseins ist das Portal Chumby.com, auf dem über 1300 Widgets auf Flash-Lite-Basis bereitstehen. Neben obligatorischen Web-2.0-Diensten wie Facebook, Twitter oder YouTube gibt es diverse Nachrichtenseiten, Shopping-Portale und Minispiele; auch die Wettervorhersage sowie diverse Kalender dürfen nicht fehlen. Das Gros des Angebots ist englischsprachig, wie auch die gesamte Bedienoberfläche. Deutschsprachige Nachrichten-Feeds kann man mit dem RSS-Modul anzapfen.

Ist die unscheinbare Box erst mal mit einem WLAN und dem persönlichen Account verbandelt, werden die am Rechner ausgewählten Widgets automatisch in einer Schleife auf dem kontrastreichen 3,5-Zoll-Touchscreen angezeigt. Zur besseren Übersicht lassen sich die Web-Progrämmchen zu Channels gruppieren, zwischen denen man manuell wechselt. Für die Entwicklung eigener Widgets stellt der Hersteller ein SDK bereit.

Die rege Beteiligung der Entwicklergemeinde ist vor allem der Popularität des in c't 2/08 getesteten großen Bruders Chumby Classic zu verdanken, der in feines Leder gehüllt und mit Stereo-Lautsprechern ausgestattet für 200 US-Dollar importiert werden kann. Das neue Modell kann man unkompliziert für 120 Euro direkt in Deutschland ordern, es kommt aber nur im Plastikgehäuse mit Mono-Lautsprecher daher. Auch einer

der beiden von außen zugänglichen USB-Ports musste weichen.

Neu sind der seitlich platzierte Lautstärkeregler und ein RDS-fähiger Radiotuner. Die Taktfrequenz der ARM-CPU wurde von 350 auf 454 MHz erhöht. Unverändert bleiben die 64 MByte RAM. Auch Beschleunigungssensor und Mikrofon sind weiterhin vorhanden, werden von den Entwicklern jedoch bislang stiefmütterlich behandelt. Unter einer

Klappe auf der Unterseite findet nun ein optional erhältlicher Akku Platz, der laut Hersteller Strom für lediglich eine Stunde Betrieb liefern soll. Der Energiespender muss kompatibel zum Typ Fuji NP-120 sein. Entsprechende Nachbauten gibt es für etwa 10 Euro.

Als Radiowecker hinterlässt der Chumby One einen durchwachsenen Eindruck. So lässt sich etwa der Radiotuner nicht als Wecksignal nutzen. Stattdessen hat der Weckwillige die Wahl zwischen Shoutcast-Radiostreams, Podcasts, Musik vom USB-Speicher und einigen simplen Alarmtönen. Zudem weckt Chumby mit beliebigen MP3- und Ogg-Vorbis-Streams aus dem Netz.

Wer bereits wach ist, kann sich von diesen Quellen auch unabhängig von der Weckfunktion berieseln lassen. Der 2-Watt-Lautsprecher liefert einen guten Sound, könnte aber lauter sein. Bei der USB-Wiedergabe lässt der Bedienkomfort zu wünschen übrig: Trotz seines QVGA-Vollgrafikdisplays informiert der Chumby weder über Dateinamen noch zeigt er die ID3-Informationen des aktuellen Songs an. Medieninhalte auf UPnP-AV-Servern und SMB-Freigaben werden nicht abgespielt. Von Windows und Mac OS X aus kann man seine lokale Medienbibliothek mit dem kostenfreien Orb-Server und dem dazugehörigen Widget auf den kleinen Bildschirm streamen. Auch das TV-Signal lässt sich auf diese Weise durch das Netz schicken. Der Zugriff auf iPods ist zwar vorgesehen, scheiterte bei unseren Versuchen jedoch.

Der Chumby One bietet enormes Bastelpotenzial und macht viel Spaß, sofern man sich eine Weile damit befasst. Als Internetradio mit Rundum-Sorglos-Effekt macht hingegen das in c't 1/10 getestete Squeezebox Radio von Logitech eine bessere Figur. Es kostet etwa 170 Euro und klingt besser. Auf Webdienste wie Facebook oder Flickr muss man auch beim Squeezebox Radio nicht verzichten. (Ronald Eikenberg/vza)

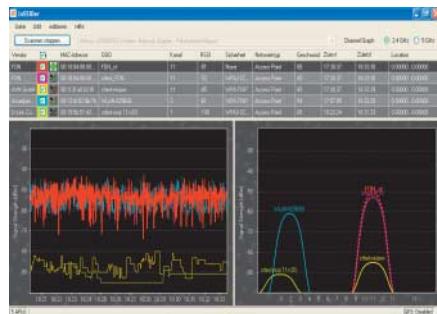
Anzeige

### Chumby One

#### Internetradiowecker

Hersteller	Chumby Industries, <a href="http://www.chumby.com">www.chumby.com</a>
Vertrieb	Centarea, <a href="http://www.centarea.com">www.centarea.com</a>
Ansschlüsse	USB, Kopfhörerausgang, Netzteil
Lieferumfang	Chumby, Netzteil
Preis	120 €





## Durchreiche

Der SX-3000GB von Silex verlängert USB-Anschlüsse übers schnelle Gigabit-Ethernet.

Geräte wie Scanner sind oft nicht mit Netzwerkschluss versehen. Über einen Device-Server wie den SX-3000GB kann man sie dennoch im Netz verwenden. Die mitgelieferte Software für Windows und Mac OS X simuliert dazu auf dem PC einen USB-Anschluss. Scannen klappte im Test mit einem Canon-Multifunktionsgerät Pixma MX850 problemlos. Auch das Drucken mit dem eigentlich nicht netzwerkfähigen GDI-Drucker funktionierte – sogar mit mehreren Anwendern: Die Software überwacht selbstständig die Warteschlange, stellt bei Bedarf eine Verbindung her und gibt sie anschließend wieder frei. Ist der Drucker belegt, wird der Versuch nach einer Zeit wiederholt, bis der Druckjob erledigt ist.

Nicht jeder Typ USB-Gerät ist für den Anschluss über das Netz geeignet. TV-Empfänger und Soundkarten etwa unterstützen die Silex-Lösung nicht. Eine Kompatibilitätsliste wie für seine älteren Modellen bietet Silex leider nicht. Neben Druckern und Scannern sind auch Speichermedien aller Art unkritisch. Trotz der GBit-Fähigkeit erreichen sie jedoch nicht die volle Geschwindigkeit. Eine USB-Festplatte mit einer üblichen Datentransferrate vom 30 MByte/s schaffte im Test über den SX-3000GB noch etwa 8 MByte/s, im 100MBit-Modus erreichte sie gar nur etwa 6,4 MByte/s. Über USB-Hubs können bis zu 15 Geräte angeschlossen werden. Der Preis für den SX-3000GB ist mit 140 Euro nicht eben billig, viele Kombigeräte sind gegen einen deutlich niedrigeren Aufpreis als Netzwergeräte erhältlich. Sinnvoll ist die Anschaffung, wenn es darum geht, bereits vorhandene oder ganz spezielle Geräte wie Scanner oder Proof-Drucker, die es nicht in Netzwerkausführung gibt, mit mehreren PCs zu benutzen. (tig)

## SX-3000GB

### USB-Device-Server

Hersteller	Silex, <a href="http://www.silexeurope.com">www.silexeurope.com</a>
Anschlüsse	2 × USB 2.0, 1 × GBit-Ethernet
Systemanf.	Windows 7, XP, Vista 32- oder 64-Bit; Mac OS X
Preis	140 €

## Hart im Nehmen

Die externen 2,5"-Festplatten Armor A10 und A50 vom taiwanischen Anbieter Silicon Power sind besonders widerstandsfähig gegen Stöße.

Laut Silicon Power haben die USB-2.0-Laufwerke Stoß- und Falltests aus dem Anforderungskatalog MIL-STD-810F des US-amerikanischen Militärs bestanden. Zu den Foltermethoden zählen dabei mehrmalige Stürze aus bis zu 1,22 Metern auf einen harten Untergrund. Auch im c't-Testlabor konnten die Platten diese Widerstandsfähigkeit unter Beweis stellen. Mehrere Stürze auf Marmorböden aus der genannten Höhe überlebten sie abgesehen von einigen winzigen Kratzern und Beulen quasi unbeschadet und sie zeigten auch keinerlei Funktionsstörungen. Das galt sowohl für die A50 im schwarz-bronzenen Aluminiumgehäuse als auch für die A10, die mit einem gelb-schwarzen Gummimantel umhüllt ist.

Beide Platten bieten die gleichen Funktionen: Am USB erreichen sie USB-2.0-typische Transferraten von bis zu 35 MByte/s beim Lesen und 30 MByte/s beim Schreiben. Silicon Power legt den Platten eine Mini-CD bei, die eine 60-Tage-Testversion des mittlerweile veralteten Antivirus-Programms Norton Internet Security 2009 enthält. Ferner gibt es eine einfache Windows-Backup-Software, die zuvor ausgewählte Ordner sichert, sobald man die „One-Touch-Backup-Taste“ am Gehäuse drückt. Auf den Platten gespeicherte Daten lassen sich mittels volumebasiertem Passwortschutz vor unbefugten Zugriffen schützen. Der Hersteller verspricht zwei Jahre Garantie für seine Laufwerke und verkauft sie zu ähnlichen Preisen wie herkömmliche USB-Laufwerke. (boi)

## Armor A10/ A50

### Robuste USB-Platten

Hersteller	Silicon Power, <a href="http://www.silicon-power.com">www.silicon-power.com</a>
Lieferumfang	USB-Y-Kabel, Software-CD
Preise	50 € (A50, 250 GByte), 60 € (A10, 250 GByte), 60 € (A10, 320 GByte), 70 € (A50, 320 GByte), 85 € (A10, 500 GByte), 88 € (A50, 500 GByte)

## Funknetz-Kartograf

Dank .NET findet die Open-Source-Software insSIDer auch unter den 64-Bit-Versionen von Windows benachbarte WLANs.

Auf Windows XP war der WLAN-Scanner Netstumbler das Werkzeug der Wahl, wenn man nach Funknetzen in der Umgebung suchte. Unter Vista oder Windows 7 übernimmt das in C# geschriebene Programm insSIDer diese Aufgabe. Die aktuelle Version nutzt die WiFi-API von Windows, sucht nach Funknetzen im 2,4- und 5-GHz-Band und wertet Geo-Informationen von GPS-Empfängern aus, die Positionsdaten per NMEA v2.3 oder neuer auswerfen.

Beim ersten Start gibt man insSIDer eine WLAN-Schnittstelle vor, über die es die Umgebung in einstellbaren Intervallen nach Funknetzen absuchen soll. Die Ergebnisse zeigt das Programm in einer Tabelle und in zwei Diagrammen an, die die Funksignalstärke der Access Points (APs) über die Zeit und den Funkkanal visualisieren. Wie auch beim Android-Programm Wifi Analyzer markieren Kurven, ob sich die Nachbar-APs gegenseitig stören (siehe Seite 59). Vorschläge für die Wahl des Funkkanals macht insSIDer jedoch nicht.

Wählt man APs in der Tabelle aus, hebt insSIDer die entsprechenden Einträge in den Grafiken hervor – Checkboxen in den Tabellenzeilen blendet sie aus. Die Tabelle zeigt neben den üblichen Funkparametern wie SSID, Kanal und Verschlüsselungsart auch die Geo-Koordinaten und die Zeit, zu der insSIDer den AP erst- und letztmalig gefunden hat. Die Grafiken lassen sich per Zwischenablage in andere Programme befördern oder als Datei speichern. Wer InsSIDers Ergebnisse anderswo weiterverarbeiten möchte, exportiert sie als Text-, Netstumbler- und Google-Earth-Datei.

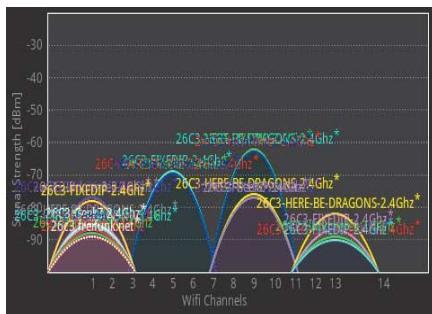
(rek)

[www.ct.de/1004058](http://www.ct.de/1004058)

## insSIDer 1.2

### WLAN-Scanner und -Analyse

Hersteller	Metageek, <a href="http://www.metageek.net">www.metageek.net</a>
Systemanf.	Windows XP SP2, Vista, 7 (32/64 Bit), .NET 2.0 oder neuer, WLAN-Karte
Preis	<b>kostenlos</b> (Open Source)



# WLAN-Scout

**Der WLAN-Scanner Wifi Analyzer für Android-Mobiltelefone zeigt nicht nur WLANs in der Umgebung an. Er bereitet die Informationsfülle auf und gibt Hinweise für die richtige Wahl des Funkkanals.**

Wifi Analyzer lässt sich über den Market schnell installieren. Besitzer eines Android-Telefons mit kleinem Bildschirm wie dem HTC Tattoo müssen dabei jedoch einen Umweg gehen (siehe Seite 164).

Die Informationen der Funkzellen bereitet Wifi Analyzer in vier Übersichten auf. Die klassische zeigt eine Liste aller gefundenen Access Points samt Funkfrequenz, -kanal, Verschlüsselungsart, SSID und Hardware-Adresse. In der Ansicht „Time graph“ sammelt das Programm die Signalstärken aller Access Points (APs) und bildet sie als Verlaufsdiagramm über die Zeit ab. Dabei lassen sich einzelne APs hervorheben und über einen Filter ausblenden.

Die Wahl des bestmöglichen Funkkanals für den eigenen AP erleichtert die Ansicht „Channel Graph“, die Signalstärke und Funkkanal als Diagramm anzeigt und als Screenshot sichert. Überlappende Kurven über den besetzten Funkkanälen verdeutlichen im Diagramm, ob die Nachbarn das eigene Funknetz stören: Funkkanäle im 2,4-GHz-Band sind nicht überlappungsfrei. Diesen Umstand berücksichtigt das Programm auch in der Ansicht „Channel Rating“: Markiert man dort eine Basisstation als eigenen AP, bewertet Wifi Analyzer dessen Einstellungen auf einer Zehn-Punkte-Skala und schlägt andere Funkkanäle vor, die sich besser eignen.

Mit seinen Visualisierungen verschafft Wifi Analyzer einen schnellen Überblick über benachbarte WLANs und gibt nützliche Hinweise für den besten WLAN-Kanal – mit ausgefeilten Wardriving-Tools kann es indes nicht mithalten. (rek)

[www.ct.de/1004059](http://www.ct.de/1004059)

Wifi Analyzer

WLAN-Scanner und -Diagnose	
Hersteller	Farproc, <a href="http://a.farproc.com/">http://a.farproc.com/</a>
Systemanf.	Android 1.5 oder neuer, WLAN
Preis	kostenlos

# Optische Täuschung

**Virtual CD jongliert mit CD-, DVD- und Blu-ray-Images und virtuellen Brennern auf professionellem Niveau.**

Die für das professionelle Firmenumfeld konzipierte Emulationssoftware kann von jeder optischen Disc, sei es nun eine CD, DVD, DVD-RAM, Blu-ray Disc oder gar HD DVD, ein Image erstellen und auf einem virtuellen oder physikalischen Laufwerk einbinden. Sind die Images – zum Beispiel für eine FAT32-Partition – zu groß, lassen sie sich zerlegen. Skripte steuern auf Wunsch die automatische Bestückung von bis zu 23 Laufwerken.

Bis zu 25 Laufwerken...  
Virtual CD analysiert die Pit-Geometrie, liest Subchannel-Daten von CDs und kopiert unlesbare Sektoren. Dadurch lassen sich selbst Software-Discs kopieren und auf Rechnern ohne optisches Laufwerk starten, die beispielsweise mit SecuROM, Safedisc oder Tagès geschützt sind. Trotzdem hält der Hersteller den Vertrieb der Software in Deutschland für legal, weil diese Funktionen „nicht offensiv beworben“ würden. Mit Starforce geschützte Scheiben sowie Video-DVDs und Blu-ray-Filme mit CSS und AACS kopiert Virtual CD nicht.

Die Software emuliert auch Brenner mit virtuellen Rohlingen, auf die andere Back-up- und Brennprogramme sowie iTunes direkt schreiben können und die sich per Passwort schützen lassen. Dabei verhält sich Virtual CD absolut transparent, lediglich selten gebrauchte Multisession-CDs lassen sich nicht erstellen.

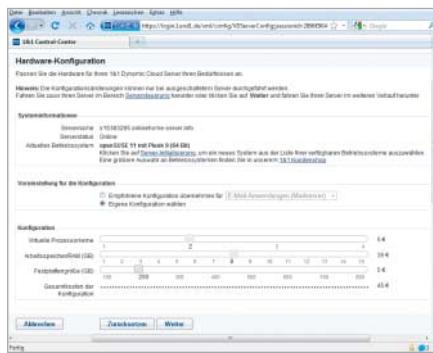
lassen sich nicht erschrecken. Die vorbildliche Bedienoberfläche, eine umfangreiche deutschsprachige Dokumentation, die Möglichkeit für Kommandozeilenaufrufe und eine Programmierschnittstelle runden den positiven Eindruck ab. Neben einer 30-Tage-Testversion sind auch Rabatte für Mehrplatz-Installationen erhältlich. (hag)

Anzeige

Virtual CD v10

Emulation optischer Laufwerke und Brenner

Hersteller	H+H Software, <a href="http://www.virtualcd.de">www.virtualcd.de</a>
Systemanf.	Windows XP/Vista/7, 32/64 Bit
Preis	30 €



## Wolkiges Hosting-Versprechen

1&1 hat eine neue Art von virtuellen Servern im Programm.

Der Provider vermarktet sie als „Dynamic Cloud Server“ und will so wohl auf den trendigen Cloudhosting-Zug aufspringen. In Wahrheit hat das Angebot des Webhosters wenig mit Clouds zu tun: Es handelt sich lediglich um virtuelle Rootserver mit variabler Zuteilung der Hardwareressourcen. Die Server schweben keineswegs in einer nicht lokalisierbaren Serverwolke, sondern sind in dafür vorgesehenen Maschinen im 1&1-Rechenzentrum eingesert.

Der Kunde erhält beim „Dynamic Cloud Server“ das übliche Web-Frontend mit den Verwaltungsoptionen für Domains, E-Mail et cetera. Realisiert ist das Angebot mit der Virtualisierungsplattform XEN. Neu im Vergleich zu den herkömmlichen virtuellen Servern ist der Menüpunkt „Serversteuerung“. Hier darf der Kunde per Schieberegler je nach momentanem Bedarf Mindestressourcen zuweisen (Anzahl Prozessorkerne, Arbeitsspeicher, Festplattengröße). Im Unterschied zu Clodhosting-Angeboten etwa von Amazon muss der Kunde also manuell eingreifen, um auf neue Lastsituationen zu reagieren.

Diese Flexibilität soll er noch dazu recht teuer erkaufen: Pro Prozessorkern werden beispielsweise 5 Euro monatlich fällig. Dasselbe gilt für jedes GByte RAM sowie 100 GByte Plattenplatz. Bedenkt man, dass bereits die Grundausrüstung (1 Kern, 1 GByte RAM, 100 GByte Plattenplatz) 40 Euro pro Monat kostet, können sich die Kosten schnell in Höhen von vergleichbar ausgestatteten dedizierten Servern bewegen. (hob)

## Dynamic Cloud Server

### Virtuelle Server

Ambienter inklusive (Auswahl)	1&1 Internet AG, www.1und1.info
Mindestvertragslaufzeit	Traffic unlimitiert, 1 Domain, 1 IP-Adresse, 100 Mail-Accounts, SSL-Zertifikat
Preis	12 Monate ab 40 €/Monat (1 CPU-Kern, 1 GByte RAM, 100 GByte HDD), Einrichtungsgebühr 39 €



## PDF-Bearbeiter

Der PDF Editor bearbeitet PDF-Dokumente und konvertiert sie in RTF-Dateien.

Das Werkzeug von Cad-Kas bearbeitet PDFs ohne Umwege, versucht dabei aber nicht, die innerhalb der Datei als nicht zusammenhängende Blöcke gespeicherten Texte in Fließtext umzuwandeln. Stattdessen betrachtet der PDF Editor jede Textzeile als eigenständiges Objekt, womit sich immer nur eine Textzeile längenneutral bearbeiten lässt. Das reicht, um etwa Tippfehler zu korrigieren oder veraltete Telefonnummern zu ersetzen. Anders als bei Adobes teurem Acrobat klappt das Ersetzen von Texten auch, wenn die verwendete Schrift nicht vollständig im PDF gespeichert ist. In dem Fall stehen alle im Dokument verwendeten Zeichen derselben Schriftart zur Verfügung.

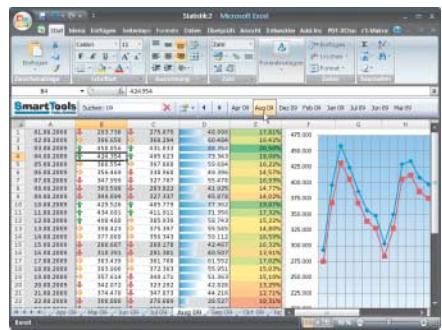
Praktisch ist die Möglichkeit, Bilder auszutauschen oder zu vergrößern, um nachträglich den Ausschnitt zu verändern. Zusätzliche Werkzeuge erlauben es, Notizen anzuhafte und Textpassagen zu markieren oder zu unterstreichen. Ein spezielles Tool erlaubt es, den Text in gescannten Dokumenten, die im PDF als Bild gespeichert sind, zu ändern. Dabei erkennt das Werkzeug einzelne Buchstaben und selektiert sie, sodass man sie löschen oder ersetzen kann – auf dem PC muss dann allerdings die passende Schrift installiert sein. Zwar bietet der PDF Editor auch die Option, PDFs als Word-Dokument zu exportieren. Bei unseren Testdokumenten führte das allerdings nur zu willkürlich zusammengewürfelten Textfragmenten, die nicht einmal annähernd dem Original ähnelten.

Das Tool von Cad-Kas eignet sich für kleine Korrekturen an PDFs, um etwa ein paar Rechtschreibfehler zu korrigieren. Mit umfangreicheren Änderungen ist es allerdings überfordert. (db)

[www.ct.de/1004060](http://www.ct.de/1004060)

## PDF Editor 3.0

PDF-Tool	
Hersteller	Cad-Kas, <a href="http://www.cadkas.com">www.cadkas.com</a>
Systemanf.	Windows 7, Vista, XP
Preis	40 €



## Tabellen-Helfer

SheetPicker erleichtert die Arbeit in umfangreichen Excel-Arbeitsmappen.

Je mehr Tabellenblätter eine Excel-Datei enthält, desto schwieriger gestaltet sich das Manövriren zwischen den Blättern, wenn nicht mehr alle Reiter auf den Bildschirm passen. Um zur gewünschten Tabelle zu gelangen, muss man die Leiste erst nach links oder rechts scrollen. SheetPicker erspart hier viele Mausklicks.

Das Excel-Add-in richtet eine zusätzliche Symbolleiste ein, die alle Tabellennamen platzsparend anzeigt. Zwei Schaltflächen scrollen den Inhalt zum Anfang und zum Ende, funktionieren aber anders als die Standardanzeige in Excel: Statt erst mit der Maus aufs Symbol klicken zu müssen, genügt es, den Zeiger einfach über der Schaltfläche zu belassen.

Eine integrierte Suche funktioniert wie ein Filter und zeigt lediglich die Tabellen an, deren Namen den Suchbegriff enthalten. Auf diese Weise kann man beispielsweise in einer Arbeitsmappe mit monatlichen Statistiken über mehrere Jahre hinweg ganz einfach ein Jahr herausfiltern, indem man die Jahreszahl als Suchbegriff eingibt. Sehr nützlich ist auch die bei Bedarf zuschaltbare automatische Aktivierung von Tabellen. Dann zeigt Excel den Inhalt, über dessen Namen man den Mauszeiger gerade bewegt, wie eine Live-Vorschau unmittelbar an. Im Test funktionierte das selbst in großen Tabellen mit Diagrammen ohne Verzögerung.

SheetPicker beschränkt sich zwar auf wenige Zusatzfunktionen. Die beherrscht das Tool aber so gut, dass ich auf den Zusatzkomfort nicht mehr verzichten möchte. Dass die Symbolleiste der Tabelle Platz abknapst, nehme ich dafür gern in Kauf, zumal das Tool nichts kostet. (db)

[www.ct.de/1004060](http://www.ct.de/1004060)

## SheetPicker 1.0

Excel-Add-in	
Hersteller	SmartTools Publishing, <a href="http://www.smarttools.de">www.smarttools.de</a>
Systemanf.	Excel 2002 (XP) bis 2007
Preis	kostenlos

Anzeige



## Nur noch fünf Minuten

**Sleep Cycle weckt iPhone-Besitzer auf die sanfte Tour.**

Allmählich beginnt sich der Werbeslogan „Es gibt für alles ein App“ zu bewahrheiten. Inzwischen gibt es fürs iPhone (und iPod touch) sogar einen Schlafphasenwecker. Sleep Cycle versucht mittels Bewegungssensor das Schlaflverhalten seines Anwenders zu analysieren und ihn mit dem Wecksignal nicht aus dem Tiefschlaf zu reißen.

Hat man sich für eine Aufweckmelodie entschieden und die Weckzeit eingestellt, platziert man das iPhone mit der Display-Seite nach unten in Kopfhöhe unter dem Bettlaken. Wer erhöhte Strahlenbelastung fürchtet, kann den Flugmodus anschalten, der sämtliche Funkschnittstellen deaktiviert.

Die gewünschte Weckzeit sieht die App nur als ungefähren Richtwert an; tatsächlich ertönt das Wecksignal in einem Zeitfenster von 30 Minuten vor der eingestellten Zeit, sobald die Anwendung eine leichtere Schlafphase vermutet. Dies erhöht zumindest in der Theorie die Chance auf ein angenehmes Wachwerden.

Tatsächlich hatte der Autor das Gefühl, besser aus dem Bett zu kommen und schwungvoller in den Tag zu starten. Und sei es auch nur dank der zweiten Tasse Kaffee, die er durch die gewonnene Zeit schlürfen kann. Den Schlaufverlauf archiviert Sleep Cycle in Form eines Kurvendiagramms, das man via Mail oder Facebook mit der vernetzten Welt teilen kann.

Mit dem iPod touch lässt sich Sleep Cycle eingeschränkt nutzen: Das Display kann man nicht softwaregesteuert deaktivieren, sodass es in der Nacht aktiv bleibt; eine externe Stromversorgung ist daher unumgänglich.

Sleep Cycle ist ein nettes Werkzeug zur Analyse des Schlaflverhaltens. iPhone-Besitzer kommen für wenige Cent in den Genuss eines sonst hochpreisigen Schlafphasenweckers. (Ronald Eikenberg/vza)

Anzeige

### Sleep Cycle

#### Schlafphasenwecker

Hersteller	LexWare Labs, <a href="http://www.lexwarelabs.com">www.lexwarelabs.com</a>
Systemanforderungen	iPhone, iPod touch
Preis	0,79 €

## Touch-Gesten

**BetterTouchTool verpasst MacBook-Touchpads und Apples Magic Mouse zusätzliche Funktionen.**

Standardmäßig erkennt OS X an MacBook-Touchpads ein knappes Dutzend Gesten mit ein bis vier Fingern, die neue Magic Mouse deutlich weniger. BetterTouchTool, kurz BTT, erweitert das Repertoire beider Eingabegeräte um gut 40 weitere. Wer möchte, kann die Zahl durch Verwendung von Modifikator-Tasten (fn, ctrl, alt, cmd) erhöhen. Gesten lösen entweder eine Tastenkombination oder eine vordefinierte Aktion aus. So kann etwa ein Drei-Finger-Tap das Dashboard hervorzaubern, eine Anwendung oder Webseite öffnen, den ausgewählten Text an Google übergeben oder den Rechner in den Ruhezustand versetzen.

Neben Klicks und Wischgesten gibt es auch Tipp-Taps – dazu tippt man erst mit einem Finger, hält diesen, und dann mit einem anderen. In einem Trainingsfenster, Live-View genannt, zeigt BTT, als was es die aktuelle Bewegung identifiziert. Manche Fingerübung braucht etwas Gewöhnungszeit. Visuelle Hilfestellung gibt der Autor in der Dokumentation. Wer die Grundlagen gemeistert hat, darf Bewegungen und zugehörige Aktionen applikationsspezifisch festlegen und als wechselbare Presets sichern. Als Zugabe erlaubt BTT schnellere Mauszeigerbewegungen.

Obwohl die nützliche Software in unserem Test stabil lief, empfiehlt es sich, die automatische Prüfung auf Updates zu akzeptieren, da einige Bugs bekannt sind. Bei Problemen mit mehrfingrigen Gesten kann es sich lohnen, Apples eigene Vier-Finger-Interpretationen in den Systemeinstellungen fürs Trackpad abzuschalten.

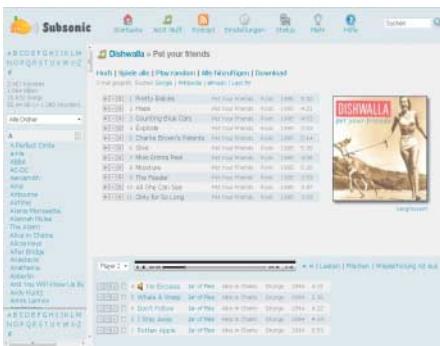
(Tobias Engler/se)

[www.ct.de/1004062](http://www.ct.de/1004062)

### BetterTouchTool 0.501

#### Gestenbedienung

Autor	Andreas Hegenberg
Systemanforderungen	Mac OS X 10.6
Preis	kostenlos



## Easy listening

Mit wenigen Klicks bringt man den plattformübergreifenden Internet-Musikserver Subsonic an den Start und greift über ein komfortables Web-Frontend oder von Android-Handys auf die private Musiksammlung zu.

Subsonic ist eine mit wenigen Klicks konfigurierbare Alternative zu dem in c't 21/08 auf Seite 70 vorgestellten Musik-Streaming-Server Sockso. Subsonic unterstützt praktisch alle gängigen Audiodateitypen, die sich über HTTP streamen lassen. Die Musik empfängt man per Winamp, iTunes oder einem anderen netzwerktauglichen Mediaplayer; alternativ kann man die Songs mit dem eingebetteten Flashplayer wiedergeben. Hierzu kann Subsonic die Lieder on the fly in MP3s umwandeln oder zwecks Bandbreitenersparnis MP3s in niedrigere Bitraten überführen – sofern die nötigen Encoder, etwa LAME, installiert sind. Für Windows hat der Programmierer ein Paket mit allem Nötigen geschnürt (siehe Link).

Getreu seinem Motto „Easy listening“ reicht es, Subsonic per Skript (subsonic.bat/.sh) zu starten. Zur Detailkonfiguration meldet man sich unter <http://servername:8080/> beim Web-Frontend als Nutzer „admin“ mit selbigem Passwort an; der Port lässt sich in dem Startskript anpassen (SUBSONIC\_PORT). Das Administrator-Passwort ändert man unter Einstellungen/Benutzer/Benutzer wählen: admin“. Anschließend kann man neue Nutzerkonten konfigurieren (Benutzer wählen: Neuer Benutzer) und Musikverzeichnisse hinzuzufügen (Einstellungen/Musikordner). Leitet der Router den gewählten Port durch, steht dem Internet-Streaming nichts mehr im Wege. Das On-the-fly-Transcoding konfiguriert man unter Einstellungen/Transcoding; wer an den voreingestellten Parametern Änderungen vornehmen will, muss allerdings einiges Vorwissen mitbringen. Mit ein wenig Bastelei kann man Subsonic sogar überreden, Videos zu transkodieren und zu streamen – mehr dazu im Subsonic-Forum.

Wie bei Sockso kann man Alben oder Songs mit einem Klick abspielen, Playlisten hinzufügen oder in ein Zip-Archiv verpackt herunterladen; ebenso lassen sich Archive hochladen und automatisch der Sammlung

hinzufügen. Darüber hinaus fungiert Subsonic auf Wunsch als Podcast-Empfänger und verwaltet Internet-TV/Radio-Stationen. Praktisch: Die gesammelten Podcasts lassen sich direkt über den Link: <http://servername:port/podcast> anspringen.

Nett ist die Möglichkeit, fehlerhafte Metainformationen über das Web-Frontend korrigieren zu können. Playlisten speichert und lädt Subsonic in den gängigen Formaten M3U, PLS uns XSPF. Abgespeicherte Playlists tauchen in der Podcast-Rubrik auf. Die vom Programmierer angepriesenen integrierten Webdienste bereiteten einige Probleme: So klappte der Download von Coverart zwar von Discogs, aber nicht von Amazon (Funktion ist momentan deaktiviert). Auch das Anzeigen von Songtexten oder Last.fm-Abfragen scheiterten. Letztere resultierten in einer Fehlermeldung, weil Subsonic die Suchbegriffe samt URL-kodierten Anführungszeichen übertrug („%22“).

Wer ein Android-Handy besitzt, darf sich über ein besonderes Schmankerl freuen. Programmierer Sindre Mehus bietet über den Android Market eine Applikation an, über die man unterwegs bequem Musik aus der daheim gebliebenen Musiksammlung hören kann. Die Applikation lässt sich intuitiv und fix bedienen, zeigt Coverart, legt Playlisten auf dem Server an und speichert die gespielten Dateien auf Wunsch während der Wiedergabe auf dem Handy ab („Play + Save“). Die in Version 1.0 der Software vorhandene Option, Songs direkt vom Server herunterzuladen, fehlt in der aktuelle Fassung 1.1 indes – sie soll aber wieder eingebaut werden. Im Zuge dessen behebt Mehus hoffentlich auch einen Fehler, der dazu führt, dass bei dem Android-Programm einige Bandnamen ohne ersichtlichen Grund doppelt auftauchen.

Anders als der Server selbst ist die Android-Applikation nicht kostenlos. Wer sie länger als 30 Tage nutzen will, muss einen Obulus an den Programmierer entrichten, um einen Freischaltcode für den Server zu erhalten, der auch gleich die sonst eingeblendete Werbung aus dem Web-Frontend eliminiert.

Wer kein Android-Handy besitzt, kann über <http://serveradresse:port/wap> mit einem WAP-fähigen Gerät auf seine Musik zugreifen; ein Besonic-Forenmitglied programmiert nach eigenen Angaben derzeit eine App fürs iPhone.

Sieht man einmal von der teilweise noch nicht oder nicht mehr funktionierenden Webdienst-Integration ab, funktioniert Besonic zuverlässig und serviert die Musiksammlung über Internet auf einer ansprechenden, intuitiv bedienbaren Bedienoberfläche. (vza)

[www.ct.de/1004063](http://www.ct.de/1004063)

### Subsonic 3.9

#### Internet-Musikserver

Anbieter	Sindre Mehus, <a href="http://gosubsonic.com">http://gosubsonic.com</a>
Systemanforderungen	Windows, Mac OS X, Linux mit Java
Preis	kostenlos (GPL)

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Boi Feddern

# Platten-Karussell

## Festplatten mit großen Sektoren

**Der Schlüssel zu einer effizienteren Nutzung des Speicherplatzes auf den Magnetscheiben von Festplatten liegt in der Verwendung von weniger, dafür aber größeren Sektoren. Die ersten Laufwerke mit einer Sektorgröße von 4 KByte kommen nun von Samsung und Western Digital.**

Um Kapazität, Leistung und Zuverlässigkeit von Festplatten weiter zu steigern, haben sich die Festplattenhersteller auf einen neuen Standard verständigt: Statt wie seit vielen Jahrzehnten üblich speichern neue Festplatten Daten nicht mehr in Sektoren mit 512 Byte, sondern mit bis zu 4 KByte. So entsteht weniger Overhead und mehr Platz für Nutzdaten auf der Magnetscheibe. Außerdem arbeitet die Fehlerkorrektur der Laufwerke effektiver, wenn sie über größere Datenblöcke angewendet wird. Das Problem an der Sache: Es dürfte noch eine Menge Software im Umlauf sein, die nur mit 512-Byte-Sektoren umgehen kann.

Um die Kompatibilität zu wahren, emulieren die ersten Laufwerke mit 4K-Sektoren an der Schnittstelle 512-Byte-Sektoren. Acht logische 512-Byte-Sektoren werden dabei auf einen physischen 4-KByte-Sektor abgebildet. Western Digital nennt das „Advanced Format Technology“. Der Hersteller bietet gleich drei neue 3,5"-Laufwerke dieses Typs an:



Die Bezeichnung „/Z4“ in der Produktnummer (P/N) der Samsung-Festplatte HM321HI verrät, dass es sich hierbei um ein Laufwerk mit 4-KByte-Sektorgroße handelt.

WD10EARS (1 TByte), WD15EARS (1,5 TByte) und WD20EARS (2 TByte) aus der Baureihe Caviar Green. Samsung liefert indes aus seiner Plattenfamilie SpinPoint M7E Notebooklaufwerke mit 320 GByte (HM321HI) sowie 640 GByte (HM641JL) und 4K-Sektoren. Ins Testlabor schafften es dieses Mal die HM321HI und die WD10EARS.

Erstaunt mussten wir feststellen, dass es aber auch schon Festplatten zu kaufen gibt, die auf eine 512-Byte-Emulation an der Laufwerksschnittstelle verzichten: Samsungs USB-2.0-Festplatte S1 Mini (1,8", 250 GByte, HXSU025BA) überraschte uns im Test mit 4K-Sektoren. Die S2 Portable (2,5", 640 GByte, HX-MU064DA) verwendet dagegen 1K-Sektoren. Die S1 Mini erreichte im Test bis zu 27 MByte/s beim Lesen und 25 MByte/s beim Schreiben, die S2 Portable USB-2.0-typische 32 MByte/s (Lesen) und 29 MByte/s (Schreiben). Als Wechselspeicher funktionierten die USB-Platten an mehreren Systemen fehlerfrei. Allerdings gelang es uns etwa nicht, ein Be-

triebssystem von den Platten zu booten. Auch Programme mit Low-Level-Zugriff, etwa Verschlüsselungstools, dürften auf solchen Laufwerken nicht funktionieren – es sei denn, der Software-Programmierer hat vorausschauend schon eine Unterstützung für 1K- oder 4K-Sektoren implementiert. Samsung scheint dem Frieden bei seinen Laufwerken allerdings selbst nicht mehr ganz zu trauen. Neuere Produktionschargen der Platten arbeiten vorsichtshalber mit einer 512-Byte-Emulation an der Schnittstelle.

### Partitioniert

Obwohl sich 4K-Platten mit 512-Byte-Emulation nach außen hin wie herkömmliche verhalten, gibt es einige Tücken und zwar bei Schreibzugriffen, die nicht an den physischen Sektorgrenzen ausgerichtet sind. Um einen 4 KByte großen Datenblock zu schreiben, der über zwei physische Sektoren ragt, muss die Platte diese zunächst lesen, den betroffenen Teil der Daten ersetzen und kann sie erst dann wieder schreiben. Das erfordert eine zusätzliche Umdrehung der Scheiben und bremst daher massiv. Die Zugriffszeiten beim Schreiben steigen – bei den neuen Festplatten von Western Digital können sie sich bei ungünstigen Zugriffsmustern sogar vervierfachen. Das schlägt sich auch in unserem Anwendungsprofil IOMix nieder. Da IOMix auch Zugriffe kleiner als 4 KByte simuliert und wir die Messungen auf einem nicht partitionierten Laufwerk durchführen, fallen die Ergebnisse im Vergleich zu anderen aktuellen Platten deutlich schlechter aus.

Um nicht in die Performance-Falle zu tappen, muss man daher

darauf achten, dass Partitionen an Adressen beginnen, die ein Vielfaches von 4 KByte sind. Windows 7 sowie Vista lassen die erste Partition auf Festplatten praktischerweise bei Sektor 2048 beginnen, sodass keine Probleme zu erwarten sind. Auch Intel-Macs richten von Haus aus die Partitionen richtig aus. Unter Linux aktiviert man beim Partitionsieren mit dem Kommandozeilenprogramm fdisk über das Kommando „u“ die Eingabe absoluter Sektornummern und lässt Partitionen dann bei Werten beginnen, die durch acht teilbar sind; die erste etwa bei 2048.

Ältere Windows-Versionen bis XP richten Festplatten dagegen dummenweise so ein, dass die erste Partition bei Sektor 63 beginnt. Dann sind alle Zugriffe, die innerhalb der Partition auf logisch „glatten“ Sektornummern liegen, nicht an den physischen Sektorgrenzen ausgerichtet. Gleicher kann übrigens passieren, wenn man eine bestehende Installation von Windows 7 oder Vista mit einem Imagingtool klonnt, das Partitionen bei ungünstigen Sektoradressen beginnen lässt. Sobald große Datensummen geschrieben werden, wird die Performance-Bremse dann spürbar. Ein Beispiel: Die Installation des anwendungsorientierten Benchmarks BAPCo SystemMark, der häufig verwendete Software wie Office oder Photoshop auf Platte installiert, dauerte auf einer derart partitionierten WD10EARS in unserem Test unter XP statt der üblichen 20 bis 30 Minuten gut 1,5 Stunden.

### Daten-Roulette

WD hat sich speziell für XP-Nutzer deshalb zwei Problemlösungen ausgedacht: Einerseits

### Festplatten mit 4K-Sektoren

Hersteller	Samsung	Western Digital
Typ	HM321HI SpinPoint M7E	WD10EARS-00Y5B1 Caviar Green
Interface	Serial ATA, 3 GBit/s	Serial ATA, 3 GBit/s
Kapazität	298 GByte	932 GByte
Drehzahl	5400 min <sup>-1</sup>	5400 min <sup>-1</sup>
Cache	8192 KByte	64000 KByte
Bauform/ Höhe	2,5"/ 9,5 mm	3,5"/ 26,1 mm
Zugriffszeit schnell/ leise	13,3/ 15,3 ms	13,2/ 13,9 ms
Dauertransferraten lesen (min/mittel/max)	44,1/ 70,0/ 93,7 MByte/s	47,5/ 80,7/ 109 MByte/s
Dauertransferraten schreiben (min/mittel/max)	44,1/ 70,0/ 94,0 MByte/s	47,5/ 80,7/ 109 MByte/s
IOMix leise/ schnell	59/ 66	35/ 36
Geräusche Ruhe/ leise/ schnell	0,6/ 0,6/ 0,6 Sone	0,6/ 0,6/ 0,7 Sone
Preis	46 €	69 €

bietet der Hersteller auf seiner Homepage ein von der Firma Paragon entwickeltes Alignment-Tool an (siehe Link am Ende des Artikels), das die Anfänge bestehender Partitionen auf Vielfache von 4 KByte zurechtschiebt. Das Kommandozeilentool läuft unter Windows und muss auf einem bereits formatierten und partitionierten WD-Laufwerk installiert werden. Startet man es, bootet es den Rechner neu und lädt ein Notfall-System, unter dem es mit der eigentlichen Arbeit beginnt. Je nach Füllstand der Festplatte kann das Zurechrücken der Partitionen einige Zeit in Anspruch nehmen. Bei unserer mit knapp 30 GByte nur leicht gefüllten Terabyte-Platte dauert es 90 Minuten. Anschließend war die Platte wie unter Windows 7 oder Vista eingerichtet; die erste Partition begann also bei Sektor 2048. Wenngleich das Programm im Test wie von WD versprochen funktionierte, sollte man vor einem solchen Eingriff vorsichtshalber ein Backup machen.

## Verschoben

Auch nicht wirklich empfehlenswert ist die zweite Alternative, die WD für Anwender ersonnen hat, die genau eine XP-Partition auf ihrer Platte einzurichten gedachten. Setzt man vor der XP-Installation einen Jumper auf Pin 7 und 8 der Platte, erhöht die Laufwerksfirmware alle Sektoradressen um eins.

Während Windows XP bei der Installation dann scheinbar die erste Datenpartition wie üblich bei Sektor 63 einrichtet, beginnt sie auf Platte selbst tatsächlich bei Sektor 64 – also einer glatten Position. Man sollte sich dabei im Klaren sein, dass nach Ziehen des Jumpers alle Daten verloren sind, außer man hat Zeit und Muße „mal eben schnell“ eine neue Partitions-tabelle zu schreiben.

Besser richtet man die Platte von vornherein nicht mit dem XP-eigenen Partitionierer, sondern wie oben beschrieben mit dem Linux-fdisk ein, das sich bequem mit einem kostenlosen Mini-Linux von CD starten lässt. Das gilt im Übrigen auch für die Samsung-Platten, für die es kein Alignment-Tool vom Hersteller gibt. (boi)

[www.ct.de/1004066](http://www.ct.de/1004066)

Boi Feddern

# Auf neuen Pfaden

## CF-Speicherkarten mit nativem SATA-Interface

Die für den Einsatz in Digitalkameras und Industrie-PCs gleichermaßen beliebten CompactFlash-Speicherkarten erfahren eine Generalüberholung: Statt bislang via IDE kommunizieren neue Karten nun per Serial ATA. Erste „CFast“-Modelle gibt es bereits zu kaufen.

Lang Zeit boten CompactFlash-Speicherkarten nach außen eine IDE-kompatible Schnittstelle zur Datenübertragung. Sukzessive steigerte die Compact Flash Association (CFA) das Interface-Tempo der Medien bis auf 133 MByte/s (UDMA 6). Doch mittlerweile arbeiten CF-Karten so schnell – UDMA-6-taugliche Modelle mit „666x“-Geschwindigkeit erreichen heute 100 MByte/s –, dass dem betagten Parallel-ATA-Interface endgültig die Puste auszugehen droht.

Um rechtzeitig Luft für noch höhere Transferraten zu schaffen, hat die CFA daher eine Spezifikation für neue CF-Speichermedien mit einer 3-GBit/s-schnellen nativen SATA-Schnittstelle aus der Taufe gehoben. Die sogenannten CFast-Speicherkarten besitzen einen mit jenem von Festplatten vergleichbaren, 7-poligen SATA-Datenanschluss. Der Stromstecker ist mit 17 Kontakten hingegen etwas breiter als sonst bei SATA üblich (15 Pins). Ohne Adapter lassen sich die Karten also auch weiterhin nicht direkt mit dem PC verbinden.

Unter anderem haben die Hersteller Pretec, Super Talent und Swissbit schon CFast-Medien mit bis zu 64 GByte Kapazität angekündigt. Pretec prahlt mit Transferraten von bis zu 160 MByte/s und Super Talent verspricht 100 MByte/s. Der Ber-

liner Distributor Tragant indes kann als erster Hersteller unter der Marke Delock die neuen CFast-Karten im CompactFlash-Typ-I-Format mit 42,8 mm × 36,4 mm × 3,3 mm – und nicht wie Produktbezeichnung vermuten lässt, Typ II – auch tatsächlich liefern.

Außerdem hat Tragant einen kompatiblen Kartenleser im Angebot. Er dockt mit Hilfe des beigelegten eSATAp-Kabels an stromführende eSATA-/USB-2.0-Hybrid-Ports [1] an, lässt sich alternativ aber auch an herkömmliche stromlose eSATA-Ports anschließen. Dann muss man ihn jedoch separat aus einer USB-Buchse mit Energie versorgen. Ein anscheinend baugleiches Modell verkauft auch die Firma Addonics. Die Delock CFast-Karte mit 8 GByte erreicht im Card Reader Transferraten von nur 86 MByte/s beim Lesen sowie 34 MByte/s beim Schreiben und arbeitet damit noch nicht schneller als die aktuell flottesten IDE-CompactFlash-Karten.

## CFast als Boot-SSD

Da der PC praktisch keinen Unterschied zwischen Festplatte und CompactFlash-Speicherkarte sieht, lässt sich von den CFast-Medien prinzipiell auch ein Betriebssystem starten. Das macht die Karten interessant als stromsparende Boot-SSD für den Ein-

bau in Industrie-PCs, NAS-Systeme oder Mobilgeräte. Die neuen CFast-Medien sollen etwa auch die Serial-ATA-Stromsparzustände Partial und Slumber beherrschen, in denen sich bei ausbleibenden Zugriffen die Schnittstellenelektronik komplett abschaltet.

Das Booten beispielsweise eines Linux von einer im eSATA-Kartenleser eingelegten CFast-Karte entpuppte sich allerdings als beschwerlich und klappte an keinem aktuellen Chipsatz auf Anhieb. Ob es am weit verbreiteten eSATA-Controller von JMicron (JMB363) funktioniert, scheint von der Firmware des JMicron-Chips abzuhängen. Angeschlossen an den Intel-Chipset ICH10R klappte das Starten des Betriebssystems nur, wenn man Adapter nicht im AHCI-, sondern im IDE-kompatiblen Modus betreibt. Ein mechanischer CFast-zu-SATA-Adapter für den Einbau in den Rechner wäre wohl die bessere Option, wenn man die Karten als Bootmedium nutzen möchte. Abbildungen solcher Adapter kursieren bereits im Internet. Bislang ist uns allerdings noch kein Händler in Deutschland bekannt, der so etwas liefert.

## Fazit

Abgesehen vom Einsatz in Embedded-Systemen mit passendem Serial-ATA-Anschluss, ist der praktische Nutzen der neuen CFast-Karten bislang noch sehr begrenzt. CFast-taugliche Endgeräte – etwa Digitalkameras – lassen noch auf sich warten und als Wechselspeicher sind die Medien aufgrund ihres hohen Preises noch keine Alternative zu den ebenso schnellen, aber billigeren USB-Sticks mit eSATA-Anschluss. Vom schnelleren Interface profitieren wohl erst die CFast-Modelle nächster Generation – wenn noch flottere Flash-Chips und Controller verfügbar sind. (boi)

## Literatur

[1] Boi Feddern, Doppelmoppel, c't 8/09, S. 58

## CFast-Card Typ II

CompactFlash-Speicherkarte mit Kartenleser	
Hersteller	Delock, <a href="http://www.delock.de">www.delock.de</a>
Vertrieb	Tragant, <a href="http://www.tragant.de">www.tragant.de</a>
Lieferumf.	eSATAp-Kabel
Preis	50 € (Kartenleser), 100 € (Speicherkarte, 8 GByte), 120 € (Speicherkarte, 16 GByte), 190 € (Speicherkarte, 32 GByte)





Christian Hirsch

# Anfassen erlaubt

**All-in-One-PCs Acer Aspire Z5610 und MSI WindTop AE2220 mit Multitouch-Display**

**All-in-One-PCs mit berührungssempfindlichen Bildschirmen kosten inzwischen unter 1000 Euro und bringen von Haus aus passende Programme mit.**

Der Acer Aspire Z5610 wirkt mit seinem auf zwei Rohren aufgeständerten 23-Zoll-Display deutlich größer als der MSI WindTop AE2220 mit 21,5 Zoll Bildschirmdiagonale. Bei beiden Rechnern lässt sich lediglich der Kippwinkel verändern. Die Full-HD-Displays mit  $1920 \times 1080$  Pixel Auflösung sitzen jeweils etwas nach hinten versetzt im Rahmen, da die oberen Ecken je einen optischen Sensor für die Multitouch-Funktion beherbergen. Im Unterschied zu anderen Touchsensoren funktioniert die Stift- beziehungsweise Finger-eingabe ohne Druck auf den Bildschirm und bereits knapp oberhalb der Displayoberfläche.

In der Praxis unterstützen abgesehen vom jeweils vorinstallierten Betriebssystem Windows 7 bisher nur wenige Programme Multitouch-Gesten. Acer liefert den Aspire Z5610 daher mit einer zusätzlichen Benutzeroberfläche aus, die sich über einen Druck auf die obere rechte Ecke des Desktops oder eine Sensortaste unterhalb des Displays aufrufen lässt. Hinterlegt sind einige Programme wie Notizzettel, Spiele sowie die Bestandteile des Microsoft Touch Packs. Letzteres

installiert auch MSI auf dem AE2220 vor. Die darin enthaltenen Programme geben eine Vorschau darauf, welche spannenden Möglichkeiten Multitouch bietet. So lässt sich der 3D-Globus mit Satellitenbildern von Microsoft Virtual Earth per Finger erkunden oder Urlaubsfotos kann man auf einem virtuellen Tisch hin- und herschieben sowie vergrößern. Weiterhin enthält das Paket einige Spiele. Im simulierten Aquarium reagiert er stellenweise träge – aber nicht wegen der Touchsensoren, sondern wegen der aufwendigen 3D-Grafik, die den Rechner überfordert.

Auf den Displays mit spiegelnder Oberfläche machen sich nicht nur störende Reflexionen von Lampen oder Fenstern bemerkbar sondern auch die bei Touchscreens unvermeidlichen Fingerabdrücke. Mit 170 Candela pro Quadratmeter Leuchtdichte bringt der Bildschirm des WindTop AE2220 auch oberhalb der für Büros empfohlenen  $120 \text{ cd/m}^2$  ausreichend Helligkeitsreserven mit. Der des Aspire Z5610 legt noch einmal eine Schippe drauf und erreicht maximal  $250 \text{ cd/m}^2$ . Beiden Displays gemein sind das sehr gute Kontrastverhältnis von rund 1000:1 und eine für TN-Panels hohe Blickwinkelstabilität. Der All-in-One-PC von Acer besitzt im Unterschied zum MSI keinerlei Tasten oder Menüs zum Ändern der Bildschirmeinstellungen. Einzig über die Energieoptionen in der

Windows-Systemsteuerung lässt sich die Helligkeit regulieren. Neben dem Cardreader an der rechten Seite befindet sich ein Schalter für die Leuchtleiste unterhalb des Displays.

Das Display des WindTop AE2220 lässt sich auch als Monitor für Spieleskonsole, Notebooks oder Blu-ray-Zuspieler verwenden. Auf der Rückseite befinden sich zu diesem Zweck sowohl ein HDMI- als auch ein analoger VGA-Eingang. Leider muss im Monitorbetrieb der PC-Teil mitlaufen, was gut und gerne 20 Watt zusätzlichen Verbrauch im Vergleich zu üblichen TFT-Displays dieser Größe bedeutet.

Tastatur und Maus arbeiten jeweils drahtlos, was den Schreibtisch straffenfrei hält. Allerdings belegen bei beiden Rechnern die USB-Empfänger je einen Anschluss und blinken bei jeder Maus- oder Tastaturaktivität blau auf. Beim Energiemanagement der Maus übertreibt es MSI ein wenig: Lässt man die Maus einige Minuten in Ruhe, reagiert sie nicht mehr auf Bewegung. Erst ein Tastendruck erweckt sie wieder zum Leben – und löst gleichzeitig einen unerwünschten Mausklick aus.

## Innendienst

Auf der Rückseite des WindTop AE2220 geben Wartungsklappen den Weg zu je zwei SO-DIMMs und Mini-PCIe-Stckplätzen frei. Einen dieser Slots belegt das WLAN-Modul. Im zweiten ließe

sich theoretisch ein Kärtchen mit TV-Tuner einbauen, das Kabel für den externen Antennenanschluss hat MSI bereits verlegt. Selbst nachrüsten lassen sich Fernsehempfänger jedoch nicht, da diese im Handel kaum erhältlich sind. Beim Aspire Z5610 besteht ebenfalls die Möglichkeit, den Arbeitsspeicher aufzurüsten, statt der kleinen Notebook-Speichermodule verwendet Acer übliche DDR3-Speicherriegel. Zwei der vier Steckplätze sind noch frei.

Die All-in-One-PCs besitzen die üblichen Anschlüsse für Netzwerk, USB, Audio und eSATA. Darüber hinaus enthalten sie ein WLAN-Modul im Standard 802.11n, der Aspire Z5610 funkt auch per Bluetooth.

MSI setzt im Inneren fast vollständig auf Mobilkomponenten. Ein sparsamer Core 2 Duo T6600 (35 Watt TDP) arbeitet zusammen mit einem Ion-Chipsatz von Nvidia, der auch in Netbooks und Nettops mit Atom-Prozessoren verwendet wird. Von den 4 GByte RAM knappt sich dieser für die integrierte Grafikeinheit 256 MByte ab. Unter Windows 7 stehen lediglich 3,3 GByte Arbeitsspeicher bereit, da MSI die 32-Bit-Variante der Home Premium Edition aufgespielt hat.

Acer verwendet im Aspire Z5610 einen leistungsfähigeren Mix aus Desktop-PC- und Mobilchips: Der Quad-Core-Prozessor Core 2 Quad Q8200 (95 Watt TDP) kommuniziert über den Frontsidebus mit einem G45-Chipsatz, dessen Grafikeinheit aber brach liegt. Stattdessen übernimmt eine Radeon Mobility HD 4570 mit 512 MByte eigenem Speicher die grafische Darstellung. In der Auflösung des Displays von  $1920 \times 1080$  Pixeln reicht die 3D-Leistung, wie beim WindTop AE2220, nur für Spiele mit wenigen grafischen Effekten. Dank 64-Bit-Betriebssystem steht der gesamte Arbeitsspeicher für Anwendungen zur Verfügung.

Mit seinem Quad-Core-Prozessor und seiner dedizierten Grafikkarte kann der Rechner von Acer die Performancewertung deutlich für sich entscheiden. Auch bei Anwendungen, die nur mit wenigen Threads arbeiten, führt der Aspire Z5610, da die Dual-Core-CPU im WindTop AE2220 eine geringere Taktfrequenz besitzt. Den Controllerchip des Cardreaders bindet Acer per PCI Express an, sodass der Leser die Geschwindigkeit unse-

rer SD-Karten mit 23 MByte/s Transferrate beim Kopieren maximal ausreizte.

Wegen seiner Mobil-CPU und der Chipsatz-Grafik konsumiert der Rechner von MSI sowohl im Leerlauf (48 Watt) als auch bei Volllast (89 Watt) deutlich weniger elektrische Leistung als der All-in-One-PC von Acer (72/134 Watt). Die Leistungsaufnahme des WindTop AE2220 liegt auf dem Niveau ähnlich ausgestatteter All-in-One-PCs wie dem Asus EeeTop ET2203T und dem Medion Akoya P4010 D [1]. Im ausgeschalteten Zustand bleibt der Aspire Z5610 im Unterschied zum WindTop AE2220 unterhalb der 1-Watt-Marke und erfüllt somit die seit Jahresanfang geltende EuP-Richtlinie.

Akustisch überzeugten beide All-in-One-PCs. Bei ruhendem Windows-Desktop blieben die Rechner unterhalb von 0,5 Sone und erreichten die Note sehr gut. Unter Last drehten die geregelten Gehäuselüfter auf knapp über ein Sone auf. Ein besseres Händchen bewies Acer bei den Laufwerken, vor allem die Zugriffsgeräusche der Festplatten traten nicht so stark hervor.

Bei der Auswahl der vorinstallierten Programme galt anscheinend insbesondere bei Acer das Motto „viel hilft viel“. Die Palette reicht vom Brennprogramm Nero Essentials über 14 Testversionen von Gelegenheitsspielen bis hin zu dem für Komplett-PCs anscheinend obligatorischen Doppelpack aus Microsoft Works und der Demo von Microsoft Office 2007.

## Fazit

Wer auf die allerneuesten Spielekracher und aufwendige Videokodieroperationen verzichten kann, erhält sowohl von Acer als auch von MSI alltagstaugliche Rechner, die nur wenig Platz auf dem Schreibtisch einnehmen. Sie machen wenig Lärm, liefern gute Bildqualität und verringern das übliche Kabelwirrwarr.

Die schlanken Abmessungen verlangen aber ihren Tribut. Zum einen kosten die Rechner etwa 20 bis 30 Prozent mehr als ein vergleichbar ausgestatteter Midi-Tower samt Monitor. Zum anderen sind die Rechner trotz eines Preises von 800 Euro (MSI) beziehungsweise 1000 Euro (Acer) nicht ganz so „All-in-One“, wie es auf den ersten Blick erscheint. Die

## All-in-One-PCs

Hersteller, Webseite	MSI, <a href="http://www.msi-computer.de">www.msi-computer.de</a>	Acer, <a href="http://www.acer.de">www.acer.de</a>
Typ	Wind Top AE2220	Aspire Z5610
Garantie	zwei Jahre mit Pick-Up- und Return-Service	zwei Jahre Bring-In
<b>Hardware-Ausstattung</b>		
CPU (Kern) / Taktrate / Kerne	Intel Core 2 Mobile T6600 (Penryn) / 2,2 GHz / 2	Intel Core 2 Quad Q8200 (Yorkfield) / 2,33 GHz / 4
Arbeitsspeicher (Max.) / Slots (frei)	4 GByte PC2-6400 SODIMM (8 GByte) / 2 (0)	4 GByte PC3-10700 (16 GByte) / 4 (2)
Grafik / -speicher	Nvidia Ion / 256 MByte shared	Radeon Mobility HD 4570 / 512 MByte
Chipsatz / Southbridge	Nvidia Ion / 730i	G45 / ICH10R
Steckplätze / frei	2 × Mini-Pcie x1 / 1	n. v.
Festplatte (Typ, Kapazität, Drehzahl, Cache)	Western Digital WD6400AAKS (Serial-ATA, 640 GByte, 7200 min <sup>-1</sup> , 16 MByte)	Hitachi HDT721010SLA360 (Serial-ATA, 1000 GByte, 7200 min <sup>-1</sup> , 16 MByte)
optische(s) Laufwerk(e) (Typ)	LG GT30N (DVD-Brenner)	Sony Optiarc AD-7643S (DVD-Brenner)
Kartenleser / Fernbedienung / Bluetooth	MMC, MS, SD / ✓ / n. v.	MMC, MS, SD / n. v. / ✓
Sound-Interface (Chip, Funktion)	HD Audio (Realtek ALC888 / 7.1+2)	HD Audio (Realtek ALC888 / 7.1+2)
Netzwerk-Interface (Chip, Typ)	1 GBit/s (Realtek RTL8168D, PCIe)	1 GBit/s (Realtek RTL8168D, PCIe)
WLAN (Chip, Typ)	802.11n (Realtek RTL8191SE, PCIe)	802.11n (Ralink RT3090, PCIe)
Abmessungen (B × H × T [mm])	558 × 407 × 273	571 × 485 × 200
Netzteil (-lüfter)	Delta ADP-120ZB, 120 Watt, extern (n. v.)	250 Watt, intern (70 mm)
Anschlüsse hinten	4 × USB, 1 × eSATA, 1 × LAN, 2 × analog Audio, TV-Buchse <sup>1</sup> , SPDIF-out (optisch), HDMI-In, VGA-In	4 × USB, 1 × eSATA, 1 × LAN, 4 × analog Audio
Anschlüsse vorn, oben und seitlich	2 × USB	2 × USB
Reset-Taster / 230-V-Hauptschalter	n. v. / n. v.	n. v. / n. v.
<b>Display</b>		
Größe / Auflösung / Typ	21,5 Zoll / 1920 × 1080 / TN	23 Zoll / 1920 × 1080 / TN
Kontrast / min. ... max. Helligkeit / Schaltzeit	1015:1 / 27 ... 173 cd/m <sup>2</sup> / 27,2 ms	966:1 / 35 ... 246 cd/m <sup>2</sup> / 29,8 ms
<b>Systemleistung</b>		
BAPCo SYSmark 2007 / Cinebench 10 Rendering	115 / 4489	148 / 10021
3DMark06 / 3DMark Vantage	1787 / 517	2939 / 908
Systemleistung Office / Spiele	○ / ⊕⊕	⊕ / ⊕
<b>Elektrische Leistungsaufnahme<sup>2</sup></b>		
Heruntergefahren / Standby / Leerlauf	1,4 W / 2,0 W / 48,1 W <sup>3</sup>	0,8 W / 3,1 W / 71,7 W <sup>4</sup>
Vollast: CPU / CPU und Grafik	76 W / 89 W	121 W / 134 W
<b>Funktionstests</b>		
ACPI S3 / Ruhezustand / ATA-Freeze Lock gesetzt	✓ / ✓ / -	✓ / ✓ / -
Serial-ATA-Modus / no Execute (NX) / Virtualisierungsfunktionen (VT)	AHCI / ✓ / n. v.	AHCI / ✓ / n. v.
Booten USB-DVD-ROM / -Stick	✓ / ✓	✓ / ✓
eSATA Hotplug / Auswurfknopf	✓ / ✓	✓ / ✓
<b>Datentransfer-Messungen</b>		
SATA / eSATA: Lesen (Schreiben)	103,1 (102,4) / 118,3 (118,4) MByte/s	113,2 (113,5) / 118,4 (118,2) MByte/s
USB: Lesen (Schreiben)	34,8 (34,8) MByte/s	33,2 (29,4) MByte/s
LAN: RX (TX)	117,1 (118,3) MByte/s	117,1 (118,3) MByte/s
SD- / SDHC-Card Lesen (Schreiben)	20,0 (18,3) / 20,0 (19,1) MByte/s	22,7 (20,3) / 22,7 (21,4) MByte/s
<b>Audio-Qualität und -Funktion</b>		
analog Mehrkanalton (Art) / 2. Audiostrom	n. v. (nur Stereo) / n. v.	✓ (5.1) / n. v.
SPDIF Frequenzen out (in) [kHz]	44,1 / 48 / 96 (n. v.)	n. v. (n. v.)
Audio: Wiedergabe / Aufnahme / Front	⊕ / ⊕ / n. v.	○ / ⊕ / ⊕
<b>Geräuschenwicklung</b>		
Leerlauf / Vollast (Note)	0,4 Sone (⊕⊕) / 1,1 Sone (○)	0,3 Sone (⊕⊕) / 1,2 Sone (○)
Festplatte / DVD-ROM (Note)	0,9 Sone (⊕) / 0,5 Sone (⊕)	0,4 Sone (⊕⊕) / 0,4 Sone (⊕⊕)
<b>Lieferumfang</b>		
Tastatur (Funk) / Maus (Funk / optisch)	✓ (✓) / ✓ (✓ / ✓)	✓ (✓) / ✓ (✓ / ✓)
Betriebssystem (Updates) / orig. Medium	Windows 7 Home Premium 32 Bit / n. v.	Windows 7 Home Premium 64 Bit / n. v.
Anwendungssoftware	ArcSoft (Print Creations, WebCam Companion 3), KIDOZ, MS Live Essentials, MS Office 2007 (60 Tage), MS Touch Pack, MS Works, MSI Tools, Norton Internet Security (45 Tage), Skype, WinRAR	Acer Tools, Cyberlink PowerCinema, Powerlink YouCam, eSobi, McAfee (60 Tage), MS Office 2007 Home and Student (60 Tage), MS Touch Pack, MS Works, Nero 9 Essentials, Norton Online Backup, Spiele-Demos
Treiber- / Recovery-CD / Handbuch	✓ / n. v. / ✓	n. v. / n. v. / Kurzanleitung
Sonstiges	Kensington-Lock, Mikrofasertuch	Rohlinge für Recovery
Preis	799 €	999 €
<sup>1</sup> ohne Funktion, siehe Text	<sup>2</sup> primärseitig gemessen, also inkl. Netzteil, Festplatte, DVD, Displayhelligkeit 120 cd/m <sup>2</sup>	
<sup>3</sup> min. / max. Helligkeit: 41,4 W / 53,4 W	<sup>4</sup> min. / max. Helligkeit: 53,4 W / 88,3 W	
⊕⊕ sehr gut	⊕ gut	○ zufriedenstellend
⊖ schlecht	⊖⊖ sehr schlecht	✓ vorhanden
n.v. nicht vorhanden	– funktioniert nicht	

Empfänger für Tastatur und Maus müssen unschön extern angesteckt werden; TV-Tuner und Blu-ray-Laufwerke sucht man vergebens. Acer bietet für 300 Euro Aufpreis immerhin eine Variante mit zusätzlicher 64-GByte-SSD,

TV-Tuner, schnellerem Prozessor und größerem Arbeitsspeicher an. Hochauflösendes Kinovergnügen bleibt bei All-in-One-PCs immer noch eine Domäne der Spitzenmodelle für über 1500 Euro. Darüber können auch die

wenigen Multitouch-Spielereien nicht hinwegtrösten. (chh)

## Literatur

- [1] Christian Hirsch, HD zum Anfassen, Asus EeeTop ET2203T und Medion Akoya P4010D, c't 25/09, S. 70



Kai Schwirzke

# Verschlankte Vandalen

## Magix Music Maker 16 und Samplitude Music Studio 16

Bereits Samplitude 11 glänzte mit überarbeiteter Benutzeroberfläche, neuen Effekt-Plug-ins und Gitarrenverstärker-Simulation. Nun halten viele der Neuerungen auch bei den alljährlichen Updates der Einsteigerprodukte Samplitude Music Studio und Music Maker Einzug.

**V**orweg eine gute Nachricht für alle Stromgitarren: So wohl der Music Maker als auch das Samplitude Music Studio enthalten in ihrer neuesten Auflage die Gitarrenverstärker-Simulation Vandal, die bereits im großen Bruder Samplitude 11 ihre viel beachtete Premiere feierte. Allerdings gilt es, mit einer funktionsbeschränkten Version zurechtzukommen, die sich auf die Reproduktion eines einzigen Verstärkermodells beschränkt. Dennoch lassen sich, dank variabler virtueller Lautsprecher und Mikrofone, alle wichtigen Klangvarianten von Clean bis High-gain in sehr ansprechender Qualität realisieren. Ebenfalls von Samplitude stammen die EssentialFX – unspektakuläre, aber sehr gut klingende Brot-und-Butter-Effekte wie Delay, Chorus oder Flanger für die tägliche Musikproduktion.

Wie bei Updates üblich, hat Magix dem Music Maker Premium ein neues Style-Set spen-

dert, das sich aus gut 3500 MIDI- und Audio-Loops zusammensetzt. Die zehn Styles decken ein großes Spektrum aktueller Dance-Spielarten ab, doch auch Gitarrenlastiges wie Rock Alternative oder Oldschool à la 60s Soul sind dabei.

Erstmals erlaubt Music Maker 16 das samplegenaue Bearbeiten von Audioaufnahmen, und auch das Spielen von virtuellen Instrumenten per PC-Tastatur ist möglich. Dem effizienten Workflow förderlich ist außerdem der neue Objekt-Inspektor. Er zeigt im Media-Pool die wichtigsten Bearbeitungsschritte für das gerade markierte Objekt an – eine vor allem für Einsteiger hilfreiche Funktion.

### Gitarrenlastig

Erweitert wurde ferner das Klangangebot der Sample-Player Vita und Revolta 2, unter anderem um äußerst brauchbare Percussion-Instrumente. Wie immer

lohnt sich die Anschaffung des 40 Euro teureren Premium-Pakets, das ein deutlich größeres Angebot an Loops, Sounds und Instrumenten bereithält. Außerdem bekommt man nur hier pro Mischpultkanal einen ausgewachsenen Vierband-Equalizer.

Das Samplitude Music Studio treibt es in Version 16 bunt: Um in größeren Arrangements die Übersicht zu wahren, lassen sich einzelne Parts oder komplette Spuren einfärben. Überhaupt profitiert das Music Studio von seiner generalüberholten Benutzeroberfläche, deren Look und Feel identisch zum großen Bruder Samplitude ist.

Auch den Klangvorrat des Music Studio hat Magix erweitert. So kann der Anwender in der Version 16 auf die sogenannte Drum Collection zugreifen. Dabei handelt es sich um etwa 200 Drum-Loops aus den unterschiedlichsten Stilistiken, die – ganz nach Music-Maker-Art – in das Arrangement gezogen werden

dürfen. Fans analoger Synthesizer-Klänge freuen sich zudem über das in dieser Hinsicht deutlich aufgewertete Soundset des Revolta 2.

### Harmoniehelfer

Mit dem Harmonie-Agenten hält eine weitere unterstützende Funktion Einzug in das Music Studio. Der Harmonie-Agent führt eine harmonische Analyse eines etwa von CD oder als MP3 importierten Songs durch und zeigt die erkannten Harmonien nicht nur in Schriftform, sondern sogar als Gitarrengrißbild an – eine für viele Hobby-Musiker sicherlich willkommene Hilfestellung beim Einstudieren neuer Songs. Die Theorie klingt vielversprechend, doch leider präsentiert sich die praktische Umsetzung etwas hakelig, denn zunächst müssen für den Harmonie-Agenten benötigte Parameter Metrum und Taktart mithilfe des Rhythmus-Agenten bestimmt werden. Ein Unterfangen, das bei von Menschenhand eingespielter Musik oft alles andere als leicht ist – trotz der Option, den Takt auf der Tastatur mitzuklopfen. Enttäuscht waren wir, dass die Analyse selbst bei harmonisch nicht sonderlich komplexen Songs der frühen Beatles-Ära oft falsche Ergebnisse lieferte. Hier hat Magix noch einiges zu tun.

Samplitude Music Studio 16 und Music Maker 16 legt Magix für befristete Zeit Vollversionen seiner System-Utilities PC Check und Tuning 2010 bei.

### Fazit

Jedes Jahr ein Update mit Sinn und Leben zu füllen, ist zweifelsohne nicht einfach. Sowohl dem Music Maker als auch dem Samplitude Music Studio gelingt dies in der aktuellen Ausgabe vor allem mit der Gitarrenverstärker-Simulation Vandal. Die anderen Zugaben sind durchaus nützlich, erzwingen aber nicht unbedingt den Umstieg auf die neue Version. (vza)

### Samplitude Music Studio 16 Music Maker 16

Audio/MIDI-Sequencer / Loop-Sequencer	
Anbieter	Magix
Systemanforderungen	Windows XP/Vista/7
Preis	Music Studio: 80 € Music Maker: 60 € (Premium 100 €)

Anzeige



Nico Jurran

# Primadonna der AV-Schnittstellen

## Erster Blick auf das Digital Interface for Video and Audio

Mit der unkomprimierten kopiergeschützten Übertragung digitaler Videos in bester HD-Auflösung nebst Surround Sound in allen gängigen Formaten wirkt DiiVA zunächst nur wie ein Abklatsch des High Definition Multimedia Interface (HDMI). Doch das „chinesische HDMI“ hat einiges mehr zu bieten.

**E**nhaned Versatile Disc (EVD), Forward Versatile Disc (FVD), China Blue High Definition (CBHD) – die vergangenen Jahre brachten, vor allem im Bereich der optischen Speichermedien, eine ganze Reihe technischer Entwicklungen speziell für den asiatischen Raum. In der Regel ging es den Entwicklern darum, mit dem Einsatz patentfreier Technologien Lizenzgebühren gegenüber dem Original zu sparen oder zumindest ein Druckmittel für die Verhandlungen mit dessen westlichen Lizenzgebern zu schaffen.

Das „Digital Interface for Video and Audio“, kurz DiiVA, scheint da erst einmal keine Ausnahme zu sein – die Video- und Audiofähigkeiten entsprechen im Großen und Ganzen dem, was man von HDMI kennt (siehe Tabelle). Und so schien auch der etwas verschämte DiiVA-Auftritt auf der Consumer Electronics Show Anfang Januar am Rande der Südhalle des Las Vegas Convention Center, bei dem Chiphersteller Synerchip in einer Box erste Prototypen präsentierte, ins Bild zu passen.

Für Irritationen konnte höchstens sorgen, dass bei DiiVA mittlerweile nicht nur alle bedeutenden chinesischen TV-Hersteller mit an Bord sind, sondern sich die Liste der Unterstützer auch wie das Who's who der japanischen und koreanischen Unterhaltungselektronikindustrie liest. Doch erst die Vorführung der DiiVA-Prototypen zeigte, dass hinter der neuen Schnittstelle einige neue und durchaus interessante Denkansätze stecken. Das beginnt bereits bei den Kabeln: DiiVA setzt hier auf gewöhnliche Ethernet-Kabel vom Typ

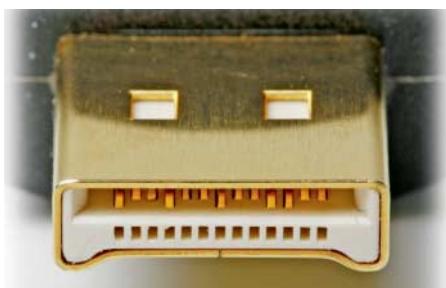
CAT6 (CAT6a und CAT7 wären ebenfalls möglich), an deren Ende sich lediglich proprietäre Stecker befinden. Die Entwickler gehen daher davon aus, dass kurz nach der Einführung der ersten Geräte mit dem Interface preiswerte Adapter von DiiVA auf RJ-45 erhältlich sein werden. Dann könnte jeder Anwender Verkabelungen über längere Distanzen mit Kabeln aus dem PC-Laden um die Ecke realisieren – was auch der Grund dafür sei, dass die bei HDMI so engagierten Kabelhersteller wenig Interesse an DiiVA zeigten.

Apropos Distanzen: Heimcineasten, die bereits leidvolle Erfahrungen mit der HDMI-Verkabelung über mehr als 15 Meter – beispielsweise zwischen Audio/Video-Receiver und Projektor – gesammelt haben, dürfte der Neid erfassen ob der Tatsache, dass die DiiVA-Spezifikation eine Kabellänge von 25 Metern zwischen zwei Geräten nennt, über die die Videosignale störungsfrei in voller Auflösung transportiert werden müssen. In Las Vegas führten die Entwickler dies bereits vor.

### Verkabelt

Bei der Verkabelung der Geräte untereinander geht DiiVA neue Wege: Anders als HDMI kennt es nicht nur eine Punkt-zu-Punkt-Verbindung; DiiVA-Geräte lassen sich auch als Kette verbinden, weshalb viele sowohl einen Ein- als auch einen Ausgang haben sollen. Wer heute beispielsweise Blu-ray-Player, HDTV-Receiver und Festplatten-Player in einem Rack stehen hat, muss entweder drei HDMI-Strippen zum Fernseher ziehen oder einen HDMI-Switch (separater Umschalter oder AV-Receiver mit HDMI-Ports) dazwischenhängen. Bei DiiVA wären die Zuspieler untereinander verkabelt und nur von einem Gerät liefe ein Kabel zum Fernseher.

Wenn ein Signal von der Quelle über mehrere andere Zuspieler zum Fernseher durchgereicht wird, stellt sich aber zwangsläufig die Frage, ob die Kette auch hält, wenn sich ein Teil der beteiligten Geräte im Standby befindet – und welche Auswirkungen dies eventuell auf den Stromverbrauch hat. Schließlich ist der „HDMI Passthrough Standby“ bei aktuellen AV-Recievers ein heiß diskutiertes Thema. Auf der CES demonstrierten die Entwickler, dass bei DiiVA hingegen die



Laut Spezifikation sollen DiiVA-Stecker auch eine Verriegelung besitzen, die ein Herausrutschen aus der Buchse des Fernsehers oder AV-Recievers verhindert.

Verbindung zwischen Quelle und Fernseher nicht einmal unterbrochen wird, wenn man bei einem dazwischengeschalteten Gerät das Netzkabel zieht.

Der Trick: Die für die Weitergabe der Signale erforderlichen DiiVA-Bauteile in den Geräten, die zwischen Quelle und Fernseher hängen, werden von der Quelle über die Verbindungsleitung mit Strom versorgt (Power over DiiVA, PoD). Die Versorgungsspannung beträgt 5 Volt, ein Gerät kann bis zu 1 Ampere liefern. HDMI besitzt zwar ebenfalls eine 5-Volt-Leistung, hier ist jedoch offiziell bereits bei 50 mA Schluss. Der derzeit noch in der Entwicklung befindliche Mini-DiiVA-Stecker soll ebenfalls Strom führen (5 Volt, 500 mA), um mobile Endgeräte mit einer entsprechenden Buchse gleich aufladen zu können.

### Verbunden

Wie bei HDMI laufen die Videodaten über drei Aderpaare, allerdings setzt DiiVA nicht auf die lizenpflichtige PanelLink-TMDS-Übertragung, sondern auf das sogenannte 8B/10B-Verfahren – und spart so gleich die separate Takteleitung ein. In der Folge lassen sich Verbindungen zwischen der HDMI- und der DiiVA-Welt nicht mit einem einfachen passiven Adapter (wie bei DVI auf HDMI und umgekehrt) realisieren, sondern nur über aktive Bridges.

Andererseits muss sich DiiVA nicht mit irgendwelchen „Altlasten“ der PanelLink-Technik herumschlagen, beispielsweise dessen Mindestbandbreite. Die sorgt beispielsweise dafür, dass sich Videos in bestimmten Interlaced-Formaten über HDMI nur übertragen lassen, wenn Zuspieler wie Display die sogenannte „Pixel Repetition“ (Pixel-Wiederholung) unterstützen – was nicht immer der Fall ist. Bekommt eine HDMI-DiiVA-Bridge nun ein HDMI-Signal angeliefert, das mittels Pixel Repetition künstlich aufgeplustert wurde, soll sie die überflüssigen Pixel verwerfen – wodurch die Last innerhalb des DiiVA-Netzes sinkt.

Die Bridges spielen zudem eine wichtige Rolle bei einer anderen Besonderheit der Schnittstelle: dem sogenannten Hybrid Channel. Diese bidirektionale Verbindung soll mit über 2 GBit/s in beide Richtungen laufen und verschiedene parallel laufende Datenkanäle beherbergen. So werden im „Command Sub-



Über ein Menü kann man an späteren DiiVA-Fernsehern die gewünschte Quelle wählen. Ein Zuspieler liefert dabei einen Livestream, die übrigen Standbilder.



**DiiVA-Bridges – hier ein Prototyp von Synerchip – sollen zwischen HDMI-, IP-, USB und SPDIF-Protokollen vermitteln.**

Channel“ unter anderem die Befehle der Fernbedienungsfunktion DEC (DiiVA Equipment Control) übermittelt, die stark an HDMI-CEC (Consumer Electronics Control) erinnert. Für den „Audio Sub-Channel“ ist ein Audio-Rückkanal vorgesehen, der beispielsweise den vom Tuner im Fernseher empfangenen Dolby-Digital-Ton zum Audio-Video-Receiver leitet. Ein solcher wurde auch bei HDMI mit der Version 1.4 spezifiziert [1]. Interessant erscheint vor allem der „Data Sub-Channel“, der Daten sowohl nach dem USB- als auch nach dem IP-Protokoll transportiert. Zwar kam bei HDMI mit der Fassung 1.4 ebenfalls ein Ethernet-Kanal hinzu [1], dessen Geschwindigkeit ist aber auf 100 MBit/s begrenzt.

Dank des Datenkanals ist es bei DiiVA möglich, das Bild einer in einem Fernseher eingebauten USB-Webcam an einen PC zu übermitteln. Die USB-Verbindung wird durch den Datenkanal getunnelt, weshalb der Rechner keinen speziellen Treiber benötigen würde. Ebenfalls denkbar ist, dass ein kommender Blu-ray-Player seine Breitband-Internetverbindung dem Fernseher für dessen Widgets zur Verfügung stellt. Wirklich spannend wird DiiVA aber vor allem dadurch, dass seine Erfinder bei der Entwicklung ein echtes Videonetzwerk im Sinn hatten, durch das sich die Daten beliebig routen lassen sollen – was die Videodaten einschließt.

## Vernetzt

Zwei einfache Umsetzungen dieses Netzwerkgedankens waren bereits in Las Vegas zu sehen: Zum einen präsentierten die DiiVA-Entwickler den Prototyp eines Fernsehers, der von allen Zuspielern deren aktuelle Videobilder geschickt bekam und diese für ein Menü aufbereitete. Zum anderen gab ein Zuspieler über einen Switch zwei verschiedene hochauflöste Videobilder parallel aus. In der Praxis könnte später so ein einzelner HDTV-Receiver mit Doppeltuner in zwei verschiedenen Zimmern für unterschiedliche TV-Unterhaltung sorgen.

Im Umkehrschluss soll man beispielsweise alle Videos von einem Blu-ray-Player auf jeden Fernseher im Haus holen können – vorausgesetzt, beide Geräte besitzen einen DiiVA-Anschluss. Selbst bei einer Spielkonsole soll es nicht mehr darauf ankommen, in welchem Zimmer diese steht: Das von ihr gelieferte Bild

## Vergleich Digital-AV-Schnittstellen

	DiiVA	HDMI 1.3	HDMI 1.4
Videosignalleitungen	3 Kabelpaare	3 Kabelpaare	3 Kabelpaare
Signalübertragung	8B/10B	TMDS	TMDS
maximale Signalbandbreite	keine Angaben	340 MHz	340 MHz
Taktleitung	nein	ja	ja
<b>Stecker und Kabel</b>			
Standard-Stecker	13 Pins	19 Pins	19 Pins
Stecker-Verriegelung	✓	nicht spezifiziert	nicht spezifiziert
Mobile-Stecker	6 Pins	–	19 Pins
Power over Cable	✓ (5 Watt)	–	–
maximale Kabellänge	25 m	nicht spezifiziert	nicht spezifiziert
<b>Bild</b>			
maximale Video-Datenrate	13,5 GBit/s	10,2 GBit/s	10,2 GBit/s
4K × 2K – Auflösung	✓	–	✓
1080p24/p60	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓
Pixel Repetition	nicht nötig	möglich	möglich
RGB/YUV	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓
xvYCC / weitere Farbräume	✓ / k. A.	✓ / –	✓ / ✓
Deep Color	✓	✓	✓
maximale Farbtiefe	48 Bit pro Pixel	48 Bit pro Pixel	48 Bit pro Pixel
3D-Unterstützung	✓	–	✓
Inhalteerkennung über Metadaten	✓	–	✓
<b>Ton</b>			
maximale Audio-Datenrate	keine Angaben	36,86 MBit/s	36,86 MBit/s
8-Kanal-PCM	✓	✓	✓
Dolby Digital / DTS	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓
DVD-Audio / SACD	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓
Dolby Digital Plus / TrueHD	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓
DTS-HD HR / MA	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓
Audio-Rückkanal	✓	–	✓
<b>Datenverbindung</b>			
Datenleitungen	1 Hybrid (twisted pair)	–	1 Ethernet (twisted pair)
Ethernet-Kanal (Geschwindigkeit)	✓ (2 GBit/s)	–	✓ (100 MBit/s)
USB-Kanal	✓	–	✓
Kettenverbindung	✓	–	–
<b>Sonstiges</b>			
Kopierschutz	HDCP, DTCP-IP	HDCP	HDCP
Consumer Electronics Control (CEC)	✓ (über DEC)	✓	✓
✓ vorhanden	– nicht vorhanden	k. A. keine Angabe	

wird einfach auf den gewünschten Fernseher geroutet. Um die Spiele steuern zu können, hängen die Controller wiederum per USB an dem gerade genutzten Fernseher, der die Befehle über das DiiVA-Kabel an die Konsole schickt. Der Anwender soll sich nicht einmal zur Konsole begeben müssen, um diese einzuschalten. Vielmehr kennt DiiVA eine „Wake on LAN“-ähnliche Funktion, um Zuspieler von einem anderen Gerät aus einzuschalten.

Gegenüber c't erwähnten die Entwickler sogar Pläne für einen Netzwerkspeicher mit

## DiiVA-Unterstützer

Agilent (Deutschland), Changhong (China), Foxconn (Taiwan), Haier (China), Hisense (China), JAE (Japan), Konka (China), LG Electronics (Korea), MediaTek (Taiwan), Nikon (Japan), Panasonic (Japan), Panda (China), Samsung (Korea), Sharp (Japan), Skyworth (China), Sony (Japan), SVA (China), Synerchip (Taiwan), Tektronix (USA), TCL (China), Toshiba (Japan), Wanlida (China), XOCCEO (China), Zinwell (Taiwan)

DiiVA-Anschluss. Darauf liegende Videodaten sollen durch das DiiVA-Netz automatisch zu einem passenden Player geleitet werden, der wiederum das dekodierte Videobild über das DiiVA-Netz zum Fernseher schickt.

## Stand der Dinge

Der chinesische Chiphersteller Synerchip hat nach eigenen Angaben mit dem SCP1800 mittlerweile einen Receiver-Chip für Displays sowie mit dem SP1801 einen Endpunkt-Transmitter-Chip für Zuspieler fertig entwickelt. Für Geräte mit Daisy-Chain-Funktion steht zudem der Transmitter SP1803 bereit. Laut Synerchip sollen die ersten DiiVA-Geräte zunächst in China auf den Markt kommen.

Man darf gespannt sein, ob DiiVA danach zum großen Sprung auf den Weltmarkt ansetzt. Experten trauen es der Schnittstelle zu – nicht zuletzt, weil es sich bei dem Gründer von Synerchip um Dr. David Lee handelt, der zuvor CEO des hinter HDMI stehenden Chipherstellers Silicon Image war. (nij)

## Literatur

[1] Nico Jurran, Die 1.4te Kabeldimension, c't 12/09, S. 40

Anzeige

Anzeige



Lutz Labs

# Kletten-Ware

## Provider ändert nach Bestellung Vertragsbedingungen

Am Rand von Ballungsgebieten stellt der mobile Internetzugang per UMTS für manchen Anwender eine brauchbare Alternative zur schmalbandigen Festnetzleitung dar. Einschlägige Angebote sind online nicht schwer zu finden, doch bei der Bestellung über einen Online-Shop bekommt man nicht immer das, was man bestellt zu haben glaubt.

**A**rne K. zieht aufs Land. Nach dem Studium arbeitete er einige Jahre als Software-Entwickler und -Tester, nun schreibt er an seiner Doktorarbeit an einem Institut der Uni Hamburg. Ende November fand er zusammen mit seiner Lebensgefährtin ein neues, ruhiges Zuhause auf einen Reiterhof im Hamburger Umland. DSL gab es dort laut Verfügbarkeitsprüfung der Festnetzbetreiber nicht, aber einige Mitbewohner hatten den Zugang per UMTS-Stick als Alternative entdeckt. Zwar gibt es da keine echte Flatrate, denn nach fünf Gigabyte

Volumen drosseln die Anbieter die Geschwindigkeit, doch immerhin sind solche Angebote bereits für rund 20 Euro monatlich zu haben.

Nach einigen Recherchen im Netz entschied sich K. für ein Angebot von Simply, das im T-Mobile-Netz fungt. Dieses sollte auch im Umland von Hamburg gut ausgebaut sein. Der Reseller machte Neukunden im Oktober 2009 ein besonderes Angebot: Die ersten sechs Monate kostenlosen Zugang zum Netz, in den Monaten 7 bis 24 19,95 Euro, und danach sollten 29,95 Euro monatlich anfallen. Die

Mindestvertragslaufzeit war mit neun Monaten angegeben, die Anschlussgebühr betrug 24,95 Euro; dazu bestellte K. noch für 60 Euro einen UMTS-Surfstick.

Als die Bestätigung von Simply kam, wunderte K. sich aber sehr: Was Simply in dieser E-Mail bestätigte, hatte er nicht bestellt. Von nur noch drei kostenlosen Monaten war die Rede, die Grundgebühr sollte sich bereits ab dem zehnten Monat auf 29,95 Euro erhöhen. Der Vertrag kam insgesamt auf 24 Monate gerechnet rund 50 Prozent teurer als angenommen. Sofort schrieb er Simply, dass er auf den be-

stellten Bedingungen bestehe, erhielt darauf jedoch keine Antwort. Stattdessen wurde der mit dem Vertrag georderte UMTS-Stick geliefert.

### Keine Reaktion

Daraufhin befand K., dass er bei einem Provider, der nicht auf Kundenbeschwerden reagiert, nicht gut aufgehoben sei. Zehn Tage nach Erhalt des Sticks erklärte er Simply in einem Schreiben, dass aus seiner Sicht kein Vertrag zustande gekommen sei. Er widerrief die Einzugsermächtigung und erklärte dem Unternehmen, dass er die bislang gezahlten Beträge zurückbuchen lassen und den UMTS-Stick zurückzuschicken werde. An dieser Stelle unterlief ihm ein Fehler: Nach Absenden des Schreibens fiel ihm auf, dass die Rücksendung für ihn nicht kostenlos sein würde. Auslegen wollte er das Porto aber nicht. Dazu wäre er jedoch verpflichtet gewesen. Er schrieb der Firma eine E-Mail und bat um eine Information, wie er den Stick zurückzuschicken solle.

Die Antwort von Simply – immerhin reagierte das Unternehmen jetzt – war jedoch für ihn nicht zufriedenstellend: Simply wies auf sein Widerrufsrecht hin und stellte die Erstattung der Kosten nach Eingang des Sticks in Aussicht. K. war jedoch weiterhin nicht bereit, die Kosten für das Porto vorzustrecken. Nach erneuter Anfrage bot Simply ihm kulanterweise an, die Ware unfrei zurückzusenden. Das klappte aber nicht: Wenige Tage später war der Stick wieder da, weil Simply die Annahme des unfrankierten Päckchens verweigert hatte. Mit Strafporto, 12 Euro.

**VOR  
SICHT  
KUNDE!**

Obwohl er den UMTS-Stick nicht einmal ausgepackt hatte, bestand Simply anschließend auf der Bezahlung der Hardware. Nach einer Zahlungserinnerung Anfang November flattern im Abstand von jeweils zwei Wochen die zweite und dritte Mahnung ins Haus. Im Dezember buchte Simply dann trotz fehlender Einzugsermächtigung 24,95 Euro vom Konto ab – wahrscheinlich die Anschlussgebühr für den Datenvertrag.

Nun war K. endgültig nicht mehr bereit, den UMTS-Stick auf seine Kosten zurückzuschicken. Anfang Januar forderte er Simply auf, ihm 41 Euro auf sein Konto zu erstatten und setzte dafür eine Frist von zwei Wochen. Diesen Betrag errechnete er aus dem Strafporto für das von Simply abgewiesene Päckchen, Kosten für Porto und Kopien sowie Auslagen für einen Babysitter. Den Stick solle das Unternehmen von einem Kurier abholen oder ihm einen Retourenschein zukommen lassen, schrieb er an Simply. Gleichzeitig wandte er sich an die c't-Redaktion.

Mitte Januar erhielt K. eine weitere E-Mail von Simply. Er solle den Stick innerhalb einer Woche zurückschicken. Das Unternehmen werde dann die Gutsschrift prüfen.

## Nachgefragt

Wir nahmen Kontakt zu Simply auf. Wie kann es sein, dass sich ein Angebot in kurzer Zeit so verändert?, fragten wir. Und warum ist es so schwer für einen Kunden, einen UMTS-Stick zurückzugeben? Simply-Presse sprecher Peter Eggers erklärte: „Bereits vor Ihrer Kontaktaufnahme hatten wir die Bestellung von Herrn K. storniert, da aufgrund eines technischen Fehlers unser Vertragsangebot im Online-Shop und die spätere Bestätigung per E-Mail nicht übereingestimmt haben.“ Eine genaue Information über den technischen Fehler konnte Eggers nicht geben. Er vermutete, dass dieser durch den Wechsel eines Aktionsangebots entstanden sein könne. Nach Stornierung des Vertrages sei für Simply damit nur noch die Rücksendung der Hardware zu klären.

Tatsächlich ist der Anschlussvertrag gar nicht zustande gekommen: Zum Abschluss eines Vertrages sind immer zwei übereinstimmende Willenserklärungen notwendig, die in diesem Fall nicht erfolgt sind. Der Webshop von Simply stellt lediglich eine invitatio ad offerendum bereit, eine Einladung zur Abgabe eines Angebots durch den Kunden (siehe Kasten). Das Angebot, das K. daraufhin abgeschickt hat, wurde von Simply nicht angenommen.

Eggers hält noch eine Spitzfindigkeit bereit, die unter Juris-

## invitatio ad offerendum

Der juristische Begriff invitatio ad offerendum liegt in der Regel bei Werbung vor. Der Anbieter behält sich den Verkauf eines Artikels oder einer Dienstleistung vor. Er bittet den Kunden damit lediglich, dem Verkäufer ein bindendes Kaufangebot zu machen, auf das er eingehen kann – oder auch nicht. So stellt etwa ein Preisschild im Supermarkt kein Angebot im Rechtssinne dar, sondern erst der Verbraucher macht an der Kasse seinerseits ein Angebot an den Markt, die Ware zum ausgezeichneten Preis zu kaufen. Übertragen auf eine Online-Bestellung bedeutet dies, dass man mit dem Klick auf „Bestellung“ lediglich

das Angebot an den Shop-Betreiber abgibt. Erst wenn dieser der Bestellung mit den gleichen Konditionen zustimmt, kommt (meistens, siehe [1]) ein Vertrag zustande. Verlangt der Verkäufer einen höheren Preis als ursprünglich ausgewiesen, kann der Kunde diesen akzeptieren oder auf das Geschäft verzichten, einen Anspruch auf den ausgezeichneten Preis hat er nicht.

Das Wettbewerbsrecht muss der Anbieter dabei jedoch beachten: Irreführende Werbung ist nicht erlaubt, auch muss der Händler beworbene Waren in handelsüblichen Mengen vorhalten.

ten zumindest umstritten ist: „Grundsätzlich handelt es sich um zwei getrennte Rechtsgeschäfte, sodass die Bestellung des Surf-Sticks nicht aus den gleichen Gründen wie die Bestellung der Flatrate fehlerhaft war“, schrieb uns Eggers. „Wir hatten Herrn K. aber bereits gebeten, die Hardware an uns zurückzusenden und die Erstattung der Versandkosten in Aussicht gestellt. Er war dazu allerdings nur bereit, wenn er von ihm genannte Kosten von uns im Voraus ersetzt bekommt. Aus verständlichen Gründen können wir immer nur nach Erhalt (und Prüfung!) der Ware eine Erstattung des Kaufpreises, der Versandkosten und weiterer Auslagen vornehmen. Wir haben in diesem Fall jedoch eine Ausnahme gemacht und Herrn K. bereits eine Storno-rechnung über den UMTS-Stick sowie eine Versandpauschale, die die belegten Versandkosten und nicht näher belegte Aufwendungen für Kopien enthält, erstellt. Der Betrag von 79,60 Euro wird in Kürze überwiesen. Soweit Herr K. Kosten für einen Babysitter geltend macht, können wir diese jedoch nicht anerkennen.“

Und auch die Formalitäten für die Rücksendung sind nun geklärt: „Wir bitten Herrn K. nun, die Ware an uns zurückzusenden, da wir ihm entgegenkommen und – anders als sonst üblich – in Vorleistung getreten

sind. Als Frist für die Rücksendung haben wir uns 10 Tage ab heute notiert. Wir gehen davon aus, damit eine Lösung im Interesse von Herrn K. gefunden zu haben.“

## Schlussstrich

K. freut sich, dass diese Geschichte nun eine Ende hat. Den Stick schickt er in den nächsten Tagen an Simply zurück. Das Porto für den Versand legt er aus, denn nach unserer Intervention ist er sicher, dass ihm Simply diese Kosten erstatten wird.

## Service im Visier

Immer wieder bekommen wir E-Mails, in denen sich Leser über schlechten Service, ungerechte Garantiebedingungen und überzogene Reparaturpreise beklagen. Ein gewisser Teil dieser Beschwerden ist offenbar unberechtigt, weil die Kunden etwas überzogene Vorstellungen haben. Vieles entpuppt sich bei genauerer Analyse auch als alltägliches Verhalten von allzu scharf kalkulierenden Firmen in der IT-Branche.

Manchmal erreichen uns aber auch Schilderungen von geradezu haarsträubenden Fällen, die deutlich machen, wie einige Firmen mit ihren Kunden

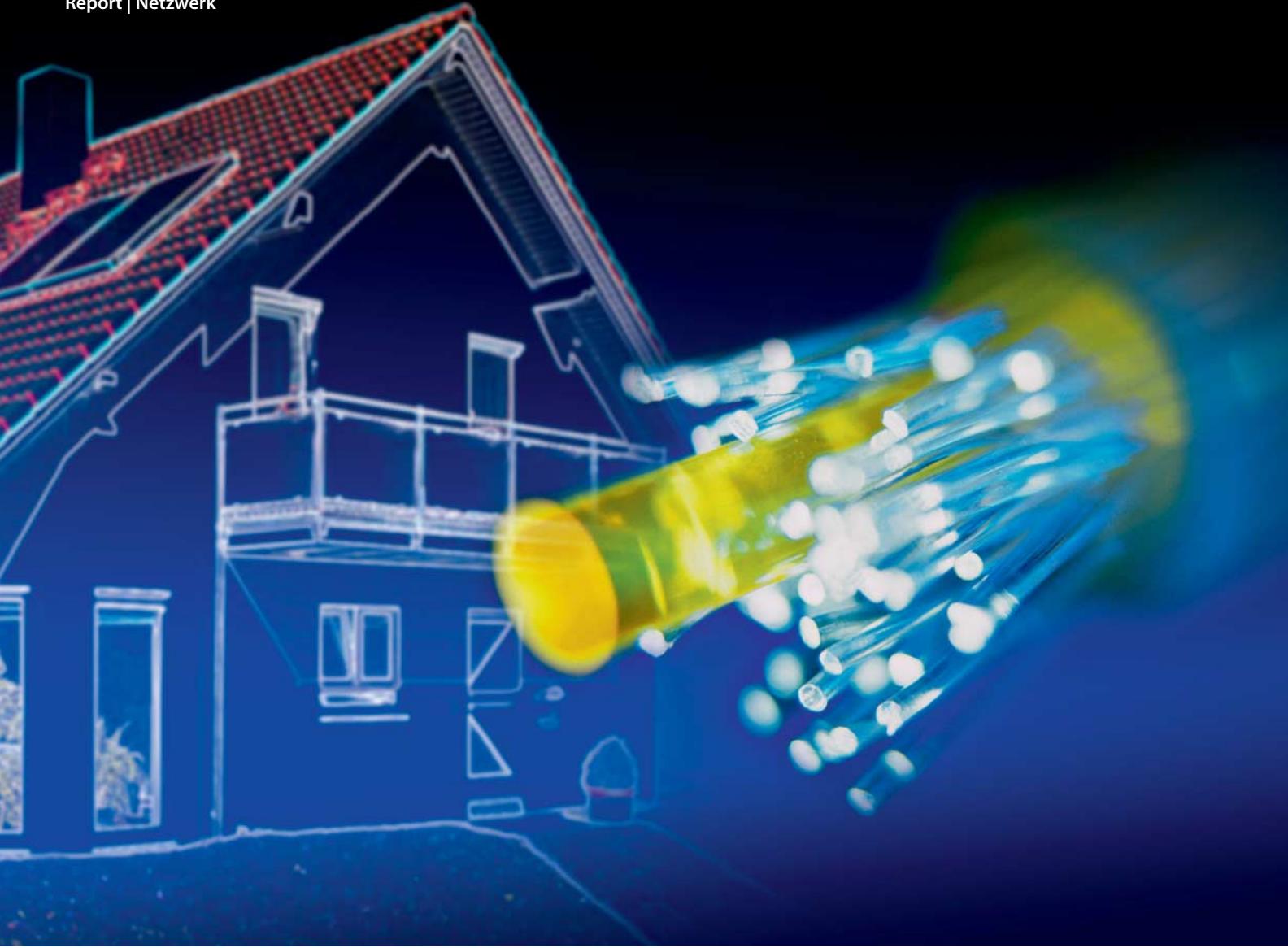
Einen halbwegen brauchbaren Internetzugang hat K. mittlerweile auch, obwohl es um die Breitbandversorgung im Hamburger Umland schlecht bestellt ist. Zunächst testete die Familie im Rahmen einer Aktion das O2-Netz, das jedoch zum Aufbau einer Webseite zwischen einer und drei Minuten benötigte, sofern überhaupt ein Netz gefunden wurde. Etwas besser funktionierte Vodafone: Meistens kam eine GPRS-Verbindung zustande. Diese war jedoch sehr instabil: Manchmal brach die Verbindung noch vor dem Abruf einer E-Mail zusammen, manchmal war das Netz eine Stunde lang stabil. An der Hardware oder mangelnden PC-Kenntnissen – K. arbeitet seit 25 Jahren mit PCs – lag es nicht: Bei einem Versuch in der Hamburger Innenstadt staunte K., wie schnell eine mobile Datenverbindung sein kann. Zufällig erfuhr K. schließlich, dass die Deutsche Telekom für seinen Wohnort doch T-DSL anbietet, freilich nur in der Light-Version. Diese, wenn auch mit 384 KBit/s Download-Geschwindigkeit nicht sehr schnelle Verbindung, wird jetzt von der Familie für den Internetzugang genutzt. (II)

## Literatur

- [1] Melanie Endlich, Matthias Parbel, Schnäppchen gekauft?, Etwas wirklich rechtswirksam zu „kaufen“ ist besonders im Internet gar nicht so einfach, <http://heise.de/-791312>

umspringen. In unserer Rubrik „Vorsicht, Kund!“ berichten wir über solche Entgleisungen, Ungerechtigkeiten und dubiose Geschäftspraktiken. Damit erfahren Sie als Kunde schon vor dem Kauf, was Sie bei dem jeweiligen Unternehmen erwarten oder manchmal sogar befürchten müssen. Und womöglich veranlassen unsere Berichte ja auch den einen oder anderen Anbieter, sich zukünftig etwas kundenfreundlicher und kulanter zu verhalten.

Falls Sie uns eine solche böse Erfahrung mitteilen wollen, senden Sie bitte eine knappe Beschreibung an: [vorsichtkunde@ct.de](mailto:vorsichtkunde@ct.de).



Richard Sietmann

# Next Generation Access

## Das Endspiel: Warum Fiber-to-the-Home nicht vorankommt

Für anspruchsvolle Internetanwendungen ist das Zugangsnetz bisher ein Flaschenhals geblieben. Doch dabei sind die Techniken längst vorhanden – die Glasfaser ermöglicht Bandbreite im Überfluss am Teilnehmeranschluss. Das Hindernis ist eine verfehlte Regulierungspolitik.

Kommt sie nun oder kommt sie nicht? Die Glasfaser als Teilnehmeranschluss ist so etwas wie das Endspiel in der Entwicklung der Telekommunikationsnetze; nur befinden sich die meisten Betreiber mit „Fiber to the Home“ (FTTH) oder „Fiber to the Building“ (FTTB) noch nicht einmal in der Vorrunde. Diverse Stolpersteine in der Standardisierung und vor allem bei der

Regulierung der Telekommunikationsmärkte behindern den flächendeckenden Ausbau der Glasfasernetze bis hin zu den Anschlüssen beim Endkunden.

Einzelne Carrier und Projekte gibt es: M-Net etwa in München, die Glasfaseranschlüsse in einzelnen Stadtteilen offerieren; NetCologne in Köln beispielsweise, eine hundertprozentige Tochter des städtischen Gas-, Strom- und Was-

serversorgers GEW AG, die bereits optische Netzzugänge für Kabel-TV-, Telefon- und 100-MBit/s-Internet zum Flatrate-Preis von 41,40 Euro monatlich anbieten; oder Coburg ([www.glasfaser-ins haus.de/](http://www.glasfaser-ins haus.de/)), wo Glasfaser flächendeckend im Stadtgebiet und im Landkreis ausgebaut werden soll.

In anderen Teilen der Republik steht dagegen noch nicht einmal DSL zur Verfügung. Es gibt Gemeinden, in denen sich die Bürger zum Surfen mit der ISDN-Rate von 64 kBit/s begnügen müssen – eine Spreizung der Zugangsgeschwindigkeit um mehr als einen Faktor tausend. Immerhin: Diverse Lösungsansätze zur Über-

windung der Hindernisse gibt es auf Regulierungsseite, vor allem aber auf der technischen Ebene.

### Alternative Funk?

Wer nun aber glaubt, dass auf den letzten Metern künftig ohnehin alles über Funk läuft, unterliegt wohl einem Irrtum. Denn hinsichtlich der Bandbreite nimmt es kein Medium mit der Glasfaser auf. Allein im Infrarot erstreckt sich der für die optische Übertragung nutzbare Frequenzbereich heute gängiger Singlemode-Fasern, in dem die Dämpfung unter 0,5 dB/km liegt, von 1260 nm bis 1680 nm Wel-

lenlänge. Das sind rund 60 THz – die entsprechen, zum Vergleich, mehr als der tausendfachen Übertragungskapazität des terrestrischen Funkspektrums vom langwelligen Rundfunk bis zu den Richtfunk-Mikrowellen oder dem 60 000-Fachen der Kabelbandbreite von knapp 1 GHz – auf einer einzigen Faser. Ist diese erst einmal verlegt, kann sich die weitere Netzentwicklung „end to end“ in der optoelektronischen Beschaltung vollziehen.

Zwar lassen sich Funknetze schneller, billiger und flexibler installieren als FTTH-Anschlüsse, für die erst Gräben gezogen oder vorhandene Leerrohre mit Kabeln gefüllt, Wände durchbohrt und Verträge mit Haus- und Grundstückseigentümern geschlossen werden müssen. Doch selbst die nächste Mobilfunkgeneration LTE bringt die angestrebt 300 MBit/s im Downlink und bis zu 75 MBit/s im Uplink jeweils nur pro Funkzelle. Sobald mehrere Teilnehmer gleichzeitig aktiv sind, muss diese Bandbreite geteilt werden; vertraglich zu sichern können die Mobilnetzbetreiber daher jeweils nur einige MBit/s.

Immerhin. Aber was oft vergessen wird: Die mobile Verbindung reicht nur bis zur nächsten Basisstation, dann kommt das Festnetz, und zur Anbindung der LTE-Basisstationen sind auch die Mobilfunker auf die faseroptische Anbindung angewiesen. „Je breitbandiger die Anwendungen im Wireless-Bereich werden, umso kürzer wird der Abstand zwischen dem mobilen Endgerät und der Antennenstation“, erinnert Klaus Petermann, Professor für Hochfrequenztechnik an der TU-Berlin, an die von der Physik vorgegebenen Beschränkungen. „Wenn wir wirklich breitbandig werden wollen, führt an der Glasfaser kein Weg vorbei“.

## NGA = FTTH + LTE

Inzwischen setzt sich immer mehr die Überzeugung durch, dass Funk und Faser nicht miteinander konkurrieren, sondern sich gegenseitig ergänzen; „Next Generation Access“ (NGA) lautet der Oberbegriff für die Koexistenz von FTTH und 4G-Mobilfunk. In der Übergangs- und Ausbreitungsphase des flächendeckenden Breitbandausbaus sei der Mobilfunk „von erheblicher Bedeutung“ für die Erstversorgung

bislang nicht abgedeckter Gebiete, beschreibt der wissenschaftliche Arbeitskreis für Regulierungsfragen bei der Bundesnetzagentur die Arbeitsteilung; „darüber hinaus kann die mobile Breitbandversorgung in der Fläche im Sinne einer Zweitversorgung eine wichtige Rolle für die wirtschaftliche Entwicklung spielen“.

Im Zugangsnetz haben daher einige Länder konsequent den Einsatz der Glasfaser vorangestriebe, allen voran Japan, wo sich DSL bereits seit 2005 auf dem absteigenden Ast befindet und 2008 durch FTTH/B vom ersten Platz in der Anschlussstatistik verdrängt wurde. Im Land der aufgehenden Sonne sind inzwischen 14,5 Millionen faseroptische Haushalts- oder Gebäudeanschlüsse in Betrieb. Anders hierzulande: Obwohl in Deutschland schon Anfang der achtziger Jahre die damals noch staatliche Telekom im Verein mit Ausrütern und Forschungsinstituten im BIGFON-Projekt die ersten Schritte zur Erprobung optischer Anschlusstechniken für Endkunden unternahm, ordnet ein Vierteljahrhundert später der jüngste Breitbandatlas des Bundeswirtschaftsministeriums (BMWi) vom Juni 2009 FTTB/H noch immer unter „Sonstige Technologien“ ein [1]. Zahlenangaben zur Verfügbarkeit von Glasfaseranschlüssen sind darin nicht zu finden – der Anteil dürfte im Promille-Bereich liegen.

„Im internationalen Vergleich“, beschreibt der technische Geschäftsführer des Münchner Netzbetreibers M-Net, Anton Gleich, die Lage, „hinkt Deutschland erheblich hinterher“. Wie Europa insgesamt: Der einschlägigen Branchenstatistik von IDate zufolge nutzen auf dem alten Kontinent lediglich 2 Millionen Teilnehmer einen optischen Netzzugang, in Nordamerika waren es bereits knapp 7 Millionen und im asiatisch-pazifischen Raum 38 Millionen, wo Länder wie Südkorea und Japan bei den Glasfaser-Hausanschlüssen eine Spitzenstellung einnehmen.

M-Net hat sich mit einem Investitionsvolumen von insgesamt 160 Millionen Euro die Erschließung von rund 33 000 Gebäuden in Münchens Innenstadt vorgenommen. Über diese Glasfaserinfrastruktur bietet der Regional-Carrier neben High-Speed-Internet mit 100 MBit/s auch Telefonie und Kabelfernse-



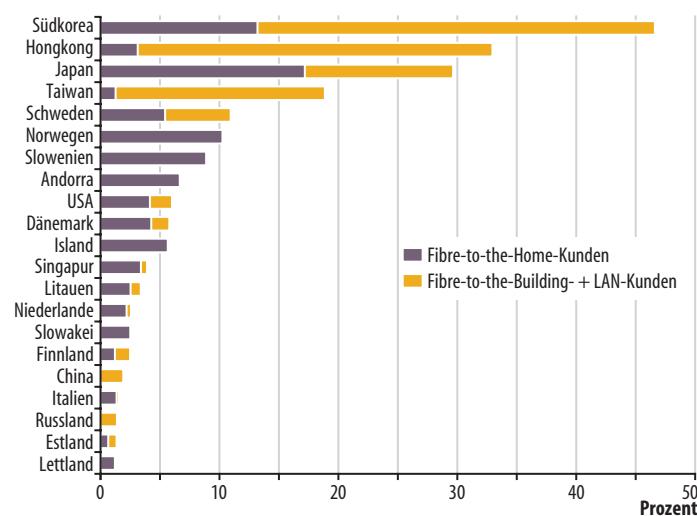
Bild: Alcatel-Lucent

**Beim GPON hängen an einem Port 32 oder 64 Teilnehmer – ein PtP Ethernet benötigt pro Teilnehmer einen Port.**

hen an. Hausbesitzer, die sich die Anschlussseinheit in den Keller legen lassen, können die bestehende Inhausverkabelung weiter nutzen; der Hausanschluss setzt das optische Signal auf VDSL2- und Telefonie-Schnittstellen und das über dieselbe Faser ankommende Kabelfernsehsignal auf den Koax-Anschluss um.

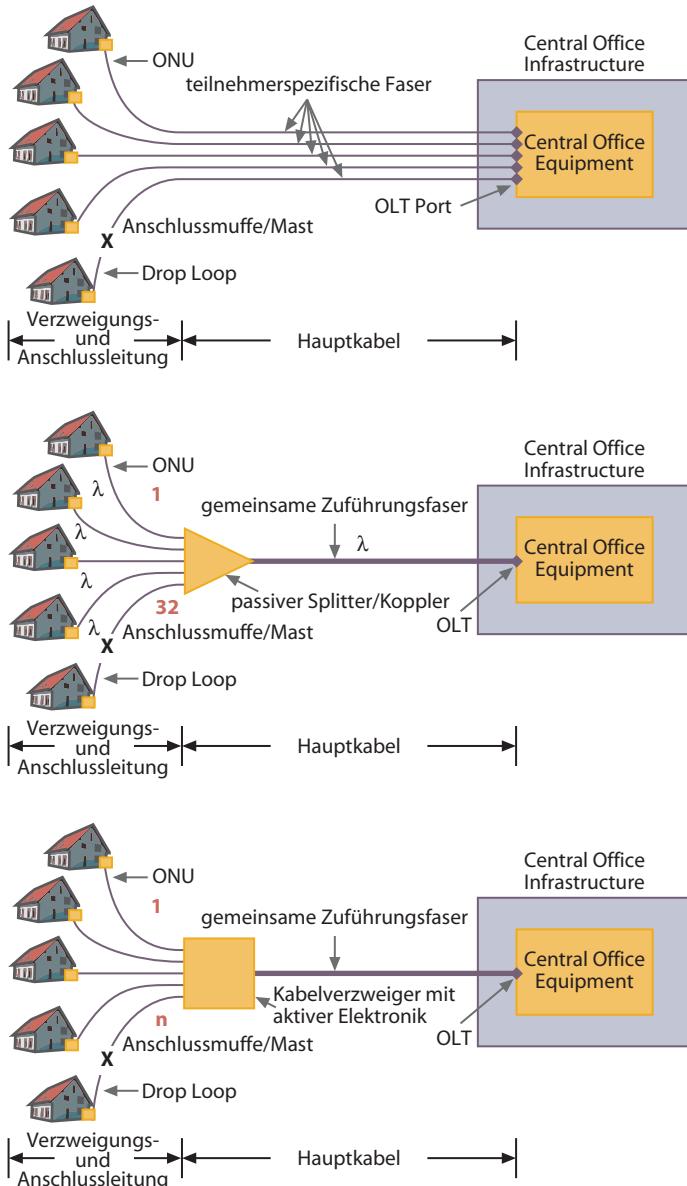
zweiger mit Lichtwellenleitern an nur noch knapp 900 Metroknoten. M-Net sah dadurch die Geschäftsgrundlage bedroht – sind doch vor allem die Hauptverteiler die Punkte, an denen die Wettbewerber der Telekom im Wege der Entbündelung auf die Teilnehmeranschlussleitung zugreifen können, um Kunden an ihr eigenes Netz anzuschließen.

Der Rückschritt zum Reseller kam nicht in Frage. „Das sind Marketing-Schlachten“, erklärt Gleich, „da tut man sich als regionaler Carrier schwer.“ Die Alternative, die Kabelverzweiger der Telekom mit eigenen Lichtwellenleitern zu erschließen, schied ebenfalls aus. Auf dem Rücksitz der Telekom wäre man auch weiterhin von deren Ausbauplänen und -strategien abhängig und bliebe zudem stets auf deren technische Möglichkeiten und bereitgestellten Vor-



Quelle: FTTH Council

**Globales FTTH/FTTB-Ranking (Stand 6/2009): Im Prozentanteil der anschlussfähigen Haushalte (FTTH) liegt Japan an der Spitze, bei den anschlussfähigen Gebäuden (FTTB) Südkorea.**



**Architektur-Wettbewerb:** zur Auswahl stehen Punkt-zu-Punkt (PtP Ethernet) (oben), Punkt-zu-Multipunkt (passiver Stern – GPON, GEPON) (Mitte) und Punkt-zu-Multipunkt (aktiver Stern – FTTCab/VDSL) (unten)

von insgesamt 11 Millionen Haushalten anschließbar sind, ist durchaus nachvollziehbar: Für den ehemaligen Staatsmonopolisten „Incumbent“ war dies der preiswerteste Weg, sich mit „Triple Play“ zu positionieren und IPTV, Internet und Telefon im Dreierpack in den Markt zu bringen.

## Zähes Kupfer

Im Vergleich zu FTTH kostet der Zwischenschritt, der die Faser näher zum Kunden bringt, auf den letzten Metern aber die vorhandenen Kupferleitungen weiter nutzt, nur ein Viertel. Und nebenbei ließen sich auf diese Weise ausbauwillige Konkurrenten erst einmal in Schach halten, mussten diese doch befürchten, dass ihnen das marktbeherrschende Unternehmen vom Sockel seines hohen Anteils bei Endkundenanschlüssen herunter noch mit den alten Kupferleitungen in die Quere kommt. Denn mehr als Triple-Play können sie aus Kundensicht derzeit kaum bieten, und allein der nackte Mehrwert der Glasfaser mit den nach oben offenen, im Up- und Download symmetrischen Datenraten ist im Marketing noch kein Selbstläufer [4]. Das Ergebnis ist Stagnation. Im Zugangsnetz habe die Telekom mit FTTCab/VDSL die Entwicklung eher behindert, meint ein Insider; „die reizen das zu lange aus“.

Erst 2008 hat sich auf Betreiben von Alcatel-Lucent im VDE ein „Initiativkreis Next Genera-

## Ein Vierteljahrhundert FTTH in Deutschland

1983 bis 1986: BIGFON, Breitbandiges Integriertes Glasfaser-Fernmelde-OrtsNetz. Technische Versuche mit Glasfaser-Übertragungssystemen im Ortsanschlussnetz der damaligen Deutschen Bundespost mit Telefonie, Fernseh-Verteilung und Bildtelefonie für Endkunden.

1988 bis 1995: VBN, Vermitteln des Breitbandnetz. Selbstwahl-Breitbandnetz mit 140-MBit/s-Anschlüssen zur Erprobung geschäftlicher Breitband-Anwendungen wie etwa Videokonferenzen und schneller Datenübertragung über ein bun-

desweites Glasfaser-Overlay-Netz für rund 1000 Teilnehmer.

1989 bis 1994: OPAL-Pilotprojekte. Technische Erprobung passiver und aktiver Glasfaser-Übertragungssysteme zur Telefonie und Breitband-Verteilung mit fünf Herstellern im Teilnehmeranschlussbereich.

1993 bis 1995: OPAL, Optische Anschlussleitung. Im Zuge der Modernisierung des Telefonnetzes in den östlichen Bundesländern werden 1,2 Millionen Haushalte an optische Zubringersysteme für Telefonie und Kabelfernsehen (überwiegend FTTCab) angeschlossen.

1995: ISIS, Integriertes System zur Bereitstellung von Netz-Infrastruktur auf optischer Basis. Die Deutsche Telekom beginnt schrittweise mit der flächendeckenden Glasfaser-Anbindung ihrer Teilnehmer-Vermittlungsstellen und schafft damit die Voraussetzungen zum Einsatz der Glasfaser im Zugangsnetz sowie zur Verringerung der Netzknoten.

2006: FTTCab/VDSL. Die DTAG nimmt im August 2006 Glasfaser- und VDSL-Netz für IPTV (T-Home, T-Entertain) in Betrieb.

2006: Citynetcologne, wilhelm.tel. NetCologne in Köln und wilhelm.tel in Norderstedt

bei Hamburg beginnen als erste City-Carrier mit dem Aufbau von FTTB-Netzen.

2007: M-Net, Ruhrnet. In München und Schwerte bei Dortmund installieren die Stadtwerkstöchter M-Net beziehungsweise Ruhrnet FTTB/H-Zugänge.

2008: GPON Dresden. Die Telekom startet mit einer bislang ungenutzten OPAL-Faser ein Pilotprojekt in den Dresdner Stadtteilen Striesen und Blasewitz.

2009: Glasfaser Ostbayern. R-Kom in Regensburg beginnt mit dem Aufbau eines FTTB/H-Netzes.

tion Access FTTH/FTTB“ mit dem Ziel einer Standardisierung des Gebäudeanschlusses und der Innen-Kabelinfrastruktur gebildet. Ihnen gehören neben einschlägigen Netzbetreibern und TK-Ausrütern auch Verbände der Wohnungswirtschaft, die Bundesnetzagentur und Forschungseinrichtungen wie das HHI und die FH Nürnberg an. Im März 2009 legte der Kreis einen ersten Entwurf vor, der die europäische Normenreihe EN 50173 für die informationstechnische Gebäuderverkabelung um den faseroptischen Hausanschluss ergänzt.

In der Beschreibung einer allgemeinen Architektur von Schnittstellen und Übergabepunkten in Mehrfamilienhäusern versucht der Entwurf, möglichst viele Optionen unter einen Hut zu bringen. So soll der Gebäudeanschluss mehrerer Netzbetreiber den Zugang zu den Endkunden ermöglichen – dies gegebenenfalls auch über eigene Fasern, indem gleich ein mehradriges Kabel ins Haus gelegt wird („Multi-Fiber“ oder Fasermultiplex). Die Systemtechnik (GPON/EPON, Ethernet PtP, VDSL, ...) bleibt frei wählbar und kann sich auf vorhandene oder neue Hausverkabelungen (Cat3/5/6, Koax, POF, MMF oder SMF) stützen. Im Fall von optischen Inhausstrecken legt die Spezifikation die verfügbaren Wellenlängenbereiche, die maximalen Einfügeverluste der Übergabepunkte sowie die höchstzulässige Gesamtreflexion des optischen Signals fest. Als Option sind ferner Monitoringfunktionen vorgesehen, die dem Netzbetreiber Fernabfragen der Verfügbarkeit oder zusätzlicher Status-Informationen erlauben würden, sodass bei Störungen auf einfache Weise geklärt werden kann, auf welcher Seite des „Demarkationspunktes“ – beim Kunden oder beim Netzbetreiber – der Fehler liegt.

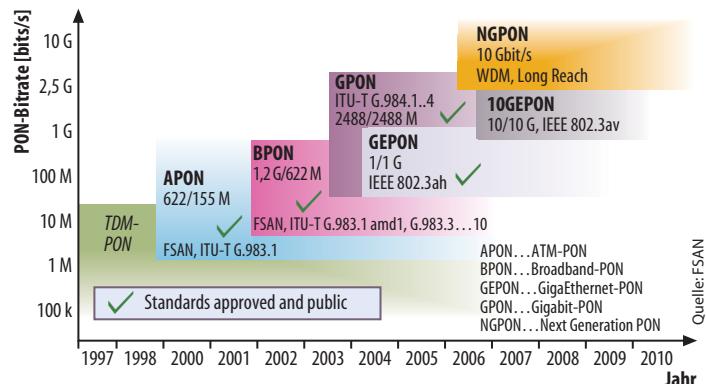
## Multiple Choice

Die system- und betreiberunabhängige Implementierung der Hausübergabepunkte ist wichtig, weil sie einen Markt definiert, auf dem Anbieter mit ihrer Technik die Endkunden erreichen können; Hauseigentümern bietet die Standardisierung die Gewähr, dass Provider-Wechsel möglich bleiben und sie nicht einer speziellen Lösung oder einem bestimmten Geschäftsmodell aus-

geliefert sind. Die Glasfaser überwindet nicht nur den Flaschenhals im Zugangsnetz und bringt dem Endkunden einen Qualitätsprung in die Breitbandwelt; sie stellt auch die Architektur des Netzes auf eine neue Grundlage und erfordert vom Betreiber eine Reihe von Systementscheidungen zu Verkabelung und Übertragungstechnik. So können sich Teilnehmer eine Glasfaser teilen oder im Fasermultiplex jeweils über separate Fasern angeschlossen werden; auch können sie über unterschiedliche Wellenlängen (WDM) oder beispielsweise durch statistisches Paketmultiplex oder mittels TDM über die Zuteilung von Zeitschlitzten adressiert werden, wobei diese Verfahren auch beliebig kombinierbar sind.

Die kommerziell verfügbaren FTTH/B-Systeme, die heute von großen Herstellern wie Alcatel-Lucent, Cisco, Ericsson, Huawei, Mitsubishi, Nokia-Siemens Networks, aber auch einer Reihe kleinerer Ausrüster angeboten werden, fallen im Wesentlichen in drei unterschiedliche Klassen: GPON (Gigabit Passive Optical Network), GEPON (Gigabit Ethernet Passive Optical Network) und PtP Ethernet (Point to Point). Bei PtP Ethernet ist die Optical Network Unit (ONU) in jedem Haushalt sternförmig wie beim alten Telefonnetz in einer Punkt-zu-Punkt-Topologie über eine separate Faser mit einem Port des Ethernet-Switch im Central Office verbunden. Jeder Teilnehmer benötigt nicht nur eine optische Sende- und Empfangseinheit auf seiner ONU, sondern auch auf der optischen Leitungskarte, dem Optical Line Terminal (OLT), im Central Office. Diese Lösung gilt als einfach zu handhaben, weil sich Upgrades teilnehmerspezifisch im Wesentlichen auf den Austausch von ONU und OLT an den Enden der Faser beschränken.

Allerdings ist die PtP-Verkabelung etwas aufwendiger als bei den Alternativen GPON und GEPON, die sich beide auf Laser-Sharing und eine Punkt-zu-Multipunkt-Topologie (PtMP) stützen. Dabei verzweigt sich die aus dem OLT des zentralen Anschlussknotens kommende Faser in Teilnehmernähe mit passiven Splittern („Sternkopplern“) in typischerweise 32 oder 64 Adern, die zu den ONUs der einzelnen Kunden führen. Diese werden alle



**Entwicklung der PON-Generationen:** Der 10GEPON-Standard ist im September vom IEEE verabschiedet worden; mit der nächsten GPON-Generation der ITU-T (NGPON oder 10GPON) ist 2010 zu rechnen.

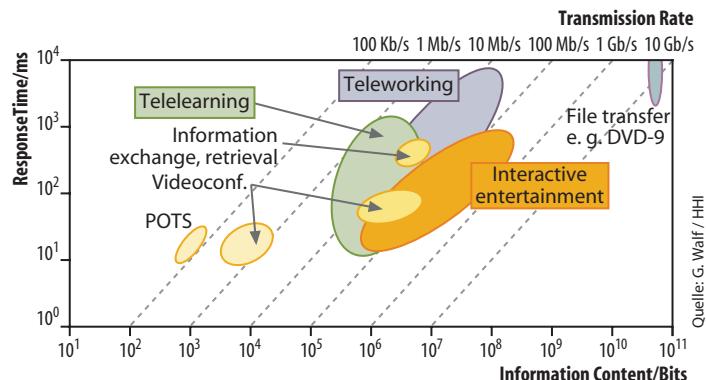
mit dem optischen Downstream-Signal aus derselben Laserquelle versorgt, aus dem die ONUs die jeweils für sie bestimmten und zur Sicherheit verschlüsselten Datenflüsse abgreifen müssen. Beim GPON erfolgt dies anhand des zugewiesenen Zeitschlitztes, beim GEPON verwirft die ONU alle nicht an die eigene MAC-Adresse gerichteten Ethernet-Pakete. Im Upstream verwenden beide PON-Varianten das Zeitschlitz-Verfahren zum Vielfachzugriff auf das geteilte Medium (TDMA): Dazu werden die 32 oder 64 ONUs an einem Strang vom zugehörigen OLT synchronisiert und dürfen nur in zugewiesenen Zeitschlitzten senden, damit es nicht zu Signalkollisionen an den Sternkopplern kommt, wenn mehrere Teilnehmer gleichzeitig aktiv sind.

Die Bezeichnung „passives“ optisches Netz (PON) hat sich, etwas verwirrend, als Synonym für die PtMP-Topologie eingebürgert, obwohl auch PtP Ethernet ein passives optisches Netz ist und im Außenbereich ohne elek-

trisch gespeiste Komponenten auskommt – ein wesentlicher Unterschied zum FTTCab/VDSL-Netz der Telekom, bei dem sich die optoelektronischen Schnittstellen am Übergang vom Glas- ins Kupfernetz in den Kabelverzweigerkästen auf der Straße befinden.

## Richtungstrennung

Zum getrennten Transport der Signale in Hin- und Rückrichtung nutzen GPON und GEPON gleichermaßen Wellenlängen aus dem Bereich von 1480 bis 1500 nm im Downstream und 1260 bis 1360 nm im Upstream sowie gegebenenfalls von 1530 bis 1560 nm als Träger für das komplette Frequenzband des Kabelfernsehens. Die beiden Systeme unterscheiden sich jedoch in den verwendeten Übertragungsprotokollen. GEPON wurde nach Zuarbeit vom Metro Ethernet Forum (MEF) 2005 von der IEEE in 802.3ah – alias „Ethernet in the First Mile“ – standardisiert, kommt aus der Ethernet-Familie



**Die Ansprüche der Nutzer an komfortable Interaktionsumgebungen steigen – die entscheidenden Parameter des Netzes sind Übertragungsraten und die Reaktionszeit auf Nutzereingaben (Latenz).**

und löste mit 1,25 GBit/s Übertragungsrate den Vorgänger EPON (100 MBit/s) ab. GPON ist das von der ITU-T in G.984 standardisierte Konzept eines „Full Service Access Network“ (FSAN), das die großen Netzbetreiber im FSAN-Forum entwickelten; es ist der Nachfolger des „Broadband-PON“ (BPON) und arbeitet typischerweise pro Faserstrang mit Gesamtdatenraten von 2,48 GBit/s im Downstream zu den Teilnehmern und 1,24 GBit/s im Upstream.

Die Entwicklung ist an diesem Punkt nicht stehen geblieben. Eine 10-GBit/s-Version (10GEAPON) hat das IEEE im September als 802.3av verabschiedet; von der ITU-T wird die Standardisierung des 10GPON noch in diesem Jahr erwartet. Weiteres steckt unter Titeln wie WDM-PON, XGPON oder NGPON („next generation“) in der Pipeline: Durch das Hinzufügen weiterer Wellenlängen als Träger für ein Overlay-Netz lässt sich die Kapazität ja nahezu beliebig aufstocken. Das Wellenlängen-Multiplex sichert auch die Kompatibilität beim parallelen Betrieb von 1- und 10-GBit/s-PONs auf derselben Glasfaser-Anlage.

Insbesondere die Ex-Monopolisten unter den Netzbetreibern bevorzugen GPON, weil es nicht nur über bessere Management-Funktionen zur Betriebssteuerung verfügt, sondern auch multi-protokollfähig ist und mit der GEM-Encapsulation (GPON Encapsulation Method) außer TDM- auch Ethernet- und ATM-Verkehr erlaubt. Zudem ist die Reichweite von 20 Kilometern gegenüber 10 bei GEAPON höher, oder bei gleicher Reichweite ist das Aufteilungsverhältnis mit 1:32 oder 1:64 im Vergleich doppelt so hoch, was sich unmittelbar in mehr Teilnehmer übersetzt, die von einer Zuführungsfaser bedient werden können. Dafür operiert GEAPON wiederum im Up- und Downstream mit einer symmetrischen Übertragungsrate, die den Bedürfnissen von Geschäftskunden, mittlerweile aber auch vielen privaten Usern entgegenkommt.

Da sich GPON und GEAPON auf dieselbe PtMP-Fasertopologie stützen, reduziert sich in der Praxis der wesentliche Unterschied auf die äußere Beschaltung der Glasfaser. Wer aber Glaserfasern neu verlegt, steht vor der grundsätzlichen Alternative, welche Architektur, PONs mit PtMP oder

PON (PtMP)		PtP Ethernet
ITU-T (FSAN)	IEEE (MEF) 802.3ah <sup>1</sup>	
<b>APON</b> (ATM-PON) 622/155 MBit/s (1998)	<b>EPON</b> 100/100 MBit/s (2004)	100BASE-LX10 100BASE-BX10
<b>BPON</b> 622/155 MBit/s (G.983) (2001)	<b>GEAPON</b> 1,25/1,25 GBit/s (2005)	1000BASE-LX10 1000BASE-BX10
<b>GPON</b> 2,5/1,25 GBit/s (G.984) (2004)		802.3av <sup>1</sup>
<b>10GPON</b> 10/2,5 GBit/s (2010?)	<b>10GEAPON</b> 10/10 GBit/s (2009)	

FSAN – Full Service Access Network Forum; MEF – Metro Ethernet Forum

<sup>1</sup>konsolidiert in IEEE 802.3-2008, Sec. V: „Ethernet for Subscriber Access Networks“

## Die verschiedenen Systeme zur Realisierung von Fiber to the Home

PtP, zum Einsatz kommen soll – eine Frage, die Stoff für Glau-benskämpfe bietet und in der auch nichttechnische Argumen-te eine Rolle spielen.

### PON oder PtP?

Marktanalysen zufolge sind etwa drei Viertel aller weltweit verkauf-ten FTTH-Systeme PONs und ein Viertel PtP Ethernet, letzteres mit stark steigender Tendenz. In Deutschland setzen beispielswei-se NetCologne in Köln, wilhelm.tel in Norderstedt und Ruhrnet in Schwerte auf PtP Ethernet, dagegen M-Net, Primero (Sindelfingen/Böblingen) und R-Kom (Re-gensburg) sowie die Deutsche Telekom in dem Dresdener Pro-jekt auf GPON. „Der große Vorteil von GPON- oder TDM-Lösungen ist, dass ich für 32 oder 64 Teilnehmer nur eine Leitung habe, die im Central-Office-Bereich zu terminieren ist“, betont Thomas Pfeiffer, NGA-Entwicklungsleiter bei den Alcatel-Lucent Bell Labs Deutschland; weniger Ports heißt weniger Platzbedarf für den Switch im Metroknoten. Kosten-vergleiche deuten darauf hin, dass PtP-Systeme noch etwas teurer sind.

Legt man den Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen größere Zeit-räume zugrunde und berücksichtigt man die gesamten Lebenszykluskosten einschließlich der Aufwendungen für den Betrieb und notwendige Nachrüstungen, stehen PtP-Netze am Ende wahr-scheinlich besser da. Denn zwei Dritteln bis vier Fünftel der An-schlusskosten entfallen auf die Tiefbau- und Verlegearbeiten. „Wenn man zum Kabelverlegen die Erde aufreißen muss, dann will man das in den nächsten zehn Jahren nicht schon wieder tun“, meint der Leiter der Abtei-lung „Photonische Netze und Systeme“ im Fraunhofer Heinrich-Hertz-Institut in Berlin, Go-dehard Walf. „Deshalb sollte man versuchen, Systeme zu installieren, die zukunftssicher sind, wie es insbesondere Punkt-zu-Punkt-Verbindungen sind“. Mit PtP kann man viel flexibler auf die unterschiedlichsten Bedarfsentwicklungen bei Privat- und Ge-schäftskunden reagieren.

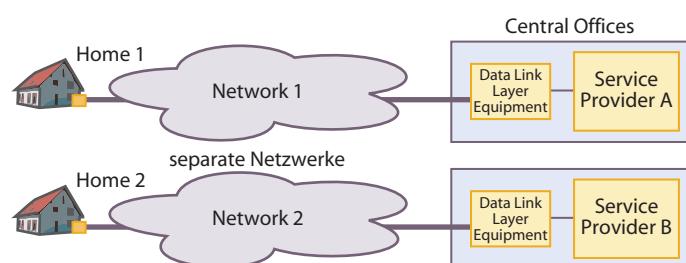
Was aber die Zukunftssicherheit betrifft, verweist das PON-Lager auf das Wellenlängen-Mul-tiplex: Wenn der Bedarf steigt, kann die Nachrüstung zu einem WDM-PON künftig jedem Teil-

nehmeranschluss (ONU) ein eigenes Wellenlängenpaar für den Up- und Downstream zur Verfü-gung stellen. Technisch ist das durchaus machbar: Das ultra-dichte Wellenlängen-Multiplex (DWDM) mit abstimmmbaren La-sern, Kanalabständen von unter 10 GHz und kohärenter optischer Detektion hat ein Entwicklerteam um Harald Rohde von Nokia Sie-mens Networks im September auf der ECOC in Wien präsentiert. Ein solches System erlaubt proto-koll- und bitratenumabhängige Netzanbindungen von Haushal-ten und Unternehmen mit Über-tragungsraten von jeweils mehr als 1 GBit/s.

Logisch ist das WDM-PON ein PtP-System, weil jede ONU ge-zieht mit einem Wellenlängen-Paar für die Hin- und Rückrich-tung adressiert wird, obwohl das optische Signal physikalisch über eine PtMP-Glasfasertopo-logie läuft. „WDM-PON kombiniert das Beste zweier Welten“, ist Wim Te Niet vom Ausrüster LG-Nortel überzeugt. Bislang sind PONs mit DWDM allerdings noch Zukunfts-musik und kommerziell nicht verfügbar; das Bundesfor-schungsministerium bereitet zu Next Generation Access gerade ein neues Förderprogramm vor, in dem auch solche Systeme ent-wickelt werden sollen.

## Virtuell Punkt-zu-Punkt

Spätestens wenn die Überlegun-gen zur Systemauslegung Daten-raten von 1 GBit/s am Teilnehmeranschluss in Betracht ziehen, kommen selbst innerhalb der Fachwelt Zweifel am Bedarf auf. „Wir werden nicht alle Streaming und Online-Spiele machen“, meint Matthias Kurth, der Chef der Bundesnetzagentur; man müsse da „schon ein bisschen auf dem Teppich bleiben“. Doch die Nutzungstrends weisen alle in Richtung höherer Übertragungs-raten: Webservices und Cloud-Computing für kleine und mittle-re Unternehmen, Web- und IPTV in HD- und 3D-Qualität, komfor-table Telekonferenzen, zuneh-mendes Video-Blogging und Content Sharing in sozialen Netzen – da kann es bei gleichzei-tiger Aktivität in der Familie schon auf einem 100-MBit/s-Anschluss eng werden, vor allem, wenn interaktive Anwendungen schnelle Antwortzeiten verlangen. Die hö-here Datenrate übersetzt sich dann unmittelbar in eine gerin-



**Regulierungsziel Infrastrukturwettbewerb:**  
Jeder Netzbetreiber baut seine eigene Plattform auf.

gere Latenz des Systems, weil größere Bursts von Paketen schneller transportiert werden können und so die Pufferanforderungen verringern.

„YouTube ist ja nur der Anfang“, meint Godehard Walf. „Jedes Reiseportal wird seine Urlaubsorte künftig auch szenisch mit Videomaterial präsentieren wollen, wenn erst einmal einer damit angefangen hat – und das möglichst hochauflösend natürlich.“ Als übernächste Generation zeichnet sich jenseits von HD-Video schon Ultra-HD mit  $7680 \times 4320$  Bildpunkten Auflösung ab. „Da braucht man die 16-fache Bandbreite“, rechnet der Bereichsleiter Strategie und Innovation bei Vodafone, Josef Schäfer, vor. „Das sind im Klartext etwa 170 MBit/s komprimiert und macht deutlich, dass man da mit 100 MBit/s nicht sehr weit kommt.“

## Geburtsfehler

Neben Zweifeln am künftigen Bedarf sowie den Unsicherheiten über die optimale Systemtechnik gibt es eine Reihe weiterer Faktoren, die die Einführung der Glasfaser als unternehmerisches Risiko erscheinen lassen. Solange über dem Betreiber das Damoklesschwert schwebt, Wettbewerbern den Zugang zu ihren Übertragungseinrichtungen und Komponenten gestatten zu müssen, und das womöglich zu vorgeschriebenen Tarifen, hält sich die Investitionsneigung in Grenzen. Zu dem spezifischen Risiko der Anschluss- und Zahlungsbereitschaft der potenziellen Kunden gesellt sich zusätzlich die Ungewissheit, ob und in welcher Form er sein Netz der Konkurrenz zu öffnen hat. Das Einzige, was bekannt und kalkulierbar ist, sind die Kosten und die kurzfristigen Renditeansprüche des Kapitalmarktes.

Den größten Einfluss auf die Zukunftssicherheit hat damit paradoxerweise die Regulierung. Sie war ursprünglich nur darauf angelegt, das Missverhältnis zwischen der marktbeherrschenden Stellung des privatisierten Staatsmonopolisten und den neuen Wettbewerbern auszugleichen und faire Wettbewerbsverhältnisse herzuführen. Übergangsweise sollte das Instrumentarium der Markteingriffe durch nationale Regulierungsbehörden als Korrektiv dienen, bis

## Die FTTH-Ökonomie

Einer Faustformel der Branche zufolge liegen die durchschnittlichen FTTH-Anschlusskosten in Deutschland bei 1500 Euro. Für die knapp 40 Millionen Haushalte in der Bundesrepublik würde die Vollverkabelung demnach rund 60 Milliarden Euro kosten – genauso viel wie nach der Wende die Modernisierung des ostdeutschen Telefonnetzes in den Jahren 1990 bis 1996.

In dem konkreten Investitionsfall eines Neubauprojekts „auf der Grünen Wiese“ haben die Stadtwerke Sindelfingen die Gesamtkosten eines PtP-Anschlusses mit 1600 Euro und eines GPON-Anschlusses mit 1200 Euro errechnet. Einem länderübergreifenden Systemver-

gleich der WIK-Consult zufolge kommen FTTH-Anschlüsse in Deutschland am teuersten, was vor allem an den hohen Tiefbaukosten liegt, wie der Vergleich mit Portugal zeigt:

System	Deutschland	Portugal
FTTCab/VDSL	457 €	218 €
PON	2039 €	1411 €
PtP	2111 €	1548 €

Die geringsten Investitionen fallen bei VDSL an; in erheblichem Abstand folgen GPON oder EPON; der Mehraufwand für PtP Ethernet gegenüber PON wird hier auf etwa 5 Prozent beziffert. Diese mit Modellrechnungen ermittelten Investitionskosten (in Euro pro Haushaltsanschluss) beziehen sich auf einen völlig neu aufgebauten städtischen Versorgungscluster und eine

Anschlussquote von 50 Prozent der anschlussfähigen Kunden; sie enthalten die Teilnehmeranschlusseinheit (ONU) sowie die Hausverkabelung [5].

In den USA kalkulierte Vorreiter Verizon 2004 beim Start seines BPON-Systems „FiOS“ noch mit 2600 Dollar pro Haushalt, 2006 waren die durchschnittlichen Anschlusskosten – jetzt für das Nachfolgesystem GPON – schon auf 1580 Dollar gefallen und für 2010 wird mit 1350 Dollar (umgerechnet ca. 930 Euro) fast eine Halbierung gegenüber dem Ausgangswert erwartet. In den USA stellen sich die Infrastrukturkosten etwas günstiger dar als in Europa, weil die Verlegung oftmals über Freileitungen erfolgt.

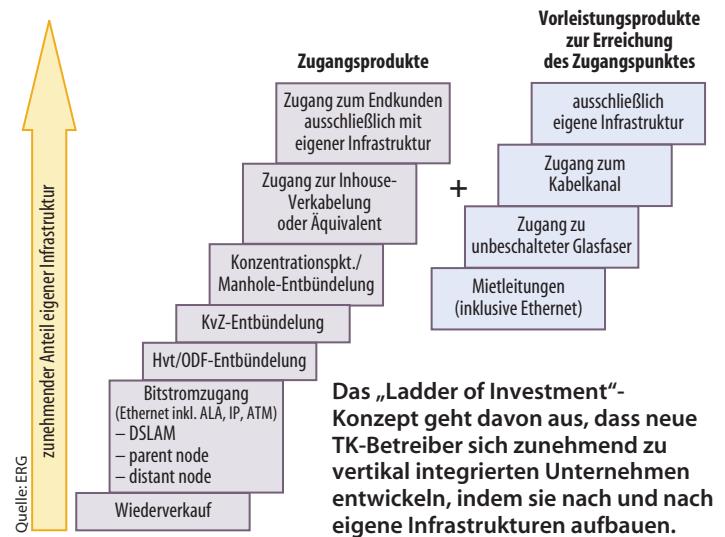
die Newcomer sich auf dem Markt etabliert haben würden; dann sollten das normale Wettbewerbsrecht und die Aufsicht des Kartellamts greifen.

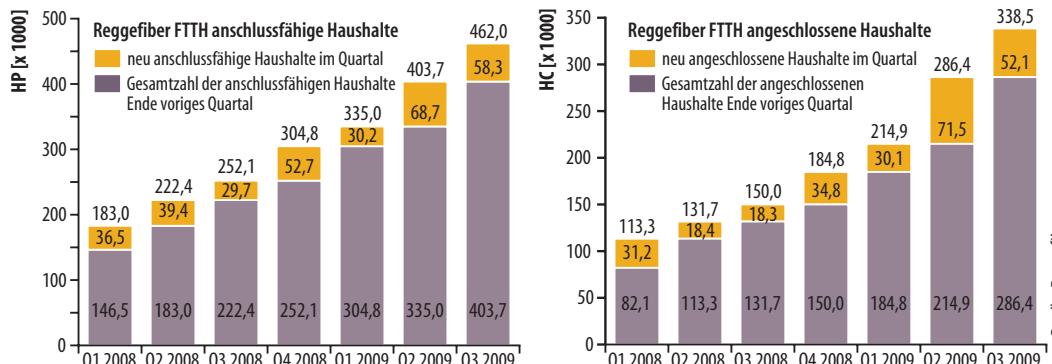
Doch es war ein Geburtsfehler der Telekom-Privatisierung von 1996, die Zugangsnetze im Eigentum der Telekom zu belassen und nicht in eigenständige Ortsnetzgesellschaften zu überführen, die den Endkundenanschluss alten wie neuen Playern auf dem Markt zu gleichen Bedingungen zur Verfügung gestellt hätten [6]. Stattdessen geht die Regulierungspolitik bis heute davon aus, dass die Entbündelung und das „Ladder-of-Investment“-Konzept den Infrastrukturrwettbewerb von selbst in Gang bringen: Die Wettbewerber würden mit niedrigen Einstiegshürden und geringen Investitionen als Reseller und Dienstleister in den Markt einsteigen, dann auf der Plattform des Ex-Monopolisten eigene Netze betreiben – zum Beispiel, indem sie die Teilnehmeranschlussleitung (TAL) anmieten – und schließlich die Gewinne in den Aufbau konkurrierender Infrastrukturen investieren.

Dahinter stand die Zielvorstellung eines Wettbewerbs von vertikal integrierten Vollsortimentern, die nach dem Vorbild der Telekom und des Kabelfernsehens als Netzeigentümer von der Technik bis zum Dienst- und Programmangebot alles aus

einer Hand anbieten. Nur sind aufwendige Infrastrukturen wie das Zugangsnetz ein natürliches Monopol – der Markt kann durch ein einziges Unternehmen zu geringeren Kosten besser bedient werden als durch mehrere Firmen, die parallel dieselbe Zielgruppe ansprechen. Und die Entbündelung stößt dort an Grenzen, wo ein Netzeigentümer auf den nachgelagerten Wertschöpfungsstufen mit seinen Großhandelskunden konkurriert und kein ausgeprägtes Interesse daran haben kann, dass die „Trittbrettfahrer“ auf seiner Plattform am Markt erfolgreicher operieren als er selbst.

Mehr als ein Jahrzehnt nach der Öffnung des Festnetzes liegt der Marktanteil der Telekom bei Teilnehmeranschlussleitungen weit über 90 Prozent, bei Endkundenanschlüssen über 70 Prozent und bei Breitbandanschlüssen über 50 Prozent. Das Missverhältnis wirft seinen Schatten in die Zukunft, und die Glasfaser stellt das Ladder-of-Investment-Konzept mit dem Ziel des Infrastrukturrwettbewerbs nun gänzlich in Frage, weil sie die Effizienzvorteile des natürlichen Monopols noch verstärkt. Das für die alte Telefonwelt mit ihren bereits existierenden Netzen geschaffene Regulierungsregime





**Kurven, wie Manager sie lieben: Der holländische FTTH-Betreiber Reggefiber verzeichnet stetige Zuwächse bei der Zahl der angeschlossenen Haushalte. Bemerkenswert ist der hohe Anteil der tatsächlich angeschlossenen Haushalte (73 Prozent).**

lässt sich nicht ohne Weiteres auf langfristige Investitionen in eine völlig neue Infrastruktur übertragen [7].

„Die Wirtschaftlichkeit der Einführung eines Glasfaser-Zugangsnetzes erfordert hohe Marktanteile, was in den meisten Fällen im Widerspruch zu einem wirksamen Wettbewerb steht“, bringt die WIK-Consult das Strukturproblem auf den Punkt [5]. Ange-sichts der hohen Kosten für die Errichtung der physikalischen Infrastruktur ist für mehrere Betreiber kein Platz, weil ihr Anteil am Erlös des Gesamtkuchens dann so gering wäre, dass sich der Aufwand nicht schnell genug refinanziert. Nur der Erste, der investiert, hat eine realistische Chance, den Erlös wieder hereinzubekommen. Über die Finanzkraft, eine solche Investition flächendeckend zu schultern, verfügt hierzulande wiederum nur die Deutsche Telekom.

## Innovation oder Wettbewerb?

Die TK-Politik steckt nun in dem selbst gewählten Dilemma, wie mit den Mitteln der Regulierung in diesem Markt, auf dem ein alt-eingesessenes Unternehmen noch immer marktbeherrschend einer Vielzahl kleiner, überwiegend regional tätiger Firmen ungleichgewichtig gegenübersteht, Innovationsanreize gesetzt werden können und trotzdem der erwünschte Wettbewerb vorankommt. Setzt sie das bisherige Entbündelungsregime fort und gewährt wie bisher den Kleinen durch Bitstream Access oder Zugriff auf die TAL den Zugang zur Plattform des Ex-Monopolisten, ist dessen Geschäftsplan unmit-

telbar beeinträchtigt und die Investition unterbleibt, wie Telekom-Chef René Obermann unablässig betont; ein Verzicht auf Regulierung hingegen setzt das bereits erreichte Wettbewerbsniveau aufs Spiel, weil der Platzhirsch mit der neuen leistungsfähigen Plattform Marktanteile zurückgewinnen würde und eine Re-Monopolisierung die Folge wäre.

Doch schwache Regierungen lehnen sich gern an starke Schultern. Als die Deutsche Telekom 2005 just in der Phase der schwarz-roten Regierungsbildung Investitionen in Höhe von 3 Milliarden Euro in die FTTCab/VDSL-Aufrüstung in 50 Städten von „Regulierungsferien“ abhängig machte, hielt die Regierung Merkel/Steinmeier als Ergebnis der Lobbyarbeit gleich im Koalitionsvertrag fest, dass neue Märkte, die durch den „Aufbau bzw. Ausbau moderner und breitbandiger Telekommunikationsnetze“ entstünden, „für einen gewissen Zeitraum von Regulierungseingriffen freizustellen sind, um für den Investor die notwendige Planungssicherheit herzustellen“. Ein Jahr später wurde das Telekommunikationsgesetz entsprechend geändert und der Bundesnetzagentur im neugeschaffenen § 9a aufgetragen, bei der Prüfung der Regulierungsbedürftigkeit „effiziente Infrastrukturinvestitionen zu fördern und Innovationen zu unterstützen“. Die Brüsseler Kommission wiederum sah darin den Versuch, zugunsten des marktbeherrschenden Unternehmens „in einem wirtschaftlich zentralen Sektor den Wettbewerb auszuhebeln“, und klagte wegen der „Lex Telekom“ gegen die Bundesrepublik beim Europäischen Gerichts-

hof. Der EuGH folgte den Argumenten der Kommission und gab der Klage Anfang Dezember statt; der § 9a ist nichtig, (EuGH, Az: C-424/07).

## „Weiter so“

Ein Remake mit dem Ex-Monopolisten als Zugpferd für FTTH ist also ausgeschlossen. Die EU-Kommission wie auch die Regulierungsbehörde in Deutschland setzen ihre Hoffnung nach wie vor auf das Entbündelungsregime und die Investitionsleiter. Nur wegen der Transformation des Zugangsnetzes auf Glasfaser werde die Regulierung nicht zurückgefahren, erklärt der Leiter der Abteilung für Regulierungsfragen in der GD Informationsgesellschaft und Medien, Roland Honekamp. „Vom Zugang zu den Kabelschächten bis hin zum Bitstreamprodukt“ sollen alle Eingriffsinstrumente „auch weiterhin den Regulierern zur Verfügung stehen“. Und vier Tage nach der EuGH-Entscheidung legte die Bundesnetzagentur die konkreten Bedingungen fest, unter denen Netzbetreiber die

Kabelverzweiger des FTTCab/VDSL-Netzes der Deutschen Telekom ansteuern und mitnutzen können. Danach dürfen sie Glasfaserleitungen selbst in die Kabelkanalanlagen einziehen oder, falls dafür der Platz fehlt, ersatzweise unbeschaltete Fasern nutzen und ihre DSLAMs in die Multifunktionsgehäuse der DTAG einbauen. Die Preisfestsetzung für die Vorleistungsentgelte soll folgen. Dann wird möglicherweise wieder geklagt. Oder gebaut. Oder auch nicht.

Unterdessen hat die Bundesregierung in ihrer Breitbandstrate-

gie, die als Versorgungsziel bis 2014 Datenraten von mindestens 50 MBit/s für 75 Prozent der Haushalte ausgegeben hat, in „Maßnahme 10“ das Ausarbeiten der „Grundzüge einer wachstums- und innovationsorientierten Regulierung“ an die Bundesnetzagentur delegiert. Diese soll die Aspekte der Planungssicherheit und spezifischen Risiken der investierenden Unternehmen sowie des Infrastruktur-Sharing und der Transparenz für die Marktteilnehmer berücksichtigen.

Die Bundesnetzagentur will nun prüfen, wie sie in ihren Methoden, die sie bisher zur Berechnung der Entgelte für Zugangsleistungen anwendet, „eine risikoadequate Eigenkapitalverzinsung“ aufnehmen kann. Der Aufschlag soll den Investor, der aus volkswirtschaftlichen Wettbewerbsgründen anderen Betreibern den Zugang zu den entbündelten Komponenten seines NGA einräumen muss, für das zusätzliche Risiko entschädigen, das sich aus der ungewissen Anschluss- und Zahlungsbereitschaft der potenziellen Kunden an das neue Netz sowie der höheren Unsicherheit in Bezug auf die technische Entwicklung ergibt.

## Die Antipoden

Es gibt unterschiedliche Arten, auf Marktversagen zu reagieren. Noch mehr Regulierung ist eine davon. Aber dass eine Behörde, die selbst nicht das unternehmerische Risiko trägt, sich nun Gedanken über Geschäftsrisiken machen und diese in Preise übersetzen muss, ist wohl das Gegenteil dessen, was vor anderthalb Jahrzehnten mit der TK-Liberalisierung beabsichtigt war. Wie man es anders angehen kann, lässt sich derzeit in Australien studieren.

Seit Jahren waren in Australien der Ex-Monopolist Telstra und das Konsortium Terria der alternativen Netzbetreiber weder einzeln vorangekommen noch konnten oder wollten sie sich auf die Konditionen eines gemeinsamen Vorgehens verständigen. Die Regierung von Premierminister Kevin Rudd durchschlug schließlich im April vergangenen Jahres den Gordischen Knoten und kündigte ein umgerechnet 26,5 Milliarden Euro schweres „Fiber-to-the-Premises“-Programm an, das die Glasfaser landesweit binnen acht

Jahren so bis an die Grundstücksgrenzen führen soll, dass für 90 Prozent der 7,5 Millionen Haushalte auf dem dünn besiedelten Kontinent im ersten Schritt 100 MBit/s verfügbar werden; alle anderen, bei denen sich aufgrund der abgeschiedenen Lage die Verkabelung partout nicht rechnet, werden über terrestrische oder Satelliten-Funkanschlüsse wenigstens 12 MBit/s erhalten.

Finanziert wird das Programm durch öffentliche Anleihen, ausführen soll es die eigens gegründete „National Broadband Network Co. Ltd.“, an der die Regierung eine Mehrheitsbeteiligung hält und die fünf Jahre nach dem Aufbau des Netzes privatisiert werden soll. Diese Konstruktion sei „die größte Reform der Telekommunikation in zwei Jahrzehnten, weil sie zu einer Trennung von Infrastruktur-Providern und Dienstanbietern führt“, heißt es aus Canberra. Sie beende „ein für allemal den inhärenten Konflikt, dass der Eigentümer der vorhandenen Altnetze auch auf den nachgelagerten Wertschöpfungsebenen in Konkurrenz zu seinen Kunden tritt“. Die Breitband-Plattform sei für die Zukunft der Wirtschaft zu wichtig, „um in endlosen Rechtsstreitigkeiten zerrieben zu werden“.

## Scheuklappen

Next Generation Access Networks bieten die Chance, eine Erblast der Telekom-Liberalisie-



rung aus dem Weg zu räumen. Doch so viel Mut ist derzeit offensichtlich von keiner europäischen Regierung zu erwarten. An die Möglichkeit glauben erstaunlicherweise nicht einmal diejenigen, die von gleichen Wettbewerbsbedingungen auf horizontalen Märkten am meisten profitieren würden. „Wir sind nicht in Australien“, meint der Geschäftsführer des Verbands der Anbieter von Telekommunikations- und Mehrwertdiensten, Jürgen Grützner. Er ist zwar der Ansicht, „dass wir in Deutschland eine ganz verfahrene Situation haben“, hält es aber für müßig, „uns in eine neue Welt zu denken“.

**Die durchschnittlichen Kosten für den FiOS-Hausanschluss beim US-Netzbetreiber Verizon sind umgerechnet bereits auf etwa 1000 Euro gesunken – allerdings werden in den USA oftmals preiswerte Freileitungen verlegt.**

kratie, fortwährend neue Komplexität zu gebären. (jk)

## Literatur

- [1] BMWi, Breitbandatlas 2009, [www.zukunft-breitband.de](http://www.zukunft-breitband.de)
- [2] Richard Sietmann, Glasfaser bis ins Haus, Städte und Gemeinden bauen Breitband-Anschlüsse, c't 10/09, S. 44
- [3] Ernst Ahlers, Extrabreit, Internet rasant per Glasfaser, c't 3/09, S. 80
- [4] FibreSpeed Tool, [www.ftthcouncil.eu/home/fibrespeed\\_tool/?cid=259](http://www.ftthcouncil.eu/home/fibrespeed_tool/?cid=259)
- [5] WIK-Consult, The Economics of Next Generation Access – Final Report, Study for ECTA (Sept. 2008)
- [6] Richard Sietmann, Verfahrens Kiste Ortsnetzmonopol, Die Deregulierung der Telekommunikation ist an einem kritischen Punkt angelangt, c't 10/03, S. 186
- [7] A. Banerjee, M. Sirbu, Towards Technologically and Competitively Neutral Fiber to the Home (FTTH) Infrastructure. (2003), <http://100x100network.org/papers/banerjee-trpc2003.pdf>
- [8] Dr. Jürgen Lolisckies, Aufbruch in die Zukunft, Bis Ende 2010 soll jeder Haushalt einen Breitbandanschluss erhalten, c't 7/09, S. 82
- [9] Urs Mansmann, Ausbau-Pläne, Breitband-Initiative läuft schleppend an, c't 26/09, S. 120
- [10] Leitlinien der Gemeinschaft für die Anwendung der Vorschriften über staatliche Beihilfen im Zusammenhang mit dem schnellen Breitbandausbau, (September 2009), [http://ec.europa.eu/competition/state\\_aid/legislation/guidelines\\_broadband\\_de.pdf](http://ec.europa.eu/competition/state_aid/legislation/guidelines_broadband_de.pdf)

## Architektur der Kontrolle

PtP-Lösungen ermöglichen das Entbündeln der Teilnehmeranschlussleitung (TAL) in derselben Weise wie heute bei der Kupfer-TAL: Der Betreiber, zu dem der Anschlusskunde wechselt, übernimmt am Hauptverteiler die TAL und legt sie auf sein Equipment. In einem PON ist wie im Kabel-TV-Netz das „Entbündeln“ schwieriger, weil sich immer mehrere Teilnehmer eine Leitung teilen. Es sei denn, die Verlegetechnik lässt eine Möglichkeit, auf die Fasersplitter zuzugreifen und dort einzelne Teilnehmer abzuhängen („Sub-Loop Unbundling“). Dazu müsste ein konkurrierender Betreiber bis zu diesem letzten

Splitter eigene Glasfaser verlegen, um daran den zu ihm wechselnden Teilnehmer anzuschließen.

Kritiker fürchten, dass PON-Betreiber solche physischen Eingriffe in ihr Netz mit technischen Argumenten erfolgreich abwehren werden, etwa indem sie sich auf die Störung der empfindlichen optischen Signalpegel der anderen Kunden berufen, die an demselben Splitter hängen. Dem Konkurrenten bliebe dann nur noch der Bitstrom-Zugang, um seinen neuen Kunden zu bedienen. Das heißt, er müsste die Übertragungskapazität vom

PON-Betreiber einkaufen und wäre dabei stets abhängig vom Protokoll, der Dienstgüte und der Übertragungsleistung, die ihm der „Zwischenhändler“ für den Endkundenzugang liefert.

An dieser Stelle wird aus der Netzarchitektur ein Geschäftsmodell. Ein Kunde, der mehr Leistung will, als sein Provider ihm bieten kann, und einen anderen Provider hätte, der sie ihm liefern würde, kommt unter Umständen trotzdem nicht an diese Leistung heran, wenn sich das PON des Anschlussnetz-Inhabers als tatsächlicher oder vermeintlicher Flaschenhals erweist. „PON, das ist die Architek-

tur der Kontrolle“, meint David Isenberg, Verfasser jenes legendären Aufsatzes „The Rise of the Stupid Network“, in dem er als Forscher bei den AT&T Bell Labs 1997 das „End to end“-Prinzip des Internet propagierte – was das Ende seiner Karriere bei AT&T bedeutete. Zurzeit gehört er der Arbeitsgruppe an, die für die US-Regierung den „National Broadband Plan“ erarbeitet. „Ein PON“, meint Isenberg, „liefert dem Infrastrukturbetreiber gute Argumente, Inhalte und Kabelschächte wieder zu vereinen“. Mit anderen Worten, wer ein vertikales Geschäftsmodell verfügt, ist mit einem PON besser aufgestellt.

Christiane Link

# Soziale Saat

## Farmville, Mafia Wars & Co. – virtuelle Welten mit Suchtfaktor und dicken realen Umsätzen

Dank ihres ungeheuren Verbreitungspotenzials gedeihen Spiele in sozialen Netzen wie das Unkraut auf den virtuellen Bauernhöfen von Farmville. Sie begründen damit einen neuen, äußerst lukrativen Zweig der Spieleindustrie.

Während die Landwirtschaft in Industrieländern ums Überleben kämpft – nicht zuletzt weil der Nachwuchs fehlt –, erfährt sie im Internet derzeit einen Boom: Millionen Menschen aus der ganzen Welt begeistern sich seit einigen Monaten dafür, einen eigenen virtuellen Bauernhof zu bewirtschaften – also zu pflügen, zu säen und zu ernten, Tiere zu füttern und zu pflegen und nebenbei darauf zu achten, dass genug virtuelles Geld in die Kasse kommt, damit der eigene Bauernhof weiter wächst und gedeiht.

Das Spiel hinter der Massenbewegung heißt Farmville und kommt aus dem Hause Zynga (siehe c't-Link). Rund 65 Millionen virtuelle Landwirte bewirtschaften nach Angaben des Unternehmens derzeit ihren grünen Flecken Erde im World Wide Web. 26 Millionen von ihnen tun das sogar täglich. Gespielt wird mit Freunden aus Facebook, die auch gleich als Nachbarn aushelfen können, wenn Unkraut aus dem Grund und Boden sprießt oder Maulwürfe ihr Unwesen treiben.

### Soziales Tamagotchi

Nach einem ähnlichen Prinzip funktionieren auch die anderen Spiele der Firma Zynga und ihrer Konkurrenten: Egal ob man ein virtuelles Restaurant bewirtschaftet (Cafe World), als Model Karriere macht (Fashion Wars), Haustiere hegt und pflegt (PetVille)

oder sich als Mafioso verdingt (Mafia Wars) – immer geht es darum, ins nächste Level des Spiels zu kommen, Auszeichnungen zu erhalten und besser zu sein als die Freunde, die ebenfalls mitspielen. Und sogar für Kinder gibt es virtuelle Welten. Bei Moshi Monsters etwa muss man sich um seine kleinen bunten Monster kümmern.

Zum Erfolg der Spiele trägt nicht zuletzt der intelligente Spieldurchlauf bei, der dafür sorgt, dass die Spieler immer wiederkommen. Die in den Spielen zu erledigenden Aufgaben sind zunächst sehr einfacher Natur: Die Felder müssen gepflügt, mit den virtuellen Farmville-Coins müssen im Shop Samen und Zubehör gekauft und ausgesäht werden – nichts, was der Spieler nicht mal schnell in der Kaffeepause erledigen könnte. Hat er dann seine Pflanzen ausgesäht, muss er zunächst warten, bis sie erntereif sind.

Lässt sich ein Spieler erst einmal auf Farmville ein, ist er aber gezwungen, regelmäßig wiederzukommen – denn sonst verkommt zum Beispiel die Aussaat, und er hat Coins zum Fenster herausgeschmissen. Farmville bestraft also Faulheit und belohnt Fleiß.

Wer seinen virtuellen Hof fleißig bewirtschaftet, sammelt XP-Punkte (XP steht für Experience, Erfahrung) und steigt im Spiellevel. Diese regelmäßigen Belohnungen sind sicher ein wichtiger Antrieb, immer wiederzukommen – und das Gefühl, zwei

Level weiter zu sein als der Nachbar, der sich beispielsweise darüber ärgert, noch keine Trauben anpflanzen zu können.

Im Laufe des Spiels werden die Aufgaben immer komplexer: Wer erst einmal einen gewissen Aufwand betrieben hat, um einen bestimmten Status zu erlangen, wird auch mehr Arbeit investieren, um diesen auszubauen – so offenbar das Kalkül. Man benötigt wohl hunderte Mannstunden, bis man sich zum höchsten Level „World Fair Champ“ hochgearbeitet hat.

Der Eintritt zu den Spielen ist zwar meist kostenfrei, aber wer es wirklich zu etwas bringen will – zum Mafiboss oder zum „King of Compost“ (Kompostkönig) bei Farmville –, wird regelmäßig dazu animiert, echtes Geld in die Spielwährungen einzutauschen. Richtig gut beackern kann man die Farmville-Felder beispielsweise nur mit einem Traktor. Der kostet aber 5000 Farmville-Coins.

Diese erwirtschaftet zwar auch, wer tagelang brav seine Felder bestellt – aber wer will schon auf der Stelle treten und zusehen, wie seine Freunde davonziehen? Für fünf US-Dollar stockt der virtuelle Bauer sein Farmville-Konto um 7500 Coins auf, mit denen er die begehrte Landmaschine sofort kaufen kann. Entsprechend kommen auch virtuelle Mafiosi, Models et cetera mit der Kreditkarte wesentlich schneller voran.

### Spam aus dem Spiel

Mitunter müssen sich die Spieler gegenseitig unter die Arme greifen. Wer in Nachbars Abwesenheit dessen Felder düngt oder die Hühner füttert, wird für seine Nächstenliebe belohnt und erhält zusätzliche XP-Punkte. Manche Aufgaben lassen sich in anderen Spielen nur lösen, wenn man eine bestimmte Anzahl von Mitstreitern hat. Und so wird der Spieler schnell zum Drücker für Zynga, der in seinem Freundeskreis für Mitspieler wirbt, nur weil er selber weiterkommen will.

Ebenfalls Farmville spielende Freunde erhalten Punkte, wenn sie auf die Statusmeldung



**Daddeln für einen guten Zweck:**  
Nach dem Erdbeben in Haiti nutzte Zynga seine Spieleplattform zum spielerischen Spendensammeln.

Hat die Farm erst einmal eine gewisse Größe, ist immer etwas zu tun: Der Bauer muss sähen, düngen, ernten, ab und zu auch mal einen Fuchs vertreiben – fast wie im richtigen Leben.



Wer es bei Farmville zu etwas bringen will, muss kaufen, zum Beispiel Saatgut, aber auch Häuser oder Fahrzeuge. Auf dem virtuellen Markt kann der virtuelle Bauer sein Geld ausgeben.

gen bei Facebook klicken, die vermelden, dass ein Spieler wieder ein Level weiter gekommen ist. Diese Statusmeldungen sehen aber längst nicht nur andere Farmville-Nutzer, sondern jeder Facebook-„Freund“ des Spielers.

Dies ist ein grundlegender Unterschied zu anderen Online-Spielen wie World of Warcraft, deren Plattformen die Spieler explizit aufsuchen müssen: Wer Facebook nutzt, muss davon ausgehen, dass er früher oder später ohne sein Zutun zumindest über Statusmeldungen in Farmville und Co. einbezogen wird. Und nicht wenige klicken auf eines der Status-Updates, um mal zu sehen, was das denn ist – und sind schnell selber vom Spielevirus infiziert.

Andere Facebook-Nutzer wiederum fühlen sich von den zahlreichen Statusmeldungen der Farmville-Spieler überschwemmt, erst recht, wenn sie das Spiel gar nicht interessiert und es ihnen völlig egal ist, ob ihr Freund eine entlaufene Kuh gefunden oder einen Strauß Blumen gepflückt hat. Die Option, diese Meldungen abzustellen, lässt sich leicht übersehen: Fährt man mit der Maus über ein solches Status-Update, so blendet Facebook rechts oben einen Button „Verbergen“ ein, mit der sich die einzelne Meldung, sämtliche Meldungen der betreffenden Anwendung oder des betreffenden Benutzers dauerhaft ausblenden lassen.

Wer sich erst einmal auf Farmville und Co. eingelassen hat, muss damit rechnen, auch auf anderen Kanälen kontaktiert zu werden. So penetriert Farmville die Nutzer zum Beispiel mit Geschenk- oder Nachbarschaftsanfragen. Die Spieler halten sich so gegenseitig bei der Stange; der Einzelne kommt gar nicht auf die Idee, nachzulassen.

## Ein Milliardenmarkt

Die Betreiber der Spieleplattformen verdienen nicht schlecht: Jeden Monat kaufen mehr

als eine Million Nutzer bei Zynga „virtuelle Ware“ – vom Traktor bis zum Haustier oder Dekorationen für das eigene Café. Laut Unternehmensangaben machen diese Einkäufe rund 90 Prozent der Einnahmen aus. „Unsere Spiele verbinden Menschen und geben ihnen die Möglichkeit, in die Welt der Landwirtschaft, des Fischens oder der Restaurants einzutauchen“, sagt Zynga-Gründer und Geschäftsführer Mark Pincus. „Mit der Popularität virtueller Ware sind wir heute aber erst am Anfang eines neuen Wirtschaftszweiges.“

Doch Popularität ist schnell verspielt, wenn das Vertrauen in die Spiele missbraucht wird. Im November sah sich Zynga – unter anderem durch eine Sammelklage von geschädigten Spielern – gezwungen, sämtliche Werbeschaltungen von Fremdfirmen um ihre Spiele herum einzustellen. So hatten einige Zynga-Werbekunden Spielgeld angeboten, um Spieler in unseriöse Verträge zu locken.

Bei einem IQ-Test beispielsweise bekam der Spieler ein paar simple Fragen gestellt. Am Ende sollte er seine Handy-Nummer angeben, damit ihm per SMS ein PIN-Code zugesendet werden konnte. Gab der Nutzer diesen Code dann im Test-Interface ein, schloss er – oft, ohne es zu bemerken – ein Abonnement für einen nutzlosen SMS-Dienst ab, das ihn mehrere Dollar im Monat kostete. Abkassiert wurde über die Mobilfunkrechnung.

Daraufhin änderte Zynga Anfang des Jahres seine Werbestatuten und lässt derzeit nur noch einige wenige Firmen im Zynga-Spielenumfeld werben. Außerdem werde jedes Werbeangebot von Zynga-Mitarbeitern geprüft, schrieb Zynga-Gründer Marc Pincus in seinem Weblog. „Meine Mission ist es, aus Zynga ein verlässliches Angebot mit beständigem Wert für unsere Nutzer zu machen“, schrieb Pincus. Man werde weiterhin alles unternehmen, um das Vertrauen der Nutzer langfristig für sich zu gewinnen.

The screenshot shows the Zynga Fashion Wars game interface. At the top, there are resource counts: Cash: \$65,737,304, Health: 101/101, Energy: 30/30, Stamina: 16/16, Popularity: 1252/1391, and Level: 14. Below that is a navigation bar with Home, Events, Fight, Shop, Properties, Goode Bag, Posse, and Top Fashionistas. The main area is titled "Events" and lists five events:

Description	Payout	This event requires...
Launch Clothing Line	\$20,000 - \$25,000 Popularity: +10	10 Energy X 5   X 5   X 5 Attend
Meditate with Trendy Yogi	\$23,000 - \$28,000 Popularity: +12 Chance to Get Rare Item	11 Energy X 7   X 7   X 2 Attend
Music Video Veejay	\$95,000 - \$105,000 Popularity: +12	12 Energy X 10   X 10   X 2 Attend
Create Signature Fragrance	\$90,000 - \$100,000 Popularity: +13 Chance to Get Rare Item	12 Energy X 11   X 11   X 2 Attend
Guest on "Dancing with the Famous"	\$160,000 - \$180,000 Popularity: +14	15 Energy X 12   X 12   X 3 Attend

Eine eigene Mode- oder Parfüm-Marke herausbringen oder doch lieber bei „Let's Dance“ auftreten? Frau muss sich ganz schön ins Zeug legen, um ein Topmodel zu werden.

Das Angebot auf dem virtuellen Spielemarkt ist groß und hart umkämpft. Erst im November 2009 kaufte der Spielehersteller Electronic Arts (EA) für 300 Millionen US-Dollar den Zynga-Konkurrenten Playfish, ebenfalls eine Größe auf den Markt der Spiele in sozialen Netzwerken. 150 Millionen Nutzer spielen nach Angaben von Playfish auf Plattformen wie Facebook, MySpace, Google, Bebo und dem iPhone. Zehn Titel hat das Unternehmen derzeit auf dem Markt – von einer Haustierwelt bis zur Restaurantsimulation.

Ein weiterer Konkurrent ist die Firma Playdom, nach eigenen Angaben Nummer 1 der Spieleanbieter auf MySpace. Mehr als 90 Millionen Playdom-Spiele wurden bereits installiert. Und auch in Deutschland gibt es Anbieter von Spielen in virtuellen Welten. Einer der Größten ist die Firma Bigpoint. Bei Bigpoint kann man in die Welt der Piraten eintauchen, sich in einer Science-Fiction-Welt tummeln und vieles mehr. Das Unternehmen verzeichnete nach eigenen Angaben gerade die hundertmillionste Registrierung auf seiner Webseite.

Allein der US-Markt für „virtuelle Waren“ – also inklusive der Waren in Online-Spielen, virtuellen Welten und sozialen Netzwerken – wird für 2009 auf eine Milliarde Dollar geschätzt, so die Studie „Inside Virtual Goods“. 2010 könnte sich die Zahl schon auf 1,6 Milliarden Dollar belaufen, glauben Analysten, weil immer mehr Spieler versuchen, als virtueller Landwirt, Mafioso oder Restaurant-Manager erfolgreich zu sein. Die großen Gewinner bei Farmville und Co. sind also die Betreiber der Spieleplattformen. (jo)

## Literatur

[1] Frank Puscher: Geld für Pixel, Der Handel mit virtuellen Gütern blüht, c't 1/10, S. 68

Florian Müssig, Jörg Wirtgen

# Power-Notebooks

## Notebooks mit Intels Vierkernprozessor Core i7

Zum ersten Mal seit der Einführung des Core 2 Duo kommen Notebooks auf den Markt, die nicht nur marginal, sondern deutlich schneller als ihre Vorgänger rechnen. Möglich macht das die Vierkernversion von Intels Core i7. Sie kommt in fetten Notebooks mit 17- und 18,4-Zoll-Display zum Einsatz, aber auch in überraschend leichten 15-Zöllern.



Die Befürchtungen, dass Intels Mobile Core i7 ähnlich dem alten Mobile Pentium 4 ein Stromfresser würde, der Akkulaufzeit kostet und die Lüfter auf Trab hält, bewahrheiten sich nicht. Die ersten Seriengeräte erwiesen sich nicht gerade als leise Langläufer, aber als durchaus praktikable Arbeitstiere [1]. Inzwischen ist die Modellvielfalt weiter gewachsen, vor allem bei Multimedia-Notebooks für den Privateinsatz. Etwas dürfsig sieht es noch bei den Business-Geräten aus, hier trudelten bis Redaktionsschluss lediglich Ankündigungen, aber noch keine Serienmodelle ein.

Acht Notebooks mit Mobile Core i7 nehmen am Test teil, davon fünf mit 15- oder 16-Zoll-Display: Acer Aspire 5940G, Asus M60J, Dell Studio 15, HP Envy 15 und MSI Megabook GT640. Drei haben Bildschirme mit einer Diagonalen von 17 oder 18,4 Zoll: HP Pavilion dv8, Nexoc E715 und Toshiba Qosmio X500. Zusätzlich haben wir das Bullman E-Klasse Grand i7 getestet, ein 17-Zoll-Notebook mit der Desktop-Version des Core i7.

Das HP Envy wirkt besonders schlank und mit durchgestyltem Gehäuse auffallend elegant. Das niedrige Gewicht von unter 2,4 Kilogramm erreicht HP allerdings nur durch Weglassen des optischen Laufwerks. Auch das Dell und das MSI gehören zu den leichteren Notebooks ihrer Klasse. Für einen 18-Zöller macht das HP dv8 einen vergleichsweise schlanken Eindruck und wiegt mit 4,1 Kilogramm nicht allzu viel. Hingegen sind das Bullman, das Nexoc und das Toshiba mit ihren hohen Rümpfen unergonomisch im Betrieb und unhandlich beim Verstauen. Das Bullman hat aufgrund der Desktop-Technik erwartungsgemäß das höchste Gewicht: 5,2 Kilogramm.

## Hochgeschwindigkeit

Alle neun Kandidaten sind mit der Vierkernversion des Core i7 ausgestattet; die Mobilversion ist am „QM“ im Namen zu erkennen. Die Desktop-Version im Bullman läuft mit 3,33 GHz, die anderen doch deutlich langsamer, mit 1,6 GHz (i7-720QM) oder 1,73 GHz (i7-820QM). Wenn einige der vier Kerne nichts zu tun haben, drehen die anderen ihren Takt hoch, und zwar die Desktop-Version auf maximal 3,6 GHz, die beiden Mobilversionen auf 2,8 und 3,06 GHz – Intel nennt dies Turbo Boost [2].

Der i7-720QM bietet ungefähr so viel Rechenkraft wie der Core 2 Duo T9800 (2,93 GHz) oder Core 2 Quad Q9000, kostet aber weniger. Der i7-820QM leistet zu einem immer noch vertretbaren Preis mehr als die bisherigen Mobil-Spitzenreiter. Eine bei Core-2-Notebooks zuletzt selten vorkommende Einschränkung tritt hier wieder häufiger auf: Im Akkubetrieb liefern die Notebooks von Bullman, HP (nur Envy 15), MSI und Nexoc mit gedrosseltem Prozessor und erreichten nur etwa zwei Drittel ihrer Leistungsfähigkeit.

Die schnellsten Grafikchips haben Bullman und Nexoc eingebaut, einen Nvidia Ge-

force GTX 280M – mehr ist in Notebooks derzeit nicht möglich. Für Spiele eignen sich das MSI und das Toshiba fast genauso gut, weil sie etwas langsamere Grafikchips mit einer niedrigeren Displayauflösung kombinieren. Auch die 3D-Chips der restlichen Notebooks reichen für viele Spiele aus, wenngleich man bei neueren die Grafikdetails herunterregeln muss.

Vier Notebooks (Bullman, beide HP, Nexoc) setzen als Festplatte die Seagate Momentus 7200.4 ein, die mit bis zu 100 MByte/s zu den schnellsten 2,5-Zoll-Platten zählt. Selbst die langsamste Platte im Testfeld erreicht aber noch flinke 70 MByte/s. Zwei Einbauschächte haben Asus, HP (nur dv8), Nexoc und Toshiba, Bullmann sogar drei. Bei Bullman und Nexoc lässt sich so eine Kombination aus SSD für die Systempartition und herkömmlicher Platte für die Daten zu rechtesten; Bullman lieferte unser Testgerät in so einer Konfiguration aus. Bei den Herstellern, die ihre Notebooks nur in vorgegebenen Ausstattungsvarianten anbieten, ist ein eigenmächtiges Umrüsten nur möglich, wenn das Notebook bereits mit zwei Festplatten ausgeliefert wurde: Bei Konfigurationen mit nur einer Platte fehlen üblicherweise die Einbaurahmen und Anschlüsse für den zweiten HDD-Schacht.

## Laufzeit, Lautstärke, Display

Die Leistungsaufnahme des Core i7 liegt unter Volllast einige Watt über der des Core 2 samt Northbridge, die beim Core i7 größtenteils in den Prozessor integriert ist. Immerhin muss deshalb nun keine Northbridge mehr separat gekühlt werden, was die Heatpipe-Systeme etwas billiger und leichter macht. Die geringfügig höhere Leistungsaufnahme in den Idle-Modi erweist sich nicht als Nachteil, weil die übrigen Komponenten, allen voran das Display, den Akku weit stärker belasten.

Gleich drei Kandidaten, Acer, Asus und Dell, benötigen bei niedriger Prozessorlast nur 15 Watt oder weniger – da lagen sogar die meisten Notebooks mit Core 2 darüber. Dank starkem Akku läuft das Acer beachtliche fünf Stunden, das Dell schafft immerhin gute vier. Weniger gelungen: Das HP Envy und MSI halten knappe zwei Stunden durch, Bullman und Nexoc keine 90 Minuten. Dell bietet optional einen Hochkapazitätsakku an; HP liefert beim Envy 15 einen zusätzlichen Unterschlakku mit – beide Geräte erreichen dann um sechs Stunden Laufzeit.

Keines der Notebooks bleibt flüsterleise, doch beim normalen Arbeiten rotieren die Lüfter der meisten mit erträglichem Geräusch. Etwas lauter rauscht erwartungsgemäß das Bullman mit 0,9 Sone, muss es doch ständig mindestens 70 Watt wegkühlen. Das lauteste Notebook bei geringer Systemlast ist aber überraschenderweise das Nexoc – gerade im Vergleich sind über 1,3 Sone bei nicht mal der halben Leistungsaufnahme wenig röhmlich. Unter hoher Last bleiben nur die Notebooks von Acer, Asus

und Toshiba unterhalb von erträglichen 1,5 Sone; HPs dv8 und MSIs GT640 dröhnen dagegen doppelt so laut.

Alle Notebooks quälen den Anwender mit starken Spiegelungen auf dem Display, und nur bei MSI spiegelt der umgebende Deckelrand nicht. Die Bildschirme im HP dv8 und Nexoc zeigen dank Wide-Gamut-Technik satte Farben, die ungefähr den AdobeRGB-Farbraum abdecken – für Fotografen interessant; wer an farbtreuer Darstellung interessiert ist, benötigt ein Displayprofil oder einen Colorimeter [3]. Auf den für Notebooks typischen Farbraum mit weniger Farben als sRGB beschränken sich Bullman und Toshiba. Die anderen Displays erreichen etwa die von Desktop-Displays gewohnte Farbkraft.

In puncto Blickwinkel und Farbstabilität bieten alle neun Displays nur Durchschnitt. Die Hintergrundbeleuchtung des Asus, des Bullman und des HP Envy wünscht man sich tagsüber in Fensternähe oder gar im Freien etwas heller; MSI und Toshiba sind kaum besser.

## Schnittstellen

Alle Testkandidaten haben eine alltagstaugliche Anzahl und Auswahl von Schnittstellen. Am ehesten stößt man bei HPs Envy 15 an seine Grenzen, denn es gibt nur drei USB-Ports (einen davon als Kombibuchse mit eSATA) und keinen Audioeingang. Als einzige Notebook im Testfeld fehlt ihm zudem FireWire und ein ExpressCard-Schacht zum Nachrüsten.

eSATA ist bei allen Geräten an Bord und funktionierte durch die Bank ohne Murren – mit Intels Core-i7-Chipsätzen scheinen die Kinderkrankheiten also auskuriert zu sein. Die Notebooks von Asus, Bullman und Nexoc haben keine eSATA-USB-Kombibuchse; eSATA-Sticks oder -Festplatten lassen sich dort also nur mit einem zusätzlichen Kabel zur Stromversorgung benutzen.

Die besten Lautsprecher hat Toshibas Qosmio X500, dicht gefolgt von den etwas dumpferen in HPs dv8. Das Envy 15 ist zwar leise, hat aber ein ausgewogenes Klangbild, während bei allen anderen Notebook-Lautsprechern die Bässe fehlen und Höhen übersteuern. Dells Studio 15, HPs dv8 und MSIs GT640 haben gleich zwei Kopfhörerausgänge – praktisch, denn so kann man zu zweit Filme gucken oder Musik hören, ohne andre Personen in der Umgebung zu belästigen.

## Acer Aspire 5940G

Acer gibt seinem 15,6-Zoll-Notebook Aspire 5940G eine Arcade Instant On getaufte Schnellstart-Option mit auf den Weg, die diesen Namen tatsächlich verdient: Die nutzerfreundliche Media-Center-Anwendung bootet innerhalb weniger Sekunden und erlaubt dann den Zugriff auf Bild-, Musik- und Videodateien, die auf der Festplatte abgespeichert sind. Arcade Instant On spielt zudem Video-DVDs ab; für Blu-ray-Discs oder die Videoaus-



Acers Aspire 5940G läuft über fünf Stunden und bleibt dabei leise; unser Testgerät hatte jedoch ein scharfkantiges Gehäuse.



Asus verkauft sein M60J mit marginal anderen Ausstattungen auch als Pro62J und als X62J.

gabe per HDMI muss man allerdings doch Windows starten.

Acer platziert Sensortasten zur Mediensteuerung und ein Drehrad zur Lautstärke-regelung rechts neben der guten Tastatur, weshalb diese und das Touchpad besonders weit links liegen: Wer vor der Leertaste sitzt, hat das linke Drittel des Bildschirms vor sich. Die auf der rechten Hälfte dargestellten Inhalte erscheinen wegen des blickwinkel-abhängigen Panels nicht nur dunkler, sondern auch mit leicht verfälschten Farben.

Die Testkonfiguration kostet rund 1100 Euro. Der günstigsten Ausstattungsvariante für 100 Euro weniger fehlt das Blu-ray-Laufwerk; die Festplatte fasst nur 320 GByte. Teurere Modelle enthalten bis zu 8 GByte Arbeits- und 640 GByte Plattspeicher; der Mittelklasse-Grafikchip Mobility Radeon HD 4650 und der Core i7-720QM gehören zu allen erhältlichen Konfigurationen.

Angesichts dieser marginalen Unterschiede dürften alle Konfigurationen die langen Laufzeiten des Testgeräts von bis zu fünf Stunden erreichen. Im Akkubetrieb steht die volle Rechen- und Grafikleistung zur Verfügung; dann ist der Akku allerdings bereits nach einer Stunde leer.

Das Gehäuse unseres Testgeräts war schlecht verarbeitet: Sowohl am Deckel als auch am Rumpf waren rundherum an Übergängen von Hochglanzplastik zu mattem Kunststoff scharfkantige Grate, die in die Finger einschneiden und beim versehentlichen Vorbeischrammen ein Stück Haut kosten können.

## Asus M60J

Asus stattet den 16-Zöller M60J mit gleich drei Videoausgängen aus; dank VGA, HDMI und DisplayPort sollte so ziemlich jeder externe Monitor Anschluss finden. Der Mittelklasse-Grafikchip GeForce GT 240M kann allerdings nur zwei Displays gleichzeitig ansteuern; bei zwei externen muss man das interne deaktivieren. Dank dessen geringer Bildschirmauflösung (1366 × 768) laufen

viele aktuelle 3D-Spiele flüssig, ohne dass man allzu viele Details abschalten muss.

Die Tastatur hat einen Ziffernblock, dessen Tasten nur 16 Millimeter in der Breite messen. Die Cursor-Tasten sind genauso schmal. Sensortasten oberhalb der Tastatur starten und steuern das in Windows enthaltene Media Center; das Navigieren durch das Menü mittels Streifbewegungen über mehrere nebeneinanderliegende Sensoren klappte im Test aber eher schlecht als recht. Die Maustasten des Touchpads sind schwergängig.

Außer Windows 7 ist ein ExpressGate genanntes Mini-Linux auf Splashtop-Basis an Bord, das rudimentäre Surf- und Multimedia-Funktionen enthält und lesend auf die Festplatte zugreifen kann. Da das Abspielen von Videos allerdings nicht möglich ist und Downloads nur auf USB-Medien gespeichert werden können, ist das Starten von Windows aus einem Energiesparmodus heraus die deutlich flexiblere Alternative, die zudem kaum länger dauert – statt der von Asus versprochenen acht Sekunden Bootzeit für ExpressGate haben wir ein Vielfaches gemessen.

Asus verkauft sein M60J nicht nur unter diesem Namen: Frühere Versionen mit Vista statt Windows 7 hießen Pro62J, und das X62J entspricht bis auf die Gehäusefarbe ebenfalls dem M60J. Ansonsten unterscheiden sich die Modelle nur durch unterschiedliche Bestückungen mit Arbeitsspeicher und mitunter einer zusätzlichen Festplatte.

## Bullman E-Klasse Grand i7

In unserem Testgerät des Bullman E-Klasse Grand i7 arbeitete der schnellste Prozessor für Desktop-PCs überhaupt: Intels Core i7-975 Extreme Edition. Er liefert eine deutlich höhere Rechenleistung als die mobilen Core i7, weil sein garantierter Grundtakt bei 3,33 GHz liegt und er dank Turbo Boost auf bis zu 3,6 GHz aufdrehen darf.

Eine weitere Besonderheit sind die drei Speicherkanäle der Desktop-CPU statt der zwei der Mobilvarianten. In der Praxis hat das zwar keine spürbare Auswirkung auf die

Performance, wohl aber auf den maximalen Ausbau des Arbeitsspeichers: Mit seinen drei SO-DIMM-Slots lassen sich bis zu 12 GByte DDR3-RAM einbauen – mehr als acht Gigabyte bietet derzeit kaum ein anderes Notebook.

Die Kehrseite der Performance-Medaille ist die hohe Leistungsaufnahme: Der i7-975 verbrät unter Rechenlast bis zu 130 Watt. Um eine so hohe Abwärme sicher abführen zu können, sind voluminöse Kühler nötig. Diese erforderten ein extrem klobiges Gehäuse, welches am hinteren Ende fast sieben Zentimeter Dicke misst. Vorne ist es trotz Keilform nur wenig dünner, die Handballen liegen in über vier Zentimeter Höhe auf. Immerhin finden so bis zu drei 2,5-Zoll-Festplatten Platz, und auch die Schnittstellen lassen mit eSATA, FireWire, vier USB-2.0-Ports, HDMI, DVI-I, ExpressCard-Schacht und optionaler TV-Karte kaum Wünsche offen.

Da der Prozessor im Leerlauf wesentlich ineffizienter als mobile i7-Modelle arbeitet, hält der 96-Wh-Akku selbst bei geringer Rechenlast kaum mehr als eine Stunde durch. Prozessor und Grafikchip laufen im Akkubetrieb grundsätzlich gedrosselt, weshalb man auch deshalb nie ohne das 220-Watt-Netzteil außer Haus gehen sollte – zusammen mit dem Notebook schleppt man dann über sechseinhalb Kilogramm herum.

Unser erstes Testgerät war offensichtlich ein Montagsmodell: Das Netzteil fiepste, und nach wenigen 3D-Benchmarks stellt das Notebook seinen Dienst ein. Daraufhin schickte Bullman ein zweites Exemplar, welches ohne Murren arbeitete.

Angesichts der erzielten Rechenleistung erzeugen die drei Lüfter unter Rechenlast einen akzeptablen Geräuschpegel von 1,7 Sone – andere Notebooks in diesem Test mit Mobil-CPUs werden deutlich lauter. Bei geringer Systemlast rauschen die Lüfter dauerhaft mit erträglichen 0,9 Sone, drehen allerdings mitunter im Minutenrhythmus auf – das nervt.

Bullman nutzt für das E-Klasse Grand i7 den Barebone D900F des taiwanischen ODM-Herstellers Clevo, der auch bei anderen



In Bullmans E-Klasse Grand i7 arbeitet der derzeit schnellste Desktop-Prozessor Core i7-975 Extreme Edition – mehr Rechenleistung im Mobilformat geht nicht.

erer Grafikchip oder ein zum Full-HD-Display passendes Blu-ray-Laufwerk.

Der Standard-Akku mit 56 Wh hält dank des geringen Idle-Verbrauchs von unter 14 Watt über vier Stunden durch. Der optionale, 85 Euro teure 85-Wh-Akku bietet mehr als sechs Stunden Laufzeit, steht aber an der Unterseite über. Selbst mit dem Hochkapazitätsakku trägt man weniger als drei Kilogramm herum. Das Netzteil ist ebenfalls mobilfreundlich, denn wegen seiner geringen Dicke von unter zwei Zentimetern lässt es sich bequem einstecken.

### HP Envy 15

HP gibt den Käufern seines 1900 Euro teuren Edel-Notebooks bereits beim Auspacken das Gefühl, dass sie ihr Geld gut angelegt haben. Wer die lediglich mit silbernem HP-Logo und Envy-Schriftzug verzierte schwarze Verpackung öffnet, findet das Notebook in einer Stoffhülle vor sich; daneben liegt eine SD-Karte, die die Dokumentation enthält. Das restliche Zubehör verteilt sich ordentlich in passgenaue Fächer, verstaut auf zwei darunterliegenden Ebenen – das hinterlässt einen besseren Eindruck als die üblichen braunen Pappkartons.

Das Envy 15 gehört mit seinem geringen Gewicht von 2,4 Kilogramm zu den leichtesten 15-Zoll-Notebooks überhaupt und ist samt Deckel gerade mal drei Zentimeter dünn – beachtlich, dass es HPs Ingenieuren gelungen ist, darin den leistungsstarken Core-i7-Quad-Core-Prozessor, den High-End-Grafikchip AMD Mobility Radeon HD 4830 sowie gleich vier RAM-Slots für insgesamt 8 GByte DDR3-Speicher unterzubringen. Wegen des begrenzten Kühlervolumens befördert der Lüfter aber bereits im Leerlauf die Abwärme mit hörbarem Rauschen aus dem Notebook; unter Rechenlast wird er richtig laut und das Gehäuse zudem recht warm. Dies dürfte auch erklären, warum der Core i7-720QM im Envy 15 geringere Benchmark-Ergebnisse als in anderen Notebooks erzielt: Vermutlich zieht die automatische Übertaktungsfunktion Turbo Boost schon früher die Bremse an, weil ihr zu heiß wird. Im Akkubetrieb läuft der Prozessor grundsätzlich gedrosselt.

Ein DVD-Brenner fand im Envy 15 keinen Platz; HP legt einen externen mit USB-Anschluss und – ungewöhnlich – USB-Hub mit zwei weiteren Ports bei. Ebenfalls zum Lieferumfang gehört ein Unterschnall-Akku, der die geringe Standard-Laufzeit von rund zwei Stunden verdreifacht; er erhöht das Gewicht um 1,2 Kilogramm und die Dicke um 1,2 Zentimeter.

Nicht nur beim Design des flachen, titan-silbernen Gehäuses hat man den Eindruck,

Anbietern erhältlich ist. Bei Cyber-System heißen darauf basierende Notebooks i17, bei Devil-Tech Devil 8800 DTX und bei Schenker QXG7. Alle Anbieter konfigurieren die Notebooks individuell nach Kundenwünschen, doch günstig ist keines davon: Schon mit dem kleinsten verfügbaren LGA-1366-Prozessor zahlt man über 2000 Euro; unsere Testkonfiguration mit SSD und schneller zweiter Platte kostet das Doppelte.

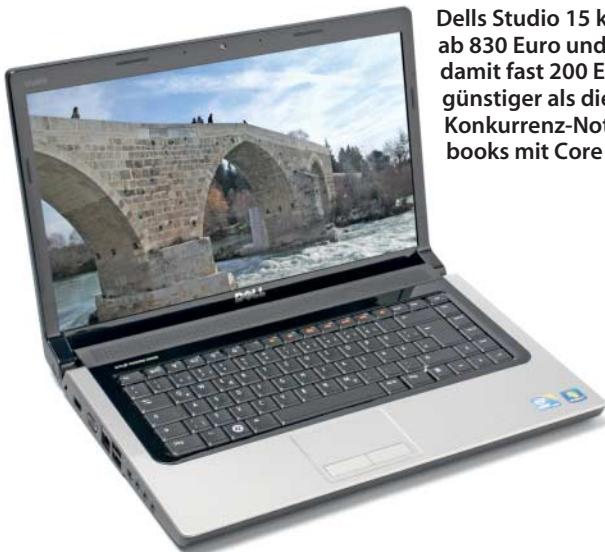
### Dell Studio 15

Das Studio 15 ist ein echter Preisbrecher, denn Dell verkauft den 15-Zöller bereits ab 830 Euro inklusive Versand mit Core-i7-Prozessor – die Preise aller anderen hier getesteten i7-Notebooks sind vierstellig. Die noch günstigeren Varianten des Studio 15 (ab 560 Euro) werden von der Vorgänger-generation Core 2 Duo angetrieben.

Dell-typisch können Käufer ihr Notebook bei der Bestellung individuell konfigurieren, müssen beim Studio 15 aber teilweise tief in die Tasche greifen: So kostet der nächst schnellere Prozessor Core i7-820QM satte 480 Euro Aufpreis; mehr als die grundsätzlich vorgesehenen vier Gigabyte Arbeitsspeicher schlagen mit mindestens 513 Euro zu Buche. Wer keinen schwarzen Deckel wünscht, kann für 39 Euro einen andersfarbigen mit Gummioberfläche bestellen oder für 99 Euro aus einer Reihe bunter Druckmotive wählen. Ein internes Bluetooth-Modul kostet unver schämte 35 Euro Aufpreis. Die Garantieerweiterung auf vier Jahre Vor-Ort-Service ist mit 100 Euro hingegen günstig und empfehlenswert, denn nach unseren Erfahrungen werden rund zehn Prozent aller verkauften Notebooks zum Servicefall [4].

Das Display im Testgerät zeigt die für 15,6 Zoll Diagonale üblichen 1366 × 768. Für 70 Euro Aufpreis bekommt man ein Panel mit 1920 × 1080 Punkten, doch schlechte Augen sind mit dessen feinen Pixeln (142 dpi) überfordert. Besonders farbkraftige Bildschirme mit Wide Gamut oder RGB-LED-Beleuchtung stehen ebenso wenig zur Wahl wie ein an-

Anzeige



Dells Studio 15 kostet ab 830 Euro und ist damit fast 200 Euro günstiger als die Konkurrenz-Notebooks mit Core i7.



HP verkauft sein edles Envy 15 nur in einer 2000-Euro-Konfiguration, zu der auch ein externer DVD-Brenner und ein Zusatzakkku gehören.

dass sich die Entwickler von Apples MacBooks haben inspirieren lassen. Dem großen, multitouchfähigen Touchpad stehen keine separaten Mausersatztasten zu Seite, stattdessen drückt man die gesamte Sensorfläche nach unten – das funktioniert recht gut, wenn der Finger sich in der unteren Hälfte befindet. Die Tasten oberhalb der Ziffernreihe sind standardmäßig mit gerätespezifischen Funktionen wie Stummschalten oder der Helligkeitsänderung des Bildschirms belegt und verhalten sich erst mit gedrückter Fn-Tasten wie Funktionstasten – wen dies stört, der kann die Belegung im Bios-Setup umkehren. Die Escape-Taste befindet sich zwar in der oberen linken Ecke, doch darunter sind Sondertasten angebracht – die sonst unterhalb Escape platzierten Tasten wie Tabulator oder Shift beginnen erst eine Spalte weiter rechts, weshalb sich Vielschreiber selbst nach einer Ein gewöhnungsphase immer noch häufig vertippen.

Mit Envy Instant-On enthält das Notebook ein Quickstart-Linux auf Basis von Splashtop, doch mit einer Bootzeit von einer knappen halben Minute startet es kaum schneller, als

Windows aus dem Ruhezustand aufwacht. WLAN-Verbindungen sind unter Splashtop möglich, doch wie auch unter Windows erreichte das Notebook auf unserer 20-Meter-Teststrecke nur niedrige Transferraten.

HP hat das Design der Windows-Oberfläche an das des Gehäuses angepasst: Alle Fenster haben breite titanfarbene Rahmen mit silbernen Rändern. HPs eigene Multimedia-Software MediaSmart spielte einige Video-DVDs kurioserweise nur in Schwarz-weiß ab, während mit dem Windows Media Player eine farbige Wiedergabe möglich war; ein Online-Update der HP-Software brachte keine Besserung.

Auf der CES in Las Vegas waren Anfang Januar bereits mehrere Geräte der zweiten Envy-15-Generation ausgestellt, die außer einem schnelleren Grafikchip (Mobility Radeon HD 5830) auch zwei USB-3.0-Ports enthalten, doch wann diese nach Deutschland kommen, konnte HP noch nicht sagen – derzeit verkauft man ausschließlich die eine, hier getestete Konfiguration. Zudem ist unklar, woran man die Modelle mit USB 3.0 erkennt, denn in den USA verkauft HP beide Gerätekenerationen Seite an Seite, erwähnt

aber nicht, ob die schnelleren USB-Ports an Bord sind.

### HP Pavilion dv8

Obwohl das Pavilion dv8 mit seinem 18,4-Zoll-Display hauptsächlich fest aufgebaut auf heimischen Schreibtischen zum Einsatz kommen dürfte und auch sein Gewicht von über vier Kilogramm gegen einen mobilen Einsatz spricht, spendiert HP ihm einen Docking-Anschluss. An ihn passt eine Reihe von QuickPort-Adaptoren und Notebook-Ständern (ab 85 Euro), doch keiner davon bietet die am Notebook selbst vorhandenen Schnittstellen HDMI, eSATA und FireWire, weshalb man im Fall des Falls dann doch wieder mehr als einen Handgriff zum Ab- und Anstoßen benötigt.

Der Rumpf des dv8 ist mit zwei Zentimetern Dicke angenehm flach, sodass man auch längere Texte ohne verkrampfende Handgelenke schreiben kann; bis auf die halbhohen Cursor-Tasten gibt es an der Tastatur nichts auszusetzen. Das Touchpad sieht wegen seiner verchromten Oberfläche schon nach kurzer Nutzungsdauer unansehnlich aus, Glei-



Der Rumpf von HPs Pavilion dv8 ist für ein 18,4-Zoll-Gerät ausgesprochen flach; als einziges Testgerät hat es einen TV-Empfänger.



MSI gibt dem Megabook GT640 den für ein 15-Zoll-Notebook ungewöhnlich potenzen Grafik-chip GeForce GTS 250M auf den Weg.



**Nexocs dickes E715 ergänzt den Core-i7-Prozessor mit dem derzeit schnellsten Notebook-Grafikchip GeForce GTX 280M und hat ein farbstarkes Display.**

und das gute Display mit Wide-Gamut-Farben haben dagegen alle derzeit erhältlichen Modelle.

### MSI Megabook GT640

MSIs Megabook GT640 nimmt eine Ausnahmestellung unter den 15-Zoll-Notebooks ein, denn außer einem Core-i7-Prozessor arbeitet darin auch der Performance-Grafikchip GeForce GTS 250M – einen so schnellen 3D-Chip findet man üblicherweise nur in größeren Geräten. Seine 3D-Leistung reicht selbst in der hohen Displayauflösung von 1680 × 1050 Punkten für aufwendige Spielwelten aus, wenn man einige Grafikdetails deaktiviert; sie steht aber nur bei angeschlossenem Netzteil zur Verfügung. Der Prozessor läuft im Akkubetrieb ebenfalls mit reduzierter Rechenleistung.

Dennoch verbraucht das GT640 im Leerlauf rund 24 Watt, was vergleichsweise viel ist: Die Notebooks von Acer, Asus und Dell mit ähnlich großen Bildschirmen und etwas langsameren Grafikchips geben sich bei geringer Systemlast mit bis zu 10 Watt weniger zufrieden. Der Akku hält deshalb nur zwei Stunden durch – schade, denn außer den kompakten Abmessungen hätte auch das vergleichsweise geringe Gewicht von 2,7 Kilogramm für einen mobilen Einsatz gesprochen.

Als einziger Hersteller im Test hat MSI den kürzlich erfolgten Betriebssystemwechsel auf Windows 7 nicht genutzt, um seine Vorinstalltionen von 32 Bit auf 64 Bit umzustellen; von den vier Gigabyte Arbeitsspeicher sind deshalb nicht einmal drei tatsächlich nutzbar. Wer selbst ein 64-Bit-Windows installiert, darf zu dessen Aktivierung laut Microsofts Lizenzbestimmungen nicht die mitgelieferte Seriennummer benutzen.

Dank vier Audio-Ausgängen und HDMI kann man Surround-Sound wahlweise analog oder digital ausgeben.

MSI nutzt die Breite des Gehäuses vollständig für die Tastatur aus; trotz eines zusätzlichen vierspaltigen Ziffernblocks sind nur die Cursor-Tasten schmäler als die üblichen 19 Millimeter. Am Layout gibt es bis auf die einzeilige Eingabetaste und die ganz links platzierte Fn-Taste nichts auszusetzen. Gamer freuen sich über die mit roten Pfeilen markierten Tasten W, A, S und D: Diese werden in fast allen 3D-Spielen zum Steuern der Spielfigur genutzt und lassen sich so schnell finden.

Anzeige



**Toshibas 18,4-Zöller Qosmio X500 hat einen potenteren Grafikchip und hält im Akkubetrieb vier Stunden durch.**

## Nexoc E715

Im Nexoc E715 arbeitet mit Nvidias GeForce GTX 280M der derzeit schnellste Notebook-Grafikchip – er liefert genug Leistung, um selbst die detailreichen 3D-Welten aktueller Spiele ruckelfrei in der hohen Bildschirmauflösung von 1920 × 1080 Punkten darzustellen.

Da der 3D-Chip unter Last bis zu 75 Watt Abwärme erzeugt, benötigt er eine ausladende Kühlung: Am hinteren Ende ist das Notebook wegen ihrer fast sechs Zentimeter dick. Trotzdem röhrt der Lüfter bereits bei geringer Systemlast mit 1,3 Sone, die unter Last auf fast 2 Sone anschwellen.

Die potente Hardware schlägt auf den Stromverbrauch durch: Schon bei geringer Systemlast saugt das Notebook über 30 Watt aus dem Akku, der dadurch kaum mehr als eineinhalb Stunden durchhält. Unter Rechenlast ist kaum mehr als eine Stunde Laufzeit drin, wobei sowohl der Prozessor als auch der Grafikchip nur im Netzbetrieb ihre volle Leistung entfalten. Nexoc greift für sein E715 auf den Barebone W870CU des taiwanischen

ODM-Herstellers Clevo zurück. Außer bei Nexoc kann man W870CU-basierte Notebooks unter anderem auch bei Bullman (als E-Klasse i7 17HF), Cyber-System (Si17), Devitech (Fragbook DTX) und Schenker (XMG7.c) kaufen.

Alle genannten Anbieter erlauben ihren Kunden, die Bestückung ihres Geräts zu wählen. Möglich sind derzeit alle drei Core-i7-Quadcores, bis zu vier Gigabyte Speicher und bis zu zwei 2,5-Zoll-Festplatten beziehungsweise SSDs. Statt der GeForce GTX 280M ist auch das günstigere Modell GTX 260M möglich, das immer noch für eine Vielzahl an Spielen ausreicht. Die Preise beginnen bei rund 1500 Euro und können bei Vollausstattung bis zu 4000 Euro erreichen. Die von uns gewählte Konfiguration stellt das Mittelfeld der Möglichkeiten dar. Beim Bildschirm hat man allerdings keine Wahl: Das Panel zeigt immer die Full-HD-Auflösung mit satten AdobeRGB-Farben und hat eine spiegelnde Oberfläche.

Wer kein Blu-ray-Laufwerk benötigt, kann auch einen DVD-Brenner bestellen. Das Laufwerk ist zudem nur die halbe Miete zum HD-

Film-Vergnügen, denn die benötigte Abspielsonderware legen die kleineren Notebook-Anbieter üblicherweise nicht bei – der Nachkauf schlägt mit rund 90 Euro zu Buche.

Externe Monitore lassen sich per HDMI- oder DVI-I-Buchse anschließen; Letztere stellt über einen mitgelieferten Adapter auch ein analoges VGA-Signal bereit. Wer zwei Monitore gleichzeitig anschließen möchte, muss das eingebaute Display deaktivieren.

## Toshiba Qosmio X500

Obwohl Toshibas eigener HD-Standard HD DVD schon 2008 starb, hat sich das japanische Unternehmen viel Zeit mit der Unterstützung des ehemaligen Konkurrenzformats Blu-ray Disc gelassen: Der 18,4-Zöller Qosmio X500 ist eines der ersten Toshiba-Notebooks mit Blu-ray-Laufwerk. So ganz scheint man sich konzernintern allerdings noch nicht damit angefreundet zu haben: Während bei der Wiedergabe von Video-DVDs Toshibas hauseigene Player-Applikation zum Einsatz kommt, die früher auch HD DVDs abspielte,

### Notebooks mit Core i7 – Messergebnisse

Modell	Acer Aspire 5940G	Asus M60J	Bullman E-Klasse Grand i7	Dell Studio 15	HP Envy 15
<b>Laufzeitmessungen (mit 100 cd/m<sup>2</sup>, falls nicht anders angegeben)</b>					
geringe Prozessorenlast	5 h (14,3 W)	3,3 h (15 W)	1,4 h (71,1 W)	4,2 h (13,4 W)	2 h (26,3 W)
geringe Prozessorenlast bei voller Helligkeit	4,6 h (15,4 W)	3 h (16,8 W)	1,2 h (82,3 W)	2,6 h (21,3 W)	2 h (26,9 W)
Wiedergabe von DVD-Videos	2,3 h (30,4 W)	1,4 h (35,3 W)	1,2 h (80 W)	1,7 h (32 W)	1,3 h (41,5 W) <sup>4</sup>
Wiedergabe von Blu-ray-Videos	1,9 h (37,7 W)	–	–	–	–
3D-Anwendungen	1,1 h (63,6 W)	0,6 h (80,2 W)	1,1 h (85,9 W)	1,1 h (52 W)	0,9 h (57,3 W)
mit Zweitaku / Hochkapazitätsakku	– / –	– / –	– / –	– / 6,3 h	5,6 h / –
Ladezeit / Laufzeit nach 1h Laden <sup>1</sup>	1,2 h / 4 h	1,8 h / 1,9 h	2 h / 0,7 h	1,6 h / 2,6 h	1,3 h / 1,5 h
<b>Leistungsaufnahme im Netzbetrieb, primärseitig gemessen, ohne Akku</b>					
Suspend / ausgeschaltet	1,5 W / 0,7 W	1,6 W / 0,5 W	3,5 W / 0,7 W	1,5 W / 0,6 W	1,6 W / 0,5 W
ohne Last (Display aus / 100 cd/m <sup>2</sup> / max. Helligkeit)	12,6 W / 20,5 W / 22,1 W	13,3 W / 17,4 W / 19,3 W	70,5 W / 79,6 W / 81,2 W	13,9 W / 16,8 W / 18,4 W	23,7 W / 27,1 W / 28,1 W
CPU-Last / 3D-Spiele (maximale Helligkeit)	70,4 W / 75,7 W	70,3 W / 78,2 W	180,2 W / 159,6 W	69,9 W / 68,7 W	77,8 W / 84,9 W
DVD- / Blu-ray-Wiedergabe (max. Helligkeit)	39,4 W / 41,6 W	45,7 W / –	91,8 W / –	42,7 W / –	45,2 W / –
maximale Leistungsaufnahme / Netztteil-Power-Factor	88 W / 0,91	91 W / 0,92	204,7 W / 0,92	89,7 W / 0,98	118,9 W / 0,94
<b>Display / externer Monitor</b>					
Kontrast	669:1	719:1	859:1	508:1	590:1
minimale ... maximale Helligkeit (gemittelt) / Abstufungen	21 ... 203 cd/m <sup>2</sup> / 10	8 ... 157 cd/m <sup>2</sup> / 16	30 ... 144 cd/m <sup>2</sup> / 8	41 ... 179 cd/m <sup>2</sup> / 16	16 ... 150 cd/m <sup>2</sup> / 11
Ausleuchtung bei maximaler Helligkeit an neun Punkten	81 % (184 ... 227 cd/m <sup>2</sup> )	88 % (145 ... 164 cd/m <sup>2</sup> )	88 % (137 ... 156 cd/m <sup>2</sup> )	80 % (159 ... 199 cd/m <sup>2</sup> )	83 % (137 ... 165 cd/m <sup>2</sup> )
maximale Helligkeit im Akkubetrieb	✓	✓	✓	✓	✓
Tastaturlbeleuchtung	in Tastatur	–	–	optional	–
<b>Geräuschenwicklung in 50 cm Abstand</b>					
ohne / mit Prozessorenlast	0,3 Sone / 1,4 Sone	0,2 Sone / 1,3 Sone	0,9 Sone / 1,7 Sone	0,2 Sone / 2,1 Sone	0,5 Sone / 1,8 Sone
Festplatte / DVD-Video	0,3 Sone / 0,6 Sone	0,5 Sone / 0,8 Sone	0,9 Sone / 0,9 Sone	0,5 Sone / 0,7 Sone	0,5 Sone / 0,7 Sone
<b>Peripherie, Funktionsprüfung</b>					
Festplatte lesen / schreiben	75,7 / 60,6 MByte/s	73,2 / 72,8 MByte/s	212,3 / 180 MByte/s <sup>3</sup>	78,1 / 77,2 MByte/s	94,8 / 88,3 MByte/s
USB / IEEE 1394 / eSATA lesen	30,1 / 35,6 / 68,4 MByte/s	28,2 / 32,6 / 68,4 MByte/s	34 / 38,6 / 68,3 MByte/s	29,8 / 35,6 / 67,8 MByte/s	29,7 / – / 68,4 MByte/s
WLAN 802.11g / 11n Atheros / 11n Marvell <sup>2</sup>	2,3 / 2,7 / 4,5 MByte/s	2 / 2,7 / 3,2 MByte/s	2,5 / 3,3 / 3 MByte/s	2,3 / 4,1 / 3,7 MByte/s	1,6 / 2,1 / 1,5 MByte/s
Kartenleser: SD / xD / MS lesen	–	16,3 / 2,8 / 9,5 MByte/s	22,9 / – / 18,1 MByte/s	19,4 / 3,2 / 9,9 MByte/s	16,4 / – / – MByte/s
Qualität Audioausgang / Dynamikumfang	⊕⊕ / –99,2 dB(A)	⊕ / –96,8 dB(A)	⊕ / –95,4 dB(A)	⊕ / –94 dB(A)	⊕ / –92,2 dB(A)
<b>Benchmarks</b>					
Windows-Bench CPU / RAM / GPU / 3D / HDD	6,9 / 7,3 / 6,7 / 6,7 / 5,7	7 / 7,4 / 6,4 / 6,4 / 5,7	7,6 / 7,6 / 6 / 6 / 7,4	6,9 / 7,4 / 4,9 / 6,2 / 5,9	7 / 7,5 / 6,8 / 6,8 / 5,9
CineBench 2003 Rendering 1 / n Threads	550 / 1256	547 / 1303	704 / 2490	546 / 1265	441 / 1226
CineBench R10 Rendering 1 / n Threads	3675 / 9495 (64 Bit)	3697 / 9794 (64 Bit)	4890 / 19167 (64 Bit)	3692 / 9492 (64 Bit)	2673 / 9589 (64 Bit)
3DMark 2001 / 2003 / 2005 / 2006	28951 / 21000 / 13527 / 7044	31565 / 18693 / 12938 / 7323	49416 / 37989 / 22338 / 13506	21269 / 10421 / 5811 / 3493	20761 / 22213 / 13438 / 7734
vollte CPU- / Grafikleistung im Akkubetrieb	✓ / ✓	✓ / ✓	– / –	✓ / ✓	– / –

<sup>1</sup> Laufzeit bezogen auf geringe Prozessorenlast

<sup>2</sup> Access Points: Belkin F5D7230 (Broadcom-Chip, 11b/g), D-Link DIR-655 (Atheros-Chip, 11n), Netgear WNR854T (Marvell-Chip, 11n), jeweils mit aktueller Firmware

⊕⊕ sehr gut

⊕ gut

○ zufriedenstellend

⊖ schlecht

⊖⊖ sehr schlecht

✓ vorhanden

– nicht vorhanden

k. A. keine Angabe

verlässt man sich bei den blauen HD-Scheiben lieber auf InterVideos WinDVD BD.

Alle Oberflächen, die man bei der Nutzung berührt, bestehen aus schwarzem Hochglanz-Kunststoff, weswegen das Qosmio X500 schon nach kurzer Dauer speckig aussieht. Auch die Tastatur hat eine glatte Oberfläche und fühlt sich deshalb klebrig an. Das Tasten-Layout – bei früheren Toshiba-Notebooks gewöhnungsbedürftig – ist hingegen vorbildlich: Alle Tasten sitzen dort, wo Vielschreiber, die Desktop-Tastaturen gewöhnt sind, sie erwarten; trotz vierspaltigem Ziffernblock und zweizeiliger Enter-Taste ist keine Taste schmäler als die üblichen 19 Millimeter.

Links neben der Tastatur befinden sich Sensortasten zur Mediensteuerung, die man beim Tippen häufig unabsichtlich betätigt. Sie piepsen selbst dann laut bei Berührung, wenn das Notebook stumm geschaltet wurde.

Eine Sondertaste ruft das Öko-Energieprofil auf, welches das Notebook mit einer geringeren Bildschirmhelligkeit betreibt, das Display nach wenigen Minuten Nichtstun dimmt und kurz darauf das gesamte Notebook schlafen

schickt. Das Profil lässt sich nach Belieben anpassen; und Toshibas Eco Utility zeigt dabei erstaunlich akkurat an, wie sich der laufende Energieverbrauch dadurch ändert.

Der Performance-Grafikchip GeForce GTS 250M reicht für moderne Spiele aus, wenngleich man wegen der hohen Displayauflösung bei besonders detaillierten 3D-Welten die Grafikdetails herunterdrehen muss. Die „maximale Gaming-Power“, mit der Toshiba wirbt, können wir dem X500 angesichts dessen nicht attestieren, zumal der Grafikchip im Akkubetrieb nicht seine volle Leistung entfalten darf. Dank des großen Standard-Akkus mit 95 Wh hält das Notebook trotz seines Energieverbrauchs von 25 Watt im Leerlauf fast vier Stunden durch – für ein 18,4-Zoll-Gerät beachtlich.

Die getestete Konfiguration für knapp 1400 Euro entspricht dem Einstiegsmodell der X500-Serie. Die beiden noch teureren Ausstattungsvarianten haben mehr Arbeitsspeicher und Festplattenplatz, das Topmodell für 1900 Euro zudem ein Full-HD-Display (1920 × 1080).

HP Pavilion dv8	MSI Megabook GT640	Nexoc E715	Toshiba Qosmio X500
2,8 h (20,9 W)	2,1 h (23,7 W)	1,3 h (31,8 W)	3,8 h (24,8 W)
2,3 h (25,3 W)	1,9 h (26,6 W)	1 h (43,2 W)	2,8 h (34 W)
1,3 h (43,6 W)	1,3 h (37,7 W)	0,8 h (53,1 W)	2 h (48,1 W)
1,4 h (41 W)	–	1 h (44,7 W)	2,1 h (45,4 W)
1 h (58,4 W)	1,1 h (45,9 W)	0,8 h (50,9 W)	1,6 h (58,5 W)
– / –	– / –	– / –	– / –
1,4 h / 2 h	2 h / 1 h	1,4 h / 1 h	1,6 h / 2,4 h
1,4 W / 0,5 W	0,7 W / 0,5 W	2,3 W / 1 W	1,4 W / 0,5 W
18 W / 26,5 W / 34,5 W	20,6 W / 27,6 W / 29,9 W	32,4 W / 40,4 W / 46,8 W	18,3 W / 26,3 W / 27,2 W
81,1 W / 87,6 W	71,2 W / 81,4 W	89,6 W / 108,8 W	83,7 W / 98,1 W
61,1 W / 58,5 W	50,3 W / –	74,4 W / 66,9 W	64,6 W / 52,6 W
127,3 W / 0,94	110,6 W / 0,93	124,9 W / 0,98	128,2 W / 0,94
935:1	672:1	832:1	571:1
30 ... 185 cd/m <sup>2</sup> / 11	30 ... 161 cd/m <sup>2</sup> / 9	28 ... 275 cd/m <sup>2</sup> / 8	45 ... 166 cd/m <sup>2</sup> / 8
81 % (170 ... 211 cd/m <sup>2</sup> )	75 % (134 ... 179 cd/m <sup>2</sup> )	86 % (259 ... 300 cd/m <sup>2</sup> )	75 % (144 ... 192 cd/m <sup>2</sup> )
✓	✓	✓	✓
–	–	–	in Tastatur
0,4 Sone / 2,9 Sone	0,7 Sone / 3 Sone	1,3 Sone / 1,8 Sone	0,3 Sone / 1,5 Sone
0,5 Sone / 0,7 Sone	0,7 Sone / 0,9 Sone	1,3 Sone / 2,3 Sone	0,3 Sone / 1,1 Sone
97,4 / 86,4 MByte/s	78,4 / 78,8 MByte/s	99,4 / 98,6 MByte/s	67,9 / 62,1 MByte/s
29 / 32,3 / 68,4 MByte/s	29,8 / 35,1 / 68,5 MByte/s	28,4 / 37,1 / 68 MByte/s	28,4 / 34,5 / 68,4 MByte/s
2,6 / 3,3 / 5,4 MByte/s	2,3 / 2,4 / 3,4 MByte/s	2,4 / 4,3 / 6,9 MByte/s	2,6 / 3,4 / 4,5 MByte/s
12,4 / 4,7 / 11 MByte/s	19,9 / 5,9 / 16 MByte/s	21,2 / – / 14,5 MByte/s	18,4 / 5,8 / 15,1 MByte/s
⊕ / –90,6 dB(A)	⊕ / –95,7 dB(A)	⊕ / –94,5 dB(A)	⊕ / –92,4 dB(A)
6,2 / 7,3 / 6,4 / 6,4 / 5,9	7,1 / 7,4 / 6,6 / 6,6 / 5,7	7,1 / 7,4 / 6,8 / 6,8 / 5,9	7,1 / 7,3 / 6,7 / 6,7 / 5,8
548 / 1277	558 / 1271	615 / 1393	543 / 1352
3719 / 9665 (64 Bit)	3013 / 7991 (32 Bit)	4100 / 10293 (64 Bit)	3722 / 10174 (64 Bit)
32094 / 17878 / 12309 / 5981	31576 / 20234 / 14439 / 7447	39756 / 35684 / 18785 / 12242	33099 / Absturz / 15417 / 9022
✓ / ✓	– / –	– / –	✓ / –

<sup>3</sup> gemessen mit SSD

<sup>4</sup> gemessen mit USB-DVD-Laufwerk

Anzeige

## Fazit

Bei Preisen um 1000 Euro kosten Notebooks mit Intels Core i7 nicht mehr als gut ausgestattete Mobilrechner mit den bislang verbreiteten Core-2-Prozessoren [5]. Wenn ein Notebook-Kauf in dieser Preisregion ansteht, gibt es aufgrund des deutlichen Leistungszuwachses keinen Grund, noch ein Gerät mit Vorgängertechnik zu kaufen. Dell bietet sein Studio 15 mit Core-i7-Power be-

reits ab 830 Euro an. Das Notebook hat aber auch den schwächsten Grafikchip im Testfeld und lässt sich nicht mit einem Blu-ray-Laufwerk bestücken. Wer HD-Filme gucken will, sollte sich Acers Aspire 5940G näher ansehen; mit knapp fünf Stunden Laufzeit schlägt es sich auch im Mobileinsatz wacker. MSI's Megabook GT640 bietet bei deutlich kürzerer Laufzeit noch mehr 3D-Leistung – zumindest im Netzbetrieb. HPs leichtes Envy 15 macht dank schlankem und

durchgestyltem Gehäuse unterwegs ebenfalls eine gute Figur.

Desktop-Replacement-Geräte müssen nicht unbedingt klobige Klötze mit arg kurzer Laufzeit sein: HPs Pavilion dv8 zeigt satte Farben, Toshiba's Qosmio X500 hat einen flotten Grafikchip. Bullman und Nexcoc bringen in den besonders ausladenden Abmessungen ihrer Notebooks den derzeit schnellsten Notebook-Grafikchip GeForce GTX 280M unter und sind damit für Zocker,

## Notebooks mit Core i7 – technische Daten

Name	Acer Aspire 5940G	Asus M60J	Bullman E-Klasse Grand i7	Dell Studio 15
Lieferumfang	Windows 7 Home Premium 64 Bit, Acer Arcade Deluxe, NTI Media Maker 8, Microsoft Works 9, Netzteil	Windows 7 Home Premium 64 Bit, CyberLink Power2Go, Netzteil, Mikrofasertuch	Windows 7 Ultimate 64 Bit, CyberLink PowerDVD 7, CyberLink Power2Go, Netzteil, Modemkabel	Windows 7 Professional 64 Bit, CyberLink PowerDVD DX, Roxio Burn, Microsoft Works 9, Netzteil
Treiber- / Recovery- / Windows-CD	– / – / –	✓ / ✓ / –	✓ / – / ✓	✓ / – / ✓
Display / Auflösung / Oberfläche	15,6 Zoll (39,6 cm) / 1366 × 768 (101 dpi) / spiegelnd	15,9 Zoll (40,3 cm) / 1366 × 768 (98 dpi) / spiegelnd	17,1 Zoll (43,3 cm) / 1920 × 1200 (133 dpi) / spiegelnd	15,5 Zoll (39,5 cm) / 1366 × 768 (101 dpi) / spiegelnd
Prozessor	Intel Core i7-720QM (4 Kerne mit HT)	Intel Core i7-720QM (4 Kerne mit HT)	Intel Core i7-975 Extreme Edition (4 Kerne mit HT)	Intel Core i7-720QM (4 Kerne mit HT)
Prozessor-Cache	4 × 256 KByte L2-, 6 MByte L3-Cache	4 × 256 KByte L2-, 6 MByte L3-Cache	4 × 256 KByte L2-, 8 MByte L3-Cache	4 × 256 KByte L2-, 6 MByte L3-Cache
Prozessor-Taktrate	1,6 GHz (2,8 GHz bei einem Thread)	1,6 GHz (2,8 GHz bei einem Thread)	3,33 GHz (3,6 GHz bei einem Thread)	1,6 GHz (2,8 GHz bei einem Thread)
Chipsatz / Frontside-Bus	Intel PM55 / QPI2400	Intel PM55 / QPI2400	Intel X58 / QPI3200	Intel PM55 / QPI2400
Speicher	4 GByte PC3-8500	4 GByte PC3-10600	8 GByte PC3-10600	4 GByte PC3-10600
Grafikchip	PEG: ATI Mobility Radeon HD 4650	PEG: Nvidia GeForce GT 240M	PEG: Nvidia GeForce GTX 280M	PEG: ATI Mobility Radeon HD 4570
Grafikchip: Takt / Speicher	600 MHz / 1024 MByte	550 MHz / 1024 MByte	583 MHz / 1024 MByte	680 MHz / 512 MByte
WLAN	PCIe: Intel 5100 (a/b/g/n 300)	PCIe: Intel 1000 (b/g/n 300)	PCIe: Intel 5300 (a/b/g/n 450)	PCIe: Intel 5300 (a/b/g/n 450)
LAN	PCIe: Broadcom NetLink (GBit)	PCIe: Atheros AR8131 (GBit)	PCIe: Realtek RTL8168/8111 (GBit)	PCIe: Realtek RTL8168/8111 (GBit)
Sound / Modem	HDA: Realtek / –	HDA: Realtek / –	HDA: Realtek / HDA: Motorola	HDA: IDT / –
IEEE 1394 / Kartenleser	PCIe: Jmicron / PCIe: Jmicron	PCIe: Ricoh / PCIe: Ricoh	PCIe: Jmicron / PCIe: Jmicron	PCIe: Ricoh / PCIe: Ricoh
Bluetooth / Stack	USB: Broadcom / Microsoft	–	USB: Billinton / Microsoft	USB: Dell / Microsoft
Fingerabdrucksensor	USB: Lightning	USB: TouchStrip	–	–
TV-Tuner	–	–	–	–
Festplatte	Toshiba MK5055GSX	2 × Seagate Momentus 5400.6	MaxFlash Rapstore + Seagate Momentus 7200.4	Western Digital Scorpio Black
Größe / Drehzahl / Cache	500 GByte / 5400 min <sup>-1</sup> / 8 MByte	2 × 500 GByte / 5400 min <sup>-1</sup> / 8 MByte	128 GByte / – / 64 MByte + 500 GByte / 7200 min <sup>-1</sup> / 16 MByte	320 GByte / 7200 min <sup>-1</sup> / 16 MByte
optisches Laufwerk	HL-DT-ST CT10N (BD-ROM, DVD-Multi/DL)	HL-DT-ST GT30N (DVD-Multi/DL)	HL-DT-ST GSA-T50N (DVD-Multi/DL)	HL-DT-ST GA11N (DVD-Multi/DL, Slot-In)
<b>Schnittstellen und Schalter (V = vorne, H = hinten, L = links, R = rechts)</b>				
VGA / DVI / HDMI / Displayport / Kamera	L / – / L / – / ✓	L / – / L / H / ✓	– / H (DVI-I) / L / – / ✓	L / – / L / – / ✓
USB / eSATA / eSATA+USB	2 × L, 1 × R / – / L	2 × L, 2 × R / L / –	4 × R / L / –	1 × L, 1 × R / – / L
LAN / Modem / FireWire	L / – / R (4-polig)	H / – / L (4-polig)	L / L / L (4-polig)	L / – / L (4-polig)
CardBus / ExpressCard	– / L (ExpressCard/54)	– / L (ExpressCard/54)	– / L (ExpressCard/54)	– / R (ExpressCard/34)
Kartenleser / Strom / Docking-Anschluss	R (SD, xD, MS) / L / –	V (SD, xD, MS) / H / –	L (SD, MS) / H / –	R (SD, xD, MS) / R / –
Kopfhörer (SPDIF) / Mikrofon- / Audio-Eingang	L (✓ (opt.)) / L / L	R (✓ (opt.)) / R / R	V (–) / V / V	2 × L (–) / L / –
<b>Stromversorgung, Maße, Gewicht</b>				
Gewicht / mit Zweitakku	3,18 kg / –	3,17 kg / –	5,22 kg / –	2,61 kg / –
Größe / Dicke mit Füßen	38,2 cm × 27,3 cm / 3,8 ... 4,3 cm	39,2 cm × 27,7 cm / 4,2 ... 4,8 cm	39,6 cm × 30 cm / 5,5 ... 6,7 cm	37,1 cm × 24,8 cm / 3,1 ... 4,5 cm
Tastaturhöhe / Tastenraster	2,7 cm / 19 mm × 19 mm	2,8 cm / 19 mm × 19 mm	4 cm / 19 mm × 19 mm	2,2 cm / 19 mm × 19 mm
Akku	71 Wh, Lithium-Ionen, 424 g	53 Wh, Lithium-Ionen, 328 g	95 Wh, Lithium-Ionen, 631 g	56 Wh, Lithium-Ionen, 322 g
Zweitakku / Hochkapazitätsakku	– / –	– / –	– / –	– / 85 Wh (85 €)
Netzteil	90 W, 523 g, Kleeblattstecker	120 W, 678 g, Kleeblattstecker	220 W, 1369 g, Kaltgerätestecker	90 W, 475 g, Kleeblattstecker
<b>Bewertung</b>				
Laufzeit mit Standardakku	⊕⊕	○	⊖⊖	⊕
Rechenleistung Büro / 3D-Spiele	⊕⊕ / ○	⊕⊕ / ○	⊕⊕ / ⊕⊕	⊕⊕ / ⊖
Ergonomie / Geräuschentwicklung	○ / ⊕	⊕ / ⊕	⊖ / ⊖	⊕ / ⊖
Display: Helligkeit / Qualität	⊕ / ○	⊖ / ⊖	⊖ / ○	○ / ○
Ausstattung / Konfigurierbarkeit	⊕ / ⊖⊖	⊕ / ⊖⊖	⊕ / ⊖	○ / ○
<b>Preise und Garantie</b>				
Garantie	2 Jahre	2 Jahre	2 Jahre (erweiterbar)	1 Jahr Vor-Ort-Service (erweiterbar)
getestete Konfiguration	1100 €	1180 €	3925 €	865 €
Einstiegspreis	1000 € (kein Blu-ray, 320 GByte)	1000 € (X62J: 320 GByte)	2130 €	830 € (kein BT)
⊕⊕ sehr gut	⊕ gut	○ zufriedenstellend	⊖ schlecht	⊖ sehr schlecht
✓ vorhanden	– nicht vorhanden	k. A. keine Angabe		

die auch die neusten 3D-Titel mit hohen Details spielen möchten, die erste Wahl. Während Nexoc ihn mit einem Mobilprozessor kombiniert, setzt Bullman auf einen Desktop-Prozessor. Durch dessen hohen Energiebedarf ist das E-Klasse Grand i7 zwar kein Mobilrechner mehr, doch es setzt hinsichtlich Performance in einem transportablen Format neue Maßstäbe.

Wer keine Verwendung für Quad-Core-Power im Notebook hat, hat derzeit eben-

falls gute Karten: Da die Vorgänger-Notebooks mit Core-2-Innenleben über die nächsten Monate hinweg abverkauft werden, sollten Schnäppchenjäger fette Beute machen können. (mue)

## Literatur

[1] Jörg Wirtgen, Schneller unterwegs, Die ersten Notebooks mit Intels Vierkernprozessor Core i7, c't 25/09, S. 116

[2] Florian Müssig, Nehalem mobil, Intels Core i7 für Notebooks, c't 21/09, S. 64

[3] Stefan Porteck, Jörg Wirtgen, Stärkere Farben, Größere Display-Farbräume nutzen, c't 23/09, S. 118

[4] Jörg Wirtgen, Die Zufriedenen kommen wieder, Service und Support in der Beurteilung der Notebook-Nutzer, c't 7/09, S. 134

[5] Florian Müssig, Evolution, Notebooks mit Intel Centrino 2 und AMD Puma, c't 23/08, S. 88

HP Envy 15	HP Pavilion dv8	MSI Megabook GT640	Nexoc E715	Toshiba Qosmio X500
Windows 7 Home Premium 64 Bit, HP MediaSmart, CyberLink Power2Go, Corel Paint Shop Pro Photo X2, Corel VideoStudio 12, Stardock ObjectDesktop, Netzteil, DVD-Brenner mit USB-Hub, Zusatzakku	Windows 7 Home Premium 64 Bit, HP MediaSmart, CyberLink Power2Go, Microsoft Works 9, Corel Paint Shop Pro Photo X2, Corel VideoStudio 12, Netzteil, DVB-T-Antenne, Fernbedienung, Mini-Fernbedienung	Windows 7 Home Premium 32 Bit, Microsoft Works 9, Tomb Raider Underworld, Netzteil, Rucksack, Funkmaus	Windows 7 Home Premium 64 Bit, Nero 9 Essentials, Netzteil, Mikrofasertuch	Windows 7 Home Premium 64 Bit, Toshiba DVD Player, Intervideo WinDVD BD, Microsoft Works 9, Corel DVD MovieFactory, Netzteil
- / - / -	- / - / -	✓ / - / -	✓ / - / ✓	- / - / -
15,5 Zoll (39,5 cm) / 1366 × 768 (101 dpi) / spiegelnd	18,5 Zoll (47,1 cm) / 1920 × 1080 (119 dpi) / spiegelnd	15,4 Zoll (39,2 cm) / 1680 × 1050 (129 dpi) / spiegelnd	17,3 Zoll (43,9 cm) / 1920 × 1080 (127 dpi) / spiegelnd	18,4 Zoll (46,8 cm) / 1680 × 945 (105 dpi) / spiegelnd
Intel Core i7-720QM (4 Kerne mit HT)	Intel Core i7-720QM (4 Kerne mit HT)	Intel Core i7-720QM (4 Kerne mit HT)	Intel Core i7-820QM (4 Kerne mit HT)	Intel Core i7-720QM (4 Kerne mit HT)
4 × 256 KByte L2-, 6 MByte L3-Cache 1,6 GHz (2,8 GHz bei einem Thread)	4 × 256 KByte L2-, 6 MByte L3-Cache 1,6 GHz (2,8 GHz bei einem Thread)	4 × 256 KByte L2-, 6 MByte L3-Cache 1,6 GHz (2,8 GHz bei einem Thread)	4 × 256 KByte L2-, 8 MByte L3-Cache 1,73 GHz (3,06 GHz bei einem Thread)	4 × 256 KByte L2-, 6 MByte L3-Cache 1,6 GHz (2,8 GHz bei einem Thread)
Intel PM55 / QP12400	Intel PM55 / QP12400	Intel PM55 / QP12400	Intel PM55 / QP12400	Intel PM55 / QP12400
8 GByte PC3-10600	4 GByte PC3-8500	4 GByte PC3-8500	4 GByte PC3-10600	4 GByte PC3-8500
PEG: ATI Mobility Radeon HD 4830	PEG: Nvidia GeForce GT 230M	PEG: Nvidia GeForce GTS 250M	PEG: Nvidia GeForce GTX 280M	PEG: Nvidia GeForce GTS 250M
425 MHz / 1024 MByte	500 MHz / 1024 MByte	450 MHz / 1024 MByte	583 MHz / 1024 MByte	450 MHz / 1024 MByte
PCIe: Intel 5100 (a/b/g/n 300)	PCIe: Intel 5100 (a/b/g/n 300)	PCIe: Intel 5100 (a/b/g/n 300)	PCIe: Intel 5300 (a/b/g/n 450)	PCIe: Realtek RTL1915E (b/g/n)
PCIe: Atheros AR8131 (GBit)	PCIe: Realtek RTL8168/8111 (GBit)	PCIe: Realtek RTL8168/8111 (GBit)	PCIe: Realtek RTL8168/8111 (GBit)	PCIe: Atheros AR8131 (GBit)
HDA: IDT / -	HDA: IDT / -	HDA: Realtek / HDA: Agere	HDA: Realtek / HDA: Motorola	HDA: Conexant / -
- / USB Massenspeicher	PCIe: Jmicron / PCIe: Jmicron	PCIe: Jmicron / PCIe: Jmicron	PCIe: Jmicron / PCIe: Jmicron	PCI: O2Micro / PCIe: O2Micro
USB: HP / Microsoft	USB: HP / Microsoft	USB: Ralink / Toshiba	USB: Billington / Microsoft	USB: Toshiba / Toshiba
-	USB: Validity	-	USB: TouchStrip	USB: AuthenTec AES2550
-	USB: AVerMedia	-	optional	-
Seagate Momentus 7200.4	2 × Seagate Momentus 7200.4	Western Digital Scorpio	Seagate Momentus 7200.4	Hitachi Travelstar 7K320
500 GByte / 7200 min <sup>-1</sup> / 16 MByte	2 × 500 GByte / 7200 min <sup>-1</sup> / 16 MByte	500 GByte / 5400 min <sup>-1</sup> / 8 MByte	500 GByte / 7200 min <sup>-1</sup> / 16 MByte	320 GByte / 7200 min <sup>-1</sup> / 16 MByte
USB: HL-DT-ST GT20L (DVD-Multi/DL)	HL-DT-ST CT10L (BD-ROM, DVD-Multi/DL)	Sony/NEC AD-7560S (DVD-Multi/DL)	Sony/NEC BC-5500S (BD-ROM, DVD-Multi/DL)	Matsushita UJ-240ES (Blu-ray)
- / - / R / - / ✓	L / - / L / - / ✓	H / - / H / - / ✓	- / R (DVI-I) / H / - / ✓	R / - / L / - / ✓
2 × R / - / R	1 × L, 2 × R / - / L	1 × L, 1 × R / - / R	1 × L, 1 × R, 2 × H / R / -	1 × L, 2 × R / - / L
R / - / -	L / - / L (4-polig)	R / L / R (4-polig)	H / L / L (4-polig)	L / - / L (4-polig)
- / -	- / L (ExpressCard/54)	- / R (ExpressCard/54)	- / R (ExpressCard/54)	- / L (ExpressCard/54)
V (SD) / L / -	V (SD, xD, MS) / R / L	R (SD, xD, MS) / H / -	L (SD, MS) / H / -	V (SD, xD, MS) / R / -
R (-) / - / -	2 × R (✓ (opt.)) / R / -	2 × L (✓ (opt.)) / L / L	R (-) / R / R	R (✓ (opt.)) / R / -
2,38 kg / 3,61 kg	4,07 kg / -	2,75 kg / -	3,81 kg / -	4,58 kg / -
38 cm × 24,4 cm / 3 cm	43,6 cm × 28,7 cm / 3,7 ... 4,7 cm	36 cm × 26 cm / 3,6 ... 4,6 cm	41,3 cm × 27,9 cm / 4,4 ... 5,7 cm	44,3 cm × 29,5 cm / 4,4 ... 4,7 cm
1,9 cm / 19 mm × 19 mm	2,3 cm / 19 mm × 19 mm	2,7 cm / 19 mm × 19 mm	3,3 cm / 19 mm × 19 mm	3,2 cm / 19 mm × 19 mm
53 Wh, Lithium-Polymer, 401 g	63 Wh, Lithium-Ionen, 436 g	52 Wh, Lithium-Ionen, 319 g	42 Wh, Lithium-Polymer, 330 g	87 Wh, Lithium-Ionen, 603 g
93 Wh (mitgeliefert) / -	- / -	- / -	- / -	- / -
120 W, 758 g, Kleeblattstecker	120 W, 762 g, Kleeblattstecker	120 W, 804 g, Kleeblattstecker	120 W, 892 g, Kleeblattstecker	120 W, 823 g, Kleeblattstecker
⊖	○	⊖	⊖⊖	○
⊕⊕ / ⊕	⊕⊕ / ○	⊕⊕ / ⊕	⊕⊕ / ⊕⊕	⊕⊕ / ⊕
⊕ / ⊖	⊕ / ⊖⊖	○ / ⊖⊖	○ / ⊖⊖	⊕ / ⊕
⊖ / ○	○ / ⊕	⊖ / ○	⊕⊕ / ⊕	⊖ / ⊖
○ / ⊖⊖	⊕⊕ / ⊖⊖	○ / ⊖⊖	⊕ / ⊕	⊕ / ⊖⊖
2 Jahre	2 Jahre	2 Jahre	2 Jahre	2 Jahre
2000 €	1370 €	1300 €	2000 €	1370 €
-	-	-	1550 €	-



Nico Jurran

# Wandelbare Fernsehgeister

## HDTV-fähige Sat-Receiver mit Recorder-Option

Für Anwender, die einmal beim hochauflösenden Fernsehen reinschnuppern wollen, sich aber nicht gleich einen teuren Recorder anschaffen möchten, sind „PVR-ready“-Modelle die richtige Wahl: Geräte dieses Typs können von Haus aus HDTV-Sendungen lediglich empfangen, verändern sich bei Anschluss eines USB-Speichermediums aber in ein richtiges HDTV-Aufnahmegerät.

Receiver mit Recorder-Option bringen Herstellern wie Käufern Vorteile: Die einen können Geräte zu einem niedrigeren Preis anbieten, die anderen „in Raten“ in den Digital-TV-Empfang investieren. Für diesen Test haben wir uns einmal Kathreins UFS 903, MatriXX Systems' NanoXX 9800 HD und TechniSats DIGIT HD8+ angesehen.

Angeschlossen werden Festplatte oder Stick bei PVR-ready-Modellen an einen USB-Port, bei einigen wenigen Geräten wie dem NanoXX 9800 HD ist zusätzlich ein eSATA-Anschluss vorhanden. Allerdings sollte man im Umkehrschluss nicht annehmen, dass sich jeder Receiver mit USB-Port in einen Recorder verwandeln lässt. Viele Modelle haben einen solchen Port ausschließlich für Servicezwecke oder um daran externe Datenträger anzuschließen, von denen sie beispielsweise Musikstücke oder Fotos wiedergeben können. Ein prüfender Blick auf die Packungsangaben beziehungsweise in die Bedienungsanleitung ist also dringend angeraten.

Der große Vorteil der PVR-ready-Geräte gegenüber den Recordern mit integrierter

Festplatte ist, dass man sich bei ihnen gewöhnlich keine Gedanken darüber machen muss, wie man die Mitschnitte von der Platte bekommt. Stattdessen verbindet man das USB-Medium einfach direkt mit dem Rechner. MatriXX Systems' NanoXX 9800 HD und TechniSats DIGIT HD8+ besitzen darüber hinaus eine Ethernet-Schnittstelle, über die sich die Mitschnitte von der angeschlossenen Festplatte auch bequem zu einem PC im lokalen Netzwerk transferieren lassen sollen. Da alle drei Testkandidaten lüfterlos arbeiten, ist die externe Festplatte auch die einzige mögliche Geräusquelle.

### Empfang und Aufnahme

Die Gleichung „PVR-ready-Receiver plus Festplatte gleich Personal Video Recorder“ geht in der Regel nicht ganz auf: „Echte“ Recorder besitzen meist zwei Empfangsteile (Twin-Tuner), sodass man ein Programm aufzeichnen kann, während man parallel eine andere Sendung anschaut – auch wenn sich beide Kanäle auf verschiedenen Satelliten-Trans-

pondern befinden. Bei PVR-ready-Geräten muss man hingegen gewöhnlich mit einem Tuner auskommen; eine Ausnahme stellt der hier getestete NanoXX 9800 HD dar, der ebenfalls einen Twin-Tuner eingebaut hat.

Apropos Mitschnitte: Mit den Testkandidaten lassen sich unverschlüsselt via Satellit ausgestrahlte Sender in Standardauflösung und High Definition (HD) problemlos empfangen und aufzeichnen. Zu den frei empfangbaren HDTV-Sendern zählen bei Redaktionsschluss die öffentlich-rechtlichen Kanäle Das Erste HD, ZDF HD und Arte HD sowie der deutsche Privatsender Anixe HD und der österreichische Privatsender Servus TV.

Da die genannten Sender mit 1080i (Halbbilder mit  $1920 \times 1080$  Bildpunkten) und 720p (Vollbilder mit  $1280 \times 720$  Pixel) unterschiedliche HD-Auflösungen benutzen, sei angemerkt, dass alle Testkandidaten die empfangenen TV-Bilder in den Auflösungen 720p oder 1080i an das angeschlossene TV-Gerät ausgeben können. Auf Wunsch reichen sie die Videobilder aber auch in der Auflösung durch, in der sie ausgestrahlt werden. Das Hochskalieren von 720p-Signalen muss in letzterer Fall dann der Fernseher übernehmen, dafür bleiben die Vollbilder erhalten. Bei aktuellen Flat-TVs mit gutem Videochip an sich eine feine Sache – nur leider erkauft man sich dies mit Zwangspausen, da bei jedem Wechsel zwischen Sendern mit unterschiedlicher Auflösung ein neuerlicher HDMI-Handshake anfällt. Einige Receiver-Hersteller sind daher dazu übergegangen, ihre Geräte selbst mit Videoprozessoren auszustatten, die das Quellmaterial bis zum Format 1080p (Vollbilder mit  $1920 \times 1080$  Bildpunkte) aufbereiten und ausgeben können. Bei allen hier getesteten Modellen ist bei 1080i Schluss.

Die vorgestellten Receiver erlauben prinzipiell den Empfang und die Aufnahme von Sky-Kanälen (vormals Premiere) – obwohl keines der Geräte den Segen des Pay-TV-Anbieters hat. Sie besitzen jedoch ein Common Interface (CI), in das sich ein Conditional Access Module (CAM) einschließlich gültiger Smartcard schieben lässt. Allerdings sind beim Sky-Empfang zwei Dinge zu beachten: Erstens benötigt man eventuell einen „Alibi-Receiver“, um überhaupt an die Sky-Abokarte zu gelangen. Zweitens sollte man sich von Sky eine Nagravision-Abokarte aushändigen lassen, da es für das von dem Pay-TV-Sender ebenfalls verwendete Verschlüsselungsverfahren NDS Videoguard kein CA-Modul gibt.

### HD+

Mit dem TechniSat DIGIT HD8+ ist erstmals ein Recorder im Test, der eine offizielle Zulassung für das Ende 2009 gestartete kostenpflichtige HDTV-Programmpaket HD+ des Satellitenbetreibers Astra besitzt. Zum Testzeitpunkt umfasste dieses die HDTV-Fassungen der Privatsender RTL und Vox, bei Erscheinen dieser Ausgabe sollen noch ProSieben, Sat.1 und Kabel Eins in HD hinzukommen.



**Kathreins UFS 903** glänzt nicht gerade durch Anschlussvielfalt. Hinter der Frontklappe kommt zudem nur ein CI-Schacht zum Vorschein – üblich sind heute zwei.

men. Eine bis Ende des Jahres freigeschaltete HD+-Smartcard liegt dem Receiver bei; das Jahresabo kostet danach 50 Euro.

Mit der HD+-Zertifizierung willigt der Receiver-Hersteller allerdings ein, einige von Astra beziehungsweise den Sendern geforderte Einschränkungen bezüglich Aufnahme, Wiedergabe und Weiterverarbeitung der Mitschnitte gegenüber dem Kunden durchzusetzen. Hierauf gehen wir in der Einzelbeschreibung zum TechniSat-Gerät ein.

HD+ nutzt als Verschlüsselungsverfahren Nagravision 3, für das es noch keine CA-Module gibt, sodass ein Empfang mit gewöhnlichen CI-Receivern wie Kathreins UFS 903 und MatriXX Systems' NanoXX 9800 HD nicht möglich ist. Sogenannte CI-Plus-CAMs, die beispielsweise den Empfang von HD+ über bestimmte HD-Fernseher mit eingebautem Sat-TV-Tuner ermöglichen sollen, lassen sich ebenfalls nicht nutzen. Allerdings ist es Tüftlern gelungen, einige HDTV-Recorder mit eingebauten Smartcard-Lesegeräten über inoffizielle Firmware-Updates fit für HD+ zu machen (siehe Kasten „HD+ durch die Hintertür“).

### Kathrein UFS 903

Kathrein hat den UFS 903 voll auf das digitale Zeitalter getrimmt. Folglich besitzt er zwar eine HDMI-Buchse sowie einen optischen und einen koaxialen Digitalaudio-Ausgang, S-Video-Buchsen und YUV-Komponentenausgang (in Form dreier Cinchbuchsen) sucht man hingegen vergeblich. Über die einzige Scartbuchse lässt sich das Videobild (in Standardauflösung) aber immerhin als Composite-, S-Video- oder RGB-Signal ausgeben.

Die Installation erwies sich bei dem Single-Tuner-Gerät dank Assistenten in deutscher Sprache als unproblematisch. Der im Setup vorhandene Menüpunkt, über den sich eigentlich eine verzögerte Audio-Ausgabe aktivieren lassen sollte, um durch die Elektronik im Fernsehgerät ausgelöste Bild-/Ton-Asynchronitäten auszugleichen (LipSync), blieb jedoch leider unter der bis zum Redaktionsschluss aktuellen Firmware 1.01 ausgegraut. Diese Funktion soll laut Kathrein mit



**MatriXX Systems' NanoXX 9800 HD** ist äußerlich vom NanoXX 9500 HD lediglich durch seine vier Antennenanschlüsse an der Rückseite zu unterscheiden.

dem übernächsten Firmware-Update nachgeliefert werden.

Bei der alphabetischen Sortierung der Sender nervt der UFS 903 mit der Unterscheidung zwischen Groß- und Kleinschrift, dank der „arte HD“ in der Liste hinter „ZDF HD“ landet. Einen guten Eindruck macht die Timer-Programmierung, die sogar eine Serien-Aufnahmefunktion kennt, bei der sich der Receiver die Ausstrahlungszeiten automatisch aus den EPG-Daten herausfischt.

Das über HDMI gelieferte Fernsehbild von HDTV-Sendern weiß beim UFS 903 durchaus zu gefallen, hochgerechnete SDTV-Ausstrahlungen waren uns aber einen Tick zu weich. Unverschlüsselte (HD)TV-Sendungen nahm der Kathrein-Receiver im Test ebenso problemlos auf wie Pay-TV-Sendungen auf Sky – ein Alphacrypt-CAM und eine gültige Abokarte vorausgesetzt. Ist eine Aufnahme gestartet, lässt sich nicht auf ein anderes Programm wechseln – selbst wenn sich dieses auf demselben Transponder befindet. Die angefertigten Aufnahmen lassen sich am Receiver selbst weder trimmen noch schneiden.

Der UFS 903 speichert Mitschnitte als Transportstrom im TRP-Format, das sich von den meisten Software-Playern auf dem PC nicht direkt wiedergeben lässt. Abhilfe

schafft hier etwa der Konverter „TsRemux“ (siehe Link am Ende des Artikels), der den Datenstrom in einen TS-Container umpackt. Direkt wiedergeben ließen sich die Aufnahmen allerdings mit dem HD-Alles-Player WD TV Live von Western Digital.

Auf den ersten Blick scheint der UFS 903 dem Anwender die Möglichkeit zu geben, die externe Platte statt mit dem Dateisystem FAT32 mit Ext2 zu formatieren, das auch Dateien jenseits 4 GByte gestattet. Tatsächlich hing sich der Receiver beim Versuch der Ext2-Formatierung im Test jedoch stets auf. Kathrein bemüht sich nach eigenen Angaben um eine Bereinigung dieses Fehlers.

### MatriXX Systems NanoXX 9800 HD

Das PVR-ready-Modell NanoXX 9500 HD von MatriXX Systems mit einem Empfangsteil haben wir bereits in [1] getestet. Von diesem unterscheidet sich der 9800 HD maßgeblich nur durch den Doppel-Tuner und die damit verbundenen erweiterten Aufnahmemöglichkeiten. So ist es mit dem 9800 HD möglich, zwei Aufnahmen auf verschiedenen Transpondern parallel durchzuführen, während man auf einem der genutzten Transponder eine weitere Sendung anschaut – auf Wunsch sogar zeitversetzt (Timeshifting).

### Kommentar: Unzumutbare Einschränkungen

Dass TV-Anbieter bestimmen wollen, was der Zuschauer aufzeichnen darf und was nicht, ist nichts Neues – kein anderes Ziel verfolgte bereits der analoge Kopierschutz Macrovision. Und auch die zertifizierten Recorder von Premiere/Sky und Kabel Deutschland, die Mitschnitte nicht wieder herausrücken, haben die Bezeichnung „Datengrab“ mehr als verdient.

Was Astra beziehungsweise die beteiligten Sender den Kunden aber mit HD+ aufbürden, ist nichts anderes als eine bodenlose Frechheit. Unter dem Deckmantel „Sicherung des Geschäftsmodells“ werden hier Funktionen in einem Umfang deaktiviert,

dass einem der Spaß am Digitalfernsehen komplett vergeht. Die Idee, dass man während der Wiedergabe eines Films nur die Pause-, aber nicht die Stopp-Taste drücken darf – oder andernfalls die Aufnahme wieder von vorne angucken muss –, ist schlichtweg absurd. Ob es Astra damit gelingt, ab Ende des Jahres Abonnements zu verkaufen, bleibt abzuwarten. Sicher ist aber bereits, dass die „ehrlichen“ Kunden wieder einmal die Angeschmierten sind – im Vergleich zu Anwendern, die mit ihren Dream- und Vantage-Receivern dank SoftCAM-Emulation HD+ ohne Einschränkungen gucken und entschlüsselt mitschneiden.

Aktuell lassen sich mit dem 9800 HD unverschlüsselt ausgestrahlte (HD)TV-Programme und – mit CAM und gültiger Abokarte – Sky-(HD)TV-Sendungen empfangen und aufzeichnen, nicht jedoch RTL HD & Co. Da die NanoXX-Geräte jedoch recht bauähnlich zu den Vantage-Modellen sind, ist zu erwarten, dass künftig im Internet eine inoffizielle Firmware mit SoftCAM für Nagravision 3 auftaucht. Die im unteren Kasten genannte Vantage-Firmware ließ sich jedoch nicht installieren.

Beim Bild liegt der 9800 HD auf einer Linie mit dem UFS 903. Punkten kann er vor allem bei der Weitergabe der Aufnahmen, die wahlweise über die externe Festplatte oder den Ethernet-Port möglich ist. Für letzteren Weg muss auf dem Rechner eine FTP-Server-Software laufen, der Receiver fungiert stets als Client. Leider werden bei einer solchen Übertragung die 1,5 GByte großen Blöcke einer Aufnahme nicht zu einer Datei zusammengefügt. Zudem ist der Receiver während der Übertragung gesperrt. Zur Weiterverarbeitung ist der Transfer auf einen PC aber notwendig, da der Receiver selbst die Aufnahmen weder trimmen noch schneiden kann.

Über die FTP-Verbindung lässt sich auch der NanoXX-Server kontaktieren und die neueste Firmware herunterladen. Im Netzwerk-Menü findet sich zudem noch der Modus „IP-Stream“. Damit lassen sich Videoaufzeichnungen von der USB-Festplatte eines NanoXX-Receiver auf einen zweiten NanoXX im lokalen



**Hinter der Frontklappe des TechniSat DIGIT HD8+ finden sich Einschübe für verschiedene Speicherkarten-Typen. Diese lassen sich auch als Speichermedien für Aufnahmen verwenden.**

Netzwerk streamen, nicht aber zum PC.

Bei den Multimedia-Fähigkeiten liegt der Receiver in diesem Testfeld vorn: Er kann nicht nur – wie der TechniSat – MP3s und JPEGs von externen Medien wiedergeben, sondern auch Xvid/DivX-Filme (in Standardauflösung). Positiv fällt zudem die Fähigkeit des NanoXX auf, die Sender nicht nur alphabetisch zu sortieren, sondern auch die HDTV-Sender (anhand ihrer H.264-Kodierung) getrennt aufzulisten. Eine Lipsync-Funktion rundet das Bild ab. Die hohe Leistungsaufnahme im Standby führt der Hersteller auf einen Defekt des Testgerätes zurück.

### TechniSat DIGIT HD8+

TechniSats erster HDTV-Receiver mit HD+-Zertifizierung DIGIT HD8+ ist eine Variante

des in [2] getesteten Sat-HDTV-Modells DIGIT HD8-S. Wie Letzterer bietet der Neuling einen deutschen Installationsassistenten, vom Satelliten herunterladbare Senderlisten und das hauseigene EPG „SFI Plus“. Positiv fällt zudem auch hier der regelbare Zeitversatz der Audio- zur Videoausgabe (LipSync) auf, mit der sich durch die Fernseherelektronik hervorgerufene Asynchronitäten beheben lassen. Weniger schön: Der Digit HD8-S nimmt lediglich eine Sendung zur Zeit auf; daneben lässt sich kein anderes Programm wiedergeben.

Die vom TechniSat über HDMI gelieferten HDTV-Fernsehbilder entsprachen dem, was wir beim NanoXX und beim Kathrein zu sehen bekamen. Bei hochskaliertem SDTV-Material gefiel uns das Bild hingegen einen Tick besser – was aber nicht bedeutet, dass der Receiver bereits das Optimum herauskitzelt.

Vorbildlich zeigt sich der HD8+ bei der Speicherung unverschlüsselt ausgestrahlter HDTV-Sendungen, die er mit allen Tonspuren und dem Teletext-Datenstrom als Transportstrom mit der Endung .ts auf das externe (FAT32-formatierte) Medium ablegt – ein Format, das Software-Player auf dem PC gewöhnlich ohne Murren abspielen. Da ist es zu verschmerzen, dass der Receiver die Mitschnitte in Häppchen von rund 1 GByte teilt.

Entgegen anderslautender Berichte lassen sich auch beim HD8-S Aufnahmen von der USB-Festplatte via LAN auf einen Rechner transferieren; das notwendige Transferprogramm „Mediaport“ steht auf der TechniSat-Seite zum kostenlosen Download bereit. Der beim HD8-S anzutreffende Webserver für eine Fernprogrammierung über das Internet ist beim HD8+ hingegen ebenso wenig zu finden wie die Streaming-Funktion via LAN.

Der Empfang und das Mitschneiden von Sky-(HD-)Sendungen mit CAM und Karte klappte problemlos. Die unverschlüsselt abgelegten Sky-Mitschnitte lassen sich uneingeschränkt am PC weiterverarbeiten. Mit der Freiheit ist es jedoch buchstäblich vorbei, wenn es um die Aufnahme von HD+-Sendungen beziehungsweise um deren Wiedergabe geht. Das fängt damit an, dass die HD+-Sender über ein Flag im TV-Datenstrom die Aufnahme einer Sendung komplett verhindern können – was wir im Testzeitraum allerdings nicht erlebten. Zu spüren bekamen wir die Einschränkungen jedoch bei der Wiedergabe von HD+-Sendungen: So deaktivierte der HD8+ bei sämtlichen HD+-Mitschnitten die Vorspulfunktion – und zwar jeweils über die

## HD+ durch die Hintertür

Nur wenige Tage nach dem Start des HDTV-Pakets „HD+“ tauchte in Internetforen eine Software auf, die die HDTV-Receiver DM800 und DM8000 der Marke Dream Multimedia in die Lage versetzt, die HD+-Sender RTL HD und Vox HD zu empfangen – und ohne jegliche Einschränkungen entschlüsselt aufzunehmen. Überraschend kommt diese Entwicklung nicht, nachdem mit dem HD-Fox ein bereits rund ein Jahr erhältlicher Receiver vor dem HD+-Start per Firmware-Update fit für HD+ gemacht wurde. Wie der HD-Fox besitzen auch die betreffenden Dream-Modelle einen eingebauten Smartcard-Reader, der sich auf die neue Karte einstellen lässt. Zusätzlich muss bei den inoffiziellen Receivern aber noch ein SoftCAM installiert werden, das die Nagravision-3-Dekodierung übernimmt. Bereits in der Ausgabe 26/08 berichtete c't, dass sich der DM800 auf diese Weise dazu bringen lässt, mit NDS-Videoguard-Karten zusammenzuarbeiten.

Mittlerweile ist auch für HDTV-Receiver der Marke Vantage eine inoffizielle Firmware mit HD+-Unterstützung erschienen. Sie basiert offenbar auf der Betriebssystem-Version 2.55, aktuell ist 2.57. Ein Probelauf mit einem Vantage HD 8000S brachte ein durchwachsenes Ergebnis: Der Empfang von RTL HD

und Vox HD ist zwar möglich, die SoftCAM-Emulation erwies sich aber als recht instabil, sodass es nach Kanalwechseln schnell zu Problemen kam. Die Dream-Emulation scheint da besser zu funktionieren.

Falsch wäre die Behauptung, die Nagravision-Verschlüsselung des kostenpflichtigen HDTV-Pakets sei geknackt. Voraussetzung für den HD+ ist also weiterhin eine freigeschaltete Smartcard von Astra. Um an diese zu kommen, benötigt man einen HD+-zertifizierten Alibi-Receiver, der derzeit mindestens 150 Euro kostet. Dringend davon abzuraten ist, die Seriennummern von HD-Fox-Receivern im Elektronikmarkt abzuschreiben und damit eine Smartcard bei Humax anzufordern. Sollte das betreffende Gerät später verkauft werden, drohen juristische Scherereien.

Die hinter dem HDTV-Paket stehende HD Plus GmbH räumt sich in Paragraf 1.3 ihrer allgemeinen Geschäftsbedingungen ausdrücklich das Recht ein, technisch sicherstellen zu können, „dass die HD+ Karte ausschließlich in Verbindung mit einem ihr zugeordneten Digitalempfänger verwendet wird“. Ein solches Pairing von Digitalempfänger und HD+-Karte findet derzeit nicht statt: Eine HD+-Karte lässt sich in verschiedenen Receivern betreiben.

gesamte Wiedergabezeit. Ein Rückspulen ist durch HD+-Mitschnitte weiterhin möglich.

Ohne die Möglichkeit des Vorspulens gewinnt die Resume-Funktion an Bedeutung. Doch während der HD8+ bei gewöhnlichen (HDTV)-Aufzeichnungen kein Problem damit hat, die Wiedergabe an der Abbruchstelle fortzusetzen, springt der Receiver ausgerechnet bei HD+-Mitschnitten stets zurück an den Anfang der Aufnahme. Laut TechniSat ist auch dies eine Vorgabe von HD+. Allerdings habe man durch Nachverhandlungen mit der RTL-Gruppe erreichen können, dass Benutzer des HD8+ künftig während der Wiedergabe von HD+-Mitschnitten Lesezeichen setzen können; diese Funktion will man durch ein Firmware-Update „schnellstmöglich“ nachreichen.

Ebenso wenig ist eine Bearbeitung der HD+-Aufnahmen möglich: Die Schnittfunktionen des HD8+ (mit Bild- und Tonstörungen an den Schnittkanten) sind hier deaktiviert; ein Transfer auf den PC ist wiederum sinnlos, da der Receiver diese verschlüsselt auf das USB-Speichermedium ablegt.

## Fazit

Mit Kathreins UFS 903 bekommt man praktisch einen „Brot-und-Butter-Receiver“: Das mit einem Straßenpreis von rund 200 Euro günstigste Gerät im Test bietet für Digital-TV-Neueinsteiger geeignete Menüs und erledigte alle Aufgaben zuverlässig, ohne jedoch in einer der Disziplinen Maßstäbe zu setzen. Zu hoffen bleibt, dass Kathrein die kleinen Schnitzer in der Firmware mit Updates behobt.

MatriXX Systems' NanoXX 9800 HD bietet sich wiederum Anwendern an, die ein PVR-ready-Modell suchen, mit dem sich auch während einer laufenden Aufnahme noch ein beliebiges anderes TV-Programm anschauen lässt – bei dieser Gerätekategorie wirklich eine Besonderheit. Die Netzwerkfunktionen sind ein schöner Bonus – auch wenn die Lösung über einen FTP-Server nicht als der Weisheit letzter Schluss erscheint.

Wie schon TechniSats DIGIT HD8-S macht der DIGIT HD8+ mit einem klaren Konzept und gut strukturierten Menüs auch Laien den Einstieg in die HDTV-Welt leicht. Bedauerlich ist lediglich, dass die Netzwerkfunktionen gegenüber dem Grundmodell eingeschränkt sind; vor allem um die Fernprogrammierung ist es schade. Wer darauf verzichten kann, kann unbesorgt zum HD8+ greifen: Beide Modelle verhalten sich bei unverschlüsselt ausgestrahlten Sendungen und bei Sky-Programmen gleich, beim HD8+ bekommt man nur noch HD+ oben drauf – wobei sich der Zugewinn bei den genannten Einschränkungen durchaus in Grenzen hält. (nij)

## Literatur

- [1] Nico Jurran, Mittelmänner, Sechs Sat-TV-Receiver mit PC-Anbindung, c't 19/08, S. 170
- [2] Nico Jurran, Bilder-Fänger, HDTV-fähige Satelliten-Receiver mit PC-Anbindung, c't 16/09, S. 108

[www.ct.de/1004098](http://www.ct.de/1004098)

PVR-ready HDTV-Receiver			
Hersteller/Marke	Kathrein	MatriXX Systems/NanoXX	TechniSat
Modell	UFS 903	9800 HD	DIGIT HD8+
Website	<a href="http://www.kathrein.de">www.kathrein.de</a>	<a href="http://www.nanoxx.info">www.nanoxx.info</a>	<a href="http://www.technisat.de">www.technisat.de</a>
getestete Firmware	1.01	2.57	2.45.x.2
Zertifizierung Sky / HD+	- / -	- / -	- / ✓
Empfang			
Übertragungs-/TV-Standard(s) 1. Tuner	DVB-S(2) / SDTV, HDTV	DVB-S(2) / SDTV, HDTV	DVB-S(2) / SDTV, HDTV
Übertragungs-/TV-Standard(s) 2. Tuner	-	DVB-S(2) / SDTV, HDTV	-
Steuersignale laut Hersteller	DISEqC 1.0/1.1/1.2, USALS, SCR	DISEqC 1.0/1.1/1.2, USALS, Unicable	DISEqC 1.0/1.2, SCR
CI-Slots / Kartenleser	1 / 0	2 / 1	2 / 1
Anzeige / Videoausgabe			
Gerätedisplay (Art)	12-stelliges VF-Display	13-stelliges VF-Display	16-stelliges VF-Display
Programmname On Screen/ Gerätedisplay	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓
Now / Next	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓
EPG (Quelle) / Videotext	✓ (DVB-SI) / ✓	✓ (DVB-SI) / ✓	✓ (SFI) / ✓
HD-Ausgabeformat über HDMI	720p, 1080i, nativ	720p, 1080i, nativ	720p, 1080i, nativ
regelbare A/V-Synchronität	- (Menüpunkt ausgegraut)	✓	✓
Wiedergabe-/Aufnahmefunktionen			
Anzahl Senderplätze / Optionskanäle	4000 / ✓ (eigene Taste)	10000 / ✓ (eigene Taste)	5000 / ✓ (eigene Taste)
max. Anzahl gleichz. Aufnahmen	1	2 + 1 × Wiedergabe	1
Timeshifting	✓	✓	✓
Anzahl Timer-Plätze	1000	40	120
Variante Timer-Programmierung	einmal, täglich, wöchentlich, benutzerdefiniert, Serie	einmalig, täglich, benutzerdefiniert	einmalig, täglich, wöchentlich, werktäglich, Wochenende
Timer: Vor-/Nachlaufzeit global	- / -	- / ✓	✓ / ✓
Aufzeichnungsformat (Endung) / Blöcke	Transportstrom (.trp) / 1,5 GByte	Transportstrom (.trp) / 1,5 GByte	Transportstrom (.ts) / 1 GByte
Wiedergabe sonstiger Medienformate	-	MP3, JPEG, DivX/Xvid	MP3, JPEG
Aufnahmen trimmen / schneiden	- / -	- / -	✓ / ✓
Weitergabe von Aufnahmen			
Aufnahme auf externes Medium	✓ (FAT32)	✓ (FAT32)	✓ (FAT32)
Überspielung LAN: Receiver-PC/ Software	-	✓ / FTP-Server auf PC	✓ / Mediaport
Streaming-Funktionen	-	✓ (nur zwischen NanoXX-Rec.)	-
Anschlüsse			
Antennenbuchen In / Out (Loop)	1 / 1	2 / 2	1 / 0
Vide-Out digital: HDMI / DVI	1 / 0	1 (Version 1.2) / 0	1 / 0
Video-Out analog: Composite / S-Video / YUV / Scart	1 / 0 / 0 / 1	1 / 1 / 1 / 2	1 / 0 / 1 / 2
Audio-Out digital: optisch / koaxial	1 / 1	1 / 1	1 / 1
Audio-Out digital: Scart / Line-Out Buchsen (Stereo)	1 / 1	2 / 1	2 / 1
USB A / USB B / eSATA / RS-232	1 / 0 / 0 / 0	1 / 1 / 1 / 1 (nur Service)	2 / - / - / -
Ethernet-Buchse / WLAN / sonstige	- / - / externt IR-Sensor	1 / -	1 / -
Sonstiges			
Speicherkarteneser	0	0	3 (SIM, MS/SD/MMC, CF)
Lieferumfang	IR-Fernbedienung (inkl. Batterien), HDMI-Kabel, Anleitung	IR-Fernbedienung (inkl. Batterien), Fernbedienungsanleitung	IR-Fernbedienung (inkl. Batterien), Fernbedienungsanleitung
Netzschalter	✓ (Front)	✓ (Rückseite)	✓ (Rückseite)
Messungen			
Bootzeit Aus / Standby	9s / 9s	38s / 37s	25s / 25s
Umschaltzeiten SD – SD / HD – HD	2–3s / 3–4s	2–3s / 3–4s	1–3s / 3–4s
Geräuschentwicklung Ruhe / Aufnahme	0 Sone / abhängig von Festplatte	0 Sone / abhängig von Festplatte	0 Sone / abhängig von Festplatte
Leistungsaufnahme Standby / Betrieb Wiedergabe / Aufnahme	0,3 W / 13 W / 13 W	4,2 W / 21,8 W / 21,8 W	0,3 W / 15,1 W / 15,1 W
Bewertung			
Bild HDTV / hochskaliertes SDTV	⊕⊕ / O	⊕⊕ / O	⊕⊕ / ⊕
Funktionsumfang / Bedienung	⊖ / ⊕	⊖ / O	⊖ (bei HD+-Aufn.: ⊖⊖) / ⊕
(HDTV)-Funktionalität <sup>3</sup>	⊖	⊕	⊖
Bootzeit aus Standby / Umschaltzeiten	⊕⊕ / ⊕	⊖ / ⊕	⊖ / ⊕
Leistungsaufn. / Geräuschentwicklung	⊕⊕ / entfällt	⊖ / entfällt	⊕⊕ / entfällt
Transfer zum PC / Multimedia-Funktion	⊖ / ⊖⊖	⊖ / O	⊖ / O
Straßenpreis	200 €	450 €	330 € (UVP) <sup>2</sup>

<sup>1</sup> HD+-Aufnahmen lassen sich transferieren, sind aber verschlüsselt – was bislang eine Nutzung/Bearbeitung am PC unmöglich macht

<sup>2</sup> als Produkt der sogenannten PremiumLine nur über autorisierten Fachhandel; Online-Vertrieb ist nicht vorgesehen

<sup>3</sup> bezogen auf Tunermöglichkeiten

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





Stefan Porteck

# Büro-Gefährten

## Office-Monitore mit 5:4-Format

Zum Arbeiten braucht man keinen Hochglanzmonitor mit Schnickschnack und einer Schirmfläche, die LCD-Fernsehern Konkurrenz macht. Im Office zählen Bildqualität, flexible Einstellmöglichkeiten und der Stromverbrauch. Wir haben bei neun 19-Zöllern mit klassischem 5:4-Format geprüft, ob sie dem Büroalltag gewachsen sind.

**B**reitbild hier, Full HD dort: Schaut man sich in Elektro-discountern oder Web-Shops um, scheint es bei Monitoren nur noch das Querformat zu geben. Zunächst erschienen 16:10-LCDs auf der Bildfläche, nun gilt das 16:9-Format als der letzte Schrei. Doch tatsächlich haben alle namhaften Monitorhersteller auch Bildschirme im klassischen Seitenverhältnis im Angebot.

Besonders in Unternehmen sind 19"-Monitore mit 5:4-Format immer noch willkommen. Aus gutem Grund: Sie eignen sich beispielsweise für Arbeitsplätze mit Kundenkontakt, wo man einander ansehen möchte und nicht an den Kanten eines riesigen 24-Zöllers vorbeiblenden will. Andere Unternehmen nutzen Intranet-Anwendungen mit fester Fenstergröße; hier

raubt ein Widescreen-Monitor unnötig Platz. Wir haben neun 19"-Displays in unser Labor geholt und auf ihre Bürotauglichkeit untersucht. Zum Testfeld gehören Geräte von Acer, AOC, BenQ, Fujitsu, Hanns-G, HP, LG und NEC.

Zwar zählen 19"-Monitore mit ihren 1280 × 1024 Pixeln nicht zu den Riesen, für gängige Büroanwendungen reicht ihre Schirm-

fläche aber aus: Wer viel mit Texten und Tabellen arbeitet, braucht den Platz in der Höhe und nicht in der Breite. Die 19-Zöller bringen es auf eine Höhe von rund 30 Zentimetern. Das reicht, um eine DIN-A4-Seite in Originalgröße anzuzeigen. Unter den 16:10-Displays schaffen das nur die Geräte mit einer Diagonalen von mindestens 24 Zoll. Bei 16:9-Displays braucht es dafür mindestens 26 Zoll.

### Allein oder zu zweit?

Die professionelle Bildbearbeitung gehört nicht zu den Hauptanwendungen an den vergleichsweise kleinen Office-Monitoren, denn wer Megapixel-Fotos bearbeitet, wünscht sich passend dazu meist auch eine üppige Schirmfläche und große Einblickwinkel. Sitzt man allein vor dem Monitor und nutzt den Rechner überwiegend für Textverarbeitung, Tabellenkalkula-

tionen oder zum Mailen, reicht die Blickwinkelcharakteristik von TN-Panels in der Regel aus. Mit Ausnahme der LCDs NEC und HP setzen alle Geräte des Tests auf diese Panel-Technik.

Zu den großen Vorteilen der TN-Technik zählt ihr geringer Preis. Dem steht die größere Winkelabhängigkeit gegenüber; je weiter von unten man auf die Schirme schaut, desto stärker nimmt der Kontrast ab; das Bild sieht dann sehr düster aus. Am deutlichsten zeigt sich das bei AOCs 919P2, dem E910T von BenQ und LGs L1942PK. Im Büro lässt sich das verschmerzen, denn schließlich schaut man üblicherweise nicht von unten auf den Monitor – außer wenn man sich in der Pause zurücklehnt. Als an die Wand gehängte Info-Displays eignen sich TN-Monitore dagegen nicht.

Zusätzlich verschieben sich aus größeren Einblickwinkeln auch die Farborte. Die Displayfarben sehen dadurch blasser aus und Weiß erhält oft einen Gelb- oder Grünstich. Dieses Phänomen zeigt sich bei allen TN-Monitoren unseres Tests. Vor LGs L1942PK muss man besonders still sitzen: Selbst bei direkter Draufsicht sieht der untere Bildrand bereits blau-stichig und der obere Rand etwas gelblich aus. Bewegt man den Kopf leicht hoch oder runter, verstärkt sich der Farbstich. Der B193D von Acer schneidet von allen TN-Geräten diesbezüglich am besten ab: Weiß wird auf ihm von schräg besehen nur leicht gelblich und auch die Farben verbllassen kaum.

Monitoren mit VA-Panels sind solche Probleme nahezu fremd – sie kosten allerdings auch deutlich mehr. Vor HPs LP1965 und dem EA191M von NEC kann man theoretisch beliebige Verrenkungen anstellen, ohne dass Änderungen bei Farbsättigung oder Kontrast sichtbar werden. Sie eignen sich beispielsweise für Beratungstresen, wo sie sich zum Kunden drehen oder von mehreren Personen gleichzeitig ohne Qualitätseinbußen betrachten lassen.

Die VA-Panels haben nicht nur bei der Blickwinkelcharakteristik die Nase vorn, sondern hängen die TN-Monitore auch beim Kontrast locker ab: NECs EA191M und der LP1965 von HP schaffen beeindruckende Werte von mehr als 1600:1. Die übrigen LCDs erreichen aber mit mehr als 900:1

ebenfalls durchweg einen sehr guten Kontrast. Viele Monitore für den Heimanwender werden mit Werten von 10 000:1 oder mehr beworben. Solch ein Kontrast lässt sich sich nur mit technischen Kniffen erreichen: Bei einer dynamischen Kontrastanpassung wird das Backlight in Abhängigkeit vom Bildinhalt automatisch gedimmt oder aufgedreht. Zum Arbeiten ist die wechselnde Leuchtdichte weder ergonomisch, noch erhöht sie bei statischen Bildinhalten – wie Office-Dokumenten – tatsächlich den Kontrast. Deshalb wird bei den Office-Bildschirmen niemand die dynamische Kontrastanpassung vermissen.

## Nicht zu bunt

Die Farbräume der Office-Schirme unterscheiden sich so wenig, dass sich minimale Unterschiede – wenn überhaupt – nur im direkten Vergleich erkennen lassen. Insgesamt gelingt keinem der 19-Zöller eine besonders knackige Farbdarstellung: Rot hat stets einen leichten Orangestich und das Grün kann nicht mit der peppigen Darstellung farbstarker Wide-Color-Gamut-LCDs (WCG-LCD) mithalten. Der Farbraum aller Testgeräte entspricht ungefähr dem von sRGB – für Office-Anwendungen reicht das aus, da hier ohnehin weiße oder graue Flächen dominieren.

Beim Surfen oder Betrachten von Fotos hat der nicht so riesige Farbumfang sogar einen kleinen Vorteil: WCG-Schirme und Monitore mit einem Backlight aus roten, grünen und blauen Leuchtdioden decken einen so großen Farbraum ab, dass man an der Nutzung von Farbprofilen oder einer Kalibrierung kaum vorbeikommt – andernfalls sehen die Farben in Bildern zu quiet-schig aus. Den Aufwand kann man sich bei Monitoren mit Standard-Gamut sparen. Digitalfotos und Webseiten nutzen in der Regel auch nur den nicht besonders großen sRGB-Farbraum.

Eine farbneutrale Anzeige von Grautönen schaffen die Bildschirme dieses Tests nicht: In Testbildern mit mehreren Graustufenungen von Schwarz nach Weiß werden einige Stufen mit einem violetten, grünen oder gelblichen Farbstich verunzert. Zwar zeigen HPs LP1965, der HP191 von Hanns-G und NECs EA191M etwas weniger stark ausgeprägte

## Ausleuchtung, Leuchtdichteregionbereich



**Ausleuchtung:** Helligkeit des dunkelsten Bereichs im Vergleich zur hellsten Stelle in Prozent. Je höher der Wert, desto gleichmäßiger die Ausleuchtung.

**Leuchtdichteregionbereich:** Der Balken zeigt an, in welchem Bereich sich die Schirmhelligkeit ausgehend von der Messeinstellung mit dem Helligkeitsregler verändern lässt. Ergonomisch sind im Büro bei Tageslicht etwa 100 bis 120 cd/m<sup>2</sup>.

Farbstiche als das übrige Testfeld, für eine gute Note reicht es aber auch bei ihnen nicht.

## Kostenstelle

Während der Kaufpreis eines Monitors nur einmal schmerzt, tauchen die Betriebskosten in jeder Bilanz auf. Wer zum Gerät mit geringer Leistungsaufnahme greift, kann in der Zukunft deshalb so manchen Euro sparen. Den 19-Zöllern kommt beim Thema Stromverbrauch ihre kleinere Schirmfläche zugute, denn den größten Stromhunger hat das Backlight: Je kleiner die ausleuchtende Schirmfläche, desto geringer die Leistungsaufnahme.

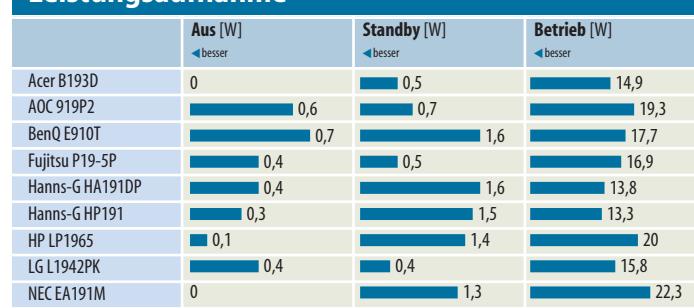
Unsere Office-Kandidaten zeigen, dass man auch ohne LED-Backlight sparsam sein kann. So reichen statt vier CCFL-Röhren auch nur zwei aus, um die Schirmfläche ausreichend zu erhellen. Das drückt den Verbrauch. Die Sorge vor einem schummerigen Desktop ist unbegründet: Das Gros der Geräte schafft eine Leuchtdichte von mehr als 230 cd/m<sup>2</sup>. Einzig BenQs E910T und LGs L1942PK erreichen nur rund 200 cd/m<sup>2</sup>. Da man einen Monitor bei typischer Büroleuchttung mit einer

Leuchtdichte 100 bis 130 cd/m<sup>2</sup> betreiben soll, reichen ihre Werte dennoch völlig aus.

Mit rund 13 Watt haben wir bei den Schirmen von Hanns-G die geringste Leistungsaufnahme gemessen. Kaum schlechter schneidet der B193D von Acer mit knapp 15 Watt ab. NECs EA191M genehmigt sich 22 Watt – so viel wie ein durchschnittlicher 22-Zöller. Im Standby büßen die Hanns-G-Monitore ihren Vorsprung allerdings wieder ein: Wie auch bei BenQs E910T zeigte unser Messgerät bei ihnen rund 1,6 Watt – das ist zu viel. Die Schirme von Acer, Fujitsu und LG kommen mit einem Drittel davon aus.

Bis auf NECs EA191M lassen sich alle Schirme auf Werte unter einem Watt drücken, wenn man sie mit dem Power-Knopf ausschaltet. An der Rückseite der Monitore von Acer, HP und NEC findet sich zusätzlich ein Netzschalter. Der LP1965 von HP lässt sich anders als erwartet damit jedoch nicht vom Stromnetz trennen: Unser Messgerät ermittelte weiterhin eine Leistungsaufnahme von 0,1 Watt. Sämtliche Ergebnisse unserer Leistungsmessung sowie die maximalen Schirmhelligkeiten finden

## Leistungsaufnahme



Sie in dem Balkendiagramm auf Seite 103.

## Anspruchsvoll

Für Monitore zum Arbeiten gelten andere Anforderungen als für solche auf dem heimischen Schreibtisch oder im Kinderzimmer. Zu Hause sollen sie möglichst schick sein, im Büro vor allem ergonomisch. Ein Gehäuse in Klavierlackoptik oder gar ein spiegelndes Panel kommt bei Büromonitoren also nicht in Frage.

Verbringt man täglich acht Stunden vor dem Monitor, sollte er sich der Sitzposition des Nutzers anpassen und nicht umgekehrt. Das klappt bei den LCDs von BenQ, Fujitsu, HP, LG und NEC, die sich drehen, neigen und in der Höhe verstehen lassen.

Mit Ausnahme der Geräte von Hanns-G und BenQ kann man die Schirme unseres Tests auch ins Hochformat drehen. Diese Funktion lässt sich aber nur bei den Monitoren mit blickwinkelstabilen VA-Panels von HP und NEC sinnvoll nutzen. Auf den TN-Displays wirkt das Bild bei hochkant gedrehtem Schirm aufgrund der Winkelabhängigkeit von einer Seite sehr dunkel und grünlich. Die beiden Hanns-G-Monitore hinken in puncto Flexibilität etwas hinterher: Beide lassen sich nicht drehen und nur den HP191 kann man in der Höhe verstellen.

Um rein analog betriebene Monitore macht man besser einen Bogen, da jede halbwegs aktuelle Grafikkarte einen Digitalausgang an Bord hat. Kein Grund also, das Bild analog zum Monitor zu schicken. Schließlich leidet unter der dann nötigen AD-Wandlung stets die Bildqualität und -schärfe. Doch selbst wer noch einen verstaubten Rechner ohne DVI-Buchse besitzt, kann zu unseren Testgeräten greifen, denn neben DVI-Schnittstelle haben sie mit Ausnahme von HPs LP1965 zusätzlich auch Sub-D-Eingänge für den Analogbetrieb an Bord. HP spendiert seinem 19-Zöller zwei DVI-I-Schnittstellen, die sich wahlweise auf analoge oder digitale Signale verstehen. Landet der Rechner irgendwann auf dem Müll, muss man die Displays nicht gleich mit entsorgen, sondern kann sie anschließend am neuen Rechner digital betreiben.

Mit Ausnahme von HPs LP1965 geben alle der getesteten 5:4-Schirme auch Ton wieder. Man braucht sich also kein Paar der meist weniger hübschen Beistellboxen auf den Schreibtisch zu stellen. Mangels HDMI-Eingängen muss man allerdings ein Kabel von der Soundkarte zum Monitor ziehen. Die integrierten Soundsysteme bekommen zwar nicht das Prädikat „HiFi-tauglich“, zum Anschauen eines kurzen Videos oder für den Systemklang bei neuen E-Mails reichen sie aber aus.

Praktisch: Der LP1965 von HP wartet mit einem USB-Hub mit vier Buchsen auf. Will man Daten auf einen USB-Stick ziehen, muss man hier nicht unter den Schreibtisch kriechen. USB-Maus und -Tastatur lassen sich ebenfalls direkt an den Monitor anschließen.

Ein nützliches Feature hat der P19-5P von Fujitsu an Bord: Sein Helligkeitssensor passt die Schirmhelligkeit automatisch an das Umgebungslicht an. Das schont die Augen und den Geldbeutel, da der Schirm stets nur so hell leuchtet wie nötig.

## Feierabendtauglich?

Um die Multimediaeigenschaften ist es bei den Office-Monitoren tendenziell schlecht bestellt. Soll der Schirm auch für Spiele herhalten, braucht es kurze Schaltzeiten für eine möglichst scharfe Bewegtbildwiedergabe. Die meisten unserer Testkandidaten benötigen für einen einfachen Bildwechsel (grey-to-grey) mehr als 14 Millisekunden – zu viel für schnelle Action-Spiele. Zu den etwas flotteren Geräten zählt Acers B193D. Aber auch ihn kann man mit rund 15 Millisekunden nicht gerade als spieletauglich bezeichnen.

Etwas erstaunt hat uns indes, dass AOC dem 919P2 eine Overdrive-Funktion spendiert. Sie steuert den Flüssigkristall kurzzeitig mit einer etwas höheren oder niedrigeren Spannung an, als zum Erreichen der gewünschten Helligkeit nötig wäre. Durch diesen stärkeren Impuls richten sich die LC-Moleküle schneller aus und der Bildwechsel wird flotter. Da der Overdrive nicht exakt dosiert wurde, klappt das beim 919P2 nicht perfekt: Beim Bildwechsel wird die gewünschte Helligkeit zwar zunächst schnell erreicht, dann aber überbeziehungsweise unterschritten. Bis

Schaltzeiten		
		Schaltzeiten ( $t_{fall} + t_{rise}$ ) [ms] (Werkspreset)
Acer B193D	sw grau	5,9 24,9
AOC 919P2	sw grau	4,4 4,7
BenQ E910T	sw grau	33,8 31,3
Fujitsu P19-5P	sw grau	17,1 27,1
Hanns-G HA191DP	sw grau	16,5 29,8
Hanns-G HP191	sw grau	16,9 29,3
HP LP1965	sw grau	23,6 24,9
LG L1942PK	sw grau	20,4 28,1
NEC EA191M	sw grau	22,4 45,3

**Schaltzeiten sw / grau:** Der dunkle Balken zeigt die Zeit, die das Display benötigt, um das Bild von hell nach dunkel zu schalten ( $t_{fall}$ ), der helle Balken die Zeit für den Schaltvorgang von dunkel nach hell ( $t_{rise}$ ); sw ist der Wechsel zwischen Schwarz und Weiß, grau der zwischen zwei Grautönen.

ein Bildpunkt tatsächlich in der gewünschten Leuchtdichte erstrahlt, vergehen anschließend noch rund 30 Millisekunden. Entsprechend sehen auch auf diesem Display die Kanten bewegter Objekte nicht schärfer aus als auf Monitoren ohne Overdrive, sondern zeigen einen leichten Saum.

Zur Ehrenrettung aller Office-Schirme: Wer den PC überwiegend zum Spielen nutzt, dürfte ohnehin eher auf ein Wide-Screen-Display zurückgreifen. Für eine Runde Solitaire in einer kreativen Arbeitspause eignet sich jeder der Monitore. Für die Videowiedergabe dürften die Schaltzeiten ebenfalls ausreichen. Allerdings lassen sich der P19-5P von Fujitsu und LGs L1942PK nicht direkt an HD-Zuspielern betreiben oder zum Abspielen einer Blu-ray Disc am PC nutzen, da sie am DVI-Eingang den HDCP-Kopierschutz nicht unterstützen.

## Fazit

Für die professionelle Bildbearbeitung eignen sich die kompakten Monitore nicht. Den TN-Geräten mangelt es dafür an Blickwinkelstabilität. Die VA-Geräte von NEC und HP schneiden hier zwar besser ab, ihre leicht farbstichige Graustufenanzeige bringt ihnen aber Minuspunkte ein. Mit einem blickwinkelstabilen 22"- oder 24"-LCD ist man als Bildbearbeiter meist besser bedient.

Für normale Office-Anwendungen reichen die Einblickwinkel der meisten hier getesteten Bildschirme aus. Soll der Monitor häufiger zu Kunden oder Kollegen

gen geschwenkt werden, greift man aber besser zu den blickwinkelstabilen Monitoren von HP oder Acer – muss dafür allerdings auch fast doppelt so viel bezahlen.

Fast alle Geräte haben eine flexible Einstellmechanik, um den Schirm ergonomisch an die eigene Sitzposition anzupassen. Kann man auf mechanische Freiheitsgrade verzichten, lassen sich mit dem günstigen HA191DP von Hanns-G einige Euro sparen.

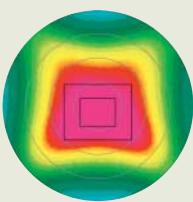
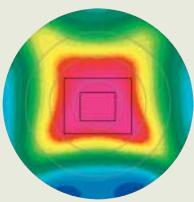
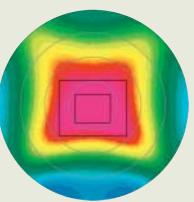
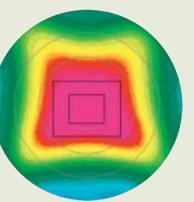
Bei der Anzeige schneller Bewegungen macht wegen langsamer Reaktionszeiten keiner der Monitore eine besonders gute Figur. Für Spieler kommen sie deshalb nicht in Frage. Wer nicht nur mit Texten arbeitet, sondern sich für Videokonferenzen oder animierte Präsentationen eine schärfere Bewegtbildanzeige wünscht, findet bei Acers B193D etwas flottere Reaktionszeiten.

Richtet sich die Kaufentscheidung nach den Betriebskosten, punkten der HP191 und der HA191DP von Hanns-G sowie Acers B193D mit sehr geringer Leistungsaufnahme im Betrieb. Die Hanns-G-Monitore sollte man nach Feierabend von Hand ausschalten: Wie auch andere Kandidaten genehmigen sie sich andernfalls im Standby rund 1,5 Watt.

Heimanwender sind mit 22- oder 24-Zöllern im Breitbildformat besser bedient. Die 19"-Monitore dieses Tests spielen ihre Trümpfe eher im Büro aus: Für wenig Geld bieten sie mechanische Freiheitsgrade, integrierte Lautsprecher sowie eine geringere Leistungsaufnahme. (spo)

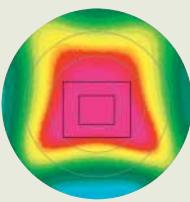
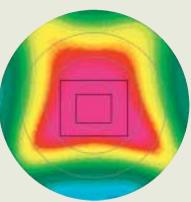
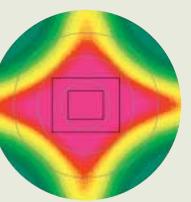
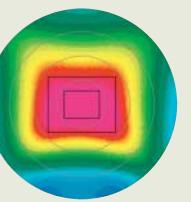
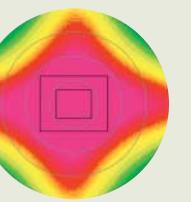
Anzeige

## Monitore mit 1280 × 1024 Bildpunkten

Produktbezeichnung	Acer	919P2	E910T	P19-5P
Hersteller	B193D	AOC	BenQ	Fujitsu
				
URL	<a href="http://www.acer.de">www.acer.de</a>	<a href="http://www.aoc-europe.com/de">www.aoc-europe.com/de</a>	<a href="http://www.benq.de">www.benq.de</a>	<a href="http://www.fujitsu.de">www.fujitsu.de</a>
Garantie LCD / Backlight [Jahre]	3 / 3, inkl. Vor-Ort-Austauschservice	3 / 3, inkl. Vor-Ort-Austauschservice	3 / 3, inkl. Vor-Ort-Austauschservice	3 / 3, inkl. Vor-Ort-Austauschservice
max. Pixelfehler <sup>1</sup>	Klasse II	Klasse II	Klasse II	Klasse II
Panel: Größe / Typ / Hersteller	19 / TN / AUO	19 / TN / AUO	19 / TN / AUO	19 / TN / Samsung
Backlight	CCFL	CCFL	CCFL	CCFL
Pixelgröße	0,294 mm (86 dpi)	0,294 mm (86 dpi)	0,294 mm (86 dpi)	0,294 mm (86 dpi)
Auflösung	1280 × 1024	1280 × 1024	1280 × 1024	1280 × 1024
sichtbare Bildfläche / -diagonale	37,63 cm × 30,1 cm / 48,2 cm	37,63 cm × 30,1 cm / 48,2 cm	37,63 cm × 30,1 cm / 48,2 cm	37,63 cm × 30,1 cm / 48,2 cm
Videoeingänge	Sub-D, DVI-D	Sub-D, DVI-D	Sub-D, DVI-D	Sub-D, DVI-D
HDCP an DVI	✓	✓	✓	–
Bildfrequenz zul. / empf.	55 – 75 Hz / 60 Hz	55 – 75 Hz / 60 Hz	55 – 76 Hz / 60 Hz	56 – 76 Hz / 60 Hz
Zeilenfrequenz / Videobandbreite	30 – 80 kHz / k. A.	30 – 80 kHz / 135 MHz	31 – 83 kHz / k. A.	30 – 82 kHz / k. A.
Betriebstemperatur	k. A.	0 – 40 °C	0 – 40 °C	5 – 35 °C
Farbmodi Preset / User	warm, kalt / ✓	normal, warm, kalt, sRGB / ✓	bläulich, röthlich, normal, sRGB / ✓	6500K, 7500K, 9300K, Nativ, sRGB / ✓
Bildpresets	Text, Standard, Grafiken, Benutzer, Spielfilm	Standard, Film, Text, Foto, Spiel	Film, Dynamik, Fotos	keine
Gammawert soll / ist	2,2 / 2,11	2,2 / 2,59	2,2 / 2,01	2,2 / 2,15
Interpolation: abschaltbar / seitentreu / Vollbild / Kantenglättung	– / – / ✓ / –	– / – / ✓ / –	– / – / ✓ / ✓ (5 Stufen)	– / – / ✓ / ✓ (14 Stufen)
LCD drehbar / höhenverstellbar / Portrait-Modus	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / –	✓ / ✓ / ✓
VESA-Halterung (Lochabstand) / Kensington-Lock	✓ (10 cm) / ✓	✓ (10 cm) / ✓	✓ (10 cm) / ✓	✓ (10 cm) / ✓
Rahmenbreite	seitl. 1,6 cm; oben und unten 1,8 cm	seitl. u. oben 1,6 cm; unten 3,2 cm	seitl. u. oben 1,9 cm; unten 4,8 cm	seitl. u. oben 1,8 cm; unten 2,4 cm
Weitere Ausstattung	Lautsprecher (2 × 1 W), Netzteil intern	Lautsprecher (2 × 1 W), Netzteil intern	Lautsprecher (2 × 1 W), Netzteil intern	Lautsprecher (2 × 2 W), Netzteil intern, Einstellsoftware
Lieferumfang	Kabel: Sub-D, DVI-D, Netz	Kabel: Sub-D, DVI-D, Netz; Handbuch auf CD, Kurzanleitung, CD (Treiber)	Kabel: Sub-D, DVI-D, Netz; Handbuch auf CD, Kurzanleitung, CD (Treiber, Monitortestbild)	Kabel: Sub-D, DVI-D, Audio, Netz; Handbuch auf CD, Kurzanleitung, CD (Treiber, Monitortestbild)
Maße (B × H × T) / Gewicht	40,8 cm × 36,2 – 47,2 cm × 20,6 cm / 5,8 kg	40,9 cm × 41,5 – 52 cm × 25 cm / 5,8 kg	42,5 cm × 41,6 – 48,6 cm × 18 cm / 3,8 kg	41,2 cm × 35,4 – 49,4 cm × 25,4 cm / 7,3 kg
Prüfzeichen	TC003, TÜV GS, TÜV Ergo, ISO 13406-2	TC003, TÜV GS, TÜV Ergo, ISO 13406-2	TC003, TÜV GS, TÜV Ergo, ISO 13406-2	TC003, TÜV GS, ISO 13406-2
Kennzeichen positiv	hoher Kontrast, gute Mechanik, geringe Leistungsaufnahme, für ein TN eine ordentliche Blickwinkelcharakteristik	gute Mechanik, geringer Preis, geringe Leistungsaufnahme im Standby, Lieferumfang	Lieferumfang, homegenere Ausleuchtung	sehr hoher Kontrast, Helligkeitssensor, geringe Leistungsaufnahme im Standby, Lieferumfang
Kennzeichen negativ	etwas geringere Helligkeit an den Bildrändern, Helligkeit nur im Menü einstellbar	Graustufenanzeige nicht farbneutral, höhere Leistungsaufnahme im Betrieb, stärkere Winkelabhängigkeit	stärkere Winkelabhängigkeit, lange Reaktionszeiten, höhere Leistungsaufnahme im Standby	keine HDCP-Unterstützung, höherer Preis
<b>Kontrast</b>				
minimales Sichtfeld <sup>2</sup>	1103:1 / 8,6 %	930:1 / 8,7 %	986:1 / 8 %	1098:1 / 7,8 %
erweitertes Sichtfeld <sup>2</sup>	876:1 / 24 %	730:1 / 24,5 %	763:1 / 24,6 %	876:1 / 22,5 %
				
<b>Bewertung</b>				
Blickwinkelabhängigkeit	○	○	○	○
Farbraum	○	○	○	○
Graustufenauflösung	○	⊖	○	○
Ausleuchtung	○	○	○	○
subjektiver Bildeindruck	⊕	⊕	○	⊕
Spieldetauglichkeit (Schaltzeiten)	○	○	⊖	○
Gehäuseverarbeitung, Mechanik	⊕⊕	⊕	○	⊕
Bedienung, OSM	○	○	○	⊕
Preis	190 €	170 €	200 €	300 €
Straßenpreis (ca.)	160 €	140 €	160 €	210 €

<sup>1</sup> Pixelfehlerklasse II: Nach ISO 13406-2 dürfen pro 1 Million Pixel maximal fünf immer leuchtende oder immer dunkle Subpixel oder(!) zwei komplett helle und zwei komplett dunkle Pixel vorliegen; bei Breitbild-LCDs mit 1280×1024er-Auflösung sind demnach maximal 7 defekte Subpixel erlaubt

⊕⊕ sehr gut    ⊕ gut    ○ zufriedenstellend    ⊖ schlecht    ⊖⊖ sehr schlecht    ✓ vorhanden    – nicht vorhanden    k. A. keine Angabe

HA191DP	HP191	LP1965	L1942PK	EA191M					
Hanns-G	Hanns-G	HP	LG	NEC					
									
www.hannsg.com/eu/de 3 / 3, inkl. Vor-Ort-Austauschservice Klasse II 19 / TN / Hannstar CCFL 0,294 mm (86 dpi) 1280 × 1024 37,63 cm × 30,1 cm / 48,2 cm Sub-D, DVI-D ✓ 56 – 75 Hz / 60 Hz 24 – 80 kHz / k. A. 5 – 35 °C warm, natürlich, kühl / ✓ keine 2,2 / 2,04 – / – / ✓ / ✓ (5 Stufen) – / – / – ✓ (20 × 10 cm) / ✓ seitl. u. oben 1,6 cm; unten 3,2 cm Lautsprecher (2 × 1 W), Netzteil intern Kabel: Sub-D, Netz; Handbuch auf CD, Kurzanleitung, CD (Treiber) 41 cm × 41,1 cm × 16 cm / 4,1 kg TC003, TÜV GS, ISO 13406-2 sehr hoher Kontrast, wichtige Einstellungen per Tastendruck erreichbar, geringe Leistungsaufnahme im Betrieb Schirm lässt sich nicht drehen, höhere Leistungsaufnahme im Standby	www.hannsg.com/eu/de 3 / 3, inkl. Vor-Ort-Austauschservice Klasse II 19 / TN / Hannstar CCFL 0,294 mm (86 dpi) 1280 × 1024 37,63 cm × 30,1 cm / 48,2 cm Sub-D, DVI-D ✓ 56 – 75 Hz / 60 Hz 24 – 80 kHz / k. A. 5 – 35 °C warm, natürlich, kühl keine 2,2 / 2,2 – / – / ✓ / ✓ (5 Stufen) – / – / – ✓ (10 cm) / ✓ seitl. u. oben 1,6 cm; unten 3,2 cm Lautsprecher (2 × 1 W), Netzteil intern Kabel: Sub-D, Netz; Handbuch auf CD, Kurzanleitung, CD (Treiber) 41 cm × 39,3 – 45,3 cm × 20,3 cm / 4,5 kg TC003, TÜV GS, ISO 13406-2 sehr hoher Kontrast, wichtige Einstellungen per Tastendruck erreichbar, geringe Leistungsaufnahme im Betrieb inhomogene Schirmleuchttung, Schirm lässt sich nur neigen, höhere Leistungsaufnahme im Standby	www.hp.de 3 / 3, inkl. Vor-Ort-Austauschservice Klasse II 19 / PVA / k. A. CCFL 0,294 mm (86 dpi) 1280 × 1024 37,63 cm × 30,1 cm / 48,2 cm 2 × DVI-I ✓ 48 – 76 Hz / 60 Hz 24 – 83 kHz / k. A. 5 – 35 °C 6500K, 9300K, sRGB / ✓ keine 2,2 / 2,27 – / – / ✓ / – ✓ / ✓ / ✓ ✓ (10 cm) / ✓ rundum 1,3 cm USB-Hub (4 Ports), Netzteil intern Kabel: Sub-D-auf-DVI, DVI-D, USB, Netz; Handbuch auf CD, Kurzanleitung, CD (Treiber, Monitortestbild, Portrait-Software) 40,4 cm × 37,7 – 47,7 cm × 22,3 cm / 7,8 kg TC003, TÜV GS, TÜV Ergo, ISO 13406-2 sehr hoher Kontrast, USB-Hub, großer Leuchtdichteregelbereich, zwei Digital-eingänge höhere Leistungsaufnahme, inhomogene Schirmleuchttung, keine Lautsprecher	www.lg.de 3 / 3, inkl. Vor-Ort-Austauschservice Klasse II 19 / TN / LG Display CCFL 0,294 mm (86 dpi) 1280 × 1024 37,63 cm × 30,1 cm / 48,2 cm Sub-D, DVI-D – 56 – 75 Hz / 60 Hz 30 – 83 kHz / 135 MHz k. A. zwei Stufen zwischen 6500K und 9300K, sRGB / ✓ Normal, Film, Internet, Benutzer 2,2 / 2,28 – / – / ✓ / – ✓ / ✓ / ✓ ✓ (10 cm) / ✓ seitl. u. oben 1,5 cm, unten 2,6 cm Lautsprecher (2 × 1 W), Netzteil intern Kabel: Sub-D, DVI-D, Netz 40,7 cm × 42,2 – 53,2 cm × 24,2 cm / 4,3 kg TC003, TÜV GS, TÜV Ergo, ISO 13406-2 homogenere Schirmleuchttung, geringer Preis, geringe Leistungsaufnahme im Standby Graustufenanzeige nicht farbneutral, stärkere Winkelabhängigkeit, keine HDCP-Unterstützung	www.nec-displays.de 3 / 3, inkl. Vor-Ort-Austauschservice Klasse II 19 / PVA / k. A. CCFL 0,294 mm (86 dpi) 1280 × 1024 37,63 cm × 30,1 cm / 48,2 cm Sub-D, DVI-D ✓ 56 – 75 Hz / 60 Hz 30 – 82 kHz / k. A. 5 – 35 °C 5000K, 6500K, 7500K, 8200K, 9300K, Originalfarben, sRGB / ✓ keine 2,2 / 2,21 – / – / ✓ / – ✓ / ✓ / ✓ ✓ (10 cm) / ✓ seitl. u. oben 1,4 cm, unten 1,8 cm Lautsprecher (2 × 1 W), Netzteil intern, NaviSet Kabel: Sub-D, DVI-D, Audio, Netz; Handbuch auf CD, Kurzanleitung, CD (Treiber, Monitortestbild) 40,8 cm × 38,4 – 48,4 cm × 22 cm / 6,8 kg TC003, TÜV GS, TÜV Ergo, ISO 13406-2 sehr hoher Kontrast, geringe Winkelabhängigkeit, gute Mechanik, gutes Einstellungsmenü, Lieferumfang höherer Preis, höhere Leistungsaufnahme, lange Reaktionszeiten	1057:1 / 6,9 % 878:1 / 21 %  ○ ○ ○ ○ ⊕ ⊖ ○ ⊕ 130 € noch nicht erhältlich	1038:1 / 5,6 % 868:1 / 19,2 %  ○ ○ ○ ○ ⊕ ⊖ ○ ⊕ 140 € noch nicht erhältlich	1695:1 / 8,9 % 1288:1 / 29 %  ⊕ ○ ○ ○ ⊕ ⊖ ⊕⊕ ○ 300 € 280 €	961:1 / 8,8 % 755:1 / 25,3 %  ○ ○ ⊖ ○ ⊕ ⊕ ⊕ 200 € 140 €	1651:1 / 4,2 % 1393:1 / 18,3 %  ⊕ ○ ○ ○ ⊕ ⊖ ⊕⊕ ○ 300 € 250 €

<sup>2</sup> Mittelwert und Standardabweichung des Kontrasts im minimalen beziehungsweise erweiterten Sichtfeld. Das minimale Sichtfeld umfasst alle Einblickwinkel, unter denen ein Betrachter das Bild sieht, wenn er aus 60 cm Entfernung frontal auf die Schirmmitte schaut; die Bildecken sieht er dabei unter dem größten Winkel. Im erweiterten Sichtfeld bewegt er den Kopf parallel zur Schirmfläche bis zu den Displaykanten; der Einblickwinkel auf die gegenüberliegenden Bildränder nimmt zu, der mittlere Kontrast sinkt.

Anzeige

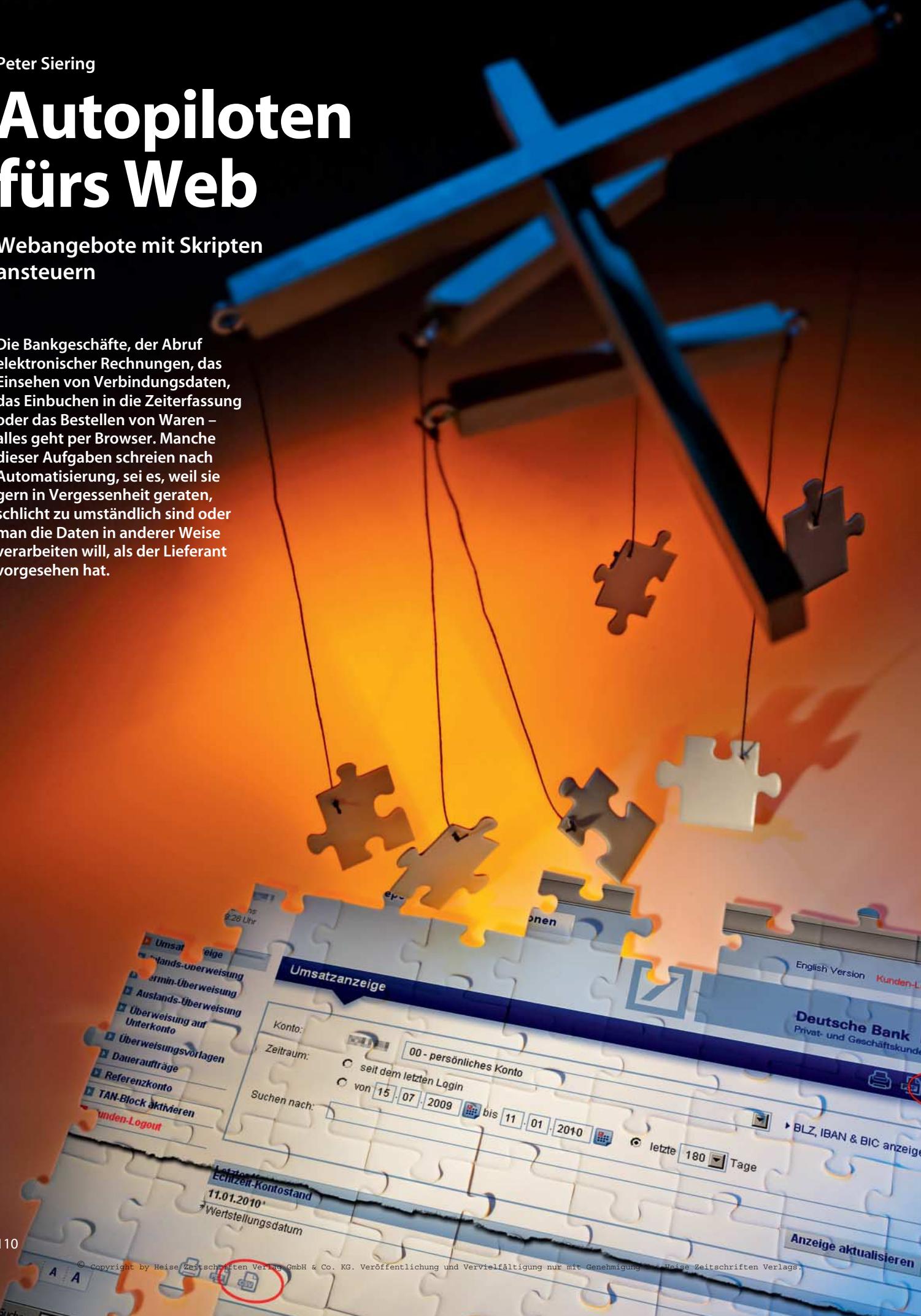
Anzeige

Peter Siering

# Autopiloten fürs Web

## Webangebote mit Skripten ansteuern

Die Bankgeschäfte, der Abruf elektronischer Rechnungen, das Einsehen von Verbindungsdaten, das Einbuchen in die Zeiterfassung oder das Bestellen von Waren – alles geht per Browser. Manche dieser Aufgaben schreien nach Automatisierung, sei es, weil sie gern in Vergessenheit geraten, schlicht zu umständlich sind oder man die Daten in anderer Weise verarbeiten will, als der Lieferant vorgesehen hat.



Den Anstoß für diese Geschichte gab die Idee eines Redakteurs, die Verbindungsdaten seines Telefonanbieters auf eigene Faust auszuwerten, um die Handykosten der Kinder zeitnah im Blick zu haben. Als Abfallprodukt gab es dazu auch die monatliche Rechnung, die nicht mehr auf Papier im Haus flattert, sondern vom Anbieter als PDF-Datei bereitgestellt wird. Eine Automatik, die das PDF einmal im Monat abholt, schätzt man spätestens dann, wenn die nächste Steuererklärung fällig, aber spät dran ist und man beim Anbieter nur noch die Rechnungen der letzten zwölf Monate vorfindet.

Im Gespräch mit Kollegen stellte sich dann schnell heraus, dass auch andere Bedarf für solche Lösungen haben: Der eine möchte automatisch beim Login an seinem Arbeitsplatz in die Browser-basierte Zeiterfassung eingestempelt werden. Ein anderer möchte die Bewegungen auf seinem Konto in eigener Software weiterverarbeiten. Ein Dritter will in einem CMS abgelegte Daten für ein anderes aufbereiten und die darin enthaltenen Strukturen fürs Einlesen benutzen. Ein Vierter will alle elektronischen Rechnungen automatisch in seinem privaten Archiv ablegen.

Die folgenden fünf Artikel nehmen sich konkrete Webangebote vor und zeigen, wie man sie mit verschiedenen Techniken automatisieren und dort Daten einsammeln kann. Dass die Beispiele alle aus dem Telekommunikations- und Bankenumfeld stammen, liegt wohl auch daran, dass dort der Handlungsdruck am größten ist: Die Unternehmen wollen Papier und Porto sparen und bürden dem Kunden auf, Rechnungen und Auszüge selbst zu drucken. Doch was man an diesen Beispielen lernt, stellt den maximalen Aufwand dar. Der automatisierte Zugriff auf Angebote etwa, die gar keine Anmeldung erfordern, lässt sich mit diesen Techniken vergleichsweise leicht umsetzen.

## Web automatisieren

Kontoauszüge mit Greasemonkey herunterladen	114
Webautomation mit PowerShell	118
Telefonrechnung und Verbindungsdaten mit wget	122
Girokonto-Buchungen archivieren mit Perl	124
Webanwendungen skripten mit Ruby und Mechanize	128

Bevor man sich indes daran macht, ein Skript zum Auslesen von Daten zu schreiben, sollte man sich vergewissern, dass es keine Alternativen gibt. Für den Zugang zu Banken, um dort etwa die Kontobewegungen als CSV-Datei abzufischen, existieren spezialisierte Bibliotheken auf HBCI-Basis. Mit AqBanking-CLI stehen diese Funktionen auch auf der Kommandozeile zur Verfügung. So kommt man mit einer Bank womöglich am schnellsten ins Geschäft.

Für das Abgreifen von Daten im Web gibt es einen gängigen Begriff, nämlich „Web scraping“ oder auch etwas weiter gefasst „Screen scraping“. Einen leicht negativen Beigeschmack hat die Technik: In Zeiten von Web 2.0 und sogenannten Mashups, die Inhalte aus verschiedenen Quellen mischen, schoss wohl der eine oder andere übers Ziel hinaus und schmückte sich mit Federn, die er in anderen Angeboten eingesammelt hatte. Solange man indes seine Scraping-Aktivitäten nicht als Lasttest für den Webserver anlegt, ihn also im Sekundentakt anfährt, und ein berechtigtes Interesse an den abgerufenen Daten hat, sollte keine Gefahr bestehen. Im Zweifelsfall bringt ein Blick in die Nutzungsbedingungen Klarheit; mancher Anbieter untersagt darin den automatisierten Zugriff über Skripte.

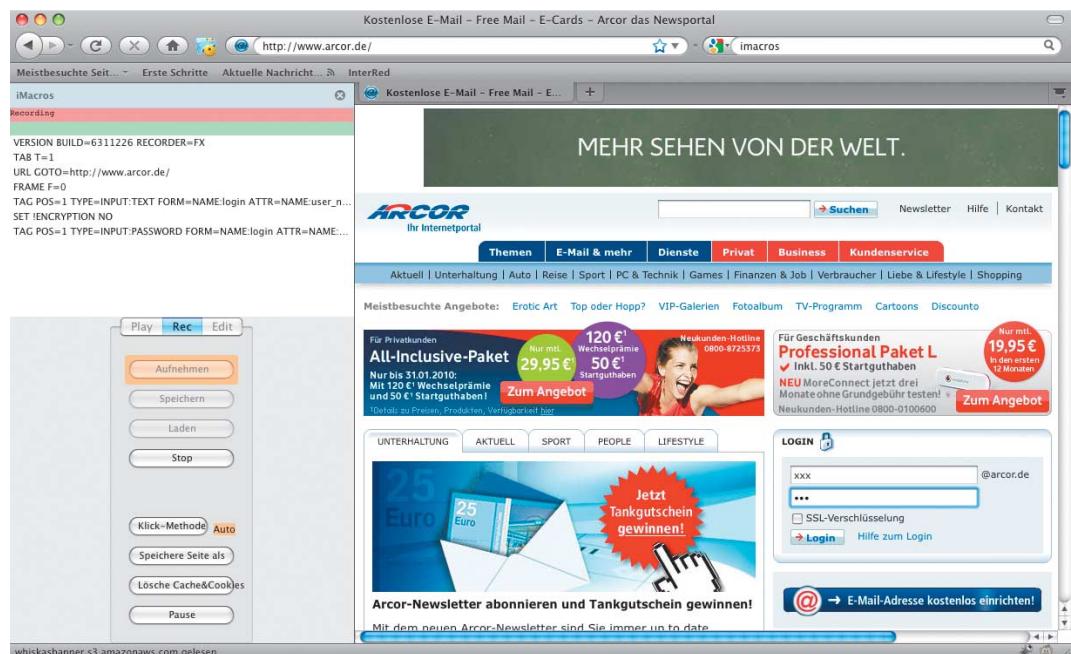
Das Web Scraping birgt auch Risiken: In den Skripten abgelegte Zugangsdaten geraten womöglich in falsche Hände. Und: Egal

wie sorgfältig man vorgeht, kann niemand sicher ausschließen, dass ein irrlaufendes Skript nicht womöglich den Telefontarif wechselt, das Konto kündigt et cetera. Das heißt: Wer skriptet, tut das auf eigene Gefahr.

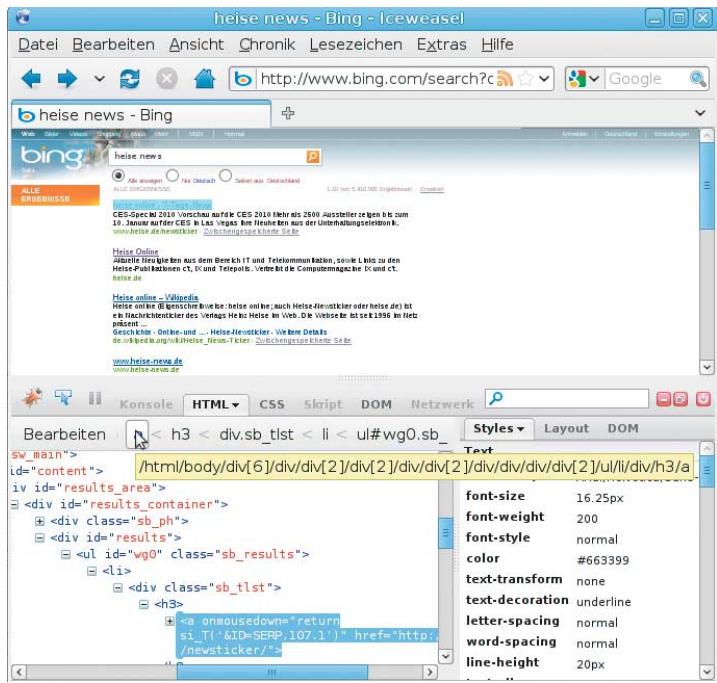
## Vom Makrorecorder ...

Die auf den ersten Blick einfachste Methode, Webzugriffe zu automatisieren, wäre wohl ein Makrorecorder für den Browser. Und den gibt es mit iMacros sogar kostenlos: Die Software erweitert Firefox, Internet Explorer und Google Chrome. Sie zeichnet den Besuch einer Website auf und kann die Aufnahme später aus dem Browser heraus wieder abspielen. Die Skripte lassen sich in einem Editor auch nachträglich bearbeiten. Mit etwas Trickserei, die im Wiki beim Hersteller iOpus beschrieben ist, gelingt es sogar, Firefox oder Chrome so zu starten, dass sie Makros ausführen. Mit einer speziellen, kostenpflichtigen Skripting-Edition soll dann das uneingeschränkte Beeinflussen der Browser von außen möglich sein.

iOpus betreibt mit AlertFox auch einen Webdienst, der auf der Skript-Technik aufbaut. Wer sich dort registriert, kann iMacros-Skripte ausführen lassen. Das Angebot dient der kontinuierlichen Beobachtung von Websites auf Anwendungsebene. AlertFox bemüht reale Browser, um Besuche einer Site nachzubilden und Fehlverhalten zu erkenn-



**iMacros ist mehr als ein Makrorecorder für den Browser. Es zeichnet Sitzungen auf und erlaubt in Grenzen dann Anpassungen an den Skripten, etwa um Dateinamen für Speichern zu ändern.**



## Firebug hilft beim Finden von Feldern und Strukturen in Webseiten.

nicht ausbleibt. Auch stießen wir vereinzelt auf Banken, die der Anmeldung ans Online-Banking ein Captcha voranstellten.

Ein Teil der Kunst beim Skripten von Webseiten besteht darin, die im Browser dargestellten Daten zu analysieren. Dazu gehört unter anderem, in Formularen die richtigen Felder zu finden. Sehr hilfreich bei der Analyse ist das Firefox-Add-on „Firebug“. Muss man etwa den Namen eines Formularfeldes ermitteln, öffnet man die jeweilige Seite im Browser, aktiviert Firebug im Extras-Menü und klickt mit der rechten Maustaste auf das jeweilige Feld. Der Eintrag „Element untersuchen“ zeigt dann Informationen über das jeweilige Element, etwa `<input type="text" value="" title="Suchbegriff eingeben" name="q" id="sb_form_q" class="sw_qbox"/>` – hier findet man also den Namen des Felds „q“ heraus.

Der zweite Teil der Kunst besteht darin, die Informationen zu interpretieren, die Browser und Webserver übermitteln. Dabei hilft das Firefox-Add-on LiveHTTPHeaders. Es zeichnet die mit dem Webserver ausgetauschten Daten auf. Da es Bestandteil des Browsers ist, kann es auch ohne Verrenkungen verschlüsselt übertragene Daten anzeigen (HTTPS). An anderer Stelle wäre das viel schwieriger und aufwendiger, etwa mit einem Netzwerk-Sniffer. Der Artikel auf Seite 124 zeigt eine weitere Methode, auch SSL-gesicherten Verkehr lesbar mitzuschneiden, etwa wenn die eigene Skripterei an die Grenzen stößt und man sich vergewissern will, dass die richtigen Informationen hin- und hergehen.

Die folgenden Artikel wenden diese und weitere Techniken an, um beispielhaft Automatisierungslösungen für einzelne Webangebote zu entwickeln. Auf unseren Webseiten stehen die einzelnen Skripte meist in erweiterter Form zum Download bereit. Dort finden Sie auch weitere Dokumentation zu den Skripten und Werkzeugen. Wir laden Sie herzlich ein, eigene Skripte dort abzulegen und anderen Lesern zur Verfügung zu stellen. Weitere Hinweise finden Sie über den Link.

Das Automatisieren von Webzugriffen ist per se erst mal ein plattformübergreifendes Thema. Die gängigen Skriptsprachen gibt es für alle Betriebssysteme. Das gilt auch für die Firefox-Add-ons. Trotzdem haben natürlich auch die plattformspezifischen Lösungen ihren Charme, etwa der auf Seite 118 vorgestellte Ansatz, der dank der neuen Windows PowerShell mit Bordmitteln auskommt und überraschende Fertigkeiten des Internet Explorer ausnutzt.

Der Mac, dessen Fähigkeiten zur Automatisierung dank AppleScript und Automator als herausragend gelten dürfen, kommt in den folgenden Artikeln nicht explizit vor. Das hat seine Gründe: Die von Mac OS vorgesehenen Komponenten bieten keine Optionen, um bei Webangeboten, die eine Anmeldung erfordern, ein brauchbares Session-Handling umzusetzen – genau das ist aber nötig, wenn man Kontoauszüge oder Ähnliches archivieren will. (ps)

nen. Findige Nutzer verwenden den kostenlos angebotenen Zugang zu diesem Dienst, um täglich Skripte auszuführen, ohne ihren Rechner laufen lassen zu müssen.

Die Fehlererkennung ist generell auch ein weites Feld für die Automatisierung: Skripte können nicht nur die Funktionstüchtigkeit einer Webanwendung prüfen, sondern auch beim Lasttest helfen oder es mit Datenmüll bewerfen, um die Stabilität zu testen.

iMacros ist längst nicht die einzige Software dieser Art. Auch andere, etwa CoScripter aus dem IBM-Forschungslabor, kommen als Erweiterung für Firefox daher. CoScripter funktioniert ebenfalls in Art eines Makro-recorders. Die Tatsache, dass das Add-on die Skripte grundsätzlich auf einem öffentlichen Server ablegt, scheint bedenklich, auch wenn es eine Option gibt, Skripte als privat zu markieren. Wir fanden auf Anhieb dort abgelegte Skripte, die sensible Zugangsdaten enthielten. Interessant scheint auch eine Entwicklung des MIT: Chickenfoot. Hier haben For-

scher versucht, Formularelemente in Skripten über beschreibenden Text erreichbar zu machen anstatt über die kryptischen Namen, die der Website-Entwickler vorgegeben hat.

## ... zum Skript

Je nachdem, wie nah sich ein Skript an die Gestaltung der Website anlehnt, ist es natürlich auch vor Änderungen nicht gefeit. Schon ein einzelner Hinweis, den der Anbieter dazwischenschaltet und der per Klick bestätigt werden muss, kann ein Skript zu Fall bringen. Mancher Betreiber will sich Automaten sogar vom Leib halten und setzt sogenannte Captchas ein. Das sind kleine Aufgaben, die für Maschinen bewusst schwierig, für Menschen eben leicht sind, etwa das Erkennen eines verzerrt dargestellten Wortes in einem Bild. Bei unseren Experimenten streute ein Webserver Captchas selbständig ein, wenn er bemerkte, dass sich unser Skript allzu intensiv mit ihm befasst – was beim Testen



Schneidet auch HTTPS-Verbindungen lesbar mit: Das Firefox-Add-on LiveHTTPHeaders speichert den Mitschnitt in einer Textdatei, die man dann in Ruhe analysieren kann.

[www.ct.de/1004110](http://www.ct.de/1004110)

ct

Anzeige



Mirko Dölle

# Halbautomat

## Kontoauszüge mit Greasemonkey herunterladen

Um die Kontoauszüge der ING-DiBa oder Mercedes-Benz-Bank herunterzuladen, braucht es keine komplexen Web-Skripte: Mit dem Greasemonkey-Plug-in, wenigen Zeilen Skript-Code und einem lokalen Webserver gelingt sogar der eigentlich unmögliche Download von Dateien via JavaScript.

Als Kunde hat man in Zeiten elektronischer Rechnungen und Kontoauszüge viel zu tun, wenn man sich die Unterlagen am Monatsende herunterladen möchte: Jede Firma verwendet eigene Benutzerkennungen und Passwörter und versteckt die PDF-Dateien an anderer Stelle. Hier verspricht Greasemonkey Hilfe, ein Plug-in für Firefox, mit dem sich eigene Skripte in Webseiten einfügen lassen.

Greasemonkey-Skripte werden in JavaScript geschrieben und unterscheiden sich nur in wenigen Sonderfunktionen von herkömmlichem JavaScript-Code, wie er auf Webseiten vorkommt. Ein großer Vorteil gegenüber vollautomatischen Download-Skripten in Perl oder Python ist, dass bei Greasemonkey keine Passwörter auf der Festplatte gespeichert werden müssen. Zudem muss man sich nicht mit Protokollen wie HTTPS, HTTP oder gar TCP/IP herumschlagen. Auch um Cookies und andere Formen des Session-Managements braucht man sich üblicherweise nicht zu kümmern, da dies der Browser erledigt. Man kann sich also auf das Wesentliche konzentrieren, etwa

beim Login die Kunden- oder Kontonummer automatisch einzutragen, damit man später lediglich noch das Passwort eingeben muss, und anschließend die Kontoauszüge automatisch herunterzuladen.

Das Greasemonkey-Plug-in hängt die Greasemonkey-Skripte, auch Greasemonkey-User-Scripts oder kurz User-Skripte genannt, an die vom Webserver gelieferte Seite an. Somit läuft das JavaScript-Programm im Kontext der Webseite und hat Zugriff auf alle dort enthaltenen HTML-Elemente sowie serverseitig ausgelieferte JavaScript-Funktionen. Zusätzlich stehen Greasemonkey-Skripten einige Spezialfunktionen des Plug-ins zur Verfügung, über die sich zum Beispiel Konfigurationsdaten im Firefox permanent ablegen oder externe Dateien unter Umgehung des Cross-Site-Scripting-Schutzes nachladen lassen.

### Quellenkunde

Um ein eigenes Greasemonkey-Skript zu entwickeln, muss man zunächst die zu automatisierenden Aufgaben Schritt für Schritt von

Hand erledigen und dabei jede Seite, die geladen wird, auf Festplatte speichern und später im Quelltext analysieren. Als Beispiel dient ein Tagesgeldkonto der ING-DiBa, dessen Kontoauszüge über das Online-Banking-Portal der Bank abgerufen werden sollen. Gelegentlich blicken wir aber auch über den Tellerrand zu anderen Websites, wenn es bemerkenswerte Unterschiede gibt. Schließlich lassen sich per Greasemonkey nicht nur Kontoauszüge abrufen, sondern auch Telefonrechnungen einsammeln oder Bestellungen absetzen.

Das Grundgerüst jedes Greasemonkey-Skripts ist eine Textdatei mit einem speziellen Kopf:

```
// ==UserScript==  
// @name      ING-DiBa Kontoauszüge  
// @namespace http://www.ct.de  
// @description ING-DiBa Kontoauszüge herunterladen  
// @include    https://banking.ing-diba.de/webkunden/*  
// ==/UserScript=
```

Der Name des Skripts sollte keine Umlaute oder Sonderzeichen enthalten, da ihn Greasemonkey auch als Verzeichnisnamen für das Skript in den Firefox-Einstellungen verwendet – Leerzeichen werden grundsätzlich durch Unterstriche ersetzt, Umlaute und Sonderzeichen würden entfernt. Als Namespace sollte man ruhig die URL der eigenen Homepage eintragen, selbst wenn das Skript dort gar keine Daten abruft. Zusammen mit dem Namen des Skripts verwendet Greasemonkey den Namespace als Schlüssel; installiert man später ein weiteres Skript mit dem gleichen Namen und Namespace, behandelt Greasemonkey es als Update und überschreibt das vorhandene Skript.

Die Beschreibung hat hauptsächlich kosmetischen Charakter und sollte den Zweck des Skripts umreißen. Essentiell hingegen ist die Include-Angabe, von der es auch mehrere geben kann: Greasemonkey verwendet das dahinter angegebene Suchmuster, um zu bestimmen, ob das Skript in die Website eingebunden werden soll oder nicht. Im Fall der ING-DiBa genügt hier eine einzelne URL mit einer Wildcard – ob man sich auf der Login-Seite, im Überweisungsformular oder bei den gesuchten Kontoauszügen befindet, überprüft man später besser anhand des Seiteninhalts, anstatt viele sehr spezifische Suchmuster als Includes anzugeben.

Unmittelbar nachdem man den Skriptkopf fertiggestellt hat, kann man das Skript bereits installieren. Dazu öffnet man die Datei im Firefox, als wäre sie eine HTML-Datei, woraufhin Greasemonkey fragt, ob das Skript installiert werden soll. Dabei kopiert Greasemonkey das Skript in ein neues Verzeichnis unterhalb des Firefox-Konfigurationsverzeichnisses, zum Beispiel gmscripts/ing-diba\_kontoauszüge. Um das Skript nach der Installation zu verändern, öffnet man per Rechts-Klick auf den Affenkopf in der Statusleiste von Firefox das Greasemonkey-Menü und dort die Skriptverwaltung. Anschließend wählt man das Skript aus und klickt auf

Bearbeiten, woraufhin Greasemonkey das Skript im Editor öffnet.

Änderungen am Greasemonkey-Skript werden allgemein sofort nach dem Speichern der Skript-Datei und Neuladen der Seite, auf die das Skript angewandt wird, wirksam – mit Ausnahme der Kopfzeilen. Diese wertet Greasemonkey nur bei der Installation aus.

Muss man den Skriptkopf verändern, ist es daher nötig, dass man die Änderungen in einer neuen Datei zum Beispiel auf dem Desktop speichert und diese Datei anschließend im Firefox öffnet – damit Greasemonkey sie als Update über die bisherige Skriptdatei installiert.

## Halbautomatisches Login

Der erste Meilenstein auf dem Weg zum Kontoauszug ist das Login im Online-Banking-Portal. Damit man sich nicht die von Bank zu Bank wechselnden Konten- und Kundennummern merken muss, soll das Skript alle Angaben wie Kunden- oder Kontonummer mit Ausnahme des Passworts automatisch ausfüllen, sobald die Login-Seite geladen ist. Dafür verwenden die meisten Banken ein einfaches HTML-Formular mit einem Feld für die Kundenkennung und einem weiteren für das Passwort, etwa bei der Mercedes-Benz-Bank:

```
<div class="col165"><label for="firstFocus">Kundennr.:</label></div>
<div class="col220"><input size=15 id="firstFocus" class="fmTxt field" name="username" maxlength="7" /></div>
<br class="clear">
<div class="col165"><label for="password">PIN:</label></div>
<div class="col220"><input type="password" size=15 id="password" class="fmTxt field" name="password" maxlength="5" value="" /></div>
```

Das Input-Feld für die Kundennummer hat die ID firstFocus und den Namen username, lässt sich also mit den JavaScript-Funktionen getElementById und getElementsByName problemlos referenzieren. Da es eine Element-ID nur genau einmal in einem HTML-Dokument geben kann, ist es sinnvoll, diese für das Greasemonkey-Skript zu verwenden:

```
document.getElementById("firstFocus").value = "1234567";
```

Abgesehen vom Kopf besteht das Greasemonkey-Skript also nur aus einer einzelnen Zeile JavaScript-Code. Bei der ING-DiBa ist das Login sehr viel aufwendiger, da der Ser-

ver die IDs und Namen der Eingabefelder dynamisch verändert, womit vermutlich Phishing erschwert werden soll:

```
<label for="ktnr" class="oneColumn">
Kontonummer / Depotnummer
</label>
<input id="R2SA4kALNp0lq" name="R2SA4kALNp0lq" class="oneColumn" maxlength="10"/>
<label for="pin" class="oneColumn">
Internetbanking PIN
</label>
<input id="UzV2xDmKL" name="UzV2xDmKL" type="password" class="oneColumn" maxlength="10"/>
```

Hier hilft das Label-Tag weiter: Das Feld für die Kontonummer ist das nächste Input-Element hinter dem Label-Tag mit der Bezeichnung ktnr. Um die ID des Felds herauszufiltern, sucht man zunächst im HTML-Quellcode nach dem Label-Tag, kopiert den Inhalt ab dieser Position bis zum Ende heraus und sucht darin nach der ID des ersten Input-Tags. Hat man die ID ermittelt, kann man wieder per getElementById auf das Eingabefeld zugreifen:

```
var Pos = document.body.innerHTML.search(/<label for="ktnr">[^>*>/);
var KontoNrId = document.body.innerHTML.substr(Pos);
KontoNrId.search(/<input id="([A-Z]+)"/);
KontoNrId = RegExp.$1;
document.getElementById(KontoNrId).value = "12345678";
```

Damit es auf anderen Seiten des Online-Banking-Portals zu keinen Fehlermeldungen kommt, weil das Feld für die Kontonummer dort nicht existiert, sollte man zuvor prüfen, ob man auch wirklich auf der Login-Seite ist:

```
if (self.location.href.search("^https://banking.ing-diba.de/webkunden/gologin.do") >= 0) {
```

Doch nicht immer genügt die URL, um festzustellen, ob man sich auf der richtigen Seite im Online-Banking-Portal befindet. Eine andere Möglichkeit ist, die Existenz eines bestimmten Elements der Website zu prüfen. Bei der ING-DiBa eignet sich dafür der Session-Timer besonders gut, der dafür sorgt, dass man nach 10 Minuten Inaktivität automatisch ausgeloggt wird – solange es dieses Element gibt, kann man also ruhigen Gewissens davon ausgehen, dass man noch eingeloggt ist und damit auch die Möglichkeit hat, die Kontoauszüge herunterzuladen:

```
if (document.getElementById("sessionTime")) {
```

Bei anderen Websites kann man an einem Feld mit dem Namen, Konto- oder Kunden-

nummer erkennen, dass man eingeloggt ist. Bei der Mercedes-Benz-Bank zum Beispiel:

```
<span id="loginData">
Mirko Dölle, Kdnr: 1234567
</span>
```

Und bei der Deutschen Bank:

```
<p id="customerNumber">Kundennummer: 7
123&nbsp;1234567</p>
```

## Privater Postbote

Ist sichergestellt, dass sich der Benutzer erfolgreich angemeldet hat, kann der Download der Kontoauszüge beginnen. Den Link auf das Postfach erhält man entweder direkt aus der Browser-URL, wenn man von Hand in den Posteingang wechselt, oder aus dem Quelltext der jeweiligen Website. Hier die betreffende Auszüge aus dem Online-Banking-Portal der ING-DiBa:

```
<a id="navigationLink.postbox.eingang" href="/webkunden/goPostboxEingang.do?currentMenuItemId=postbox.eingang" class="">Posteingang</a>
```

Und der Mercedes-Benz-Bank:

```
<a href="/intrade/cms/TAOB_PO_Postfach.html?linkArea=navi" class="lnDirect">
Postfach
</a>
```

Da es sich üblicherweise um statische Links handelt, ist es normalerweise nicht nötig, die Navigationsleiste der Website nach jedem Login erneut abzugrasen – stattdessen trägt man die URLs einfach fest im Greasemonkey-Skript ein.

Bei der ING-DiBa lädt man das Postfach am besten über die Greasemonkey-Funktion GM\_xmlhttpRequest im HTML-Quellcode herunter und parst diesen mit entsprechenden regulären Ausdrücken. Dabei ist zu beachten, dass die PDF-Dokumente über eine JavaScript-Funktion abgerufen werden und die URL nicht im Anker-Tag der HTML-Seite auftaucht:

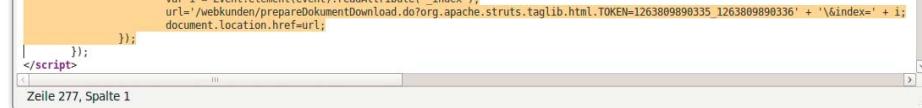
```
<a class="noSelection download" _index="0" title="Dokument anzeigen">Kontoauszug</a>
```

Die Website überwacht das Onclick-Event der Dokumenten-Links und referenziert die PDFs anhand der Indexnummer. Die Abbildung links unten zeigt die JavaScript-Funktion für die Event-Überwachung von der ING-DiBa-Website, wobei der Teil für die Event-Behandlung des Dokumenten-Downloads hervorgehoben ist.

## Session-Management

Die Variable url der Event-Handling-Funktion enthält den Download-Link nebst einem variablen Session-Key, weshalb kein Weg daran

Die Download-URL der Kontoauszüge muss bei der ING-DiBa erst aufwendig aus einer JavaScript-Funktion der Website ermittelt werden.



```
<?php
$DataDir="data/";
header("Content-Type: text/plain");
if($_FILES['filename']){
    $FileName = $_FILES['filename']['name'];
    if(file_exists($DataDir . $FileName)) {
        print("Datei $FileName existiert bereits.\n");
        exit;
    }
    $InputFile = fopen($_FILES['filename'][tmp_name], "r");
    $OutputFile = fopen($DataDir . $FileName, "wb");
    while (!feof($InputFile)) {
        $zeile = fgets($InputFile, 4096);
        fwrite($OutputFile, base64_decode($zeile));
    }
    fclose($InputFile);
    fclose($OutputFile);
    print("Datei $FileName erfolgreich hochgeladen.\n");
} else {
    print("Keine Datei hochgeladen.\n");
}
?>
```

**Da Greasemonkey keine Dateien lokal speichern kann, werden die Kontoauszüge an ein File-Upload-Skript auf einem lokalen HTTP-Server geschickt.**

vorbei führt, das Postfach bei jedem Besuch erneut herunterzuladen und zu parsen:

```
if(document.getElementById("sessionTime")) {
GM_xmlhttpRequest({
method:"GET",
url:"https://banking.ing-diba.de/webkunden/go/
    PostboxEingang.do?currentMenuItemId=postbox",
onload:function(response) {
    if(response.responseText.length > 0) {
        varUrls = response.responseText.match,
            (/url='\\/webkunden\\/prepareDokument\\/
                Download.do?[\\'"]*\\/');
        varDownloadUrl = 'https://banking.ing-diba.de' +
            URLs[0].substring(5, URLs[0].length-1);
        varDokumente = response.responseText.match,
            (/<input[^>]*name='dokumentAuswahl'\\s+\\
                value='[0-9]+[^>]*\\'/g);
        for(i=0; i<Dokumente.length; i++) {
            var s = Dokumente[i].match(/value='[^\\"]+\\'/);
            if(!s) continue;
            varNr = s[0].substring(7,s[0].length-1);
            FileTransfer(DownloadUrl + '&index=' + Nr);
        }
    }
});}
```

Die Greasemonkey-Funktion GM\_xmlhttpRequest arbeitet im Hintergrund. Sobald der GET-Request an die genannte URL abgesetzt wurde, wird das Greasemonkey-Skript fortgeführt. Hat der Server geantwortet, führt Greasemonkey die Onload-Funktion aus, wobei das Ergebnis der Anfrage im Objekt response übergeben wird. In response.responseText ist der Inhalt der HTML-Seite gespeichert; dieser wird nach einer Längenprüfung nach der Download-URL abgesucht. Da Protokoll und Webserver fehlen, ergänzt man dieses noch.

Anschließend muss man noch die Index-Nummern der zum Download bereitstehenden PDF-Dokumente ermitteln. Dies erledigt die For-Schleife und ruft die Funktion FileTransfer mit der vollständigen Download-URL auf.

**Die Übertragung der PDF-Datei an den Server übernimmt die Funktion FileTransfer.**

```
function FileTransfer(DownloadUrl) {
    var FormData;
    var UploadUrl = 'http://localhost/upfile.php';
    var UploadFile = '';
    GM_xmlhttpRequest({
        method:"GET",
        url:DownloadUrl,
        overrideMimeType:'text/plain; charset=x-user-defined',
        binary: true,
        onload:function(response) {
            if(response.responseText.length > 0) {
                var f = response.responseText.match(/filename=[^\\s]+/)
                if (!f) return;
                UploadFile = f[0].substring(9);
                varSeparator = '--Separator';
                FormData = '--'+Separator+'\r\n'
                Content-Disposition: form-data; name="filename"; filename="'+UploadFile+'"\r\n\r\n
                Content-Type: application/x-binary\r\n\r\n
                Content-Transfer-Encoding: base64\r\n\r\n
                \r\n';
                var i = 0;
                while (i < response.responseText.length) {
                    FormData += Base64Enc(response.responseText.substr(i,57)) + '\r\n';
                    i += 57;
                }
                FormData += '--'+Separator+'--\r\n';
                GM_xmlhttpRequest({
                    method: 'POST',
                    url: UploadUrl,
                    headers: { 'Content-Type': 'multipart/form-data; boundary='+Separator },
                    data: FormData,
                    binary: true,
                    onload:function(response) {
                        if(response.responseText.length > 0) {
                            alert(response.responseText);
                        }
                    }
                });
            }
        });
    });
}
```

Diese Funktion ist dann dafür zuständig, das PDF-Dokument herunterzuladen und zu speichern.

## Dateien transferieren

Allerdings gibt es in Greasemonkey keine Möglichkeit, Dateien auf die Festplatte herunterzuladen. Die Lösung des Problems ist ein lokaler HTTP-Server und ein File-Upload-Skript in PHP oder Perl, sodass das Greasemonkey-Skript die PDF-Datei zunächst herunterlädt und anschließend auf den Webserver überträgt. Obwohl für diesen Fall eigentlich prädestiniert, eignet sich das Firefox-Plug-in POW (Plain Old Webserver), das per JavaScript einen Webserver bereitstellt, nicht für diesen Zweck, da der Stack bei größeren PDF-Dateien überläuft. Ansonsten kann außer Apache und IIS auch jeder andere HTTP-Server eingesetzt werden, mit dem File-Uploads oder das Ausführen von Perl- oder PHP-Skripten möglich sind. Ein einfaches, auf das Notwendigste reduziertes PHP-Upload-Skript finden Sie im Listing oben links. Über den Link am Ende des Artikels stellen wir eine etwas verbesserte Version mit mehr Sicherheitsabfragen sowie eine Perl-Variante zum Download bereit.

Den Quellcode der Funktion FileTransfer für das Greasemonkey-Skript finden Sie im Listing oben rechts. Zunächst wird per GM\_xmlhttpRequest der Kontoauszug heruntergeladen. Dabei ist es entscheidend, dass der Zeichensatz per overrideMimeType auf benutzer-

definiert umgestellt wird, damit der Browser das PDF mit dem Kontoauszug nicht konvertiert. Den Dateinamen des Kontoauszugs entnimmt die Transfer-Funktion dem HTTP-Header des Servers.

In der Variablen FormData wird ein standardkonformer Form-Post-Request zusammengebaut, der neben dem Dateinamen auch die Kodierung des Datei-Uploads enthält. Anschließend wird das PDF mit Hilfe der Funktion in Base64 umgewandelt – den Quellcode der Funktion finden Sie im vollständigen Greasemonkey-Skript über den Link am Ende des Artikels.

Der letzte Teil der Transfer-Funktion übernimmt den File-Upload an den Server – wiederum per GM\_xmlhttpRequest, diesmal jedoch als POST-Request. Die Rückgabe des Upload-Skripts, also ob der Transfer erfolgreich war oder nicht, wird über die Alert-Funktion im Browser angezeigt. Auf diese Weise landet das PDF von der Bank-Website über den lokalen HTTP-Server auf der eigenen Festplatte.

Das Greasemonkey-Skript lässt sich noch erweitern, sodass es zum Beispiel die Kontoauszüge nach dem Herunterladen aus dem Posteingang ins Archiv verschiebt. Dies ist bei der ING-DiBa nicht weiter schwer, da es dafür im Posteingang einen Extra-Button gibt, den man einfach per click-Feature aktiviert. So werden beim nächsten Besuch nicht wieder die gleichen Kontoauszüge heruntergeladen. (mid)

[www.ct.de/1004114](http://www.ct.de/1004114)

Anzeige



Johannes Endres

# Browse-o-matic

## Web-Automation mit PowerShell

Mit der PowerShell gibt es von Microsoft endlich eine Skriptumgebung, deren Funktionsumfang mit dem von Perl und Co. vergleichbar ist. Da sie den Internet Explorer fernsteuern kann, gelingt der automatische Abruf von Daten aus dem Web sogar besonders leicht, zum Beispiel der von O2- und Simply-Rechnungen.

Zu Windows gehören drei Skript-Umgebungen: die aus DOS-Zeiten bekannten Batch-Dateien (inzwischen als CMD-Skripte etwas mächtiger geworden), der Skript-Host mit den Sprachen VBScript und JavaScript sowie neuerdings die Windows PowerShell. Batch-Dateien kommen für das Fernsteuern von Internet-Seiten nicht in Frage, weil man sich lieber mit dem Hammer auf den Dauern hauen sollte, als mit Batch-Befehlen in einer HTML-Seite nach den relevanten Informationen zu suchen – das ist zumindest weniger schmerhaft. Außerdem fehlt von Haus aus eine Methode, um die Seiten überhaupt abzurufen. Der Skript-Host würde sich zwar eignen, aber Microsoft zieht inzwischen die PowerShell vor und liefert den Skript-Host wohl nur noch wegen der Kompatibilität mit. Zudem stehen in PowerShell alle Möglichkeiten von .NET zur Verfügung. Windows 7 enthält die Version 2, für ältere Windows-Versionen gibt es die PowerShell bei Microsoft. Die Skripte in diesem Artikel nutzen keine der neuen Funktionen und laufen daher auch mit der Version 1.

Die Beispiele in diesem Artikel zeigen, wie man die Online-Rechnungen von zwei Mobilfunkanbietern automatisch archiviert, um nicht jeden Monat daran denken zu müssen.

Die gezeigten Methoden lassen sich aber auch auf jede andere Aufgabe übertragen. Für den Einstieg und die Skript-Entwicklung eignet sich eine interaktive PowerShell-Sitzung. Rufen Sie zunächst die PowerShell auf, unter Windows 7 am besten die Entwicklungsumgebung ISE.

### Objektivieren

Das Abholen von Rechnungen besteht aus vier Schritten: Login, Abruf der Rechnungsübersichtsseite, Herunterladen aller neuen Rechnungen und Logout. Ein nicht automatisierter Surfer würde dazu einen Browser starten und zunächst die Login-Seite aufrufen. Und genau das ahmt ein PowerShell-Skript nach. Starten Sie mit dem Befehl

```
$ie = New-Object -comobject InternetExplorer.Application  
ein Internet Explorer. Die etwas umständliche Schreibweise ist nötig, damit das Skript diesem Internet Explorer über das Objekt $ie Befehle schicken kann. Zunächst bleibt das Browser-Fenster unsichtbar, was zwar später für das im Hintergrund laufende Skript wünschenswert ist, bei der Skriptentwicklung jedoch hinderlich. Der PowerShell-Befehl $ie.Visible=$true zaubert das Fenster auf den
```

Schirm. Nun rufen Sie die Login-Seite auf, für O2 zum Beispiel mit dem Befehl

```
$ie.Navigate("https://login.o2online.de")
```

Die PowerShell schickt den IE auf diese Seite und macht dann sofort weiter, auch wenn die Seite noch nicht fertig abgerufen und dargestellt ist. In ein Skript gehört daher hinter jedem Aufruf von Navigate die kleine Schleife

```
while($ie.Busy){Start-Sleep 1}
```

die eine Sekunde lange Pauschen einschiebt, bis der IE nicht mehr beschäftigt ist. Besonders bei schicken, modernen Seiten mit viel Javascript und Ajax meldet sich der IE unter Umständen bereits, bevor alle Elemente da sind. Je nach Rechnergeschwindigkeit legt man dann anschließend mit Start-Sleep noch eine längere Pause ein.

Im IE-Fenster zeigt sich nun der erste große Vorteil der Browser-Fernsteuerung: Er hat automatisch einige Weiterleitungen verfolgt und ist so auf der eigentlichen Login-Seite gelandet. Auf dem Weg dorthin hat der Browser außerdem selbstständig einige Cookies aufgelesen, die fürs Login nötig sind.

### Schon gelesen

Der zweite Vorteil gegenüber klassischem Web-Skripting ist, dass der Internet Explorer das HTML interpretiert und über \$ie.Document sämtliche Elemente der Seite für das Skript zugänglich sind. Umständliches Herausummeln über Regular Expressions entfällt. Diese interne Ansicht der Seite enthüllt im IE8 ein beherzter Druck auf die F12-Taste zum Öffnen der „Entwickertools“. Nutzer älterer Versionen müssen sie nachinstallieren (siehe c't-Link).

Um im HTML-Baum ein Feld des Login-Formulars zu finden, genügen drei Klicks: im Menü „Suchen“ auf „Element durch Klicken auswählen“ und dann genau ins Eingabefeld für den Benutzernamen. Dabei ist es sehr wichtig, exakt zu klicken, um wirklich nur das Eingabefeld zu erwischen. Man erkennt das am blauen Rahmen, der nur das Eingabefeld umranden darf. Die Entwickertools zeigen nun die Eigenschaften dieses HTML-Elements. Die für das Skript interessanten Informationen finden sich im rechten Teilverkäufer auf dem Reiter „Attribute“. Als Knoten (also HTML-Typ) sollte hier „input“ stehen, sonst ist die Auswahl schiefliegend.

Anhand der darunter aufgelisteten Attribute kann man nun vom Skript aus das Formularfeld ansprechen. Besonders einfach geht das, wenn die Web-Gestalter dem Element eine „id“ zugewiesen haben, denn dann greift die Methode getElementById. Bei O2 war man so freundlich, dieses Feld mit der id „loginName“ zu versehen. Die geforderte Handynummer trägt man dann einfach per Zuweisung an value ein:

```
$ie.Document.getElementById("loginName").  
.Value = "01791234567"
```

Beim Eintippen dieser Zeile hilft die per Tab-Taste ausgelöste Auto-Vervollständigung in

der PowerShell. Der Befehl wirkt sofort und im Browser-Fenster erscheint wie von Zauberhand die Nummer im Eingabefeld. Beim Passwortfeld geht das genauso: In den Entwickertools suchen, id per Copy & Paste übernehmen, die vorige PowerShell-Zeile aufrufen, anpassen und abschicken.

## Knopf drücken

Ernüchterung stellt sich beim Knopf „Einloggen“ ein: Seine Attribute verraten, dass er leider keine id abbekommen hat. Um ihn vom Skript aus zu drücken, ist ein wenig mehr Aufwand nötig: Mit der Funktion getElementsByTagName holst sich PowerShell eine Liste aller Elemente eines Typs und gehst sie dann mit foreach einzeln durch. Anhand eines anderen Attributs findet sich dann der Knopf. Sein Typ (unter „Knoten“ in den Attributen abzulesen) lautet „a“ und sein Attribut „title“ mit dem Wert „Einloggen“ identifiziert ihn eindeutig. Im PowerShell-Idiom heißt das

```
$ie.Document.getElementsByTagName("a") | foreach{
    if($_.title -eq "Einloggen"){
        $_.Click()
    }
}
```

```
while($ie.busy){ Start-Sleep 1}
```

Da die Liste der a-Elemente per Pipe an foreach weitergeleitet wird, muss man ins Skript nicht noch mal hineinschreiben, welche Daten gemeint sind. Innerhalb des foreach-Blocks steckt das gerade bearbeitete Element in der automatischen Variable \$. So bald der „title“ des Elements mit dem gesuchten übereinstimmt, kommt etwas unvorstellbar Praktisches zum Einsatz: Die Methode Click des Elements, die dasselbe tut wie ein Mausklick darauf. Weil das zum Abruf einer neuen Seite führt, ist wieder das bekannte while-Schleifchen fällig, bis der Internet Explorer zu Potte gekommen ist.

Das Skript sollte an dieser Stelle prüfen, ob das Login geklappt hat. Das erkennt man meistens daran, dass es ein Element namens „Logout“ gibt. Ohne die Entwickertools zu bemühen, tippen Sie einfach mal die Zeile

```
$ie.Document.getElementsByName("Logout")
```

ein. Wenn als Antwort eine lange Liste von Element-Eigenschaften kommt, existiert das Element. Wenn Sie später durch einen mutwilligen Fehlversuch mit falschen Anmelddaten sichergestellt haben, dass es auf der Fehlerseite kein Logout-Element gibt, können Sie es zur Fehlerprüfung einsetzen:

```
$l=$false
$ie.Document.getElementsByName("Logout") |
foreach{ $l=$true }
if(-not $l){
    "Login fehlgeschlagen"
    $ie.quit()
```

Die Zeile nach der Fehlermeldung beendet den eingangs gestarteten Internet Explorer, damit nicht bei jedem Fehlversuch ein Prozess im Hintergrund hängenbleibt.

## Nach dem Login

Nach dem Login klicken Sie sich einmal durch bis zur Liste der Online-Rechnungen. Bei O2 führt das derzeit zu einem Dialog mit der Warnung, dass die Seite sichere und unsichere Elemente mischt. Wenn später das Skript unbeaufsichtigt arbeitet, würde dieser Dialog den Ablauf unterbrechen. Zum Glück kann man dem IE-Objekt mit \$ie.Silent=\$true solche Nachfragen abgewöhnen.

Vor die Rechnungsübersicht hat O2 eine weitere Authentifizierung gestellt. Die URL dieser Seite übernehmen Sie per Copy & Paste aus der Adresszeile und schicken den ferngesteuerten IE per Navigate hin. Das Eingabefeld für die Online-PIN auf dieser Seite hat wieder keine id, aber den eindeutigen Namen „PKK“. Da getElementsByTagName alle Elemente mit passenden Namen zurückliefert, ist ein foreach-Block fällig, obwohl es nur ein Element namens „PKK“ gibt:

```
$ie.Document.getElementsByTagName("PKK") |
foreach{ $_.value="1234" }
```

Das Klicken auf den Knopf daneben (mit dem „title“ „Go“) funktioniert wie beim „Einloggen“-Knopf.

Endlich leuchtet die Übersichtsseite mit allen Rechnungen im Browser-Fenster. Die Entwickertools verraten, dass es sich um ganz normale Links handelt (also den Elementtyp „a“), die keine speziellen Attribute enthalten, an denen man sie von anderen Links unterscheiden könnte. Daher prüft das Skript einfach, ob der Link (in \$.href) auf eine Datei mit passendem Namen verweist. Dazu gibt es in PowerShell den Operator -like, der mit einem Platzhalter-Muster im DOS-Stil vergleicht, also beispielsweise \*.PDF oder für die O2-Rechnungen \*.RG.PDF:

```
$ie.Document.getElementsByTagName("a") | foreach{
    if( $_.href -like "*.RG.PDF"){
        # Runterladen
    }
}
```

Praktischerweise enthält \$.href die komplette URL der Rechnung. Den lokalen Dateinamen entnimmt man am besten dem Online-Pfad \$\_.pathname mit der PowerShell-Funktion Split-Path. Sie behandelt / wie \ und liefert mit dem Schalter -Leaf nur den Dateinamen:

```
$filename=(Split-Path -Leaf $_.pathname)
```

Um sich keine doppelte Arbeit zu machen, sollte das Skript mit if (-not (Test-Path \$filename)) prüfen, ob die Datei noch nicht vorliegt.

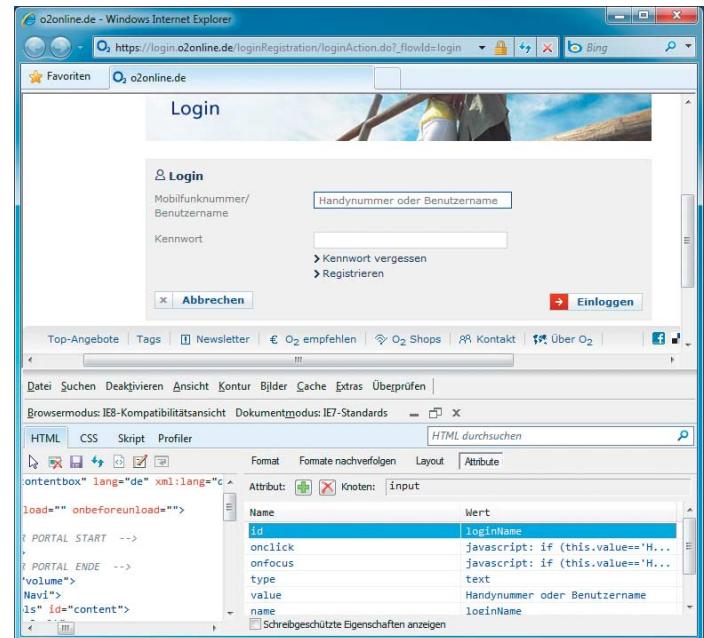
## IE am Ende

Doch nun stößt die IE-Fernsteuerung an ihre Grenzen: Der Browser weigert sich, eine Datei herunterzuladen, ohne den Benutzer vorher um Erlaubnis zu fragen. Das ist ein Sicherheits-Feature, das die automatische Installation von Viren erschweren soll. Für den eigentlichen Download der Rechnung muss daher ein anderes Werkzeug her.

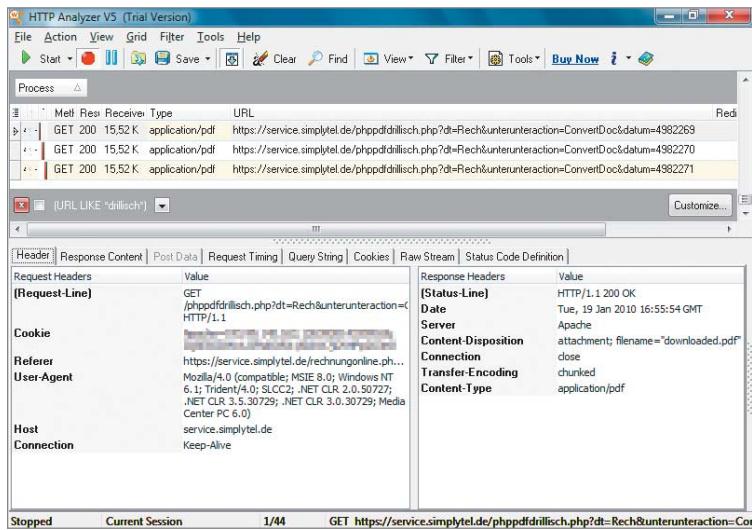
Nun macht sich die Entscheidung für die PowerShell bezahlt, da sie die .NET-Klasse System.Net.WebClient direkt nutzen kann. Diese enthält eine Methode namens DownloadFile, die ohne weitere Nachfrage die Daten von einer URL herunterlädt und in eine Datei schreibt. Wenn das ohne Weiteres ginge, könnte jeder ohne Login fremde Rechnungen herunterladen. Der WebClient kommt also nur an die Dateien, wenn das Skript die Daten aus dem IE überträgt, die ein erfolgreiches Login bestätigen. Bei O2 sind das Cookies, die der WebClient im „Cookie“-Header übertragen muss. Praktischerweise enthält \$ie.Document.cookie sie schon genau in der Form, die im Header stehen muss:

```
$w=New-Object System.Net.WebClient
$w.Headers.Add("Cookie", $ie.Document.cookie)
$w.DownloadFile( $_.href, $filename)
```

Wenn allerdings beim Download ein Fehler passiert, wirft WebClient als brave .NET-Klasse eine Exception. Dummerweise führt die



Die „Entwickertools“ im Internet Explorer zeigen die Attribute von HTML-Elementen, über die man sie aus einem Skript heraus ansprechen kann.



zum Skript-Abbruch und muss daher abgefangen werden. Erst in der Version 2 kennt PowerShell dafür den eleganten try-catch-Mechanismus. Ein Skript, das mit allen Versionen läuft, muss daher per trap-Anweisung festlegen, was im Exception-Falle passieren soll. Mit

```
trap [System.Net.WebException]{
    "Könnte $filename nicht holen."
    continue
}
```

gibt das Skript eine kurze Meldung und macht dann weiter, als wäre nichts gewesen. Diese Anweisung fängt nur Exceptions des angegebenen Typs ab, sodass andere Fehler weiterhin zur jeweils üblichen Reaktion der PowerShell führen.

## Raus hier

Damit die Sitzung beim Rechnungssteller nicht offen bleibt, muss das Skript sich zum Schluss ausloggen. Dazu lässt man es einfach auf alle Elemente klicken, die „Logout“ heißen, wartet, bis der Internet Explorer fertig ist und beendet ihn dann:

```
$ie.Document.getElementsByName("logout") |
foreach{ $_.Click() }
while( $ie.busy){ Start-Sleep 1 }
$ie.Quit()
```

Das ganze Skript für O2 stellen wir Ihnen als o2.ps1 über den c't-Link zum Download bereit. In die ersten drei Zeilen müssen Sie nur Ihre Mobilfunknummer (oder den O2-Login-Name), Ihr Passwort und die Online-PIN (*nicht* die SIM-PIN) eintragen.

Allerdings weigert sich PowerShell im Auslieferungszustand, Skripte auszuführen. Um das dauerhaft freizuschalten, starten Sie die PowerShell mit Administrator-Rechten und ändern mit dem Befehl Set-ExecutionPolicy RemoteSigned die Sicherheitseinstellungen so, dass lokal gespeicherte Skripte ausgeführt werden, selbst wenn sie nicht signiert sind.

Wenn das Skript per Rechtsklick und Auswahl „Mit PowerShell ausführen“ zufriedenstellend funktioniert, ändern Sie die Zeile

`$ie.Visible=$true` in `$ie.Visible=$false`, um das Fenster unsichtbar zu lassen.

Damit das Skript neue Rechnungen automatisch archiviert, richten Sie es unter Windows 7 und Vista in der „Aufgabenplanung“ in der Systemsteuerung ein. In älteren Windows-Versionen heißt der Punkt „Geplante Tasks“. Als Programm tragen Sie PowerShell.exe im Verzeichnis „%windir%\System32\WindowsPowerShell\v1.0“ ein, und zwar unabhängig von der tatsächlich installierten Version. Als Argument geben Sie das Skript mit vollem Pfadnamen an und in das Feld „Starten in“ kommt das Verzeichnis, in dem das Skript und Rechnungen liegen.

Wenn O2 die Seiten ändert, läuft wahrscheinlich auch das Skript nicht mehr. Das führt im Moment nur dazu, dass die neueren Rechnungen fehlen und in der Aufgabenübersicht ein anderer Exitcode als null vermerkt steht. Weitere Informationen könnte das Skript mit Write-Eventlog ins Windows-Eventlog schreiben, benötigte dafür allerdings Administratorrechte. Auch E-Mails könnte es mit Hilfe der Klasse System.Net.Mail.SmtpClient versenden. Das Einfachste ist allerdings, mit | Out-File -Append in eine Log-Datei zu schreiben.

## Schwerer Fall

Die Rechnungsseiten von O2 machen den Abruf sehr leicht. Etwas komplizierter sieht es beispielsweise bei Simply aus. Das Login auf <https://service.simplytel.de> funktioniert im Prinzip genauso, nur dass die Eingabefelder keine praktischen IDs tragen. Man bekommt sie aber mit getElementsByName zu fassen, wie oben bei der O2-PIN beschrieben. Der Anmelde-Knopf ist hier auch ein „input“-Element, und ob das Login geklappt hat, lässt sich am Seitentitel prüfen:

```
if( $ie.Document.title -ne "Servicewelt Startseite"){
    "Login fehlgeschlagen"
```

Auf der Übersichtsseite wartet eine unangenehme Überraschung: Die einzelnen Rechnungen sind nicht direkt verlinkt. Stattdessen gibt es ein Drop-Down-Menü mit den

**HTTPAnalyzer zeigt die per https abgerufenen URLs vor der Verschlüsselung an, sodass man sie im Skript nachbilden kann.**

Rechnungsadressen und einen Knopf daneben, der die ausgewählte Rechnung abruft. Die IE-Entwicklertools verraten, dass das Menü vom Typ „select“ ist. Wenn man im HTML-Baum auf der linken Fensterseite der Entwicklertools die nächste Ebene ausklappt, erscheint für jeden Menüeintrag ein Element vom Typ „option“. Ein schneller Check mit

```
$ie.Document.getElementsByTagName("option") |
foreach{ $_.Text}
```

enthüllt, dass dies die einzigen „option“-Elemente auf der Seite sind; es genügt also, in diese foreach-Konstruktion den eigentlichen Download einzubauen.

Um die Dateien per WebClient herunterzuladen, braucht man allerdings die vollständigen Links. Am leichtesten kommt man mit einem Tool wie HTTPAnalyzer daran, das sich ins System einhängt und die Abfragen protokolliert, bevor sie verschlüsselt werden. Kostenlos kann man sich die Abrufe auch im Firefox mit den im Artikel auf Seite 110 erwähnten Add-ins ansehen. Bei Simply sehen die Abrufe ungefähr so aus:

```
https://service.simplytel.de/zwischenrechnung.php?dt=RECH&datum=4971185&unterinteraction=ConvertDoc
```

Man erkennt darin unschwer drei gesetzte Variablen, nämlich dt=RECH, datum=4971185 und unterinteraction=ConvertDoc. Die als datum angegebene Zahl findet sich auch als value bei einer der Menü-Optionen wieder. Die einzelnen Rechnungen lassen sich also abrufen, indem man in der foreach-Schleife als datum \$\_.Value angibt. Den Dateinamen muss man sich selbst zusammenbauen, beispielsweise mit dem in \$\_.Text zu findenden Datum in menschen-kompatibler Format:

```
$filename="Rechnung vom " + $_.Text + ".PDF"
```

Der Download mittels WebClient schlägt jedoch fehl, weil Simply nicht nur die Login-Cookies, sondern auch den User-Agent-Header und den Referer auswertet. Da der WebClient diese beiden Header intern anders behandelt, kann man sie nicht so einfach setzen wie den Cookie-Header. Die Lösung erfordert tiefere PowerShell-Tricks, die wir für Sie in die Datei FakeIE.ps1 zusammengefasst haben. Legen Sie diese Datei in dieselbe Verzeichnis wie das Skript und binden Sie sie mit

```
. .\FakeIE.ps1
```

zu Beginn Ihres Skripts ein. Dann steht die Funktion FakeIE-Download zur Verfügung, die drei Parameter braucht: das aktuell eingeloggte IE-Objekt, die URL und den Dateinamen. Die Funktion entnimmt dem IE-Objekt alle relevanten Informationen und schickt dann Download-Anfragen, die genauso aussehen, als kämen sie von diesem Internet Explorer.

Wie das funktioniert, erklärt ein Eintrag in unserem Wiki zum Thema „Web-Automation“. Wir würden uns freuen, wenn Sie dort auch Ihre Skripte für andere Anwender veröffentlichen würden. (je)

[www.ct.de/1004118](http://www.ct.de/1004118)



Anzeige



Peter Siering

# Datei-Eintreiber

## Telefonrechnung und Verbindungsdaten mit wget

Eigentlich ist das Programm wget zum Herunterladen von Dateien gedacht. Es ist für nahezu jede Plattform erhältlich, setzt keine großartigen Programmierkenntnisse voraus und kann trotzdem mit vertretbarem Aufwand PDF-Rechnungen und CSV-Daten regelmäßig sichern. Das Beispiel Arcor/Vodafone WebBill zeigt, dass der Aufwand vor allem in der Analyse steckt.

Das Programm wget, das jedes Linux mitbringt und das auch für alle anderen Systeme zu haben ist, holt die Daten einer übergebenen URL, wertet dabei gegebenenfalls zurückgegebene HTTP-Codes aus und folgt Umleitungen. Außerdem kann es mit Cookies umgehen und Server auch per HTTPS ansteuern. Die aufgerufenen Daten gibt es als Datei zurück. Zu deren Auswertung sind allerdings weitere Programme nötig, wie man sie mit grep, sed und awk auf der Unix-Kommandozeile findet.

Plumpe Versuche, mit den wget-Parametern --user= und --password= ein Webangebot wie Vodafones WebBill heimzusuchen, um dort die PDF-Datei der Telefonrechnung oder die Verbindungsdaten als CSV-Datei abzuholen, sind zum Scheitern verurteilt. Die Ausgaben von wget lassen sich nur mühsam

interpretieren. Wer daraus die Zusammenhänge einzelner Zugriffe rekonstruieren will, um sie später nachzustellen, braucht eine Kristallkugel. Hat man sich erstmal einen Überblick verschafft, genügen schließlich fünf bis sechs wget-Aufrufe und ein paar Zeilen Skript drumherum, um die gewünschten Daten regelmäßig abzuholen.

### Überblick gewinnen

Um die entscheidenden Zugriffe für das automatisierte Auslesen der WebBill-Daten zu isolieren, hilft das Firefox-Add-on LiveHTTP-Headers. Mit dem zeichnet man einen realen Besuch des WebBill-Angebots inklusive dem Herunterladen der gewünschten Daten auf. Anschließend lässt man das Add-on die Aufzeichnung in einer Textdatei (im Folgenden

arcor\_login) speichern, die man dann Schritt für Schritt analysieren kann, etwa in einem Editor mit Suchfunktion.

Es gibt dabei eine ganze Reihe interessanter Ansatzpunkte: In der Datei sollten sich die zur Anmeldungen nötigen Daten, spricht Benutzername und Passwort finden. Oft sind sie durchsetzt mit irrelevanten Abrufen von Vorlagen, Bildern, Werbung, Zählpixeln und Statistikskripten. So sind oft nur wenige Zeilen wirklich relevant und die lassen sich schon anhand der URLs isolieren, im Fall von WebBill etwa mit folgendem grep-Befehl:

```
grep "^GET /webbill/" arcor_login | grep -v "themes" | grep -v "xxx"
```

Daraus ergeben sich diese GET-Zugriffe:

```
GET /webbill/index.jsp HTTP/1.1
GET /webbill/index.jsp?reload=1 HTTP/1.1
GET /webbill/index.jsp HTTP/1.1
GET /webbill/startEBPP.sap HTTP/1.1
GET /webbill/index.jsp HTTP/1.1
GET /webbill/startEBPP.sap HTTP/1.1
GET /webbill/pdfDownload.sap?key=IoJ{T{OrtNaVX0000 ...
GET /webbill/wblogout.sap HTTP/1.1
```

Zusätzlich findet sich ein POST-Zugriff auf den Server:

```
POST /login/login_vf.jsp?goto=%2Flogin%2Fwebbill_ ...
```

Sieht man sich jetzt die gesamte Aufzeichnung rückwärts ausgehend von der Stelle an, an der per POST Benutzername und Passwort an den Arcor-Server geschickt worden sind, dann kann man Folgendes beobachten: Beim ersten Zugriff auf das Angebot übermittelt der Server ein Cookie, in dem er unter anderem eine Session-ID ablegt, die später gebraucht wird. Beim Aufruf von startEBPP.sap kommen weitere Daten im Cookie hinzu – noch ohne dass man sich angemeldet hat. Erst dann folgt der POST-Request, der Benutzernamen und Passwort an den Server überträgt und zur Antwort nochmals erweiterte Cookie-Daten empfängt.

Um mit wget diese Zugriffe nachzubilden, benötigt man einige seiner Parameter: --save-cookies arcokies --load-cookies arcokies --keep-session-cookies sorgen dafür, dass das Programm Cookies entgegennimmt, in der Datei arcokies zwischenspeichert und ausliefert; der letzte Parameter erhält Cookies über mehrere wget-Aufrufe hinweg, sorgt also letztlich für eine simulierte Surfer-Session.

Vor jedem neuen Aufruf des Skripts sollte man die Cookie-Datei (arcokies) löschen. Mit --ca-certificate=./cacert.pem gibt man wget einen Satz aktueller Zertifikate an die Hand, die man als stets aktuellen Export von mozilla.org auf <http://curl.haxx.se/ca/> findet. All diese Parameter sind bei jedem wget-Aufruf nötig.

Standardmäßig berichtet wget über seine Aktivitäten live, das heißt, gibt sie auf der Konsole aus. Mit der Option -o aufgerufen, schreibt wget diese Daten in eine Datei. Das hilft bei der Fehlersuche, wenn das Skript mal versagt und keine Fehlermeldung ausgibt; „echte“ Fehler, etwa wenn der angesprochene Server nicht reagiert, scheinen trotz der Option auf der Konsole auf. Die von wget einge-

## Die Daten aus Arcors, jetzt Vodafone's WebBill lassen sich mit wenigen Zeilen Skript und wget regelmäßig abrufen.

sammelten Daten landen in einer Datei, deren Name der aufgerufenen URL entspricht. Um die zurückgegebenen Daten zu interpretieren, müssen Sie also dorthin ein schauen.

Als variierenden Parameter an wget übergibt das Skript natürlich zusätzlich die URL, die es abrufen soll. Für die eigentliche Anmeldung benötigt das Skript als Parameter zusätzlich den Benutzernamen und das Passwort. Beim Kodieren dieser Daten für den POST-Request kann man sich an dem orientieren, was in dem mit LiveHTTP-Headers erzeugten Mitschnitt steht, etwa „user\_name=xxx&password=yyy&login=Anmelden&usessl=true“; dabei ist der Teil ab „&login“ optional.

Wichtig ist, dass alle für den Aufruf auf einer Unix-Shell kritischen Zeichen dabei so kodiert werden, dass keine Missverständnisse entstehen. Also: &-Zeichen sowie Gleichheitszeichen hinter „user\_name“ mit einem vorangestellten Backslash schützen – sonst verhält sich das Abrufskript sonderbar. Einfacher geht es über den Parameter --post-file, dann dürfen die Parameter in einer namentlich anzugebenden Textdatei liegen und müssen nicht aufbereitet werden.

Nach dem Anmelden ist zunächst ein erneuter Abruf von startEBPP.sap nötig. Erst dieser Zugriff veranlasst das Backend auf dem Server dazu, die aktuellen Rechnungsdaten zusammenzusuchen und die Rechnung als PDF-Datei zum Download anzubieten. An dieser Stelle muss das Skript in die vom Server zurückgelieferten HTML-Daten hineinschauen. Dort steht nämlich der Download-Link, der das Herunterladen der PDF-Datei mit der Rechnung erlaubt: href="pdfDownload.sap?key=loT{OrtNaVX0000m7sfVG".

Nach welchem Muster dieser Link variiert, ist unklar. Er bleibt über mehrere Sitzungen gleich und ändert sich selbst dann nicht, wenn ein anderer Kunde seine PDF-Rechnung abruft. Aber über die Zeit gesehen ändert er sich schon, jedenfalls fand ich in alten Mitschnitten andere kryptische Wert hinter „key=“. Ein einfaches grep und cut auf die von wget an dieser Stelle zurückgegebenen Daten genügt in einem Shell-Skript, um den Download-Link seit 2008 zu ermitteln: REF='grep „Rechnung herunterladen“ ./startEBPP.sap | cut -d „\“ -f4‘.

Als weniger zickig erweist sich das Herunterladen der Verbindungsdaten, die WebBill

als CSV-Datei bereitstellt. Hier ist nach dem Anmelden noch ein weiterer Aufruf des Backends nötig, damit CSV-Daten bereitstehen (getWarmBillingData.sap?withPrefs=x) und dann steht die CSV-Datei über eine immer identische URL (showDownloadDataAsCSV.sap) zum Download bereit.

Über den Link unten finden Sie eine in der Praxis nützlichere Version des Skripts, die per Parameter zwischen CSV- und PDF-Download unterscheidet und sich auf einem Unix-artigen Betriebssystem per crontab je nach Abrechnungszeitraum etwa so aufrufen lässt:

```
# m h dom mon dow command
20 1 * * * /usr/local/bin/arcor_auto_bill.sh
* * 28 * * /usr/local/bin/arcor_auto_bill.sh -pdf
```

Das Skript bereitet die Verbindungsdaten gleich als HTML-Tabelle auf oder schickt die PDF-Datei als Mail zu. Durch den Betrieb als cron-Job erhalten Sie bei einem konfigurierten Mail-System auch gleich Warnungen, falls das Skript beziehungsweise wget Fehlermeldungen ausgibt.

Das Skript tut übrigens seit Herbst 2008 seinen Dienst, ohne dass Anpassungen nötig waren. Damit hat es sogar die Umfirmierung überlebt. Die hat sich bei der Nutzung von WebBill vor allem durch zusätzliche Hinweise manifestiert. Letztlich landen die alten Arcor-Kunden aber weiterhin auf dem alten Arcor-Server. Und trotz geänderter Optik und zusätzlicher Hinweise beim Besuch ist das Backend offenbar gleichgeblieben – da das Skript seine Kommunikation letztlich auf den Dialog mit dem Backend beschränkt, fällt es bisher nicht auf die Nase. (ps)

[www.ct.de/1004122](http://www.ct.de/1004122)

```
#!/bin/bash

# gemeinsame Aufrufparameter
ALL="--save-cookies arcookies --load-cookies arcookies \
--keep-session-cookies --ca-certificate=./cacert.pem $ALLDEBUG"

# Session-Id holen
wget -o step1 $ALL https://www.webbill.arcor.de/webbill/index.jsp

# noch mehr Session-Daten organisieren
wget -o step2 $ALL https://www.webbill.arcor.de/webbill/startEBPP.sap

# Login probieren
wget -o step3 $ALL --post-data=user_name\xxx\&password\yyy \
https://www.arcor.de/login/login.jsp?goto=%2Flogin%2Fwebbill_login.jsp

# Anwendung in der Ferne Daten sammeln lassen
wget -o step4 $ALL https://www.webbill.arcor.de/webbill/startEBPP.sap

# PDF-Namen ermitteln und herunterladen
REF='grep "Rechnung herunterladen" ./startEBPP.sap | cut -d \" -f4'
wget -o step4 $ALL https://www.webbill.arcor.de/webbill/$REF

# lesbarer Dateiname, Vorsicht: ueberschreibt alte Datei
mv $REF rechnung.pdf

# aufräumen
rm step?
rm -f getWarmBillingData.sap*
rm *.jsp
rm -f startEBPP.sap
rm arcookies
```

Fünf beziehungsweise sechs wget-Aufrufe und ein grep genügen, um die PDF-Rechnung oder die Verbindungsdaten herunterzuladen.



# Transaktionist

## Girokonto-Buchungen archivieren mit Perl

**Was haben mich Telefon und Internet im vorletzten Jahr gekostet?**  
**Hatte ich nicht längst die Rechnung per Überweisung bezahlt, für die heute eine Mahnung gekommen ist? Diese und weitere Fragen lassen sich leicht beantworten, wenn man alle seine Kontoauszüge bequem auf dem PC durchsuchen kann.**

Viele Banken beschränken beim Online-Banking die Einsicht in die Buchungen auf die vergangenen drei oder vier Monate. Die Web-Schnittstelle eignet sich daher nicht für eine umfassende Recherche in den Transaktionen, zum Beispiel, um auf die schnelle die Telekommunikationskosten für die Einkommensteuererklärung zu ermitteln oder eine irgendwann einmal abgeheftete Rechnung anhand des Buchungsdatums schneller wiederzufinden.

Wohl dem, der die Buchungstexte nebst Datum, Währung und Betrag in einem leicht durchsuchbaren Format archiviert hat. Genau das tut das im Folgenden vorgestellte Perl-Skript für die Transaktionen auf einem

Konto bei der Deutschen Bank. Die heruntergeladenen Buchungssätze speichert es in einer CSV-Datei, die man in eine Tabellenkalkulation wie OpenOffice Calc oder Microsoft Excel importieren kann.

Perl eignet sich unter anderem wegen seiner leicht zu bedienenden WWW-Bibliothek (libwww-Perl, kurz: LWP) hervorragend für derlei Zwecke. Das Skript dbscraper.pl sollte problemlos auf allen Plattformen laufen, für die es einen Perl-Interpreter gibt, möglichst Perl 5.8.6 oder neuer. Es benötigt die Module Config::IniFiles, Cwd, DateTime, Error, Getopt::Long, HTTP::Cookies und LWP. Sie sind gegebenenfalls mit dem Perl Package Manager ppm (bei ActivePerl), dem distributionsspezifischen Paketmanager (Linux) oder – wenn das nicht zum Erfolg führt – dem Perl-eigenen Kommandozeilen-Werkzeug cpan zu installieren.

fischen Paketmanager (Linux) oder – wenn das nicht zum Erfolg führt – dem Perl-eigenen Kommandozeilen-Werkzeug cpan zu installieren.

### Täglich frisch

Das Skript ist dazu gedacht, regelmäßig über einen Automatismus aufgerufen zu werden, etwa mit Hilfe der Aufgabenplanung (Windows) oder via Cronjob (Unix/Linux/Mac OS X). Seine Konfiguration liest es aus einer Datei im INI-Format, die man über den Kommandozeilenparameter --config (kurz: -c) angibt. Zum Beispiel:

```
dbscraper.pl --config=C:\Users\ola\mein-db-girokonto.ini
```

Ob man das Skript nun etwa täglich oder wöchentlich laufen lässt, hängt von den persönlichen Ansprüchen an die Aktualität der Buchführung ab.

### So gehts

Dreh- und Angelpunkt ist ein Objekt vom Typ LWP::UserAgent, das Anfragen in Gestalt eines HTTP::Request-Objekts entgegennimmt, ausführt und das Ergebnis als HTTP::Response-Objekt zurückliefert:

```
my $ua = LWP::UserAgent->new(
    timeout => 20,
    keep_alive => 1,
    agent => 'DBScraping/1.0',
    cookie_jar => new HTTP::Cookies,
    requests_redirectable => [ 'HEAD', 'GET', 'POST' ]
);
```

Der Parameter `timeout` bestimmt die Zeit in Sekunden, die das `UserAgent`-Objekt auf eine Antwort vom Server warten soll. Verstreicht diese Zeit, bricht das Skript mit einer Fehlermeldung ab. Das soll verhindern, dass sich das Skript „ewig“ geduldet.

Setzt man den Parameter `keep_alive` auf einen Wert ungleich 0 oder `undef`, sendet das `UserAgent`-Objekt den Header `Connection: Keep-Alive`, der dem Server bedeuten soll, dass für jede weitere HTTP-Anfrage keine neue Verbindung geöffnet werden muss, sondern die bestehende weiterverwendet werden darf.

agent legt den sogenannten User-Agent-String fest. Über ihn gibt sich der Client namenlich zu erkennen. Webserver können diese Zeichenkette etwa auswerten, um browserspezifische HTML-Antworten zu senden – oder bei einem unbekannten User Agent schlicht den Dienst zu verweigern. Allzu viel Kreativität ist bei der Vergabe deshalb nicht angebracht. Schließlich soll das Skript nicht gleich schon wegen eines exotischen User-Agent-Strings versagen. Man tut im Zweifel gut daran, einen häufig anzu treffenden wie „Mozilla/5.0 (Windows; U; Windows NT 6.1; de; rv:1.9.1.6) Gecko/20091201 Firefox/3.5.7“ zu verwenden. Viele weitere gebräuchliche sind unter [www.useragentstring.com](http://www.useragentstring.com) zu finden. Der Webserver

der Deutschen Bank lieferte aber auch mit der ehrlichen Angabe „DBScraping/1.0 (Windows)“ das gewünschte Ergebnis.

Viele Websites nutzen Cookies, um einen Kontext zwischen für sich genommen unabhängigen Anfragen herstellen zu können. Damit der User Agent sich die vom Webserver gesendeten Cookies merkt und mit jedem Request mitschickt, muss man ihm über den Parameter `cookie_jar` einen Cookie-Speicher in Gestalt eines Objekts vom Typ `HTTP::Cookies` übereignen.

Einige der Antworten des Banking-Servers enthalten Redirects (Weiterleitungen). In der Standardeinstellung folgt das `UserAgent`-Objekt nur Weiterleitungen, die das Ergebnis eines HTTP-GET- oder -HEAD-Requests sind. Die Formulare der Deutschen Bank werden aber mit POST abgeschickt. Deshalb muss man über den Parameter `requests_redirectable` die automatische Weiterleitungsverfolgung auch für POST-Anfragen erlauben.

## <form>

Mit diesen Vorbereitungen kann das Skript nun die Startseite aufrufen. Dazu formuliert es eine HTTP-GET-Anfrage und übergibt diese zur Ausführung an den User Agent:

```
my $start_url =
    "https://meine.deutsche-bank.de/trxm/db/"
my $req = HTTP::Request->new(GET => $start_url);
my $reply = $ua->request($req);
```

Der HTML-Quelltext der Startseite ist für das Skript nicht von unmittelbarer Bedeutung. Der Programmierer muss jedoch einen Blick

hineinwerfen, weil er das Formular mit den zur Anmeldung erforderlichen Daten (Filial-, Konto-, Unterkontonummer und PIN) enthält. Sehr viel bequemer als in der Quelltextanzeige des Browsers findet man die Namen der Felder mit Hilfe eines Add-ons wie Firebug für den Firefox-Browser im HTML-Code heraus. Er blendet den Quelltext im unteren Teil des Browserfensters ein, und zwar der besseren Lesbarkeit zuliebe sauber eingerückt. Klickt man auf ein Tag, wird der entsprechende Bereich der Webseite farblich hervorgehoben.

Noch praktischer ist allerdings die Funktion, mit der sich der zu einem Seiterelement gehörende Quelltextabschnitt herausfinden lässt. Man aktiviert sie durch Anklicken des zweiten Symbols von links (Pfeil über Rechteck) im Firebug-Menü. Fährt man danach zum Beispiel über das Eingabefeld für die Filialnummer, erscheint im Firebug-Fenster der folgende HTML-Code (unwichtige Attribute der Übersichtlichkeit halber entfernt):

```
<input type="text" name="branch">
```

Oder beim Ansteuern der Dropdown-Liste „Direkt zu …“:

```
<select name="quickLink">
<option value="DisplayFinancialOverview">
... Ihrer Finanzübersicht</option>
<option value="CreateDomesticTransferOrder">
... Inlandsüberweisung</option>
<option value="DisplayTransactions">
... Ihrer Umsatzanzeige</option>
</select>
```

So kann man sich die Felder Klick für Klick zusammensuchen und zu dem für die Anmeldung benötigten Datenpaket zusammensetzen. Wenn die Filialnummer 950 lautet und (wie für `dbscraper.pl` erforderlich) die Umsatzanzeige nach der Anmeldung ausgegeben werden soll, sieht das zum Beispiel wie folgt aus:

```
branch=950&quickLink=DisplayTransactions&account=...
```

Nun gilt es herauszufinden, wie und an welche URL die Anmeldedaten geschickt werden sollen. In der Regel, so bei der Deutschen Bank, muss man bloß den HTML-Code nach dem passenden `<form>`-Tag durchsuchen. Das Attribut `action` enthält die URL, an die die Daten zu senden sind:

```
<form action="/trxm/db/gvo/login/login.do"
method="post">
```

Das `<form>`-Tag gibt außerdem darüber Auskunft, dass die Formulardaten per HTTP-POST-Anfrage abzusenden sind.

## Formular-Check

Wenn aber der Quelltext kein HTML-Formular enthält, sondern die Formulardaten per JavaScript generiert und übertragen werden, ist das händische Auswerten zu schwierig.

Bei der Deutschen Bank stößt man gleich beim Anmelden auf einen solchen Fall, wie der folgende Auszug aus dem Quelltext der Webseite zeigt:

Beim Durchstöbern des Quelltextes einer Webseite hilft zum Beispiel die Firefox-Erweiterung „Firebug“. Der Quelltextabschnitt, über den man mit der Maus im unteren Teil des Fenster fährt, wird im oberen Teil farblich unterlegt – oder umgekehrt.



```
<input type="hidden" name="javascriptEnabled"
      value="false" />
<script type="text/javascript">document.forms.
  loginForm.javascriptEnabled.value = "true";</script>
```

Hier wird also der Wert des Formularfeldes javascriptEnabled auf den Wert true gesetzt, wenn das Verarbeiten von JavaScript im Browser eingeschaltet ist. An dieser Stelle

darf man nicht in die Falle tappen, das Skript das Verhalten des Browsers 1:1 nachvollziehen zu lassen, denn es kann im Unterschied zum Browser kein JavaScript interpretieren.

Bei umfangreicherer Eingriffen in den Formularversand via JavaScript wechselt man besser zu einem Werkzeug wie der Firefox-Erweiterung „Live HTTP headers“ (siehe

Über die mit „CSV“ beschrifteten Symbole lassen sich die angezeigten Transaktionen herunterladen. Die Krux dabei: Bei jedem Seitenauflauf verändert sich der dahinterliegende Link.

**Die Firefox-Erweiterung Live HTTP Headers zeichnet minutiös auf, was zwischen Browser und Webserver über die Leitung geht. Der Mitschnitt gibt etwa zu erkennen, welche Formulardaten der Webserver der Deutschen Bank für den Login erwartet.**

S. 110). Sie belauscht die Kommunikation zwischen Browser und Webserver und protokolliert dabei sämtliche Header und auf Wunsch sogar die gesendeten HTTP-POST-Daten. Das funktioniert auch bei verschlüsselten HTTPS-Verbindungen.

## Login

Sind alle relevanten Formulardaten für die Anmeldung zusammengetragen, kann sie das Skript per HTTP-POST-Anfrage absenden:

```
my $loginData =
  "&gvo=DisplayTransactions".
  "&loginTab=iTAN".
  "&javascriptEnabled=true".
  "&branch=$branch".
  "&account=$accountNumber".
  "&subaccount=$subAccount".
  "&pin=$pin".
  "&quickLink=DisplayTransactions";
my $loginUrl = "https://meine.deutsche-bank.de/" .
  "/trxm/db/gvo/login.do";
my $req = HTTP::Request->new(POST => $loginUrl);
$req->content($loginData);
$req->header('Content-type' =>
  'application/x-www-form-urlencoded');
$req->header('Referer' => $start_url);
$req = $ua->request($req);
```

Wichtig ist die Angabe des Parameters „Content-type“, der im Beispiel dem Webserver signalisiert, dass die Anmeldedaten (\$loginData) URL-kodiert vorliegen.

Weniger wichtig ist der Parameter „Referer“. Damit informiert ein Browser den Webserver darüber, von welcher Webseite aus die Daten abgeschickt wurden. Der Webserver der Deutschen Bank scheint ihn zu ignorieren. Man sollte ihn grundsätzlich auf einen plausiblen Wert setzen, in diesem Fall auf die URL der Login-Seite, weil Webserver ihn etwa dafür heranziehen können, tiefes Verlinken zu verhindern.

## ... und drin

Nach diesem virtuellen Klick auf den Knopf „Login ausführen“ liefert der Webserver leider noch nicht die gewünschte Umsatzanzeige, sondern zunächst eine Folge von Redirects, wie der Mitschnitt von Live HTTP Headers zeigt (zu erkennen am HTTP-Status-Code 302 „Moved Temporarily“ und dem Weiterleitungsziel im Header „Location“). Am Ende der Redirect-Kette steht die Umsatzanzeige. In dieser ist der HTML-Quelltext von Interesse. Denn er enthält zwei Mal den direkten Link auf die gewünschte CSV-Datei mit den Kontotransaktionen, zu erreichen über die entsprechend beschrifteten Symbole rechts oben und links unten.

Die CSV-Datei enthält genau die Datensätze, die auf der Webseite angezeigt werden. Wenn man das Skript das erste Mal startet, ist es sinnvoll, möglichst weit zurückliegende Transaktionen einzusammeln, bei der Deutschen Bank maximal 180 Tage. Danach sollte man zur Ressourcenschonung

nur so wenig Transaktionen wie möglich abholen. Lässt man das Skript wöchentlich laufen, genügt die Rückschau auf die jüngsten zehn Tage, einzustellen in der DBScrapers Konfigurationsdatei.

Was passiert, wenn man nach dem Einstellen des gewünschten Zeitraums auf den Knopf „Anzeige aktualisieren“ drückt, erfährt man durch Mitschneiden des Datenstroms mit Hilfe von Live HTTP Headers oder der Burp Suite (siehe Kasten rechts): Die Formulardaten werden wieder URL-kodiert per HTTP-POST-Request verschickt, die Anzahl der Tage steht im Feld „periodDays“, das Feld „period“ muss den Wert „fixedRange“ enthalten. Des Weiteren ist die Unterkontonummer im Feld „subaccountAndCurrency“ von Bedeutung:

```
my $reloadData =
  "subaccountAndCurrency=$subAccount".
  "&periodDays=$daysBack".
  "&period=fixedRange";
```

Filial- und Kontonummer müssen nicht übertragen werden. Die kennt der Webserver schon und kann sie über die im Cookie übertragene Sitzungskennung in seinem Speicher wiederfinden.

Im Unterschied zur Anmeldung ändert sich bei jedem Seitenaufruf die URL, an die die Formulardaten geschickt werden müssen – vermutlich aus Sicherheitsgründen. Ein einfacher regulärer Ausdruck extrahiert sie aus dem <form>-Tag:

```
my ($turnoverPath) =
  $reply->content =~ /<form.*?action="(.*?)"*/;
my $turnoverUrl = "https://meine.deutsche-bank.de".
  $turnoverPath;
```

Nun kann das Skript das Formular wie gehabt per HTTP-POST absenden. Die Variable \$reply enthält danach wieder das HTTP::Response-Objekt mit der Antwort des Webservers.

## Transaktionen abholen

Zum Herunterladen der CSV-Datei muss das Skript den sich ebenfalls mit jedem Seitenaufruf ändernden Link aus dem HTML-Quelltext ziehen:

```
my ($csvPath) = $reply->content =~ /<a href="(.*?)"\/>
  title="Ihre Umsatzanzeige als CSV-Datei speichern"/;
my $csvUrl = "https://meine.deutsche-bank.de$csvPath";
```

Jetzt noch ein HTTP-GET-Request an diese Adresse, und zurück kommen die Transaktionen im CSV-Format. In der ersten und zweiten Zeile stehen Informationen zum Konto und zum abgerufenen Zeitraum:

Umsätze persönliches Konto (00);;Kundennummer: 1147  
1234567

16.11.2009 - 11.01.2010

In der dritten, vierten und fünften Zeile finden sich der letzte Kontostand, ein Hinweis über den Umfang der Daten und die Aufschlüsselung der Felder:

Letzter Kontostand;;;1.369,26;EUR  
Vorgemerkte und noch nicht gebuchte Umsätze sind ↴

nicht Bestandteil dieser Übersicht. Buchungstag;Wert;Verwendungszweck;Soll;Haben;Währung

Die eigentlichen Datensätze beginnen in der sechsten Zeile, zum Beispiel die Abhebung von 200 Euro von einem Geldautomaten:

```
23.11.2009;23.11.2009;"20.11/07.31UHR H-THEAT 00 EUR
200,00 GEB.EUR 0,00 GA NR00001167 BLZ25040066 9
288201 1012 0000";-200,00;;EUR
```

Diese Datensätze führt das Skript mit eventuell bereits bestehenden in der konfigurierten Datei zusammen. Doppelte Einträge vermeidet es durch simplen Vergleich jedes heruntergeladenen Datensatzes mit allen gespeicherten. Um sämtliche Einträge leichter chronologisch sortieren zu können, wird das Datum ins ISO-Format (JJJJ-MM-DD) umgewandelt.

Zusätzlich prüft das Skript, ob die aufsummierten Beträge der heruntergeladenen

Transaktionen den gleichen Saldo ergeben wie der in der CSV-Datei in der letzten Zeile enthaltene:

Kontostand;11.01.2010;;1.786,84;EUR

Ist das nicht der Fall, gibt das Skript eine Warnung aus.

## Ausblick

Außer über rohe HTTP-Anfragen mit Hilfe der LWP-Bibliothek und Einsammeln aller relevanten Informationen aus den HTML-Antworten etwa mit Hilfe regulärer Ausdrücke kann man sich der Übersichtlichkeit zuliebe auch des Moduls WWW::Mechanize bedienen. Wie das geht, beschreibt der folgende Artikel mit Hilfe der Programmiersprache Ruby. (ola)

[www.ct.de/1004124](http://www.ct.de/1004124)

## Skripte belauschen mit der Burp Suite

Die Kommunikation zwischen Browser und Server kann man bequem mit Hilfe der Firefox-Erweiterung Live HTTP Headers belauschen. Um das Verhalten eines selbstprogrammierten Skripts zu erforschen, eignet sich das Add-on indes nicht. Auch Netzsniffer wie Wireshark dienen sich nicht zum Debuggen an, weil die über eine HTTPS-Verbindung ausgetauschten Daten verschlüsselt sind.

Diese Lücke schließt die Burp Suite, ein Tool, um beliebigen HTTP-Verkehr zu untersuchen und zu manipulieren (s. c't 2/10, S. 86). Das erledigt der darin enthaltene Proxy, der üblicherweise lokal installiert wird und dort standardmäßig auf Port 8080 hört. Man gibt ihn dem DBScrapers-Skript in der Konfigurationsdatei (siehe Listing-Archiv) bekannt.

Solange man nur (unverschlüsselte) HTTP-Verbindungen über die WWW-Bibliothek von Perl (LWP) abwickelt, genügt es, das

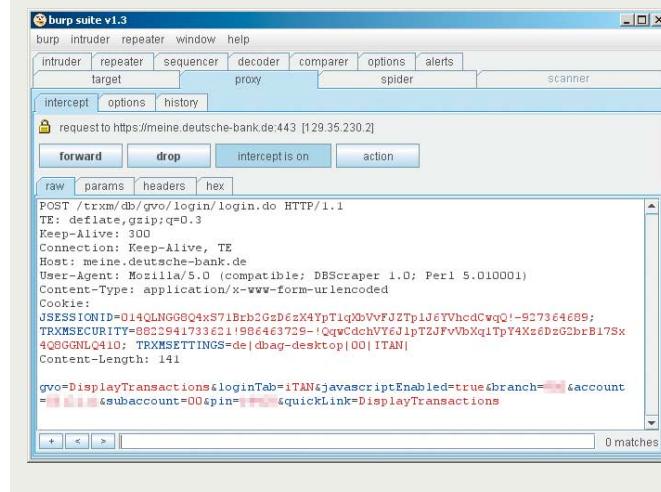
UserAgent-Objekt über das Vorhandensein eines Proxy zu informieren:

```
my $http_proxy = "http://localhost:8080";
my $ua = new LWP::UserAgent;
$ua->proxy(http => $http_proxy);
```

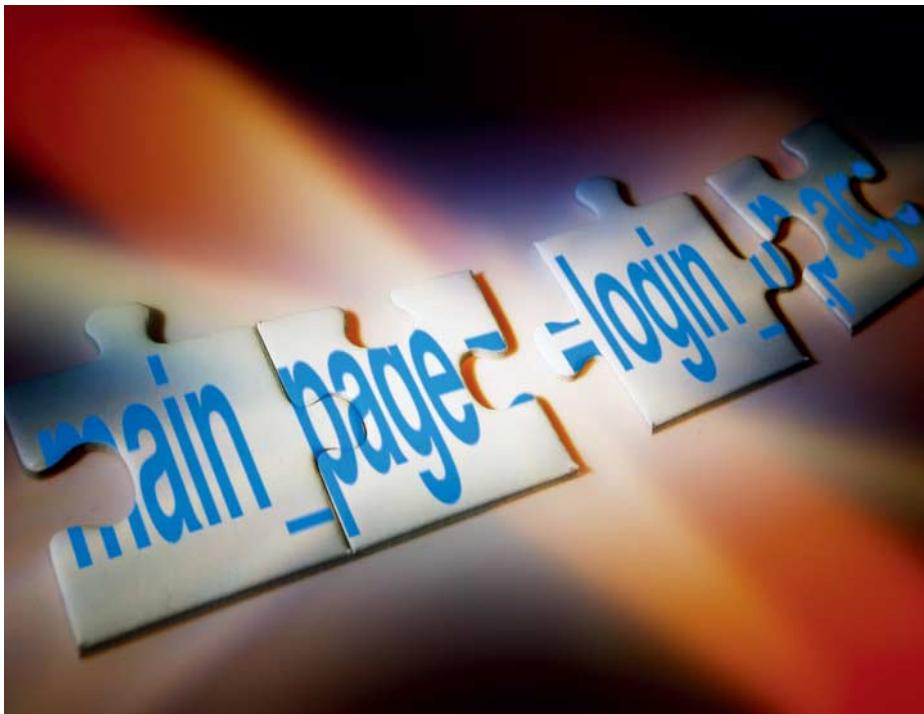
Leider ist die Unterstützung von HTTPS nicht in LWP integriert, sondern kommt aus dem Modul Crypt::SSLeay, das die Proxy-Einstellung aus der Umgebungsvariablen HTTPS\_PROXY liest. Zum Setzen der Variablen führt das Skript deshalb zusätzlich Folgendes aus:

```
$ENV{HTTPS_PROXY} = $http_proxy;
$ENV{HTTPS_PROXY_USERNAME} =
  $http_proxy_username;
$ENV{HTTPS_PROXY_PASSWORD} =
  $http_proxy_password;
```

Nur so funktioniert die Kommunikation zwischen Skript und Webserver via Proxy korrekt.



Der HTTP(S)-Proxy der Burp Suite hilft beim Aufspüren von Kommunikationsproblemen, wenn ein Web-Client-Skript nicht wie erwartet funktioniert. Jeden einzelnen Request und jede Antwort vom Webserver kann man vor dem Zutstellen („forward“) nötigenfalls bearbeiten.



Tobias Grimm

# Unbemannter Browser

## Webanwendungen skripten mit Ruby und Mechanize

Ein Skript, das Ruby und Mechanize verwendet, muss sich nicht mit den Niederungen der Webzugriffe wie Cookies, Übergabemethoden und dergleichen abgeben. Mit nur wenigen Zeilen steuert es Webanwendungen fern und sammelt etwa die Kreditkartenbuchungen der DKB ein.

Mechanize ist eine Bibliothek für die Skriptsprache Ruby, deren Wurzeln in der gleichnamigen Perl-Bibliothek WWW::Mechanize liegen. Auch für Python steht eine Mechanize-Implementierung zur Verfügung. Über Skript-Anweisungen gesteuert verhält sich Mechanize wie ein Web-Browser. Es speichert und sendet Cookies, folgt Weiterleitungen, sendet Formulardaten, verfolgt Links und erlaubt es sogar, in der History zurück zu vorher aufgerufenen Seiten zu springen.

Seit Version 0.9.0 verwendet Mechanize den HTML- und XML-Parser Nokogiri (Japanisch: Säge), der auch fehlerhaftem HTML-Code gegenüber sehr tolerant ist. So stellen auch Webseiten mit ungültigem HTML kein Problem dar. Über Mechanize kann ein Skript auch direkt auf den Nokogiri-Parser zugreifen, um Daten aus einer Website zu extrahieren.

### Einrichten

Bevor Sie loslegen können, müssen Sie Ruby und Mechanize installieren. Als Linux-Nutzer

können Sie dabei auf die Paketverwaltung zurückgreifen. So zum Beispiel unter Debian und Debian-basierenden Distributionen mit apt-get install ruby irb. Der Befehl installiert den Ruby-Interpreter und die interaktive Ruby-Shell.

Windows-Anwender finden auf <http://rubyinstaller.org/> ein aktuelles Setup zum Herunterladen. Ob Sie Ruby 1.8.6 oder 1.9.1 installieren, spielt keine Rolle. Ist Ruby installiert, sollten Sie in einem Terminal-Fenster (unter Windows über Startmenü „Start Command Prompt with Ruby“) nach Eingabe von ruby -v die Version des installierten Ruby-Interpreters sehen, etwa ruby 1.9.1p243 (2009-07-16 revision 24175) [i386-mingw32].

Zusätzlich zu Ruby benötigen Sie die Mechanize-Bibliothek. Unter Linux können Sie hier wieder die Paketverwaltung Ihrer Distribution bemühen. Allerdings bieten nicht alle Distributionen eine aktuelle Version von Mechanize an. Unter Debian/Lenny etwa steht nur Version 0.7.6 zur Verfügung. Sie sollten mindestens Version 0.9.0 installieren. Verwenden Sie Debian/Squeeze oder die aktuelle Ubuntu-Version 9.10 (Karmic Koala), so

können Sie Mechanize mit apt-get install libwww-mechanize-ruby einrichten.

Aber auch für Windows-Anwender und Linux-Distributionen ohne ein aktuelles Mechanize-Paket gibt es einen einfachen Weg zur Installation. Ruby besitzt eine eigene Paketverwaltung namens „RubyGems“. Im Windows-Setup ist RubyGems bereits enthalten. Als Debian/Lenny-Nutzer müssen Sie zunächst Ihre Paketquellen in der Datei /etc/apt/sources.list um folgenden Eintrag ergänzen:

```
deb http://www.backports.org/debian lenny-backports /  
main contrib non-free
```

Nach einem apt-get update können Sie RubyGems und weitere benötigte Pakete mit apt-get install -t lenny-backports rubygems ruby-dev libopenssl-ruby libxml2-dev libxslt-dev make installieren. Ubuntu/Jaunty-Nutzer installieren die benötigten Pakete einfach mit apt-get install rubygems ruby-dev libopenssl-ruby libxml2-dev libxslt-dev make. Windows-Anwender müssen keine zusätzliche Software hinzufügen. Die Installation von Mechanize erledigt dann der Befehl gem install mechanize.

### Erste Schritte

Um sich mit Mechanize vertraut zu machen, starten Sie am besten die interaktive Ruby-Shell irb:

```
irb --prompt simple
```

Zu Anfang muss die Mechanize-Bibliothek geladen werden. Haben Sie die als RubyGem installiert, müssen Sie zuvor auch die RubyGems-Bibliothek laden. In Irb markiert „>“ Ihre Eingaben und „=>“ die von Ruby zurückgegebenen Ergebnisse.

```
>> require 'rubygems'  
=> true  
>> require 'mechanize'  
=> true
```

Als Nächstes erzeugen Sie eine Instanz der Mechanize-Klasse. Diese agiert von nun an als Ihr „Web-Agent“, der für Sie Webseiten lädt, Links anklickt oder Formulare ausfüllt; die Groß-/Kleinschreibung ist bei Ruby zu beachten.

```
>> agent = WWW::Mechanize.new
```

Als Erstes soll Mechanize die Startseite der Suchmaschine Bing laden:

```
>> agent.get('http://bing.de')  
=> #<WWW::Mechanize::Page  
{url => URI::HTTP:0x7faaf68c68 URL:http://www ...  
{meta  
{title "Bing"}  
...}
```

agent.get() gibt ein Page-Objekt zurück, das Sie in einer Variable speichern können. Alternativ können Sie mit agent.page jederzeit auf die aktuelle Seite zugreifen. Fürs Folgende interessiert auf dieser Seite nur das Formular zur Eingabe des Suchbegriffs. Mit agent.page.forms bekommen Sie eine Liste aller verfügbaren Formulare:

```
>> agent.page.forms
=> [#<WWW::Mechanize::Form
{name nil}
{method "GET"}
{action "/search"}
{fields
#<WWW::Mechanize::Form::Field:0x7faaf4d4af88 ...
#<WWW::Mechanize::Form::Field:0x7faaf4d4a8f8 ...
{radiobuttons
#<WWW::Mechanize::Form::RadioButton:0x7faaf4d4a5d8
@checked=true,
@name="filt",
@value="all">
#<WWW::Mechanize::Form::RadioButton:0x7faaf4d4a308
@checked=false,
@name="filt",
@value="lf">
#<WWW::Mechanize::Form::RadioButton:0x7faaf4d49fc0
@checked=false,
@name="filt",
@value="rf">
{checkboxes}
{file_uploads}
{buttons
#<WWW::Mechanize::Form::Button:0x7faaf4d4ac90 ...}]
```

In diesem Beispiel ist das nur ein einziges Formular mit zwei Eingabefeldern, drei Radio-Buttons und einem Submit-Button. Von den zwei Eingabefeldern nimmt das Feld mit dem Namen „q“ den Suchbegriff auf. Bei komplexeren Formularen hilft zum Beispiel Firebug, um das richtige Formular oder Feld zu identifizieren.

Eingabefelder in einem Formular bekommt ein Ruby-Skript über ihren Namen zu fassen; zum Eintragen des Suchbegriffs genügt:

```
>> agent.page.forms.first.q = 'heise news'
=> "heise news"
```

Jetzt müssen Sie das Formular nur noch senden, und Mechanize wird automatisch die Seite mit den Suchergebnissen laden:

```
>> agent.page.forms.first.submit
=> #<WWW::Mechanize::Page
{url
#<URI::HTTP:0x7faafe9a8e8 URL:http://www ...}
{meta}
{title "heise news - Bing"}
...}
```

Um eine Liste der Suchtreffer aus der Ergebnisseite zu extrahieren, kommt Nokogiri ins Spiel. Jedes von Mechanize erzeugte Page-Objekt ist auch ein Nokogiri-Objekt, auf dem Sie mit der Methode search() eine Abfrage durchführen können.

Ein Weg, um mit Nokogiri bestimmte Elemente in einem HTML-Dokument zu finden, ist XPath, eine Abfragesprache für XML. Alternativ können Elemente auch mittels CSS-Selektor ausgewählt werden.

Auch hier ist Firebug wieder eine wertvolle Hilfe. Öffnen Sie mit der rechten Maustaste auf dem ersten Link der Bing-Suchergebnisseite das Kontextmenü und wählen Sie „Element untersuchen“. In der HTML-Ansicht von Firebug ist nun der HTML-Code dieses Links markiert. Dort wählen Sie über das Kontextmenü „XPath kopieren“.

Fügen Sie den XPath-Ausdruck aus der Zwischenablage nun in einen Texteditor ein und Sie erhalten: /html/body/div[6]/div/div[2]/div[2]/div/div[2]/div/div/div[2]/ul/li/div/h3/a.

Ein Blick in den HTML-Code im Firebug-Fenster verrät, dass sich dieser XPath-Ausdruck vereinfachen lässt, indem man das div-Tag mit der Id „results“ direkt adressiert: div[@id="results"]/ul/li/div/h3/a.

In der Ruby-Shell können Sie diesen Ausdruck wie folgt anwenden:

```
>> links = agent.page.search('div[@id="results"]/ul/li/div/h3/a')
=> [#<Nokogiri::XML::Element:0x3fd557ec3760 name="a"
...]
```

Das Ergebnis ist eine Liste von XML-Elementen (den Link-Tags). Daraus können Sie dann ganz einfach Name und Link extrahieren und ausgeben:

```
links.each{|link| puts "#{$link.text} (#{$link['href']})"}
heise online - 7-Tage-News (http://www.heise.de/ ...
Heise Online (http://heise.de/)
Heise online Wikipedia (http://de.wikipedia.org/ ...
www.heise-news.de (http://www.heise-news.de/)
www.ct.heise.de (http://www.ct.heise.de/)
heise online - Meldungen des Tages (http://heise ...
Autohaus Heise - News (http://www.autohaus ...)
heise news (http://pfitzner.it/news/heise.html)
Heise Wikipedia (http://de.wikipedia.org/wiki/Heise)
Heise (http://hydra.geht.net/tino/opinion/news/heise/)
```

=> 0

## Auf zur Bank

Das folgende Beispiel, das ich für den Abruf der Buchungen auf meiner Kreditkarte benutze, fällt etwas komplexer aus und

nutzt einige weitere Funktionen von Mechanize.

Am Anfang steht die Anmeldung. Es gilt also, die Login-Seite der Bank zu laden, Benutzername und Passwort einzutragen und sich einzuloggen.

Statt in der interaktiven Ruby-Shell zu arbeiten, legen Sie nun am besten eine Skript-Datei „homebanking.rb“ an, die sie mit ruby homebanking.rb starten können. Windows-Anwender müssen das gegebenenfalls aus dem „Ruby Command Prompt“ heraus tun, wenn Ruby nicht im Suchpfad eingetragen ist:

```
require 'rubygems'
require 'mechanize'
require 'pp'
agent = WWW::Mechanize.new
agent.follow_meta_refresh = true
agent.keep_alive = false
agent.keep_alive = false
```

Mit follow\_meta\_refresh = true folgt Mechanize automatisch einer Browserweiterleitung und keep\_alive = false beugt Problemen mit Servern vor, die keine KeepAlive-Funktion unterstützen. Das Skript soll nur verschlüsselte Verbindungen aufbauen. Dazu benötigt die Bibliothek aktuelle Zertifikate. Eine Sammlung aller aktuell von Mozilla verwendeten Zertifikate können Sie auf <http://curl.haxx.se/ca/> herunterladen. Legen Sie diese in dem Verzeichnis ab, wo auch das Skript liegt und übergeben Sie die Datei wie folgt an Mechanize:

```
agent.ca_file = 'cacert.pem'
```

Als Nächstes öffnen Sie im Browser die Login-Seite zum Internetbanking und kopieren die URL in Ihr Skript. Am Beispiel der DKB sähe das so aus:

```
require 'rubygems'
require 'mechanize'

agent = WWW::Mechanize.new
agent.follow_meta_refresh = true
agent.keep_alive = false
agent.ca_file = "cacert.pem"

agent.get('https://banking.dkb.de/dkb/-')
agent.page.forms.first.j_username = '1234567'
agent.page.forms.first.j_password = 'verrat-ich-nicht'

main_page = agent.page.forms.first.submit

begin
  agent.page.link_with(:text => /Ums.*tze/).click
  agent.page.link_with(:text => /Kreditkartenums.*tze/).click
  agent.page.form_with('cctransactions') do |form|
    form.postingDate = '01.07.2009'
    form.toPostingDate = '31.12.2009'
    form.radioButton_with('searchPeriod')[1].check
    form.field_with('slCreditCard').options[0].select
  end.submit

  puts 'Buchungsdatum Belegdatum Umsatz Text'
  puts '-----'

  begin
    for row in agent.page.search('.searchResultTable .even-row,.odd-row')
      columns = row.search('td')
      posting_date, receipt_date = columns[1].text.split
      text = columns[2].text.strip
      amount = columns[3].text.strip
      puts '%-13s %-10s %10s %s' % [posting_date, receipt_date, amount, text]
    end
  end while (link = agent.page.link_with(:text => '>>')) && link.click
ensure
  main_page.form_with('logoutform').click_button
end
```

Die hier wiedergegebene Minimalversion des Skripts liest die Kreditkartenbuchungen aus und gibt sie aus. Es verhält sich gegenüber dem Server wie ein echter Web-Browser.

Mechanize im Überblick		
<b>Formular</b>	nach Name nach Action als Array	agent.page.form_with(:name) ST agent.page.form_with(:action => '/search') agent.page.forms[3] oder agent.page.forms.last
<b>Link</b>	nach Text RegExp	agent.page.link_with('Klick mich') agent.page.link_with(:href => '/productV.*info.html/')
<b>Eingabefelder</b>	alle nach Name Wert setzen	form.fields.form.field_with(:name) form.field_with(:name).value = „irgendwas“ form.field_name = „irgendwas“
<b>Radiobuttons</b>	Setzen	form.radioButtonWith('name').check form.radioButtonWith(:name).check
<b>Checkboxen</b>	Setzen (Zurücksetzen) Nach Name	form.checkBoxWith('name').check(.uncheck) form.checkBoxWith(:name).check
<b>Optionsfeld</b>	Auswahl keine Auswahl (alle) Wert direkt	form.field_with(:name).options[0].select form.field_with(:name).select_none(.select_all) form.name = „wert“
<b>Navigation</b>	Zurück Link folgen	agent.back agent.page.link_with('Klick mich').click
<b>Formulare senden</b>	Submit Button-Klick	form.submit form.click_button() form.click_button(:name)
<b>Datenextraktion</b>	XPath CSS HTML-Code Text-Element	agent.page.search('/table/tr') agent.page.search('.data_table .data_row') agent.page.body agent.page.search('.div[@id="result"]')[0].text

```
agent.get('https://banking.dkb.de/dkb/-')
pp agent.page.forms
```

Die letzte Zeile gibt die Formulare der empfangenen Login-Seite wie zuvor in der Ruby-Shell aus, was zum Debugging sehr nützlich sein kann.

Starten Sie das Skript nun mit „ruby home-banking.rb“ und Sie sehen eine Liste der verfügbaren Formulare. In diesem Fall ist es wieder nur ein Formular mit den zwei Eingabefeldern „j\_username“ und „j\_password“. Alternativ können Sie auch mit Firebug die Namen der Eingabefelder ermitteln.

Die eigentliche Anmeldung erfolgt dann durch diese Befehle:

```
login_page.forms.first.j_username = '1234567'
login_page.forms.first.j_password = 'verrat-ich-nicht'
main_page = login_page.forms.first.submit
```

Beim Anmelden sollten Sie immer auch gleich an das Abmelden denken, damit das Skript keine offenen Sessions auf dem Server hinterlässt.

In diesem Beispiel gibt es einen „Abmelden“-Button, es muss also wieder ein Formular gesendet werden. Firebug verrät, dass das Formular den Namen „logoutform“ trägt.

```
begin
ensure
logoff_page =
main_page.form_with('logoutform').click_button
open('logoff.html', 'w') {|f| f.write logoff_page.body}
end
```

Die vorletzte Zeile schreibt den Html-Code der Seite nach dem Ausloggen in die Datei „logoff.html“. Diese können Sie im Browser öffnen, um zu prüfen, ob das Ausloggen erfolgreich war. Hat es geklappt, kann diese Zeile wieder entfernt werden. Diese Methode können Sie natürlich auch an jeder anderen Stelle des Skripts verwenden, um eine „Sichtprüfung“ der geladenen HTML-Seiten vorzunehmen.

Der begin/ensure/end-Block stellt sicher, dass sich das Skript immer abmeldet. Alle folgenden Anweisungen landen zwischen begin und ensure, und Ruby sorgt dafür, dass am Ende immer das Ausloggen erfolgt, auch wenn ein Fehler auftritt.

Bitte beachten Sie auch, dass diesmal statt submit die Funktion click\_button verwendet wurde. Wenn ein Formular einen Button zum Senden besitzt, sollten Sie click\_button oder submit(button) verwenden. Wird das Formular nur durch Eingabe von Enter in einem Eingabefeld gesendet, verwenden Sie submit.

Um zu der Seite mit den Kreditkartenummern zu gelangen, muss ein Nutzer zunächst auf den Link „Umsätze“, dann auf „Kreditkartenummernsätze“ klicken. In Skript-Form sieht das so aus:

```
agent.page.link_with(:text => 'Umsätze').click
agent.page.link_with(:text => 'Kreditkartenummernsätze').click
```

Je nach System können hier aber die Umlaute einen Strich durch die Rechnung machen. Statt einer Zeichenkette ist aber auch die Verwendung eines regulären Ausdrucks zulässig, sodass man das Ganze auch wie folgt formulieren kann:

```
agent.page.link_with(:text => /Ums.*?ze/).click
agent.page.link_with(:text =>
/Kreditkartenum.*?ze/).click
```

Auf der aktuellen Seite agent.page ist nun ein Formular zu finden, über welches der Umsatzzeitraum ausgewählt werden kann. Wieder können Sie mit pp agent.page.forms eine Liste der Formulare ausgeben lassen oder mit Hilfe von Firebug den Namen des Formulars ermitteln, in diesem Fall ctransactions. Die Befehle zum Setzen des Umsatzzeitraums lauten:

```
agent.page.form_with('ctransactions') do |form|
  form.postingDate = '01.07.2009'
  form.toPostingDate = '31.12.2009'
end.submit
```

Außerdem besitzt das Formular noch zwei Radio-Buttons mit der Auswahl „Seit letzter Abrechnung“ und „Umsätze von bis“ sowie ein Drop-Down-Feld, in dem man gegebenenfalls eine von mehreren Kreditkarten selektieren kann. Um den zweiten Radio-Button und die erste Kreditkarte zu wählen, ergänzen Sie die Befehle zum Ausfüllen des Formulars um folgende Zeilen:

```
form.radioButtonWith('searchPeriod')[1].check
form.field_with('slCreditCard').options[0].select
```

Mit Absenden des Formulars sind Sie nun am Ziel angekommen und können die Kreditkartenummernsätze extrahieren. Hier könnten Sie wieder auf XPath zurückgreifen, einfacher geht es in diesem Fall aber über einen CSS-Selektor. Um alle Zeilen der CSS-Klassen „even-row“ und „odd-row“ aus der Tabelle mit der CSS-Klasse „searchResultTable“ zu selektieren:

```
agent.page.search('.searchResultTable .even-row, .odd-row')
```

Für jede dieser Zeilen müssen dann nur noch die entsprechenden Werte aus den Spalten (HTML-Tag „td“) extrahiert und ausgegeben werden:

```
puts 'Buchungsdatum Belegdatum Umsatz Text'
puts '-----'
for row in agent.page.search('.searchResultTable .even-row, .odd-row')
  columns = row.search('td')
  posting_date, receipt_date = columns[1].text.split
  text = columns[2].text.strip
  amount = columns[3].text.strip
  puts '%-13s %-10s %10s %s' [posting_date, receipt_date, amount, text]
end
```

Da die Seite mit den Kreditkartenummern allerdings immer nur 20 Zeilen auf einmal anzeigt, müssen noch alle anderen Seiten abgerufen werden. Dies geschieht, indem das Skript den „Nächste Seite“-Link („>“) so lange anklickt, bis er verschwindet. Dazu packt man den obigen Bloc in eine Schleife:

```
begin
...
end while (link = agent.page.link_with(:text => '>')) >&& link.click
```

## Feinschliff

Natürlich ist es nicht sehr elegant, Kontonummer und Passwort direkt ins Skript zu schreiben. Diese sollten als Parameter übergeben oder besser noch direkt abgefragt werden. Auch sollten die Umsätze vielleicht in einer Datei landen, die dann die Home-banking-Software importieren kann. Solche und andere Verbesserungen finden Sie in der etwas umfangreicheren Version dieses Skriptes auf der Projektseite, siehe c't-Link. Dort gibt es auch weitere Details zum Umgang mit Mechanize. (ps)

Anzeige



Achim Barczok

# Die Netz-Navis

## Navigationsgeräte mit Internetanbindung

Mit GSM-Modul ausgestattete Navis laden sich nicht nur brandaktuelle Stauinfos aus dem Netz, sondern warten mit vielfältigen Live-Diensten auf. Sie suchen bei Google nach Orten in der Umgebung und kennen das Wetter, einige liefern sogar Spritpreise, Flugzeiten und Parkhausbelegungen.

Um richtig gut zu führen, benötigen Navis nicht nur frisches Kartenmaterial, sondern auch zeitnahe Informationen zur Verkehrslage sowie detaillierte Informationen zur Umgebung. Mit einem klassischen Fahrzeug-Navigationsgerät kommt man da schnell an die Grenzen: Karten, Adressverzeichnisse und Radarinfos sind nur so aktuell wie das letzte Update am PC, und Staumeldungen per TMC (Traffic Message Channel) über UKW brauchen lange und bieten

wenig Infos. Abhilfe schafft ein direkter Draht zum Internet.

Vier Hersteller bieten inzwischen solche Connected Navis mit GSM-Modulen und Live-Diensten an. Navigon und TomTom haben gleich mehrere Modelle damit ausgestattet, Garmin und Medion bisher jeweils eines. Wir haben für den Test vier Geräte ausgesucht, die einen ähnlichen Funktionsumfang bieten und mit 350 bis 400 Euro Listenpreis in derselben Preisklasse spielen: das Garmin nüvi 1690 nü-

Link, das Medion Gopal P4635, das Navigon 6350 Live und das TomTom Go 950 Live.

### Ab ins Netz

Die in Deutschland und teilweise auch in anderen europäischen Ländern bereitgestellten Live-Dienste kosten nach Ablauf einer kostenfreien Nutzungsdauer je nach Hersteller zwischen 5 Euro und 10 Euro monatlich oder 50 bis 100 Euro jährlich (siehe Tabelle). Für die Datenübertragung fallen keine weiteren Kosten an, die Nutzung einer eigenen SIM-Karte ist nicht vorgesehen. Bei den meisten Navis ist das Mobilfunkmodul integriert, nur bei den Navigon-Geräten muss man ein extra Kästchen mit USB-Kabel zwischen Ladekabel und Navi anbringen. Das sorgt für Kabelgewirr im Auto, außerdem lassen sich die Live-Dienste nur bei aktiver Stromversorgung nutzen.

Die Geräte sind auf einige Navi-spezifische Live-Dienste beschränkt – Surfen im Netz, E-Mails lesen oder telefonieren geht damit also nicht. Bei Garmin, Medion und TomTom kann man gleich loslegen, bei Navigon ist erst die Eingabe eines Aktivierungscodes nötig. Das funktionierte im Test anders als vorgesehen nicht direkt am Gerät, sondern nur über die PC-Software Navigon Fresh (Windows, Mac Beta), laut Navigon ein kurzzeitiges Problem einiger SIM-Karten, das inzwischen behoben ist.

Die Königsdisziplin der Live-Dienste sind zeitnahe Verkehrsinformationen. TomTom, der schon seit über einem Jahr Connected Navis anbietet, ist mit seinem Verkehrssystem HD Traffic Vorreiter: Außer den Meldungen vom ADAC und von Induktionsschleifen auf Autobahnen wertet das niederländische Unternehmen anonymisierte Bewegungsprofile von Flottenpartnern, Vodafone-Handys und TomTom-Navis aus, die Aufschluss über zähfließenden Verkehr und Stauungen geben und zügig in das MeldeSystem eingespeist werden.

Garmin, Medion und Navigon benutzen ebenfalls einen Mix aus Verkehrsdaten, Induktionsschleifen und weiteren Quellen. Die Navis von Medion und Garmin greifen auf den Premiumdienst vom Kartenhersteller Navteq (Navteq Traffic, TMCpro) zurück, bei dem seit Kurzem ebenfalls anonymisierte Handydaten von Navteq-Eigner Nokia einfließen. Der Anwender bekommt die TMCpro-Meldungen darüber deutlich schneller als über UKW. Navigon setzt auf Daten vom US-Unternehmen Inrix und berücksichtigt außerdem die anonymisierten Bewegungsdaten seiner eigenen Live-Nutzer; anders als bei TomTom ist die Weitergabe der Daten freiwillig. Auf den Testfahrten Anfang Januar im tief verschneiten Raum Hannover und kalkulierten Routen durch Deutschland hatte TomTom in puncto Details und der Anzahl der Meldungen die Nase vorn, gefolgt von Navigon; Garmin und Medion lieferten etwas weniger, aber genauso schnell. Bei allen vier Navis werden die Verkehrsnachrichten in einer Übersicht aufgelistet, auf der Streckenkarte eingeblendet und natürlich in die Rou-

tenplanung einbezogen. Bei Navigon und TomTom kann man sie sich auch vorlesen und etwas detaillierter einblenden lassen.

## Parken, Blitzen, Tanken

Das TomTom Go 950 Live und das Navigon 6350 Live nutzen die Funkverbindung außerdem, um neben stationären Radarfallen temporäre Blitzer anzuzeigen. Sie setzen dabei auf eine emsige Community: Der Nutzer kann Blitzer auf dem Navi eintragen, die beim Hersteller überprüft und dann sofort an andere Nutzer weitergeleitet werden.

Die Navis von Medion und TomTom zeigen die Spritpreise an. Bei Testfahrten waren viele Tankstellen erfasst, die Preise erwiesen sich meistens als ungenau, die Tendenz günstiger oder teurer stimmte aber. Beim Medion-Navi kann man die Spritpreise direkt auf dem Gerät korrigieren, die Änderungen werden nach wenigen Sekunden wirksam. Es zeigt die Preise naheliegender Tankstellen in der linken Seitenleiste, das Go 950 Live nennt die günstigste Zapfsäulen auf der Route, in der Nähe, in der Region oder einer festgelegten Entfernung.

Navigon und Medion bieten eine ausführliche Parkhaus-Datenbank mit Informationen wie Öffnungszeiten und Preise: Per Funk rufen sie außerdem die aktuelle Belegung ab und geben an, ob sich das Parkhaus derzeit leer oder füllt. Im Test fanden wir nur wenige Parkhäuser, die diese Infos auch tatsächlich bereitstellten.

## Und nun zum Wetter

Bei langen Fahrten lohnt ein Blick auf die Wettervorhersage, auf den Live-Navis hat man sie immer dabei. Alle vier Navis zeigen für den Zielort oder vorgegebene Adressen das Wetter an und geben eine Vorhersage für die nächsten Tage. Das Go 950 Live liest sie auch vor, Navigon blendet die Wetterlage praktischerweise für einzelne Streckenabschnitte in der Routenübersicht ein.

Auf der Suche nach Ärzten, Restaurants, Einkaufsläden oder Fußballstadien stoßen vorinstallierte POI-Datenbanken (Points of

Interest) in puncto Umfang und Aktualität schnell an ihre Grenzen. In solchen Fällen kann man bei den Netz-Navis auf Googles Adressdatenbank „Lokale Suche“ (im Internet unter Google Maps zu finden) zurückgreifen. Dort findet man für den gesuchten Ort häufig nicht nur die Adresse, sondern auch Öffnungszeit, Telefonnummer und Bewertungen; zu einem guten Teil stammen die Infos aus dem Datenbestand der Gelben Seiten. Mit einem Klick startet das Navi die Navigation zum ausgewählten Ort. Garmin bietet auf dem nüvi 1690 nüLink außerdem Zugriff aufs Telefonbuch und dessen Adressverzeichnis, zeigt die Flugpläne inklusive Verspätungen und liefert im installierten Währungsrechner tagesaktuelle Kurse. Auf der Webseite von Garmin erstellte Zielorte kann man außerdem drahtlos an das Navi senden.

Verlängert man das Live-Abo nicht, greifen die Navis statt auf die zeitnahen Verkehrsdienele über Funkmodul aufs klassische TMC per UKW zu. Bei Medion und Navigon ist der Empfänger dabei, TomTom liefert einen Gutschein dafür mit. Den sollte man unbedingt auch bei Nutzung der Live-Dienste einlösen, sonst bekommt man in den vielen europäischen Ländern ohne HD-Traffic-Abdeckung gar keine Verkehrsinfos.

## Garmin nüvi 1690 nüLink

Das Garmin kann mit einer klaren Menüführung glänzen, die ganz auf seine Navigationsfunktionen ausgerichtet ist und dank eindeutiger Icons und Beschreibungen schnell beherrscht ist. Der Touchscreen reagiert schnell, erfordert aber festeres Drücken. Beim Abruf der Livedienste ist das Navi etwas lahm.

Die Routenkalkulation ist recht fix und liefert ordentliche Ergebnisse, berücksichtigt aber keine tageszeitabhängigen Daten und schätzt die Ankunftszeiten meist zu optimistisch. Die Kartenansicht ist schlicht und ohne viele Zusatzinformationen, bleibt dafür aber übersichtlich. Der Fahrspurassistent ist manchmal missverständlich, die Illustrationen für Autobahnabfahrten hat es dagegen am besten integriert: Sie überlagern nur einige Sekunden

die Karte und helfen nicht nur bei Aus-, sondern auch bei komplizierten Auffahrten.

Die Audio-Ansagen sind laut genug und deutlich, allerdings klingt die Stimme abgehackt und kommandierend, Straßennamen spricht das Navi häufig falsch aus. Die Ansagen kommen zum richtigen Zeitpunkt, sind allerdings bei komplizierten Straßenführungen etwas ungenau. Nach Eingabe des durchschnittlichen Spritverbrauchs führt das nüvi 1690 Buch über die anfallenden Benzin kosten, die Anwendung ecoChallenge belohnt den Anwender mit Punkten für sprit sparendes Fahrverhalten. Die Freisprecheinrichtung bietet gute Klangqualität.

## Medion GoPal P4635

Das Medion gefällt mit vielen Einstellungsmöglichkeiten. Das Display lässt sich in zwei Bereiche teilen: Dann zeigt es rechts die Karte und links entweder eine Pfeilnavigation, interessante Orte in der Nähe oder einige Live-Dienste wie Tankstellenpreise, Parkhäuser und das aktuelle Wetter. Der Fahrspurassistent ist zu klein geraten und deswegen wenig hilfreich.

Aus den Optionen der Routenplanung können drei Profile generiert werden, anhand derer das GoPal für die Strecke drei Routen zur Auswahl stellt, was allerdings recht lange dauert. Unter der Routenoption „verkehrsflussoptimiert“ verbirgt sich eine Datenbank mit tageszeitabhängigen Fahrt daten, die zwar oft keine bessere Strecke ermitteln kann, dafür aber deutlich realistischere Ankunftszeiten liefert. Die Routen waren im Test durchgängig sinnvoll, in zwei Fällen machte das Navi einen unnötigen Schlenker.

Die Audio-Navigation spricht Straßennamen meistens richtig aus, klingt angenehm, führt mit informationsreichen Ansagen und meldet sich zur rechten Zeit. Die Karten sind nicht besonders schick, dafür aber übersichtlich und informierend. Bisweilen ruckelt die Anzeige etwas.

Beim Hochfahren braucht das Medion mit über einer Minute recht lange. In den arg verschachtelten Menüs findet man sich erst

**Medion GoPal P4635:** viele Einstellungsmöglichkeiten, gute Sprachansagen, lahme Menüs und rucklige Karte, Live-Dienste nur in Deutschland



Garmin nüvi 1690 nüLink:  
einfache Karten, mittelmäßige  
Sprachnavigation, gute Lautsprecher,  
Livedienste in vielen Ländern





**TomTom Go 950 Live:** gute Routenberechnung, schnelle Stauinfos, übersichtliche Karten, mittelmäßige Stimm-navigation

**Navigon 6350 Live:** schöne Kartendarstellung, umfangreiche Fahrhilfen, gute Sprachnavigation, Live-Dienste in vielen Ländern

nach einiger Zeit zurecht. Bei der Bedienung genehmigt sich das Navi häufig Denkpausen, bei der Adresseingabe fällt das dank der Eingabehilfen aber kaum auf.

### Navigon 6350 Live

Navigon liefert beim 6350 Live nicht nur die schönste Kartenansicht, sondern auch vielfältige Zusatzinformationen: Gebirgsrücken sind teilweise dreidimensional, POIs mit aussagekräftigen Icons dargestellt. In Innenstädten zeigt es Gebäude und Sehenswürdigkeiten als 3D-Modelle an. Die optisch ansehnliche Pfeilnavigation, der Spurassistent und Abfahrtillustrationen helfen, auch in komplizierten Streckenabschnitten den Überblick zu behalten.

Gesprochene Navigationshinweise sind präzise und informativ und ertönen in angenehmer Stimme, kommen allerdings bisweilen etwas früh. Die Routenberechnung bietet drei Strecken zur Auswahl, nannte meistens sinnvolle Routen und nutzt dafür die tageszeitabhängigen Durchschnittsgeschwindigkeiten des Anwenders. Auf einer Testfahrt fiel für zwei Minuten das GPS komplett aus, sonst machte es aber eine gute Figur.

Die Spracherkennung erlaubt die Menüsteuerung und die Adresseingabe per Stimme, was bei leiser Umgebung recht gut klappt. Der Touchscreen reagiert flott, die Menüs sind etwas verschachtelt und nicht ganz so intuitiv, bei der arg schmalen unteren Leiste tippt man hin und wieder daneben.

Außer dem getesteten Modell bietet Navigon noch ein Premiumgerät für 500 Euro mit Live-Diensten an: Das 8450 Live hat einen größeren kapazitiven Touchscreen (5 Zoll Diagonale), einen Mediaplayer und in einigen Städten eine komplette 3D-Ansicht. Die beiden Modelle 8410 und 6310 können für 100 Euro mit einem Live-Modul ausgestattet werden.

### TomTom Go 950 Live

Das Go 950 Live bietet mit sehr aktuellen und detailreichen Verkehrsinfos, tageszeitabhängigen Streckenprofilen aus den Daten aller TomTom-Nutzer (IQ Routes) und vielen Einstellungsmöglichkeiten die beste Routenberechnung mit einer guten Vorhersage der

Ankunftszeit. Vor der Fahrt zeigt es die Zielführung als Text, Bilderreihe, Demo-Fahrt oder auf einer ansehnlichen Übersichtskarte an. In einem Fall war eine ganze Seitenstraße verschwunden, was zu einer falschen Route führte, sonst lieferte das Navi durchweg gute Strecken.

Fehler auf der Karte kann man direkt am Gerät korrigieren; sie werden auf dem eigenen Navi sofort berücksichtigt und man kann sie optional an andere Fahrer weitergeben. An zwei Stellen war die Verortung auf der Karte ungenau, sodass sich das Navi an falscher Stelle wöhnte.

Dank übersichtlicher Menüs und kurzer Reaktionszeiten bedient man das Go 950 Live sehr flott. Die Kartenanzeige ist übersichtlich und etwas schlicht, punktet dafür mit eingezeichneten Fußwegen und Gebäudeflächen. Die Stimmnavigation klingt nicht besonders angenehm, nennt wenige Details und nervt mit unnötigen Hinweisen, zum Beispiel bei Bundesstraßen mit vielen Abfahrten.

Die Spracherkennung ist kaum zu gebrauchen: Die Erkennung liegt oft daneben und man muss zum Abschluss der Befehle auf den Touchscreen tippen. Die Freisprecheinrichtung ist an sich gut, tönt aber etwas leise im Auto.

TomTom bietet Live-Dienste inzwischen für drei Modelle an. Dem Go 750 Live gegenüber dem Go 950 Live die Nordamerika-Karten und der Beschleunigungssensor, ist mit 300 Euro aber 50 Euro billiger. Das TomTom XL Live IQ Routes für 230 Euro hat weder Sprachsteuerung noch Freisprecheinrichtung.

### Fazit

Navis mit Live-Diensten lohnen sich für Vielfahrer und Anspruchsvolle, die Wert auf viel Komfort legen. Sie schlagen herkömmliche Navigationsgeräte, weil sie umfangreiche Staumeldungen hochaktuell bei den Routen berücksichtigen, via Google über aktuellere Informationen verfügen und je nach Anbieter nützliche Zusatzinfos bieten. Auch bei den „klassischen“ Navi-Disziplinen können die meisten Kandidaten mit intelligenter Routenführung, Freisprecheinrichtung, Fahrhilfen und hellen Displays überzeugen. Dafür



muss man mit Preisen ab 230 Euro und monatlichen Abgebühren aber auch tief in die Tasche greifen. Im Vergleich zu Navis der Autohersteller, bei denen allein schon ein Kartenupdate 400 Euro kosten kann, sind sie freilich ein Schnäppchen.

TomTom ist bei der Routenkalkulation mit HD Traffic und IQ Routes eine Nasenlänge voraus, allerdings kosten die Live-Dienste recht viel und man muss bereits nach einem Vierteljahr eine monatliche Gebühr von 10 Euro zahlen – bei Medion bekommt man die Dienste für zwei Jahre kostenlos, das Monatsabo ist mit 5 Euro halb so teuer. Beim Navigon gefällt die gute Integration der Live-Dienste während der Fahrt. Garmin hat einige Dienste, die man woanders nicht bekommt.

Wer für Navigation mit Live-Diensten nicht gleich ein Navi kaufen möchte, wird auch bei einigen Handy-Anwendungen fündig: Der Navigon Mobile Navigator bietet beispielsweise Traffic Live für seine iPhone-App an, CoPilot Live eine Positionsübermittlung für iPhone, Windows Mobile und Symbian. Nokia Maps mit Staumeldungen über Internet gibt es für einige Nokia-Smartphones sogar kostenlos (siehe S. 30). Im Funktionsumfang halten sie allerdings nicht mit den vorgestellten Geräten mit [1, 2].

Einigen Live-Diensten wie der Parkhausanzeige fehlt es noch an üppigem Datenbestand, die Qualität anderer wie Radarwarner oder Spritpreisanzeige ist vom Einsatz der Community abhängig. Auch ist die Anzahl der Dienste noch recht überschaubar, die Hersteller arbeiten aber bereits an weiteren, die peu à peu einfließen sollen. Potenzial für interessante Dienste gibt es genug: Garmin bietet in den USA beispielsweise Infos zu Events in der Umgebung und das aktuelle Kinoprogramm, Navigon arbeitet derzeit an einer täglichen Kartenaktualisierung per Mobilfunk.

### Literatur

- [1] Daniel Lüders, Alles an Board!, Navi-Software mit Kartenmaterial für Smartphones, c't 10/09, S. 80
- [2] Daniel Lüders, iPhone-Wegweiser, Navi-Programme für iPhone 3G und 3GS, c't 20/09, S. 116

## Navigationsgeräte mit Live-Diensten

Produkt	nüvi 1690 nüLink	GoPal P4635	6350 live	Go 950 Live
Hersteller	Garmin, www.garmin.de	Medion, www.mediongopal.de	Navigon, www.navigon.de	TomTom, www.tomtom.com
Lieferumfang	Saugnapf-Halterung, Autoladekabel, USB-Kabel, Kurzanleitung	Saugnapf-Halterung, Autoladekabel, TMC-Antenne, USB-Kabel, Anleitung, Eingabestift	Saugnapf-Halterung, Autoladekabel, USB-Kabel, Kurzanleitung, Live-Modul	Saugnapf-Halterung, Autoladekabel, Dockingstation für Rechner, USB-Kabel, Kurzanleitung, Gutschein für TMC-Antenne
Kartenmaterial	Europa (Navteq), Aktualitätsgarantie (bis 30 Tage nach Kauf)	Europa (Navteq)	Europa (Navteq), Aktualitätsgarantie (bis 30 Tage nach Kauf)	Europa, USA, Kanada (Tele Atlas), Aktualitätsgarantie (bis 30 Tage nach Kauf)
Kartenkorrektur-Funktion	–	–	✓ (Übertragung über PC, erst nach Karten-Update aktiv)	✓ (sofort aktiv, optional Weitergabe an TomTom)
Navi-Software	Garmin Navigator	GoPal 5	Navigon Mobile Navigator 7	TomTom Navcore 8
GPS-Chip	k. A.	Sirfstar III + Instant Fix II	Sirf Atlas IV + Instant Fix II	Globallocate
Display	4,3"-Touchscreen, 480 × 272 Pixel (128 dpi), matt	4,3"-Touchscreen, 480 × 272 Pixel (128 dpi), matt	4,3"-Touchscreen, 480 × 272 Pixel (128 dpi), matt	4,3"-Touchscreen, 480 × 272 Pixel (128 dpi), matt
max. Helligkeit	320 cd/m <sup>2</sup>	260 cd/m <sup>2</sup>	366 cd/m <sup>2</sup>	340 cd/m <sup>2</sup>
interner Flash / Kartenslot	4 GByte / microSDHC	2 GByte / microSDHC	2 GByte / microSDHC	4 GByte / microSDHC
Schnittstellen	Mini-USB	Mini-USB, externe GPS-Antenne, 2,5-mm-Audiobuchse	Mini-USB	–
Bluetooth (Funktionen)	✓ (Freisprechen)	–	✓ (Freisprechen, Telefonbuch)	✓ (Freisprechen, Telefonbuch, SMS)
Diebstahlsicherung	✓ (PIN, Position)	✓ (Passwort)	✓ (PIN)	✓ (PIN)
<b>Live-Dienste</b>				
Funkmodul	GPRS, integriert	GPRS, integriert	GPRS, über Mini-USB angeschlossen	GPRS, integriert
Verkehrsinfos / Wetter / Google Lokale Suche	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓
Radarfallen / Parkplätze / Kraftstoffpreise	– / – / –	– / ✓ / ✓	✓ / ✓ / –	✓ / – / ✓
Flugstatus / Währungsrechner	✓ / ✓	– / –	– / –	– / –
Update-Infos / Übertragung von Zielpunkten / Positionsweitergabe	✓ / ✓ / ✓	✓ / – / –	– / – / –	– / – / ✓
kostenlose Erstattung / laufende Kosten	12 Monate / 1 Jahr 80 €	24 Monate / 5 € monatlich, 1 Jahr 50 €	3 Monate / 1 Jahr 80 €, 2 Jahre 140 €	3 Monate / 10 € monatlich, 1 Jahr 100 €
Verfügbarkeit	Deutschland, Österreich, Schweiz (keine Radarfallen), Frankreich, Italien, UK und je nach Dienst bis zu 9 weitere europäische Länder	Deutschland	Deutschland, Österreich, Schweiz und je nach Dienst bis zu 28 weitere europäische Länder	Deutschland, Schweiz (keine Kraftstoffpreise und Radarfallen), Niederlande, Belgien, Großbritannien, Portugal (keine Kraftstoffpreise), Frankreich
<b>Navigation</b>				
Stimme männlich / weiblich (Deutsch)	✓ / ✓	– / ✓	– (nachinstallierbar) / ✓	– (nachinstallierbar) / ✓
sagt Straßennamen	✓	✓	✓	✓
Staumeldesystem	Navteq Traffic	Navteq Traffic, TMC	Traffic-Live (Inrix), TMC	HD Traffic
Fahrspurhilfe / Illustrationen von Abfahrten	✓ / ✓	✓ / –	✓ / ✓	✓ / ✓
Geschwindigkeitswarnung / Blitzer-Warner	✓ / ✓	✓ / –	✓ / ✓	✓ / ✓
Track-Aufzeichnung / Routen speichern	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	– / ✓
Sprachsteuerung	–	✓ (Menüführung, Adresseingabe)	✓ (Menüführung, Adresseingabe, Telefon)	✓ (Menüführung, Adresseingabe)
Notfall-Guide	✓ (Standortanzeige, Notfalladressen)	✓ (Erste-Hilfe-Anleitungen)	✓ (Standortanzeige, Notfalladressen)	✓ (Standortanzeige, Notfalladressen, Erste-Hilfe-Anleitungen)
<b>Routenerstellung</b>				
Routenoptionen	schnell, kurz, ökologisch, Luftlinie, PKW	schnell, kurz, ökonomisch, verkehrsfluss-optimiert, PKW, Motorrad, Fahrrad, Fußgänger	schnell, kurz, optimal, schön, PKW, LKW, Motorrad, Fahrrad, Fußgänger	schnell, kurz, ökologisch, PKW, Fahrrad, Fußgänger, eingeschränkte Geschwindigkeit
Ausschlüsse	Autobahn, Mautstraße, Fähren, unbefestigte Straßen, Wendemanöver	Autobahn, Mautstraße, Fähren, Routenabschnitte	Autobahn, Mautstraße, Fähren, Anliegerstraßen, Routenabschnitte	Autobahn, Mautstraße, Fähren, unbefestigte Straßen, Routenabschnitte
Zwischenziele/letzte Ziele/Favoriten/Heimadresse	10+ / ✓ / ✓ / ✓	10+ / ✓ / ✓ / ✓	10+ / ✓ / ✓ / ✓	10+ / ✓ / ✓ / ✓
Navigation nach Karte/Koordinaten/Fotos	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / –	✓ / ✓ / –	✓ / ✓ / –
tageszeitabhängiges Routenmanagement	–	✓ (historische Daten aus Herstellerdatenbank <sup>1</sup> )	✓ (Fahrprofil des Anwenders)	✓ (historische Daten aus Herstellerdatenbank <sup>1</sup> )
Auto-Vervollständigen / Buchstabenwahlhilfe	✓ / –	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / –
<b>Installierte Software</b>				
POI-Datenbank / Reiseführer	✓ / –	✓ / ✓ (ausgewählte Städte)	✓ / –	✓ / –
Mediaplayer für Audio/Video/Fotos	– / – / ✓	✓ / – / ✓	– / – / –	– / – / ✓
Größe, Gewicht	125 mm × 79 mm × 19 mm, 176 g	130 mm × 78 mm × 14 mm, 165 g	119 mm × 76 mm × 20 mm, 173 g	127 mm × 84 mm × 23 mm, 211 g
Sonstiges	Währungs- und Einheitenrechner, Weltzeituhr, Spritsparhilfe	Wecker, Sudoku	Kurvenwarner auf ausgewählten Strecken, 3D-Bauwerke und -Landschaften, Fahrtenbuch	Dokumentenbetrachter (TXT, HTML), Beschleunigungssensor
<b>Bewertung</b>				
Display / Lautstärke	⊕ / ⊕⊕	⊕ / ⊕⊕	⊕ / O	⊕ / ⊕
Routenkalkulation	O	⊕	⊕	⊕⊕
Darstellung / Sprachansagen	⊕ / O	⊕ / ⊕	⊕⊕ / ⊕	⊕ / O
Funktionsumfang	⊕	⊕	⊕⊕	⊕⊕
Bedienung	⊕	⊖	⊕	⊕⊕
Preis Liste / Straße	400 € / 290 €	350 €	350 € / 290 €	350 € / 290 €
Karten-Abo / einmaliges Karten-Update	120 € für die Lebensdauer des Geräts / 100 €	90 € für 2 Jahre / 60 €	20 € für die ersten 2 Jahre / 70 €	48 € im Jahr / 90 €

<sup>1</sup> berücksichtigt Erfahrungsdaten über die Auslastung von Straßen zu verschiedenen Zeiten

⊕⊕ sehr gut    ⊕ gut    O zufriedenstellend    ⊖ schlecht    ⊖⊖ sehr schlecht    ✓ vorhanden    – nicht vorhanden    k. A. keine Angabe



Anzeige

Anzeige



Joachim Sauer, Philipp Mohaupt

# Leichtmatrosen

Video-Schnittwerkzeuge für Einsteiger

Vieles von dem, was über die Videoportale im Web verbreitet wird, hätte vor dem Upload eine Bearbeitung verdient. Doch Werkzeuge für den „Ruck-zuck-fertig“-Schnitt steckten bisher nur in einigen Camcordern. Vier eigenständige Programme sollen jetzt den Schnitt noch einfacher und bequemer machen. Wir lassen Einzel- und Camcorder-Lösungen gegeneinander antreten.

Noch nie wurde so viel gefilmt, noch nie wurden so viele selbst gemachte Videos ansehen. Filmende Digi-Knipsen und Mobiltelefone haben zusammen mit Plattformen wie YouTube eine beispiellose Entwicklung in Gang gesetzt. Doch für die meisten Webvideos wäre eine Bearbeitung etwa mit einem der verbreiteten Schnittprogramme schlicht Overkill. Videoschnitt eilt der Ruf voraus, eine komplexe, lästige und zeit-

aufwendige Angelegenheit zu sein. Mit solchen Vorurteilen wollen die vier Testkandidaten – Corel DigitalStudio 2010, Magix Video easy, Muvee Reveal und Super LoiloScope Venus – aufräumen: Einfach und schnell soll man damit Videos schneiden, mit Übergängen und Titeln versehen und auf YouTube hochladen, mit Spaß an Clips und Szenenübergängen statt Frust am Gefummel von Frames und Timeline.

Im ersten Anlauf haben die Entwickler im Funktionsvorrat aufgeräumt – nach der Devise: Wenn ein Videoschnittprogramm weniger Möglichkeiten bietet, wird es sich besser bedienen lassen. Doch auf eine so einfache Formel lässt sich die neue Schnittsoftware-Gattung nicht reduzieren – schon deshalb nicht, weil sie preislich in der gleichen Liga spielt wie die bekannten Einsteigerprogramme von Adobe, Avid und Magix. Für 50 bis 80 Euro darf man von den Programmen schon ein bisschen Leistung und Komfort erwarten.

## Noch einfacher

Folglich setzen die vier hier vorgestellten Programme auf ein komplett anderes Bedienkonzept als die altbekannten Vertre-

ter der Zunft – mit jeweils individuellen Ergänzungen. Tatsächlich kommen alle Kandidaten dem „Einfach-Motto“ durchaus ein Stück näher.

Zugleich machen manche Camcorder der Videoschnitt-Software Konkurrenz: Immer mehr dieser Geräte bieten zumindest einfache Schnittfunktionen, einige sogar mit einer Möglichkeit zur Nachvertonung (siehe Kasten auf S. 140). Wer so einen Camcorder besitzt, braucht – vielleicht – kein Geld mehr für weitere Schnittwerkzeuge auszugeben ...

## Freihandschnitt

Um notorische Nichtschneider zu überzeugen, benötigt man Automatismen, welche die Filmgestaltung zu einem großen Teil übernehmen. Denn selbst eine wahl-

lose, aber kurzweilige Zusammenstellung von knappen Sequenzen ist besser als gähnend langweilige und lange Filme ohne richtigen Ton. Doch beispielsweise Loilosope bietet keinen automatischen Schnitt – vielmehr setzt das Programm auf sein sehr spielerisch anmutendes Bedienkonzept mit vergleichsweise hohem Funktionsumfang; deshalb sollen auch Einsteiger damit zurechtkommen – so die Behauptung der japanischen Entwickler. Auch Corel bietet vergleichsweise wenig Automatisches, sondern schlicht „einfachen Schnitt“. Muvee kommt dagegen schon fast als reiner Cutter-Automat daher und nimmt dem Anwender den Schnitt komplett aus der Hand, während Magix den Zwischenweg geht und beides, Automatismus und händischen Schnitt, bietet.

Doch die meisten Anwender dürften etwas mehr erwarten; beispielsweise sollte sich im Idealfall die automatisch erzeugte Szenenabfolge in der Timeline noch flexibel bearbeiten lassen. Doch diesen Spagat schafft keiner der Testkandidaten. Also haben wir uns damit begnügt, die Trimmfunktionen zu überprüfen, uns die Übersicht über den Filmablauf anzuschauen und die erweiterten Effekte und Filtermöglichkeiten zu bewerten.

Keine Schnittsoftware kommt ohne einige elementare Audiobearbeitungsfunktionen aus, wie beispielsweise das Entrauschen oder das Mischen von Originalton zu untergelegter Musik. Im Unterschied zu den „ausgewachsenen“ Schnittprogrammen (Test in c't 25/09) haben wir nicht erwartet, mehrere Videospuren fürs Compositing, Keyframe-Editing oder Ton-Scrubbing geboten zu bekommen.

Wer sich ins Thema Videoschnitt einarbeiten möchte, wird in den meisten Fällen bereits über einen Computer verfügen, sich aber für das neue Hobby keinen neuen Hochleistungs-PC kaufen wollen. Demzufolge mussten sich die Testkandidaten auf einem nicht mehr ganz taufrischen Zweikern-System (Intel Core 2 Duo X6800 2,93 GHz) mit 3 GByte Arbeitsspeicher und Windows Vista 32 Bit beweisen.

## Corel DigitalStudio 2010

Bei Corel steht die Medienverwaltung für Filme, Fotos und

Audio im Mittelpunkt. Das DigitalStudio erlaubt die Bewertung sowie die Vergabe von Stichwörtern und andere Kriterien und bietet damit weit mehr Komfort als die anderen Testkandidaten.

Bei der Nachbearbeitung setzt Corel zwar auf bekannte Namen wie PaintShop oder VideoStudio, doch haben die in das Paket integrierten Versionen dieser Programme nur noch den Namen mit den bekannten und flexiblen Werkzeugen gemein. Eine komplett neue, einfache Oberfläche soll den Anwender direkt zum Ziel führen. Konsequenterweise liefert Corel nicht mal mehr eine Timeline, sondern belässt es bei einer Storyboard-Ansicht. Obendrain müssen DigitalStudio-2010-Anwender auf den automatischen Schnitt komplett verzichten. Immerhin kommt das Programm mit AVCHD- und HDV-Daten zurecht und importiert zuverlässig vom Camcorder. Obendrain stellt es eine Farb- und Belichtungskorrektur bereit, die sich mit einem Doppelklick auf einen Clip öffnet.

Hat der Cutter sein individuelles Arrangement im Storyboard festgelegt, führt ein Klick auf „Video erstellen“ nebst der Ein-

gabe von Projektnamen und Ausgabequalität zur Formatwahl: SD-Videos werden mit Menü auf DVD gebrannt; auch HD-Material landet als AVCHD-Struktur auf solchen Datenträgern. Zudem bringt DigitalStudio 2010 passende Voreinstellungen für die Internet-Präsentation bei YouTube, Flickr oder Facebook mit. Aufs Brennen von teuren Blu-ray-Scheiben muss der Corel-Anwender verzichten.

## Magix Video easy

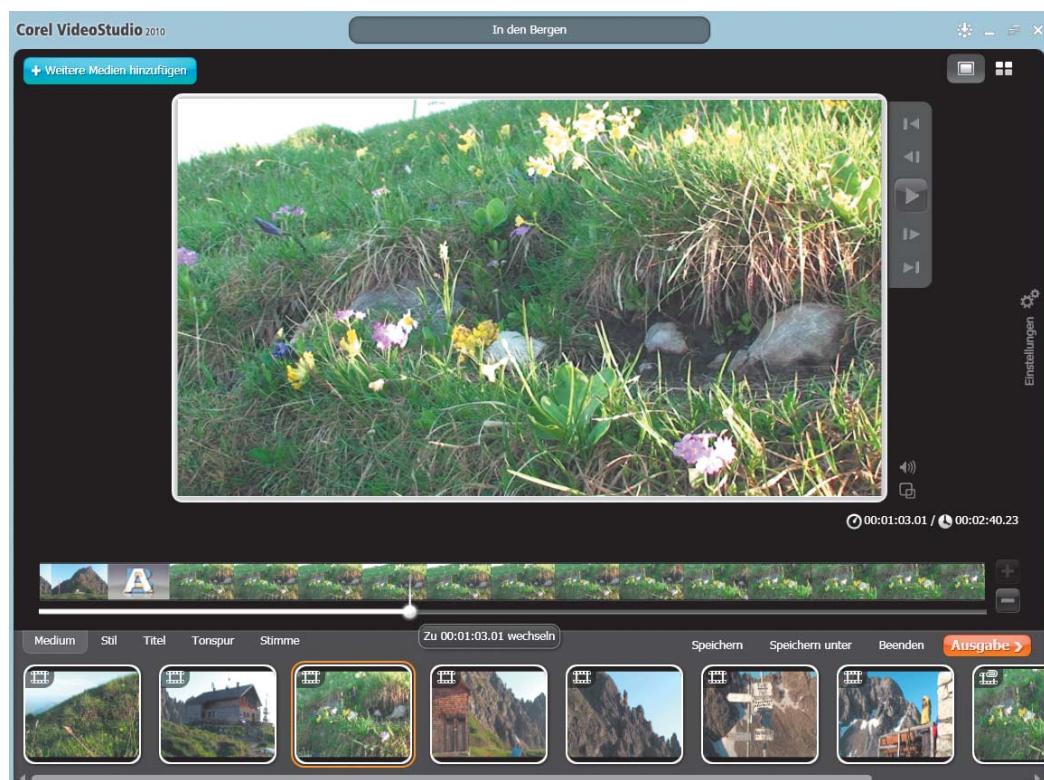
Mehr als den reinen Schnitt will Magix den Gelegenheitsfilmmern und -Schneidern gar nicht zumuten. Folglich stricken die Entwickler eine stark reduzierte Oberfläche, die sich deutlich von Video de luxe aus dem gleichen Haus abhebt. Ungeachtet dessen liefert Magix ein Einführungsvideo und eine ordentliche Hilfefunktion, welche grundsätzlich den Videoschnitt erklärt.

Beim Import agiert die Software problemlos. Den Schnitt organisiert Magix nur über ein Storyboard; das sorgt zwar für Übersicht, setzt aber der Kreativität des Anwenders recht enge Grenzen. Immerhin darf man Farbe,

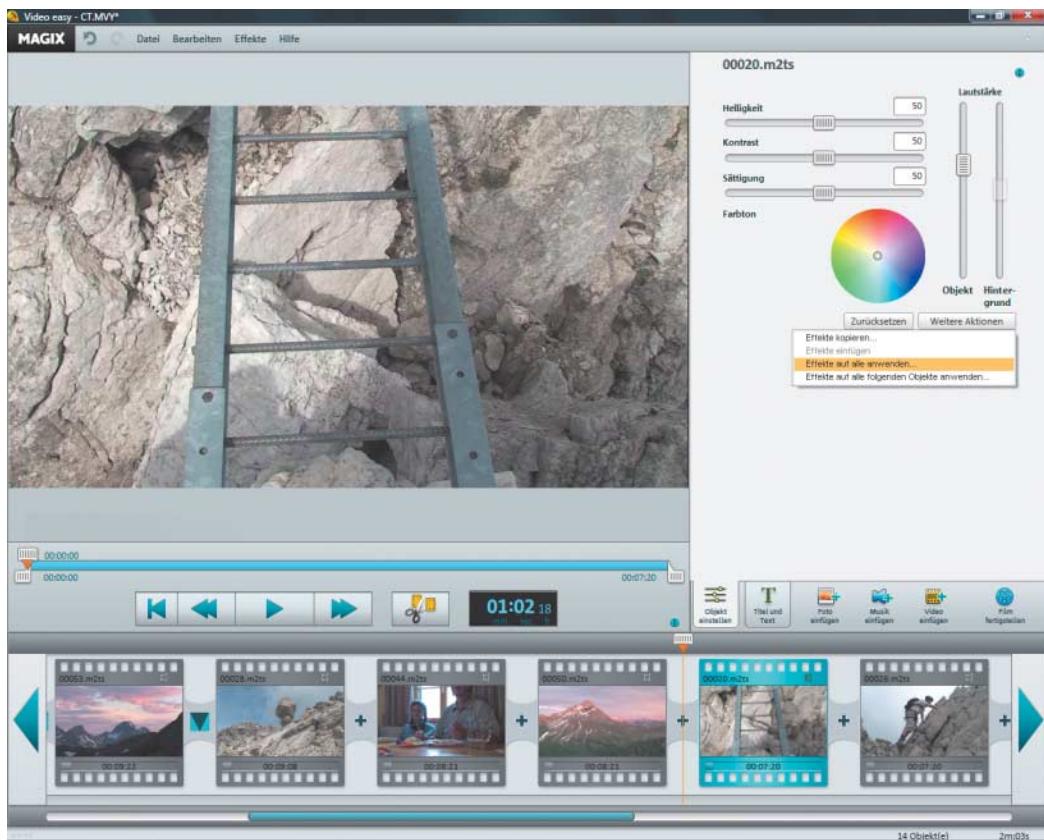
Helligkeit und Kontrast der Clips korrigieren und den Film bequem mit eigener Hintergrundmusik unterlegen, auch wenn die Abstimmung zwischen O-Ton und Sound nur für jede Szene einzeln möglich ist. Überblendungen bietet die Software nur zwei – das überbietet selbst viele Camcorder. Dafür bringt Magix einen Software-Stabilisator mit, der das Video erkennbar beruhigt, auch wenn das zwangsläufig zu Lasten der Auflösung geht. Zudem kann man mit Video easy relativ einfach Titel hinzufügen.

Wer möglichst wenig Zeit ins Schneiden investieren möchte, kann auf eine Automatik zurückgreifen. Dabei kürzt das Magix-Programm die verwendeten Szenen, ohne daraus einen hektischen Film zu generieren. Die mitunter langen Szenen ohne Bewegung wirken recht öde, zumal die Software nicht im Rhythmus einer unterlegten Musik schneidet.

Bei den unterstützten Formaten zeigt sich die Software flexibel. Video easy kommt mit allen gängigen Video- und Audioformaten zurecht – wenn auch mit einem kleinen Haken: Man muss



Corel setzt bei seinem Digitalstudio hauptsächlich auf eine leistungsstarke Medienverwaltung. Die Bearbeitungsfunktionen beschränken sich auf ein Minimum. Dem Camcorder hat das Corel-Programm – abgesehen vom automatischen Schnitt – die bequemere Handhabung voraus.



Bei Magix Video easy ist der Name Programm: Durch konsequente Funktionsreduzierung lässt sich die Software ausnehmend einfach bedienen. Dem Camcorder ist sie insbesondere in puncto Handhabung überlegen.

von Helligkeit oder Farben bietet Muvee genauso wenig wie der Camcorder.

In Sachen Musikuntermalung können Muvee-Anwender nicht nur aus vier vorgefertigten Musikstücken wählen, sondern jedes beliebige Stück von der Festplatte unter den Film legen. Dabei erlaubt die aktuelle Version, das Musikstück zurechtzustutzen und auch mehrere Titel aneinanderzusetzen; das Programm passt den Film immer an die Länge des Musikstücks an. Weiterer Pluspunkt: Mit Muvee kann man Kommentare parallel zur Wiedergabe aufsprechen, die automatisch synchron gespeichert und wiedergegeben werden. Außerdem beherrscht Muvee das Erstellen von Diashows aus digitalen Fotos. Für deren Korrektur bringt die Software sogar spezielle Foto-Funktionen wie etwa zum Entfernen roter Augen mit.

Ebenfalls dem Camcorder vorauß hat die Software die Vielzahl unterstützter Formate von AVI über AVHCD und Quicktime bis HDV. Fertige Filme kann man auf Mobilgeräte, auf DVDs und sogar

den fertig arrangierten Film zunächst ausgeben, bevor man ihn per HD-Display präsentieren kann – und die HD-Ausgabe ist auf MPEG-2 in 720p beschränkt.

### Muvee Reveal

Bei Muvee Reveal handelt es sich nicht um ein Schnittprogramm im klassischen Sinne. Es ist ein Automat, der Video-Clips entgegennimmt, diese analysiert und sie dann anhand einer Vorlage passend zur Musik zu einem Film zusammenstellt. Eine vergleichbare Funktion bieten manche Sony-Camcorder mit ihren „Highlights“. Wie im Camcorder stehen dem Programmanwender verschiedene Vorlagen zur Wahl, die neben den eingebauten Übergangseffekten auch Filmeffekte und Vor- und Abspann bestimmen. Doch die Software erlaubt deutlich mehr Auswahl an Gestaltungsrichtungen und setzt viel stärker auf Effekte; deren Häufigkeit und Intensität bestimmt man bei Muvee mit Schiebereglern – da kann man zwar noch nicht von Gestaltungsspielraum sprechen, aber immerhin von Einflussnahme.

Wenn der automatisch generierte Film nicht gefällt, startet man die Erstellung einfach noch

einmal – sogar mit identischen Parametern kommt nie das gleiche Ergebnis heraus. Wenn Muvee immer noch nicht die gewünschten Szenen im Film berücksichtigt, hilft die Szenenbewertung: Mit dem symbolisierten Daumen (hoch, zur Seite, runter) klassifiziert der Anwender erwünschte, geduldete und unerwünschte Stellen im Video-

material. Allerdings kommt der Zeitaufwand für die Bewertung schon ziemlich an den herkömmlichen Schnitt heran. Zwar gelingt es nicht, in Muvee manuell die Szenen-Reihenfolge festzulegen; immerhin kann man aber eine chronologische Sortierung einstellen, was in vielen Fällen schon ausreicht. Manuelle Videofilter zur Korrektur

## Hardwareschnitt

Bei den Camcorder-Schnittfunktionen gehen die Hersteller unterschiedliche Wege: Geräte von Sony und Panasonic beherrschen das Teilen von Szenen, während Samsung und Sanyo im Material In- und Out-Punkte setzen und somit echtes Trimmen bieten. In beiden Fällen kann man komplett oder zurechtgestutzte Szenen in neuer Reihenfolge in einer Playlist arrangieren. Liegt ein Clip an der falschen Stelle, darf man ihn auch nachträglich noch in der Playlist verschieben.

Wie manche Schnittprogramme bringen einige Camcorder ausgefaltete Automatismen mit. Ein Beispiel dafür ist der Sony

CX 505, der etwa die vom Camcorder automatisch erkannten „Highlights“ in einer 60 Sekunden langen Sequenz wieder gibt; bei der Szenenwahl bevorzugt der Camcorder solche Schnipsel, auf denen Bewegung zu sehen ist. Zusammenstellung sowie Schnitte und Blenden erledigt das Gerät automatisch. Vier verschiedene Vorlagen bestimmen dabei grob die Schnitthäufigkeit. Auch für die musikalische Untermaulung darf man aus vier Vorgaben wählen – per PC-Software lässt sich obendrein eigene Musik auf den Camcorder transferieren. Die Lautstärkebalance zwischen Musik und O-Ton bestimmt man per Schiebereglern. Das fer-

tige Video hat zwar keinen Sinn in Form einer nachvollziehbaren Geschichte, doch als Zusammenfassung der Ereignisse eines Tages oder für den schnellen Überblick taugt die Vorlage „Highlights“ durchaus.

Camcorder-Cutter sparen sich manches lästige Umherkopieren und die oft langwierige Importiererei. Zudem speichern sie den fertigen Film vorführfähig auf einem leicht tragbaren Gerät, das sich am Fernseher oder Display angeschlossen direkt zur Präsentation eignet – ohne umständlich ein Menü erstellen zu müssen und ohne Kompatibilitätsprobleme mit Silberscheiben.

Anzeige



auf Blu-ray Disc sowie ins Internet exportieren.

### Super LoiloScope Venus

Schon auf den ersten Blick erkennen nicht nur versierte Cutter: LoiloScope ist anders. Das verspielte Design mit bunten Buttons und Bonbon-Optik will so gar nicht zu einem ernstzunehmenden Schnittprogramm passen. Doch gerade mit diesen Stil-Elementen möchte Super LoiloScope Venus den Neulingen die Hemmungen vor dem Videoschnitt nehmen. Damit LoiloScope die importierten Videoclips korrekt abspielt und anzeigt, muss der Anwender nach der Programm-Installation sowohl QuickTime als auch das Combined Community Codec Pack (CCCP) installieren.

Nach dem Start von LoiloScope erscheint ein schwarzer Desktop mit Hintergrund-Motiv in Form einer Galaxie. Ausladende Menüs und unzählige Einstellungsoptionen sucht man vergebens; so etwas vermeiden die japanischen Entwickler. Stattdessen findet der Cutter zu Beginn lediglich ein Schnittfenster, den

Medienbrowser und einen Papierkorb auf dem Desktop vor. Alles lässt sich frei verschieben und somit nach eigenem Gutdünken auf der Arbeitsfläche platzieren.

Sein Rohmaterial wählt der Anwender entweder über den Medienbrowser oder direkt aus dem Windows-Explorer und zieht es per Drag & Drop auf den schwarzen Desktop. Im Test ak-

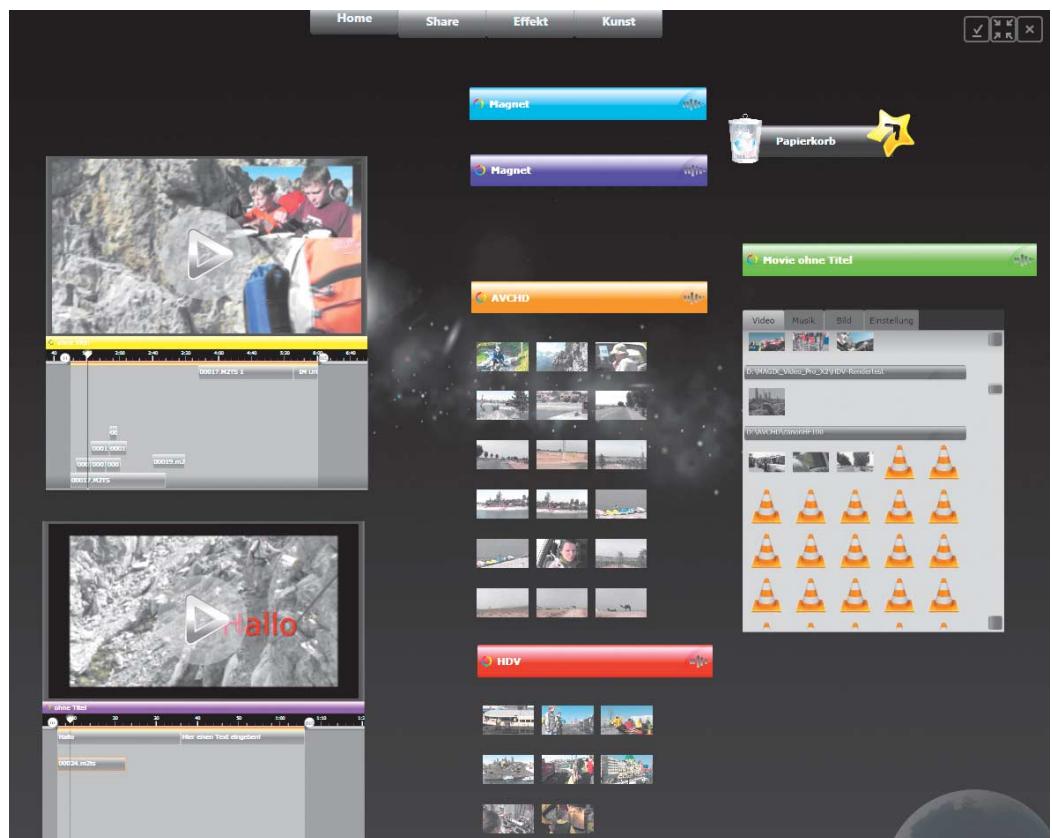
zeptierte die Software sowohl HDV- als auch AVCHD-Material ohne Probleme. Auf der Arbeitsfläche erscheinen die Videoschnipsel als kleine Symbole mit Vorschaubild. Ein Klick darauf vergrößert den Clip zu einem Vorschaufenster mit Ein- und Ausiegspunkten zum Trimmen. Für mehr – oder auch weniger – Übersicht sorgt die etwas halbwegs per Mausrad zu bedienenden

Niemand dürfte in Sachen automatischer Schnitt Muvee Reveal etwas vormachen; zumindest indirekt kann man auf die Szenenwahl Einfluss nehmen. Mit dem manuellen Schnitherkömmlicher Videobearbeitungsprogramme ist das dennoch nicht zu vergleichen.

de Zoom-Funktion. Da die Software nach einem Klick auf ein Symbol oder Fenster wieder automatisch zurück in den Desktop zoomt, verwirrt diese Funktion gerade den Einsteiger.

Dennoch hat das Zoomen einen Sinn: Super LoiloScope Venus erlaubt das Platzieren beliebig vieler Schnittfenster mit je elf Spuren pro Timeline auf der Arbeitsfläche; dazu kommen nahezu unendlich viele „Sammelmagneten“, bunte Balken, mit denen der Cutter die Video-Clips vom Desktop aufsammelt und sortiert. Genügend Leistungsreserven des Rechners vorausgesetzt, kann man parallel an mehreren Projekten arbeiten – mit Einsteigertauglichkeit hat das dann zwar nicht mehr viel gemein, doch die Zoom-Funktion ist ein essenziell notwendiger Bestandteil des Programms.

Die Handhabung der Timeline verstehen auch Einsteiger sofort: Per Pfeiltasten springt man in Sekundenschritten nach links oder rechts, der Ton wandert dabei mit (Audio-Scrubbing). Mit Klick auf das große Scheren-Symbol wird der Filmschnipsel genau an der Stelle getrennt, an der die Zeitnadel steht. Für Szenenübergänge bietet die Software lediglich eine Schwarzbilde respekt-



In LoiloScope sortiert man mit Hilfe beliebig vieler „Sammelmagnete“ das Material. In puncto Funktionsumfang hat die Software erheblich mehr zu bieten als das Schneiden mit dem Camcorder, ist dadurch aber auch nicht mehr ganz so leicht zu handhaben.

tive eine Überblendung; beides erzeugt LoiloScope automatisch, sobald man Videoclips aneinanderreih oder ineinanderschiebt. Exakte Einstelloptionen für die Dauer der Blenden fehlen, doch per Maus lässt sich die Länge der Blende angenehm regulieren. Die Transparenz der Blenden kann man sogar während des Abspiels einstellen. Dem gleichen Prinzip folgt die Lautstärke-regelung für einzelne Filmschnipsel. Mit der Maus steuert der Cutter das Ein- und Ausblenden des Tons oder deaktiviert die Tonspur komplett.

Einen Bild-in-Bild-Effekt erzeugt man durch simples Über-einanderlegen der Clips. Zudem gibt es zwölf Filter sowie eine einfache Keyframe-Unterstützung für das Verschieben, Drehen und Skalieren von Video-clips sowie für die Animation von Titeln. Auf Anhieb wird damit aber kein Einsteiger zu-reckommen.

Der Export fertiger Filme gelingt als WMV-, AVI-, MOV-, oder MP4/CUDA-MP4-Datei. Zudem exportiert die Software Dateien für iPod, iPhone, PSP, M3G und die PS3. Auch das Hochladen der Videos auf Youtube ist inklusive.

## Fazit

Die Einfach-Schneider schaffen es durchaus, dem Anwender das Thema Videoschnitt schmackhaft zu machen – allerdings mit sehr unterschiedlichen Methoden. So steckt im Kern von Super Loilo-Scope Venus eine leistungsstarke Schnitt-Software, die sich unter der eigenwilligen Oberfläche verbirgt, sich aber nach einer Ge-wöhnungsphase zu einer ernst-zunehmenden und vollwertigen Schnittprogramm-Alternative mausert. Doch allein das spiele-risch angelegte Bedienkonzept reicht nicht aus, um das umfang-reiche Schnittprogramm schnell verständlich zu machen – zumal ein Assistent fehlt, der den Ein-steiger durch den Schnitt leitet. Wer aber eine Alternative zu be-kannten Lösungen sucht, sollte sich Loilosope näher anschauen.

Muvee kommt dem „Schnell und Einfach“-Anspruch schon ziemlich nahe. Das für seine Auto-matik-Funktion seit langem be-kannte Programm dürfte auch für erfahrene Cutter interessant sein, etwa bei der Trai-ler-Komposition. Solange man nicht ins Detail optimierte, aus-

gefielte Filme erwartet, sondern schlicht ein schnelles Resultat sucht, ist man mit dem teuersten Testkandidaten gut bedient. Die meisten Zuschauer werden wohl kaum glauben, dass der Film innerhalb von wenigen Mi-nuten zusammengeschnitten worden ist.

Ganz so schnell wie bei Mu-vee klappt der Schnitt mit Magix Video easy nicht, auch wenn das Programm aus der Berliner Soft-ware-Schmiede ebenfalls einen Schnittautomaten mitbringt. An-dererseits eignet sich Video easy tatsächlich, auch nach bewährter

Manier individuelle Filme zu er-stellen. Insofern liefert Magix die ausgewogenste Mischung zwi-schen herkömmlichem Video-schnitt und leichter Bedienung. Wer jedoch mal Spaß am Hobby gefunden hat, dürfte auf Dauer wohl ein paar Effekte und wahr-scheinlich eine Videospur mehr erwarten. Schade, dass das Ein-steiger-Programm kein Full-HD ausgibt.

Einfach gehalten ist auch Co-rels DigitalStudio, das Foto und Video am komfortabelsten ein-bindet. Doch genau genommen liegt der Schwerpunkt des Pro-

gramms eher auf der Medienvor-waltung als auf den Schnittfunk-tionen. Dennoch bietet Corel im-merhin mehr Effekte als Magix – ein Angebot für Leute, die es doch etwas verspielter wollen.

Im Vergleich mit den rudimen-tären Schnittfunktionen eines Camcorders schließlich schnei-den die Programme einheitlich überzeugend ab: Durch die Bank bekommt man selbst mit der auf einfach getrimmten Software deutlich mehr Funktionsumfang und Bedienkomfort als selbst mit einem großzügig ausgestatteten Camcorder. (uh)

## Einfache Videoschnitt-Programme

	Corel DigitalStudio 2010	Magix Video easy	Muvee Reveal	Super LoiloScope Venus
Hersteller	Corel	Magix	muvee technologies	Loilo Inc
URL	www.corel.de	www.magix.de	www.muvee.de	www.loilo.tv
Betriebssystem	XP/Vista/Windows 7	Vista/XP(SP2)/Windows 7	Vista/XP (SP2)/Windows 7	Vista/XP(SP2)/Windows 7
<b>Bedienung</b>				
Storyboard/Timeline	✓/-	✓/-	✓/-	-✓
Spuren Video/Audio	1/1	1/1	1/1	11 kombinierte
Undo	✓	✓	-	✓
automatischer Videoschnitt	-	✓	✓	-
<b>Import / Aufnahme</b>				
Video	AVCHD, AVI, MOV, MPEG-2, MPEG-4, WMV	AVCHD, AVI, DVD, MOV, MPEG-2, MPEG-4, WMV	AVCHD, AVI, DVD, MOV, MPEG-2, MPEG-4, WMV	AVCHD, AVI, DVD, Flash, MOV, MPEG-2, MPEG-4, WMV
max. Auflösung	1920 × 1080	1920 × 1080	1920 × 1080	1920 × 1080
Audio	AC3, AIFF, CDA, M2A, MP3, OGG, WAV	AC3, AIFF, CDA, M2A, MP3, OGG, WAV	AAC, MP3, WAV	AAC, AC3, CDA, MP3, WAV
Bild	BMP, GIF, JPG, PNG, TIFF, WMF	BMP, GIF, JPG, PNG, PSD, TIFF	BMP, GIF, JPG, PNG, TIFF	BMP, GIF, JPG, PNG, TIFF
Szenenerkennung	-✓	✓/-	-/-	-/-
<b>Effekte</b>				
Titel-Gestaltungsvorlagen	✓	-	-	✓
Titel-Animation	Kriechtitel, Rolltitel, Schrift-animation	Kriechtitel, Rolltitel, Schrift-animation	-	Kriechtitel, Rolltitel, Schrift-animation
Blenden/davon 3D	8/0	2/0	unbekannt, da in Vorlagen integriert/0	2/0
Helligkeit/Kontrast/Sättigung	✓/-/-	✓✓✓	-/-/-	✓✓✓
Farbkorrektur./Weich/Scharf	✓/-/-	✓/-/-	-/-/-	-✓/-
Keyframe-Editing	-	-	-	teilweise
Bild-in-Bild	-	-	-	✓
Voice-Over/O-Ton abtrennen	✓/-	-/-	✓/-	-/-
Audio-Effekte	-	-	-	-
<b>Ausgabe</b>				
Videoformate	AVCHD, AVI, MPEG-1/2, MPEG-4/H.264, QuickTime, WMV	MPEG-1/2, WMV	AVCHD, AVI, MPEG-1/2, MPEG-4/H.264, QuickTime, Real, WMV	AVCHD, AVI, MPEG-4/H.264, WMV, m4v, 3GP, 3G2
max. Auflösung	1920 × 1080	1280 × 720	1920 × 1080	1920 × 1080
MPEG-Rate wählbar/variabel	-/-	✓✓	-/-	✓ (bei MP4)/-
Smart Rendering MPEG-2/AVCHD	-/-	✓/-	-/-	-✓/ (mit Cuda)
DVD-Menüeditor-/Templates	✓✓	✓✓	-✓	-/-
Brennformate (VCD/SVCD/miniDVD/DVD)	-/-/-✓	-/-/-✓	✓/-/-✓	-/-/-/-
Brennformate HD (AVCHD/Blu-ray)	✓/-	-/-	-✓	-/-
<b>Bewertungen</b>				
Bedienung	⊕⊕	⊕⊕	⊕	○
Import/Aufnahme	⊕	⊕	⊕	⊕
Smart-Rendering MPEG-2/AVCHD	○	○	○	⊕
SD-/HDV-/AVCHD-Bearbeitung	○	○	⊖	⊕
Audio	⊖	⊖	○	⊖
Ausgabe	○	⊖⊖	○	⊖
Preis	70 €	50 €	80 €	50 €
⊕⊕ sehr gut	⊕ gut	○ zufriedenstellend	⊖ schlecht	⊖⊖ sehr schlecht
✓ vorhanden	- nicht vorhanden			



Thorsten Leemhuis

# Ausgabe-material

LGA1156-Boards für Intels  
neue Dual-Core-CPUs mit Grafik

Intels neueste Zweikern-CPUs versprechen mit einigen vom Core i7 bekannten Verbesserungen und dem integrierten Grafikkern mehr Leistung als zuvor fürs selbe Geld. Passende Untersätze führen alle großen Board-Hersteller zügig ein und locken Kunden teilweise mit Extras wie USB 3.0 und SATA 6G.



Nachdem mit dem Core i7 der Speicher-Controller vom Chipsatz zum Prozessor übergesiedelt war, zog bei Intels Anfang Januar vorgestellten Dual-Core-Prozessoren nun auch der Grafikkern dorthin um [1]. Zwar wird der Mainboard-Chipsatz damit weiter degradiert, überflüssig ist er aber noch lange nicht, denn der Prozessor ist bei der Ansteuerung der Monitore auf die Hilfe von Chipsatz und Board angewiesen.

Da Intels neue Mainstream-Plattform den Absatz großer Stückzahlen verspricht, stellten die Board-Hersteller parallel zur Einführung der neuen CPUs und Chipsätze auch gleich zahlreiche Boards vor – bereits Mitte Januar bot der deutschsprachige Handel die Auswahl zwischen knapp 15 LGA1156-Boards mit Intels neuem H55-Chipsatz. Einige von ihnen konnten uns die Hersteller rechtzeitig für einen Test zugesenden: Asrock das H55DE3, Biostar das TH55XE, Gigabyte das H55M-UD2H, Intel das DH55TC und MSI das H55M-E33. Alle haben Straßenpreise zwischen 80 bis 90 Euro und einen recht ähnlichen Funktionsumfang – das Asrock-Board bietet durch das ATX-Format allerdings mehr Steckplätze für Erweiterungskarten.

Das Asus P7H57D-V Evo war bei Testbeginn das einzige erhältliche Board mit Intels H57, der dem H55 RAID-Unterstützung und zusätzliche PCIe-Lanes voraus hat. Das ATX-Board ist mit einem stolzen Preis von zirka 175 Euro und der Unterstützung für SATA 6G und USB 3.0 jedoch ein Exot im Testfeld, der in einer ganz anderen Klasse spielt; nichtsdestotrotz nahm es am Prüfstand teil, da wir H55 und H57 vergleichen und die Vorteile besser ausgestatteter Boards aufzeigen wollen.

## Umverteilt

Asus schließt einen der PCIe-x1-Steckplätze und die Onboard-Chips für SATA 6G und USB 3.0 nicht direkt am H57 an, sondern setzt einen PCIe-Switch von PLX dazwischen. Er bindet den Steckplatz und die genannten Chips über je eine 500 MByte/s schnelle PCIe-2.0-Lane an und kommuniziert mit dem H57 über vier gebündelte PCIe-Lanes mit bis zu 1 GByte/s. Durch diesen Aufwand sollen die SATA-6G- und

USB-3.0-Chips die Daten schneller mit Intels Mainboard-Chipsatz austauschen. Hingen die Bausteine direkt an einer der maximal 250 MByte/s übertragenen PCIe-Lanes des H57, so wäre diese Verbindung deutlich früher ein Flaschenhals, denn in der Spitze überträgt SATA 6G theoretisch 600 MByte/s und USB 3.0 300 MByte/s.

Aktuelle SATA-6G- und USB-3.0-Hardware erreicht diese Maximalwerte zwar nicht. Dennoch zeigte bereits ein früherer Test, dass die Anbindung von USB-3.0-Chips über PCIe 2.0 den Durchsatz zu steigern vermag [2]. Auch das P7H57D-V Evo liefert ordentliche Werte und überträgt mit der Intel-SSD X25-E im USB-3.0-Gehäuse Sharkoon QuickPort 3.0 zirka 135 MByte/s beim Schreiben und 195 MByte/s beim Lesen. Auf einem ähnlichen Niveau lagen auch die flottesten Boards in früheren c't-Tests; bei Betrieb an einem internen SATA-

Port liefert die SSD allerdings noch mal zirka 20 bis 25 MByte/s mehr.

USB-3.0-Hardware ist allerdings noch rar; externe Datenträger lassen sich zudem auch über eSATA schnell anbinden. Nüchtern betrachtet lohnt sich die Investition in ein Board mit USB 3.0 daher derzeit nur unter der Annahme, dass sich die Technik langfristig auf breiter Front durchsetzt.

SATA-6G-Hardware ist bislang nicht im Handel und auch längst nicht so dringend nötig wie bei USB, denn das derzeit verbreitete SATA 2 ist mit einer Netto-Übertragungsrate von 300 MByte/s selbst bei den aktuell schnellsten SSDs kein Flaschenhals. Kein Wunder also, dass ein Vorabmuster einer 6G-Festplatte mit seiner Spitzen-Medium-Transferrate von 140 MByte/s am SATA-6G-Chip des Asus-Boards keinen Deut schneller lief als an dessen SATA-2-Ports.

## Ausgetauscht

Nur die Testkandidaten von Intel und MSI lassen eSATA-Anschlüsse missen. Die könnte man zwar über Slotbleche mit eSATA-Buchse nachrüsten, der zusätzliche Steckverbinder und das Verbindungskabel zum Board mindern jedoch die Signalqualität etwas, was Kompatibilitätsprobleme nach sich ziehen kann. Asrock verbaut zwei gemeinhin als „eSATAp“ bezeichnete Buchsen, in die eSATA- und USB-Stecker passen. Darauf ausgelegte Geräte nutzen SATA zur Datenübertragung und versorgen sich über USB mit Spannung – es handelt sich bei eSATAp aber nicht um den offiziellen Standard, denn „powered eSATA“ wurde noch nicht verabschiedet.

Durch den SATA-6G-Chip und den Einsatz eines separaten Bausteins zur Versorgung der beiden eSATA-Anschlüsse bietet das Asus-Board stolze acht inter-

## Basisdienste

Intels kürzlich vorgestellte und mit Grafikkern ausgestattete Dual-Core-Desktop-Prozessoren (Codename „Clarkdale“) der Modellreihen Core i3-500 und i5-600 sowie der Pentium G6950 passen genau wie Intels im September 2009 eingeführte CPUs der Baureihen i5-700 und i7-800 („Lynnfield“) in den Socket LGA1156.

Im Normalfall arbeiten die neuen CPUs mit den parallel zu den ersten LGA1156-CPUs eingeführten Boards mit P55-Chipsatz, den Intel Platform Controller Hub (PCH) nennt. Die Grafikeinheit funktioniert allerdings nur bei Platinen mit H55, H57 oder Q57, denn nicht der Grafikkern des Prozessors, sondern

die Chipsätze kümmern sich um die Anbindung der Monitoranschlüsse; die Bilddaten erhalten sie dazu über eine Flexible Display Interface (FDI) genannte Verbindung.

H57 und Q57 ähneln dem P55 in vielen Belangen. Nur der Q57 unterstützt die von anderen Intel-Chipsätzen mit Q-Präfix bekannte und auf Firmenkunden ausgelegte Fernwartungstechnik Active Management Technology (AMT).

Der H55 ist für die Board-Hersteller etwas günstiger im Einkauf als H57 und Q57, bindet allerdings weniger USB-Ports und PCIe-Geräte an; außerdem fehlt ihm die Rapid Storage Techno-

logy (RST) zum Anlegen von Datenträgerverbunden (RAIDs).

Die von Intels Chipsätzen für LGA1156-Boards betreuten PCIe-Ports und -Lanes für Onboard-Pcie-Geräte und PCIe-Steckplätze unterstützen das PCI-Express-Protokoll 2.0. Die Datenübertragung erfolgt allerdings nur mit den von PCI Express 1.x bekannten 2,5 Gigatransfers pro Lane und Sekunde – netto also 250 MByte/s. Nur die Kombination aus Lynnfield-CPUs und P55 beherrscht laut Intel die Aufspaltung der direkt von der CPU betreuten PCIe-2.0-x16-Verbindung zum PEG-Slot, um entweder einen PEG-Slot mit 16 Lanes anzubinden oder zwei PEG-Slots mit jeweils 8.

## Intel-Chipsätze für LGA1156-Boards

Chipsatz	P55	H55	H57	Q57
Grafikunterstützung (FDI)	–	✓	✓	✓
USB-2.0-Ports	14	12	14	14
SATA-Ports mit 3 Gb/s	6	6	6	6
Rapid Storage Technology	✓	–	✓	✓
PEG 2.0 <sup>1</sup>	1×16 oder 2×8	1×16	1×16	1×16
PCIe-ports (2.0 mit 2,5 GT/s)	8	6	8	8
Remote PC Assist Techn. for Consumer	–	✓	✓	–
AMT 6.0 mit Remote PC Assist Techn. for Business	–	–	–	✓
Preis (laut Intel)	40 US-\$	40 US-\$	43 US-\$	44 US-\$
<sup>1</sup> von der CPU versorgt	✓ vorhanden	– nicht vorhanden		



**Asrock H55DE3:** Über eSATAp-Buchsen übertragen passende Speichermedien schnell Daten und versorgen sich mit Spannung.

ne SATA-Buchsen – bei Asrock sind es nur halb so viele. Bei allen getesteten Boards laufen die SATA-Adapter der Intel-Chipsätze in der Voreinstellung als IDE-Adapter. Dadurch lässt sich zwar Windows XP problemlos und ohne Nachreichen von Treibern installieren; eSATA-Hot-Plug funktioniert dann allerdings nicht korrekt und geschwindigkeitssteigernde Funktionen wie NCQ (Native Command Queuing) liegen brach. Beides gelingt im moderneren und für aktuelle Betriebssysteme empfehlenswerten AHCI-Modus – im BIOS-Setup von MSI ließ sich der aber gar nicht aktivieren. Gerade in den BIOSen von Asrock, Biostar und Gigabyte sollte man den AHCI-Modus allerdings unbedingt vor der Windows-Installation aktivieren, da dort der Chipsatz die eSATA-Buchsen betreut und das Betriebssystem sonst einen Gerätewechsel erst nach einem Neustart erkennt.

Die bei älteren Chipsätzen Intel Matrix Storage Technology (IMST) genannte RAID-Unterstützung nennt Intel nun Rapid Storage Technology (RST). Aus Anwendersicht ändert sich aber abgesehen von einer neuen Treiber- und Verwaltungssoftware für Windows nichts – wie bisher kann man RAIDs der Level 0, 1, 5 und 10 einrichten und auf Wunsch die vorderen Bereiche mehrerer Datenträger zu einem RAID 0 zusammenfassen, während die hinteren etwa als RAID 1 oder 5 arbeiten. Die neue Software unterscheidet allerdings korrekt zwischen internen und externen SATA-Ports, sofern

das BIOS des Boards den jeweiligen SATA-Port auch als extern markiert – bei den Boards von Biostar und Gigabyte klappt das nicht, daher fehlte beim zum Test eingesetzten Windows 7 auch der „Auswurfknopf“, um eSATA-Datenträger vor dem Abziehen sicher abzumelden.

## Ausgabe

Intel verbaut lediglich drei analoge Audio-Ausgänge und spart sich genau wie MSI einen optischen SPDIF-Ausgang – der Ton lässt sich aber bei allen über HDMI digital ausgeben.

Bei allen Boards lassen sich zwei Monitore digital anbinden, da DVI- und HDMI-Ausgang parallel arbeiten. Nur Gigabyte integriert einen DisplayPort, der auch Monitore mit einer Auflösung von 2560 × 1600 ansteuert. Das wäre prinzipiell auch per Dual-Link-DVI möglich, doch der Grafikkern der CPU beherrscht das nicht.

Bei der Wiedergabe von Blu-ray Discs obliegt dem prozessor-eigenen Grafikkern die Hauptarbeit. Dessen Dekodiereinheiten verarbeiten zwei Videoströme parallel und entlasten so die x86/x64-Recheneinheiten – dadurch gaben auf den getesteten Boards auch schwächere LGA-1156-Prozessoren Blu-ray Discs selbst beim Zuschalten von Video-Einblendungen (Picture in Picture/PIP) flüssig wieder. Auch die Ausgabe von digitalen HD-Audio-Tonspuren via HDMI gelang mit passender Player-Software – Details dazu liefert der Artikel auf Seite 170.



**Asus P7H57D-V Evo:** Teures Board mit Intels H57, das mit RAID-, SATA-6G- und USB-3.0-Unterstützung aufwartet

## Augenwischerei

Die Boards von Asus, Asrock und Gigabyte bieten zwei PEG-Slots. Die beiden letztgenannten Hersteller binden den zweiten allerdings nicht über die CPU, sondern über vier der langsameren PCIe-Lanes des H55 an; steckt im zweiten PCIe-x1-Slot des Asrock-Boards eine Karte, ist es allerdings nur eine PCIe-Lane. Eine x1- oder x4-Verbindung ist normalerweise schnell genug, um eine zweite Grafikkarte einzusetzen, die zusätzliche Monitore für Heim- und Büro-Software anbindet. Für 3D-Spiele oder zur Kopplung zweier Radeon-Grafikkarten per CrossFireX ist das Ganze aber mehr schlecht als recht geeignet – wer so etwas plant, greift besser zu einem Board, wo jeder PEG-Slot mit mindestens acht vollwertigen PCIe-2.0-Lanes angebunden ist.

Die Lösung von Asus unterstützt neben CrossFireX auch Nvidias-Koppeltechnik SLI und ähnelt der von P55-Boards: Steckt nur eine Grafikkarte im ersten Slot, wird diese über 16 PCIe-2.0-Lanes der CPU angebunden; stecken zwei, dann liegen an jedem PEG-Steckplatz acht Leitungen an. Das Kleingedruckte im Asus-Handbuch weist jedoch auf ein kleines, aber überaus wichtiges Detail hin: Die Kopplungstechniken funktionieren nur mit Lynnfield-CPU – also den im September letzten Jahres eingeführten Quad-Core-CPU ohne Grafikkern der Bau-reihen Core i5-700 und i7-800.

Selbst das ist aber nicht die ganze Wahrheit, denn mit einer

der neuen Dual-Core-CPU mit Grafikkern arbeitete der zweite PEG-Slot unseres P7H57D-V Evo überhaupt nicht. Das war auch zu erwarten, denn diese auch als Clarkdale bekannten CPUs beherrschen laut Intel-Spezifikation das Aufteilen von 16 PCIe-Lanes auf zwei PEG-Slots gar nicht – daher liegt auch auf P55-Boards der zweite PEG-Slot brach, wenn man eine der Dual-Core-CPU einsetzt.

## Flottspeicher

In den Handbüchern und den allgemeinen Produktinformationen preisen alle Hersteller außer Intel die Unterstützung von besonders schnellem Speicher an – Asrock etwa deutet mit der Fantasiebezeichnung „DDR3-2600+“ sogar Unterstützung für DIMMs an, deren DDR3-Chips mit 1300 MHz arbeiten. Das ist allenfalls für Extrem-Übertakter interessant, denn den Speicher-Controller aktueller LGA1156-Prozessoren hat Intel für maximal PC3-10600 (DDR3-1333, 666 MHz) spezifiziert.

Wer auf ein stabiles und korrekt arbeitendes System Wert legt, hält sich besser an Intels Vorgaben. Man sollte jedoch nicht irgendwelche PC3-10600-Speichermodule kaufen, sondern solche, die laut den Memory Qualified Vendor Lists (QVL) genannten Kompatibilitätslisten der Board-Hersteller in der vorgesehenen Bestückung verlässlich laufen.

Wie wichtig das ist, zeigt die über 150 DIMMs umfangreiche QVL-Liste des P7H57D-V Evo,



**Biostar TH55XE:** Auf der Support-Homepage fanden sich weder Treiber noch Angaben zu kompatiblen Speichermodulen.

denn dort gibt Asus freimütig zu, dass manche Module nicht als Quartett laufen; einige andere beherrschen das, arbeiten aber nicht einzeln oder als Paar. Die Liste von Asrock ist nur wenig kürzer als die von Asus, geht aber nicht darauf ein, ob das Board mit einem, zwei oder vier der DIMMs zurechtkommt. Ent-

sprechende Informationen gab auch die zum Testzeitpunkt lediglich 17 Module kurze Tabelle von Intel nicht her. Die Liste bei Gigabyte ist länger; bei Biostar und MSI tauchten bis Testende keine Angaben zu kompatiblen Speichermodulen auf, obwohl die Boards schon im Handel waren. Bei Biostar suchten wir



**Gigabyte H55M-UD2H:** Über den DisplayPort gelingt die Ansteuerung von Monitoren mit einer Auflösung von 2560 x 1600.

auf der Homepage auch vergeblich nach Treibern für das Board.

### Frisiert

Mit Ausnahme von Intel werben alle Hersteller mit guten Übertaktungseigenschaften und haben Software und BIOS-Funktionen zum Overclocking groß her-

vor. Letzteren gönnten wir exemplarisch beim MSI-Board einer näheren Betrachtung, denn dort soll ein „einfacher Klick“ die CPU-Performance um bis zu 30 Prozent steigern. Damit spielt das Unternehmen auf die BIOS-Setup-Option „Auto OverClock Technology“ an. Stellt man dort „Max FSB“ ein, lässt sich das

## Optimal konfigurieren

Beim Zusammenbau eines Systems mit H55- oder H57-Board und der optimalen Einstellung des BIOS-Setup sind dieselben Aspekte von Bedeutung, die auch bei P55-Boards wichtig sind [6]. Die empfindlichen Kontaktfedern im Land Grid Array (LGA) der CPU-Fassung etwa schützen alle Mainboard-Hersteller durch Kunststoffkappen; um diese zu entfernen, muss man die Fassung öffnen – das sollte erst unmittelbar vor dem CPU-Einbau geschehen. Manche Mainboard-Firmen weisen Reklamationen zurück, sofern die Platine ohne Schutzkappe auf der Fassung eingeschickt wird, oder lehnen die Haftung für verbogene Federchen ab.

Vom Dual-Channel-Speicher-Interface der CPU profitiert nur, wer Speichermodule paarweise und in der vom Board-Handbuch empfohlenen Art und Weise einsetzt; auch die beste Position für die Grafikkarten verrät eine Konsultation des Handbuchs. Gerade bei frisch einge-

führten Boards und Chipsätzen empfiehlt sich ein baldiges BIOS-Update.

Nach dem Update sollte ein Laden der Standardeinstellungen über Menüeinträge wie „Load Optimized Defaults“ oder, sofern nicht vorhanden, „Load Setup Defaults“ das BIOS-Setup eigentlich optimal einstellen. Erfahrungsgemäß leistet sich aber nahezu jeder Hersteller kleine Fehler und Ungenauigkeiten. So laufen die SATA-Adapter fast immer im IDE-Modus. Da bereits aufgespielte Betriebssysteme nach dem Ändern des ATA-Betriebsmodus in vielen Fällen nicht mehr starten, sollten Sie den für Ihre Ansprüche besten Modus möglichst vor der Installation einstellen – meist dürfte das der AHCI-Modus sein [7].

Turbo Boost (manchmal auch Turbo Mode genannt), Hyper-Threading, Virtualisierungstechniken wie VT und VT-d sowie der als NX (No Execute) oder XD (eXecute Disable) bezeichnete

Speicherschutz sollten für optimale Leistung und Sicherheit im BIOS-Setup eingeschaltet sein. Das gilt auch für Stromspartechniken wie Enhanced Intel Speedstep (EIST), Enhanced C1 State/C1E und die manchmal auch C3/C4/C6 genannten Deep C-States, denn einige dieser Techniken sind Voraussetzung für den Turbo Boost.

Taktfrequenzen, Versorgungsspannungen und andere Betriebsparameter von Prozessor, Speicher, Chipsatz und Co. sollte nur modifizieren, wer einen guten Grund für Änderungen hat und sich ausführlich mit der Materie auseinandersetzt, um alle damit verbundenen Auswirkungen abschätzen zu können. Den Prozessor etwa wie früher komplett manuell einzustellen hebelt häufig Stromspartechniken aus und legt so indirekt auch den Turbo Boost lahm. Intel warnt auch davor, den Arbeitsspeicher mit mehr als 1,65 Volt statt der vorgesehnen 1,5 Volt zu betreiben, denn

dadurch könnte der Speichercontroller Schaden nehmen.

Windows 7 ist zwar noch jung, dessen x64-Variante dürfte für die meisten Anwender aber das beste Microsoft-Betriebssystem für LGA1156-Boards sein. Die Treiber von CD sind in der Regel ausreichend; nur die Grafiktreiber besorgt man sich besser aktuell aus dem Internet, denn neue Versionen bringen häufig Optimierungen mit, die die Performance bei neueren Spielen verbessern.

Mit den Ausgaben von Windows-Programmen wie „CPU-Z“ (siehe c't-Link am Ende des Artikels) lässt sich prüfen, ob das Board Prozessor und Speicher korrekt konfiguriert hat. Ob der Prozessor auch bis zum Spitzentakt hochschaltet, zeigt das Programm Tmonitor an. Selbiges gelingt bei den Quad-Core-CPUs auch mit dem Turbo Boost Technology Monitor von Intel selbst, der bald auch die Dual-Core-CPUs unterstützen soll.



**Intel DH55TC:** Dürftig ausgestattetes, aber rund und sparsam arbeitendes Board, bei dem vieles „einfach geht“

Board beim nächsten Start einmalig eine halbe Minute mehr Zeit zum Selbsttest und arbeitet fortan mit einer höheren Base Clock (BCLK) – dadurch lief der für Versuche herangezogene Core i3-530 mit einer Taktfrequenz von 3,64 statt der vorgeesehenen 2,93 GHz.

Beim CPU- und speicherlastigen Kompilieren eines Linux-Kernels war der Testaufbau dadurch bereits nach zirka 82 statt 102 Sekunden fertig – also knapp 20 Prozent schneller. Ein Kompiliervorgang und der erste Start von Windows schlugen allerdings fehl – möglicherweise Zufall, denn beide Fehler ließen

sich nicht reproduzieren. Verschiedene 3D-Benchmarks und das Programm SuperPI liefen ohne Auffälligkeiten. Im umfangreichen Benchmark Spec CPU2006 scheiterte der übertaktete Testaufbau aber fast immer an der Aufgabe namens 470.lbm.

Solch scheinbar stabil laufende, aber eben nicht in allen Fällen zuverlässig arbeitenden Systeme sind eines der Risiken beim Übertakten, auf die Board-Hersteller unzureichend hinweisen. Ein verschwiegener Nebeneffekt sind auch nicht oder nicht so effizient arbeitende Stromsparmechanismen und die Gefahr



**MSI H55M-E33:** Nach dem versprochenen einfachen Übertakten mit einem „einzelnen Klick“ stürzte das Board gelegentlich ab.

von Hardware-Schäden. So sind unter dem Stichwort „Sockelbrand“ in den letzten Monaten Berichte über „abgerauchte“ LGA1156-Fassungen in Internetforen aufgetaucht; im c't-Labor ließ sich das Phänomen bislang nicht nachstellen. Um Probleme zu vermeiden, sollten Sie sich aber beim Einbau des Prozessors exakt an die Anleitung im Mainboard-Handbuch halten.

Das Asrock-Board betrieb verschiedene zum Test eingesetzte Prozessoren mit einer Basisfrequenz von 138 statt 133 MHz. Das wirkte sich auf verschiedene andere Frequenzen des Systems aus – der Core i5-661 etwa lief ungefähr 130 MHz schneller als vorgesehen. Probleme machte das in unserem Testaufbau zwar nicht; die feine englische Art ist das aber auch nicht, denn auch solch moderates Übertakten ist nicht völlig risikolos. Zudem ist Asrock beim Einstellen von „Optimized Performance“ im BIOS-Setup noch etwas mutiger und erhöht den Basistakt (Base Clock/BCL) unter Last sogar auf 141 MHz.

minderwertige Kondensatoren ausfiel, setzen die Hersteller verstärkt bessere Kondensatoren bei der CPU-Spannungsversorgung ein; meist solche mit festen Elektrolyten („Solid Caps“) [3]. Darauf weisen die Produktinformationen zu den getesteten Boards teilweise groß hin – insbesondere wenn das Board ausschließlich solche nutzt („All Solid Caps“). Von solchen Aussagen sollte man sich nicht blenden lassen, denn auch bei den Kondensatoren mit festen Elektrolyten gibt es Qualitätsunterschiede.

Besonders ordentliche Qualität versucht Gigabyte mit dem Label „Ultra Durable 3“ zu suggerieren, das für Kondensatoren mit festen Elektrolyten, Dual-BIOS und stärkeren Kupferschichten in der Platine steht. Letzteres soll die System-Temperatur senken sowie Energieeffizienz und Übertragungseigenschaften verbessern – Vorteile zeigte das in unserem Test nicht. Der Zweck des zweiten Flash-Chips für ein Backup-BIOS ist greifbarer; viele andere Boards bieten aber auch Wege zum Wieder-in-Gang-bringen von Systemen, deren BIOS bei einem Update Schaden genommen hat.

## Dynamisch

Über Kartonbeschriftungen und Werbeaussagen vermitteln alle Hersteller den Eindruck, dass eine große Zahl sogenannter Wandlerphasen zur Spannungsversorgung des Prozessors größere Vorteile bietet [4]. Intel misst dem Thema im Entwicklerleitfaden für die Spannungsver-

### LGA1156-Boards mit Grafik – Leistungsdaten

Mainboard	Kcbench <sup>1</sup> 2.6.25 ohne Module comp [1/1000 000 s] besser ►	3DMark06 1.1.0, Standard [3DMarks] besser ►	BAPCo SYSmark 2007 Preview Sysmarks besser ►
Asrock H55DE3 <sup>2</sup>	11947	2088	194
Asus P7H57D-V EVO	11861	2062	195
BioStar TH55XE	11844	2043	195
Gigabyte GA-H55M-UD2H	11829	2046	195
Intel DH55TC	11874	2034	193
MSI H55M-E33	11779	2041	194

alle Messungen durchgeführt nach Laden der Standard-Einstellungen im BIOS-Setup; Testumgebung: Core i5-661, SATA-II-Festplatte Samsung HD642JJ, 2 × 2 GByte Speicher (PC3-10600-999), Windows 7 x64 bzw. Fedora 12 (x86-64) mit Linux-Kernel 2.6.31

<sup>1</sup> Kompilieren von Linux in Standardkonfiguration; Angabe des Kehrwertes der Komplikationszeit in 1 000 000 ×<sup>-1</sup>

<sup>2</sup> Basistakt manuell auf 133 MHz konfiguriert

### Grafik-Benchmarks

Grafikeinheit	3DMark06 1.1.0, Standard [3DMarks] besser ►	3DMark Vantage 1.0.1, Standard [3DMarks] besser ►	Quake 4 Medium 1024 × 768 [fps] besser ►	1280 × 1024 [fps] besser ►	Trackmania United Forever Medium 1024 × 768 [fps] besser ►	1280 × 1024 [fps] besser ►
Core i5-661 auf H55	2041	502	43	32	57	47
GeForce 210	2129	695	77	48	68	47
Radeon HD 4350	2440	652	68	44	78	56

Testumgebung: siehe Tabelle „LGA1156-Boards mit Grafik – Leistungsdaten“

sorgung aber kaum Bedeutung zu und erwähnt anders als früher keine Mindestanzahl an Phasen. Weil Boards mit einer größeren Zahl an Wandlern meist auch höhere Belastungen verkräften, sind sie aber für Overclocker interessant.

Viele Hersteller werben außerdem mit einer Effizienzsteigerung durch dynamisches Zuschalten von Spannungswandlerphasen und bezeichnen das etwa als Dynamic Energy Saver oder EPU. Solche Tricks verbessern die Effizienz

durchaus, daher beherrschen sie viele moderne Boards, darunter alle getesteten. Der Spareffekt belief sich in diesem Test je nach Board, Konfiguration und CPU-Auslastung aber bloß auf 2 bis 5 Watt. Beim Intel-Board konnten wir den Unterschied gar nicht messen, denn dort ist die Technik dauernd aktiv. Gigabyte hingegen gängelt die Käufer, denn die Schaltung funktioniert erst, nachdem man sie mit einer Windows-Software aktiviert – bei vielen Linux-Nutzern und Anwendern, die das Installieren des

Windows-Programms vergessen oder es auf die falsche Weise beenden, verschwendet das Board daher unnötig Energie.

## Sparsam

Noch kurioser erscheint das Werben mit Stromsparfunktionen, wenn man die tatsächliche Leistungsaufnahme vergleicht. Das Asus-Board etwa setzte im Leerlauf 57 Watt um – das ist fast das Doppelte dessen, was das Intel-Board schluckte. Drei weitere Boards blieben bei der Leis-

tungsaufnahme im Leerlauf unter 40 Watt. Genau diese vier übertrugen per USB 2.0 aber nur zirka 20 MByte/s beim Schreiben und erzielten die erwarteten Datentransferraten um 30 MByte erst, nachdem wir die tiefsten C-States im BIOS-Setup deaktivierten.

Auch bei der Blu-ray-Wiedergabe nahm das Asus-Board deutlich mehr Leistung auf als die anderen. Unter Vollast lagen die Boards näher beieinander, wobei nicht das Intel-, sondern das MSI-Board am spar-

## LGA1156-Boards mit Grafik – Funktionstests

Mainboard	Asrock H55DE3	Asus P7H57D-V EVO	BioStar TH55XE	Gigabyte GA-H55M-UD2H	Intel DH55TC	MSI H55M-E33
<b>elektrische Leistungsaufnahme mit integrierter Grafik<sup>1</sup></b>						
Soft-Off / Standby / Leerlauf <sup>2</sup>	1,0 / 3,1 / 51 W	2,0 (1,2) / 3,0 / 57 W	1,2 (0,6) / 36,8 (2,5) / 37 W	1,6 (0,9) / 2,6 / 38 W	1,0 / 1,9 / 31 W	0,8 / 32,8 (2,2) / 35 W
Blu-ray <sup>3</sup> / Vollast CPU / Vollast CPU und Grafik	68 / 90 / 121 W	83 / 92 / 119 W	62 / 89 / 122 W	63 / 88 / 119 W	60 / 82 / 117 W	57 / 80 / 105 W
<b>Funktionschecks</b>						
ACPI S3 / Ruhezustand	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓
USB-Boot: DVD / Superfloppy-Stick / Stick mit MBR	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / - / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓
USB: 5V in S5 / Wecken per Tastatur aus S3 / S5	✓ / ✓ / -	✓ / ✓ / -	- / - / -	✓ / ✓ / -	- / ✓ / -	- / - / -
eSATA: Hotplug / Auswurfknopf / Port-Multiplier <sup>2</sup>	(✓) / - (✓) / - (✓)	✓ / ✓ / ✓	- (-) / - (-) / - (-)	- (-) / - (-) / - (-)	n. v. / n. v. / n. v.	n. v. / n. v. / n. v.
Bootsdauer SATA als IDE / Verzögerung durch Chipsatz-SATA als AHCI / ... durch Chipsatz-SATA als RAID / ... durch ATA-Chip / ... durch SATA-6G-Chip	17s / +0s / n. v. / n. v.	20s / +0s / +4s / +2s / +6s	15s / +0s / n. v. / +1s / n. v.	16s / +1s / n. v. / +1s / n. v.	12s / +0s / n. v. / n. v. / n. v.	18s / n. v. / n. v. / +0s / n. v.
<b>Lüfterregelung</b>						
CPU-Lüfter: 3-Pin / 4-Pin	- / 10...100 %	- / 20...100 %	- / 0...100 %	5,5...12,1 V / 46...100 %	- ... / 18...100 %	- ... / 0...100 %
Gehäuselüfter: 3-Pin / 4-Pin (geregelt / Anzahl)	- / n. v.	7,8...12,1 V (1 von 2) / 7,8...12,1 V (1 von 1)	- / n. v.	n. v. / 7,0 V (1 von 1)	n. v. / 30...100 % bzw. 6,0...12,0 V (2 von 2)	6,3...12 V (2 von 2) / n. v.
<b>Datentransfer-Messungen</b>						
FireWire-HDD: <sup>4</sup> Lesen / Schreiben	n. v.	36,7 / 28,3 MByte/s	35,9 / 24,5 MByte/s	36,2 / 27,9 MByte/s	n. v.	n. v.
USB 2.0 HDD: <sup>4</sup> Lesen / Schreiben	33,2 / 29,3 MByte/s	31,9 / 27,9 MByte/s	30,7 / 21,2 MByte/s	31,0 / 21,4 MByte/s	30,1 / 21,0 MByte/s	30,8 / 21,0 MByte/s
USB 3.0 SDD: <sup>5,6</sup> Lesen / Schreiben	n. v.	134 / 194 MByte/s	n. v.	n. v.	n. v.	n. v.
eSATA-SDD: <sup>6</sup> Lesen / Schreiben	151 / 216 MByte/s	113 / 149 MByte/s	124 / 193 MByte/s	121 / 192 MByte/s	n. v.	n. v.
Chipsatz-SATA-HDD-RAID-0 <sup>7</sup> : Lesen / Schreiben	n. v.	302 / 290 MByte/s	n. v.	n. v.	n. v.	n. v.
Chipsatz-SATA-HDD-RAID-5 <sup>7</sup> : Lesen / Schreiben	n. v.	200 / 194 MByte/s	n. v.	n. v.	n. v.	n. v.
LAN: Lesen (RX) / Schreiben (TX)	117 / 118 MByte/s	117 / 118 MByte/s	117 / 118 MByte/s	117 / 118 MByte/s	117 / 117 MByte/s	117 / 118 MByte/s
<b>Linux-Kompatibilität mit Fedora 12 x86-64</b>						
Sound / PCI-ID, Codec-ID	snd-hda-intel / 8086:3b56, 1106:4428	snd-hda-intel / 8086:3b56, 10ec:0889	snd-hda-intel / 8086:3b56, 10ec:0889	snd-hda-intel / 8086:3b56, 10ec:0889	snd-hda-intel / 8086:3b56, 10ec:0888	snd-hda-intel / 8086:3b56, 10ec:0889
LAN / PCI-ID	r8169 / 10ec:8168	r8169 / 10ec:8168	r8169 / 10ec:8168	r8169 / 10ec:8168	e1000e / 8086:10f0	r8169 / 10ec:8168
Chipsatz: SATA / PCI-ID als SATA / AHCI / RAID	ata-piix, ahci / 8086:3b20, :3b26 / :3b22 / n. v.	ata-piix, ahci / 8086:3b20, :3b26 / :3b22 / 2822	ata-piix, ahci / 8086:3b20, :3b26 / :3b22 / n. v.	ata-piix, ahci / 8086:3b20, :3b26 / :3b22 / n. v.	ata-piix, ahci / 8086:3b20, :3b26 / :3b22 / n. v.	ata-piix, ahci / 8086:3b20, :3b26 / :3b22 / n. v.
Zusatz-ATA-Chips / PCI-ID	n. v.	pata-marvell / 11ab:6121; - / 1b49:914d	pata-jmicron / 197b:2368	pata-jmicron / 197b:2368	n. v.	pata-jmicron / 197b:2368
Grafik: OSS-Treiber / 3D / PCI-ID	intel / - / 8086:0042	intel / - / 8086:0042	intel / - / 8086:0042	intel / - / 8086:0042	intel / - / 8086:0042	intel / - / 8086:0042
Hibernate / ACPI-S3 mit OSS-Grafiktreiber	- / -	- / -	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓
<b>Audio und Grafik</b>						
HDCP / Dual Link-DVI	✓ / -	✓ / -	✓ / -	✓ / -	✓ / -	✓ / -
Audio-Wiedergabe: Rauschabstand	⊕ -96,9 dB(A)	⊕⊕ -101,6 dB(A)	⊕ -94,3 dB(A)	⊕ -93,7 dB(A)	⊕ -97,7 dB(A)	⊕⊕ -104,1 dB(A)
Dynamik	⊕ -96,9 dB(A)	⊕⊕ -102 dB(A)	⊕ -95,5 dB(A)	⊕ -94,2 dB(A)	⊕ -97,8 dB(A)	⊕⊕ -103,7 dB(A)
Klirrfaktor	⊕ 0,01 %	⊕⊕ 0,008 %	⊕⊕ 0,003 %	⊕⊕ 0,009 %	⊕⊕ 0,002 %	⊕⊕ 0,007 %
Frequenzgangabweichung	⊕⊕ 0,1 dB	⊕⊕ 0,1 dB	⊕⊕ 0 dB	⊕⊕ 0 dB	⊕⊕ 0 dB	⊕⊕ 0,1 dB
Audio-Aufnahme/Wiederg. Line-In: Dynamik	⊖⊖ -64,8 dB(A)	⊖ -81,1 dB(A)	⊖⊖ -76,7 dB(A)	⊖ -82,9 dB(A)	⊖ -77,7 dB(A)	⊖ -89,7 dB(A)
Klirrfaktor	⊕ 0,082 %	⊕ 0,016 %	⊕ 0,019 %	⊕ 0,013 %	⊕ 0,021 %	⊕⊕ 0,009 %
Frequenzen in kHz: SPDIF out / SPDIF in	48; 96 / n. v.	44; 1; 48; 96; 192 / n. v.	44; 1; 48; 96; 192 / 44; 1; 48; 96	44; 1; 48; 96; 192 / n. v.	n. v. / n. v.	44; 1; 48; 96; 192 / n. v.
Gesamtnote Wiedergabe / Aufnahme	⊕ / ⊕	⊕⊕ / ⊕	⊕ / ⊕	⊕ / ⊕	⊕ / ⊕	⊕⊕ / ⊕

<sup>1</sup> primärseitig gemessen, also inkl. Core i5-661, 4 GByte RAM, Netzeilverlust, HDD, BD

<sup>2</sup> Werte in Klammern: Zweitmessung nach dem Aktivieren der von EuP-Ready, ACPI S3 oder AHCI im BIOS-Setup, sofern diese in den Voreinstellungen deaktiviert waren

<sup>3</sup> Wiedergabe Resident Evil, 8:16 bis 9:50 mit PiP

<sup>4</sup> mit Seagate FreeAgent Xtreme (ST310005FPD2E3-RK)

<sup>5</sup> Sharkoon QuickPort 3.0

<sup>6</sup> Intel-SSD X25-E

<sup>7</sup> mit drei Samsung HD642JJ

samsten agierte. Nach dem Ausschalten („Soft-Off“) nahmen die Testaufbauten mit den Boards von Asrock, Intel und MSI 1 Watt oder weniger auf und erfüllten so die seit Anfang 2010 geltende EU-Richtlinie für Energy-using Products (EuP). Bei den Boards von Biostar und Gigabyte ist das erst der Fall, wenn man im BIOS-Setup Optionen wie „EuP Support“ aktiviert und damit einige Wake-up-Funktionen lahmlegt. Das Einschalten einer solchen Option im Asus-BIOS reduzierte die Leistungsaufnahme zwar auch, aber in unserem Testaufbau nicht

weit genug, um die Richtline zu erfüllen. Im Bereitschaftsmodus nahmen die Boards von Biostar und MSI fast ebenso viel Leistung auf wie im Leerlauf, weil im BIOS-Setup lediglich der ACPI-S1-Modus vorkonfiguriert war. Erst nach dem Aktivieren von S3/Suspend-to-RAM sank die Leistungsaufnahme auf zwei bis drei Watt im Standby.

### Leise

Alle Boards können die Drehzahl von CPU-Kühlern mit 4-Pin-Anschluss drosseln, doch weder Asus, Biostar noch MSI aktivieren

die Regelung in den Voreinstellungen des BIOS-Setup. Das Gigabyte-Board liefert dem Lüfter aber selbst bei geringster Auslastung ein PWM-Signal mit zirka 45 Prozent Tastverhältnis, während alle anderen 20 oder weniger senden – bei letzteren dürften viele Lüfter daher langsamer drehen oder sich vielleicht sogar abschalten [5]. Das H55M-UD2H kann dafür als einziges Board im Test auch CPU-Kühler mit 3-Pin-Anschluss regeln und senkt deren Versorgungsspannung auf bis zu 5,5 Volt ab – manche PWM-Lüfter dürfen dann vermutlich langsamer lau-

fen als bei Steuerung per PWM. Die Boards von Asus, Gigabyte und Intel regeln auch Gehäuselüfter; per PWM kann es allerdings nur das DH55TC.

Intel hat sich ein Lob verdient, denn die Lüfterregelung funktioniert ordentlich, ohne dass sich der Anwender um irgendwas Gedanken machen muss. Eine Feineinstellung ermöglicht das auch sonst eher konservative BIOS-Setup von Intel allerdings nicht. Um die Regelungen von Asrock, Biostar und MSI optimal einzustellen zu können, muss man sich erst ausführlich mit deren im Handbuch nur oberflächlich

## LGA1156-Boards mit Grafik – technische Daten

Hersteller	Asrock H55DE3 (1.05)	Asus P7H57D-V EVO (1.03G)	Biostar TH55XE (5.0)	Gigabyte GA-H55M-UD2H (1.0)	Intel DH55TC (AA E70937-204)	MSI H55M-E33 (1.0)
Hersteller-Website	<a href="http://www.asrock.com.tw">www.asrock.com.tw</a>	<a href="http://www.asus.de">www.asus.de</a>	<a href="http://www.biostar-europe.com">www.biostar-europe.com</a>	<a href="http://www.gigabyte.de">www.gigabyte.de</a>	<a href="http://www.intel.de">www.intel.de</a>	<a href="http://de.msi.com">http://de.msi.com</a>
<b>Bauform, Ausstattung</b>						
Chipsatz / Format (mm × mm)	H55 / ATX (305 × 211)	H57 / ATX (305 × 245)	H55 / MicroATX (244 × 244)	H55 / MicroATX (244 × 230)	H55 / MicroATX (244 × 244)	H55 / MicroATX (244 × 230)
Chipsatz: PATA / SATA II (Eigenschaften)	– / 6 (4 × SATA, 2 × eSATA)	– / 6 (6 × SATA; SATA-RAID 0, 1, 5, 0+1, Matrix)	– / 6 (5 × SATA, 1 × eSATA)	– / 6 (5 × SATA, 1 × eSATA)	– / 6 (6 × SATA)	– / 6 (6 × SATA)
ATA-Chip(s) (Eigenschaften)	–	Marvell 88SE6111 (PCIe; 1 × eSATA, 1 × PATA) Marvell 88SE9123 (PCIe 2.0; 2 × SATA 6G)	JMicron JMB368 (PCIe; 1 × PATA)	JMicron JMB368 (PCIe; 1 × PATA)	–	JMicron JMB368 (PCIe; 1 × PATA)
FireWire-Chip(s) (Eigenschaften)	–	VIA VT6308P (PCI; 2 × 1394a)	LSI FW322 (PCI; 2 × 1394a)	Texas Instruments TSB43AB23 (PCI; 2 × 1394a)	–	–
LAN-Chip(s) (Eigenschaften)	Realtek RTL8111DL (PCIe; 1000 MBit/s)	Realtek RTL8112L (PCIe; 1000 MBit/s)	Realtek RTL8111DL (PCIe; 1000 MBit/s)	Realtek RTL8111D (PCIe; 1000 MBit/s)	Intel 82578DC (PHY; 1000 MBit/s)	Realtek RTL8111DL (PCIe; 1000 MBit/s)
Audio-Chip (Eigenschaften)	VIA VT1718S (HDA; 7.1+2, SPDIF-Out)	Realtek ALC889 (HDA; 7.1+2, SPDIF-Out)	Realtek ALC888 (HDA; 7.1+2, SPDIF-In/Out)	Realtek ALC889 (HDA; 5.1+2, SPDIF-Out)	Realtek ALC888 (HDA; 5.1+2, SPDIF-Out)	Realtek ALC889 (HDA; 7.1+2, SPDIF-Out)
Fehlerdiagnose	–	4 LED	9 LED	–	–	–
<b>interne Anschlüsse, Steckplätze und Taster</b>						
Speicher-Slots / max. RAM vom Typ <sup>1</sup>	4 / 16 GByte PC3-10600	4 / 16 GByte PC3-10600	4 / 16 GByte PC3-10600	4 / 16 GByte PC3-10600	4 / 16 GByte PC3-10600	4 / 16 GByte PC3-10600
Stromv.: ATX12V 2.0 / ATX12V / EPS12V	✓ / – / ✓	✓ / – / ✓	✓ / – / ✓	✓ / ✓ / –	✓ / ✓ / –	✓ / ✓ / –
PCI / PCIe x1 / PCIe x4 / PEG	2 / 2 / – / 1 × x16 2.0 und 1 × x4 bzw. x1	2 / 1 × 5 GT/s und 2 × 2,5 GT/s / – / 1 × x16 2.0 oder 2 × x8	2 / – / 1 / 1 × x16 2.0	2 / – / – / 1 × x16 2.0 und 1 × x4	1 / 2 / – / 1 × x16 2.0	1 / 2 / – / 1 × x16 2.0
Floppy / PATA / SATA-II / SATA6G	– / – / 4 / –	– / 1 / 6 / 2	– / 1 / 5 / –	1 / 1 / 5 / –	– / – / 6 / –	– / 1 / 6 / –
USB / FW400 / RS-232 / LPT / IrDA	3 × 2 / – / 1 / – / 1	4 × 2 / 1 / 1 / – / –	3 × 2 / 1 / 1 / 1 / 1	3 × 2 / 1 / 1 / – / –	3 × 2 / – / 1 / 1 / –	3 × 2 / – / 2 / 1 / –
Case Open / TPM / Lüfter 3-Pin / 4-Pin	1 / 1 / 2 / 1	– / – / 2 / 2	– / – / 2 / 1	– / – / – / 2	– / – / – / 2	– / 1 / 2 / 1
SPDIF-Out / SPDIF-In / Onboard-Taster	✓ / – / –	✓ / – / MemOK	– / – / Reset, Power	✓ / ✓ / –	✓ / – / –	✓ / – / –
<b>externe Anschlüsse und Taster</b>						
PS/2 / RS-232 / LPT / LAN / analog Audio	1 / – / – / 1 / 5	1 / – / – / 1 / 6	2 / – / – / 1 / 6	1 / – / – / 1 / 6	1 / – / – / 1 / 3	2 / – / – / 1 / 6
SPDIF-Out Koax / Toslink / -In: Koax / Toslink	– / 1 / – / –	– / 1 / – / –	– / 1 / – / –	– / 1 / – / –	– / – / – / –	– / – / – / –
USB / USB 3.0 / FW400 6p. / eSATA / eSATAp	6 / – / – / – / 2	6 / 2 / 1 / 1 / –	4 / – / 1 / 2 / –	6 / – / 1 / 1 / –	6 / – / – / – / –	6 / – / – / – / –
D-SUB (VGA) / DVI-D / DVI-I / HDMI / DP	1 / 1 / – / 1 / –	1 / 1 / – / 1 / –	1 / – / 1 / 1 / –	1 / 1 / – / 1 / 1	1 / 1 / – / 1 / –	1 / 1 / – / 1 / –
<b>BIOS, BIOS-Setup-Einstellmöglichkeiten</b>						
BIOS-Hersteller / -Revision	AMI / 1.70	AMI / 0503	AMI / 1.07	Phoenix Award / F4	Intel / 0028	AMI / 1.2
Sprachen <sup>2</sup> / Flash-Tool / BBS / speicherbares Profil	E / ✓ / ✓ / 3	D, E, F / ✓ / ✓ / ✓	E / ✓ / ✓ / –	E / ✓ / ✓ / ✓	E / – / ✓ / –	E / ✓ / ✓ /
Basis-Taktfrequenz: von...bis / Schrittweite	100...300 MHz / 1	80...500 MHz / 1	100...800 MHz / 1	100...600 MHz / 1	133...240 MHz / 1	100...600 MHz / 1
PCIe-Taktfrequenz: von...bis / Schrittweite	50...150 MHz / 1	–	50...100 MHz / 1	90...150 MHz / 1	–	90...190 MHz / 1
V <sub>core</sub> von...bis / Schrittweite	0,84375...1,60000 V / 0,00625	0,85...1,70 V / 0,00625	0,080...+1,260 V / 0,02	0,50000...1,90000 V / 0,00625	–	+0...+0,453 V / 0,008
V <sub>dram</sub> von...bis / Schrittweite	1,300...2,050 V / 0,05	1,20...2,50 V / 0,0125	1,300...2,545 V / 0,015	1,30...2,60 V / 0,02	–	0,978...2,485 V / 0,08
<b>Lieferumfang, Preis</b>						
Dokumentation <sup>2</sup>	Handbuch (D, E, F)	Handbuch (E)	Handbuch (E)	Handbuch (E)	Faltblatt (E)	Handbuch (E)
Software: HW-Monitoring	OC Tuner	PC Probe	Toverclocker	Easy Tune	–	Control Center
Kabel FD / 80a. / SATA I / SATA II	– / – / 2 / –	– / 1 / – / 4	– / – / – / 2	– / 1 / – / 2	– / – / – / 2	– / – / – / 2
SATA-Stromadapter / sonstige Beilagen	– / –	– / SLI-Bridge	1 / –	– / –	– / –	– / –
Straßenpreis (zirka)	85 €	175 €	90 €	85 €	80 €	85 €

<sup>1</sup> laut Handbuch <sup>2</sup> Deutsch, Englisch, Französisch

✓ vorhanden – nicht vorhanden

erklärten Funktionsweise auseinandersetzen.

## Musterung

Wer noch alte Hardware an den H55- und H57-Boards betreiben will, sollte die Tabelle mit den technischen Daten aufmerksam studieren, denn einen Anschluss für ein Diskettenlaufwerk verbaut etwa nur Gigabyte; auch Pins zum Nachrüsten von Slotblechen mit Parallel-Ports sind nicht auf allen Platinen zu finden. Auf den Boards von Asrock und Intel sucht man sogar IDE-Kanäle vergeblich. Zwei PS/2-Anschlüsse integrieren nur Biostar und MSI und der eine beim Asus-Board eignet sich nur für Tastaturen.

Das Board von Intel beginnt bereits nach 12 Sekunden mit dem Start des Betriebssystems, das von Asus frühestens nach 20; sind sowohl RAID-Modus als auch die Firmware der beiden Onboard-ATA-Chips aktiv, dauert es noch mal 12 Sekunden länger. Das Booten von USB-Datenträgern funktionierte bei allen Boards – das Gigabyte-Board startete jedoch nur USB-Sticks mit MBR und nicht solche im Superfloppy-Format. UEFI-Unterstützung implementiert lediglich Intel.

Beim Asrock-Board gelang Installation und Betrieb der Linux-Distribution Fedora 12 x86-64 nur nach Einstellen einer festen Speichermenge für den Grafikkern bei der Setup-Option „Shared Memory“. Der SATA-6G-Chip des Asus-Boards arbeitete weder mit dem neuesten 2.6.31-Kernel für Fedora noch mit einem als Update vorbereiteten Kernel auf Basis von 2.6.32. Nur mit letzterem und einigen anderen experimentellen Updates arbeitete die 3D-Beschleunigung im Spiel Extreme Tux Racer; Compiz hingegen lief nicht korrekt und auch der S3-Modus funktionierte auf mehreren Boards nicht – Linux 2.6.33 soll Besserung bringen.

## Gimmicks

Wie bei Asus üblich liegt auch dem P7H57D-V ExpressGate bei – ein auf Festplatte oder USB-Stick installierbares Mini-Betriebssystem mit Browser, Mail-Client, Instant Messenger, Skype und Foto-Software, das schnell einsatzbereit sein soll. Von Festplatte arbeitet es aber nicht,

## Angebotsfülle

Zum Testende waren im deutschsprachigen Handel 20 Boards mit H55 in den Preislisten der Händler zu finden. Einige von ihnen sind etwas besser ausgestattet als die rechtzeitig zum Test in der Redaktion eingetroffenen Boards.

Das für zirka 130 Euro verkauft P7H55D-M Evo von Asus und das zum Testende noch nicht lieferbare, aber bereits für zirka 105 Euro gelistete Gigabyte H55M-USB3 bieten etwa Unterstützung für USB 3.0. Laut den Beschreibungen binden die beiden den USB-3.0-Chip von NEC nicht mit solch einer trickreichen Lösung an wie Asus beim P7H57D-V Evo.

Zu den wichtigsten Unterscheidungsmerkmalen der anderen H55-Boards zählen Abmessungen sowie Art und Zahl der Erweiterungssteckplätze und Anschlüsse – DisplayPort-, FireWire-, eSATA- und SPDIF-Buchsen finden sich bei günstigeren Modellen beispielsweise selte-

ner. Manch Billig-Board setzt nur teilweise auf Kondensatoren mit festem Elektrolyt oder bietet lediglich zwei Steckplätze für Speichermodule. Besonders Acht geben sollte man auf die Anbindung der PEG- und PCIe-Slots, denn die drei mit zwei PEG-Slots ausgestatteten Boards im Test sind nicht die einzigen, wo sich Einschränkungen bei der PCIe-Anbindung erst bei genauem Hinsehen offenbaren.

Das H57-Angebot ist deutlich dünner und umfasste bei Testbeginn lediglich das getestete Board von Asus. Kurz vor Testende begannen die Händler mit der Auslieferung des MSI H57M-ED65, das mit 150 Euro etwas günstiger ist, aber weder SATA 6G noch USB 3.0 beherrscht. Letzteres bietet das von Gigabyte angekündigte und dem H55M-USB3 sehr ähnliche H57M-USB3, das sich bei Redaktionsschluss noch bei keinem Händler in der Preisliste fand.

mehr Leistung aufnahm als in Standardkonfiguration.

## Fazit

Im Pflichtteil des Testparcours haben die Boards erstaunlich gut abgeschnitten, obwohl der Umzug des Grafikkerns vom Chipsatz in die CPU größere Kinderkrankheiten hatte erwarten lassen. Irgendeine meist erträgliche Schwäche zeigt aber jeder der Testkandidaten – etwa hohe Leistungsaufnahme, Unzulänglichkeiten bei der BIOS-Setup-Vor-Konfiguration oder niedrige USB-Transferraten beim Schreiben.

Bei der Kür hingegen scheitern die Hersteller größtenteils mit ihren Versuchen, sich mit Spezialfunktionen von ihren Mitbewerbern abzusetzen, denn viele sind von geringem Nutzen oder halbgar umgesetzt – das gilt insbesondere für die Software-Beilagen. Intel macht vor, wie es besser geht, denn beim DH55TC arbeiten viele Dinge schlüssig automatisch. Wer die Spezialfunktionen bei den anderen Testkandidaten ignoriert, kann sich aber auch mit denen arrangieren, sofern der Funktionsumfang zu den eigenen Ansprüchen passt. Das Asus-Board ist seinen hohen Preis allerdings nur wert, wenn man USB 3.0 möchte, denn viele Kombinationen aus P55-Board und Billig-Grafikkarte sind günstiger und sparsamer. (thl)

## Literatur

- [1] Christof Windeck, Kombinierer, Die ersten 32-Nanometer-Prozessoren mit integrierter GPU, c't 2/10, S. 90
- [2] Benjamin Benz, Nachbrenner, Mainboards mit USB 3.0 und SATA 6G, c't 1/10, S. 96
- [3] Christof Windeck, Edelpuffer, Spezielle Elektrolytkondensatoren auf PC-Mainboards, c't 17/09, S. 170
- [4] Benjamin Benz, Letzte Runde, Mainboards mit Intel-Chipsätzen der Serie 4, c't 17/08, S. 160
- [5] Benjamin Benz, Regler von der traurigen Gestalt, Die Kunst der Lüftersteuerung, c't 10/09, S. 174
- [6] Thorsten Leemhuis, Passend kombiniert, Tipps zum Einrichten eines Core-i5/i7-Systems, c't 21/09, S. 122
- [7] Thorsten Leemhuis, ATAvismus, SATA-Hostadapter moderner Chipsätze richtig konfigurieren, c't 20/07, S. 176

[www.ct.de/1004144](http://www.ct.de/1004144)

Christian Hirsch

# Kaufrausch

Umfrage: PC-Markt 2009



**Von der Krise ungerührt, sorgen die privaten Käufer für Wachstum im PC-Markt. Wir befragten die Leser auf heise online, welche Kaufentscheidungen sie 2009 getroffen haben. Dabei interessierte uns neben der Ausstattung der PCs auch, welche Faktoren in die Kaufentscheidung einfließen.**

L eistungsfähige Desktop-Rechner mit Quad-Core-Prozessor standen in diesem Jahr bei den Teilnehmern unserer alljährlichen PC-Kaufumfrage hoch im Kurs. Die Netbooks, welche die Statistik im vergangenen Jahr gehörig aufwirbelten, verloren Anteile. Im Gesamtmarkt waren sie bei Privatkäufern allerdings weiterhin sehr beliebt und sorgten für Zuwächse bei den verkauften PCs.

Im Unterschied dazu hängten viele Unternehmen angesichts der unsicheren Lage einen Ausgabenstopp und kauften keine neuen Computer. Entsprechend düster sahen zu Jahresanfang die Prognosen der Marktforscher aus. So ging Gartner noch Anfang März von einem Rückgang der verkauften PCs um 12 Prozent im Jahr 2009 aus. IDC prognostizierte immerhin noch ein Minus von 4,5 Prozent, während iSuppli einen leichten Zuwachs erwartete (0,7 Prozent).

Im Laufe des Jahres korrigierten die Institute ihre Prognosen immer weiter nach oben. Im dritten Quartal stiegen die Verkaufszahlen im Vergleich zum Vorjahreszeitraum sowohl weltweit als auch in Deutschland an. Das Weihnachtsquartal schnitt überdurchschnittlich gut ab: Die PC-Stückzahlen wuchsen deutlich, nach Schätzung von IDC um 15 Prozent, laut Gartner um 22 Prozent.

Über das gesamte Jahr wurden weltweit rund 300 Millionen PCs verkauft – ein Wachstum um 2,3 beziehungsweise 5,2 Prozent, je nachdem, ob man IDC oder Gartner glaubt. Die Erlöse der PC-Hersteller vermehrten sich aber nicht in gleicher Höhe, da vor allem die günstigen Netbooks hoch in der Käufergunst stehen und der durchschnittliche Verkaufspreis pro Gerät sinkt. Diese Gerätekategorie hat inzwischen 20 Prozent Anteil an den verkauften Mobilrechnern. Nach Meinung der Marktforscher sorgte der Ver-

kaufsstart von Windows 7 im Oktober 2009 nicht für zusätzlichen Absatz, sondern diente lediglich als Marketinginstrument. Zudem waren die Lager noch mit Vista-Systemen gefüllt.

Die Liste der PC-Hersteller führte in Deutschland nach Stückzahlen im dritten Quartal 2009 Acer mit 27 Prozent Marktanteil an. Mit 15 Prozent folgte Hewlett-Packard, Rang drei belegte Fujitsu (8,1 Prozent). Auf Platz vier und fünf befanden sich Asus (7,7 Prozent) und Dell (6,9 Prozent). Die fünf Branchenriesen liefern also fast die Hälfte aller PCs. Apple hat seine Stärken vor allem im amerikanischen und britischen Markt, wo der Hersteller jeweils auf Position fünf liegt. In Deutschland reichte es lediglich für einen Marktanteil von 3,8 Prozent und Platz neun. Von den Teilnehmern der Umfrage entschieden sich hingegen 23 Prozent für einen Rechner mit Apfel-Logo. Zu den größten PC-Händlern

zählen Media Markt und Saturn, die zu Metro gehören.

## Checkliste

Die Prognosen der Marktforscher geben wieder, wie sich der Gesamtmarkt der verkauften PCs entwickelt. Mindestens genauso interessant ist aber die Aufschlüsselung, welche Komponenten in den aktuell verkauften Rechnern stecken und worin die Hauptgründe für einen Neukauf liegen. Dazu befragten wir vom 4. bis 13. Dezember 2009 wieder einmal die Leser von heise online. Der Umfrage fehlt zwar der repräsentative Charakter und stellt wegen der eher IT-affinen Teilnehmer kein Bild des Gesamtmarktes dar. Dafür liegt der Anteil der sogenannten Early Adopters höher, die neuen Produkten aufgeschlossener gegenüberstehen und diese ausprobieren, bevor sie im Massenmarkt angekommen sind. Daraus lassen sich unter anderem

Trends für das kommende Jahr ableiten.

Um die Vergleichbarkeit mit den Vorjahren zu gewährleisten, behielten wir den bewährten Fragekatalog weitgehend bei. An einigen Stellen entschlackten wir ihn und passten ihn den aktuellen Produktentwicklungen an. Neben Daten wie Ausstattung, Preis und Kaufort fragten wir zusätzliche Angaben ab, darunter das Seitenverhältnis des Bildschirms und den Aufstellort des Rechners. Zur Auswertung zogen wir rund 2600 gültige Datensätze heran. Freiwillig konnten uns die Teilnehmer Alter, Geschlecht und Einkommen nennen.

Von Krise war auch in diesem Jahr bei unseren Lesern wenig zu spüren. Wie im Vorjahr investierten 34 Prozent der Teilnehmer im vierten Quartal ihr Weihnachtsgeld in einen neuen PC und 5 Prozent in eine erhebliche Aufrüstung. Etwas mehr als ein Viertel (26 Prozent) hat sich entschieden, 2010 einen neuen PC anzuschaffen. 6 Prozent planen ihren PC in diesem Jahr aufzurüsten. 29 Prozent waren mit den Eigenschaften ihres derzeitigen Rechners zufrieden.

An erster Stelle der Gründe für einen Neukauf stand bei 71 Prozent der Umfrageteilnehmer die mangelnde Performance des alten Rechners. Insbesondere 3D-Spiele und die HD-Video-Wiedergabe stachen hier hervor, gefolgt von Videobearbeitung und Videoaufnahme. Bei der HD-Wiedergabe sind die Besitzer alter PCs doppelt gestraft: Zum einen haben betagte Prozessoren nicht genug Dampf, zum anderen fehlen älteren Grafikchips die HD-Videoeinheiten, welche aufwendige Rechenschritte übernehmen und dabei die CPU entlasten. Dies betrifft nicht nur die Blu-ray-Wiedergabe, sondern in wachsendem Maße auch das Internet mit Videoportalen, die Flash-Videos in immer höheren Auflösungen anbieten – bis hin zur Full-HD-Auflösung (1920 × 1080).

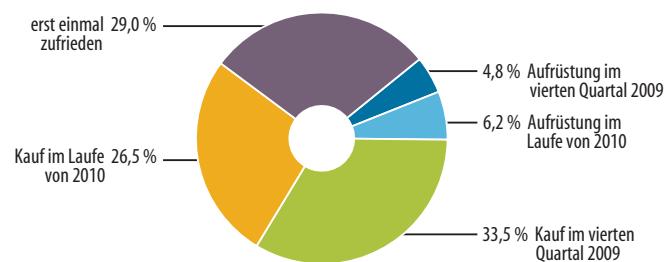
Mit deutlichem Abstand folgen praktische und ergonomische Gründe: 3 von 10 Lesern war ihr alter Rechner zu laut und gut ein Viertel waren unzufrieden mit dem Aussehen oder schielten auf einen kleineren und leichteren Mobilrechner. Mehr als 12 Prozent wurden gezwungen, sich auf Kaufsafari zu

begeben, weil ihr Altgerät seinen Geist aufgegeben hatte.

## Dauerläufer

Dieser Wert relativiert sich etwas, wenn man berücksichtigt, dass die Rechner immer langlebiger werden. Bevor ein Desktop-PC zur Ausmusterung aussteht, verrichtete er bei den Befragten knapp fünf Jahre seinen Dienst. PC-Notebooks hatten im Schnitt ein halbes Jahr weniger auf dem Buckel, bevor sie aufs Altenteil geschickt wurden. Deutlich jünger präsentierte sich die Mac-Flotte bei der Ausmusterung – hier lag das durchschnittliche Alter sowohl bei den stationären als auch den mobilen Rechnern bei etwa dreieinhalb Jahren. Hier wechseln wohl viele Besitzer eines alten Macs mit PowerPC auf neue mit Intel-Prozessor, da die aktuelle Version von Mac OS X 10.6 „Snow Leopard“ nicht mehr mit den betagten PowerPC-CPUs zusammenarbeitet.

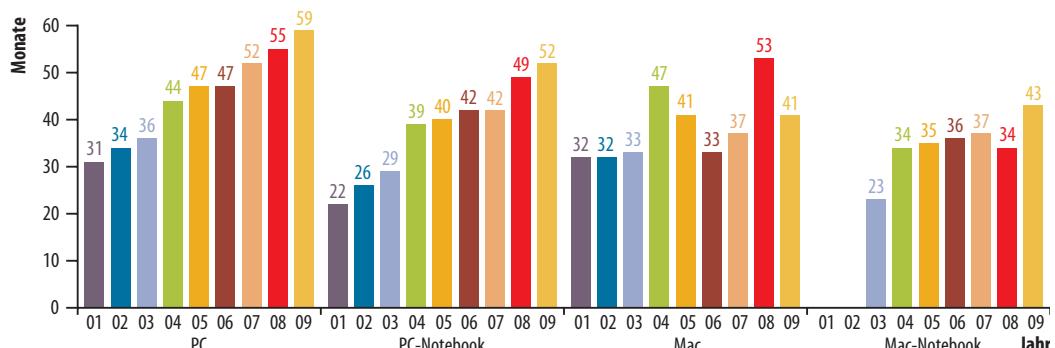
Der letzjährige Ausreißer von 53 Monaten bei den Desktop-Macs gibt ein gutes Beispiel dafür, dass bei Umfrageergeb-



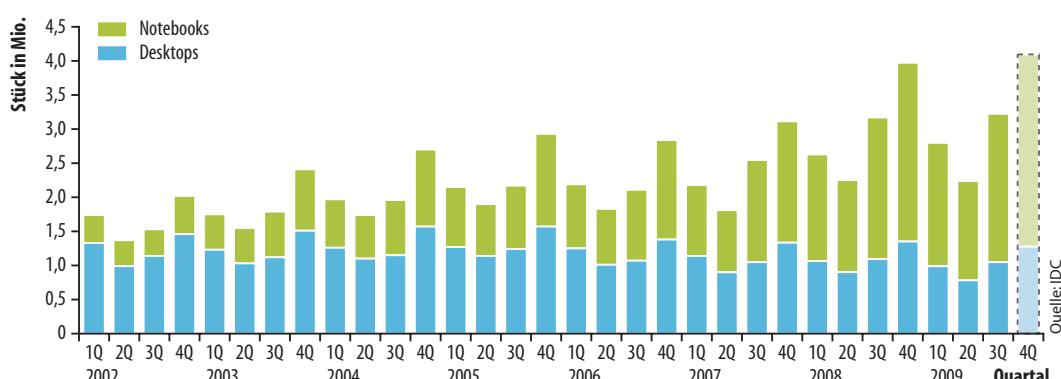
**Kaufwilligkeit** Von Kaufzurückhaltung gibt es keine Spur. Wie im Vorjahr legte sich ein Drittel der Befragten einen neuen Rechner zu.



**Kaufgrund** Mangelnde Leistungsfähigkeit ihres PC ist für die meisten Teilnehmer ein Anlass, sich einen neuen zu kaufen. Aber etwa auch laute Rechner fördern die Kauflaune.



**Nutzungszeit** Inzwischen hält ein Desktop-PC knapp fünf Jahre, bevor er ersetzt wird. Macs gehen im Durchschnitt 18 Monate früher in Rente.



**PC-Markt** Welche Krise? Nur im zweiten Quartal 2009 wurden in Deutschland weniger PCs verkauft als im Vorjahresquartal. Nach der Prognose der Marktforscher von IDC gingen im letzten Quartal erstmals vier Millionen Rechner über die Ladentheke – insbesondere Notebooks waren gefragt.

nissen generell eine gesunde Portion Skepsis angebracht ist. Diese Fragestellung ist an mehrere Bedingungen geknüpft, so dass die Datenbasis deutlich zusammenschrumpft. Schon wenige, sehr alte Rechner verändern den Durchschnitt stark. In diesem Jahr ersetzten beispielsweise nur 41 Teilnehmer ihren Desktop-Mac und dienten als Grundlage für das durchschnittliche Alter der stationären Apple-Rechner.

Unter den ersetzen Systemen befanden sich auch einige antike Exoten, etwa ein neun Jahre alter iMac G3 mit Röhrenmonitor und ein Pentium-System von 1996 mit 96 MByte Arbeitsspeicher.

Eine Neuanschaffung führte lediglich für 19 Prozent der Altsysteme in die Schrottpresse. Der größte Teil (37 Prozent) der Teilnehmer verwendet den gebrauchten PC als Zweitrechner weiter. So häufen sich im Schnitt etwa 2,9 Rechner pro Teilnehmer an, die Mehrzahl davon sind Desktop-Rechner. Die übrigen Teilnehmer verschenkten ihn im Verwandten- und Bekanntenkreis (28 Prozent) oder finanzierte sich den neuen PC zum Teil mit dem Verkauf des alten (16 Prozent).

## Service oder billig?

Im Land der Heimwerker gilt weiterhin das Motto: „Selbst ist der PC-Bastler“. Mehr als ein Drittel der Teilnehmer verließen sich nicht auf die Fähigkeiten der Hersteller, sondern wählten die Komponenten selbst aus und schraubten den Rechner eigenhändig zusammen. 16 Prozent der Befragten vertrauten stattdessen auf die Beratung beim klassischen Fachhändler um die Ecke und kauften ihren PC dort. Der Anteil der Onlineversender wuchs um drei Prozentpunkte auf jetzt 27 Prozent. In der Käufergunst standen vor

allem die Anbieter Amazon, Notebooksbilliger.de, Alternate und Cyberport vorn.

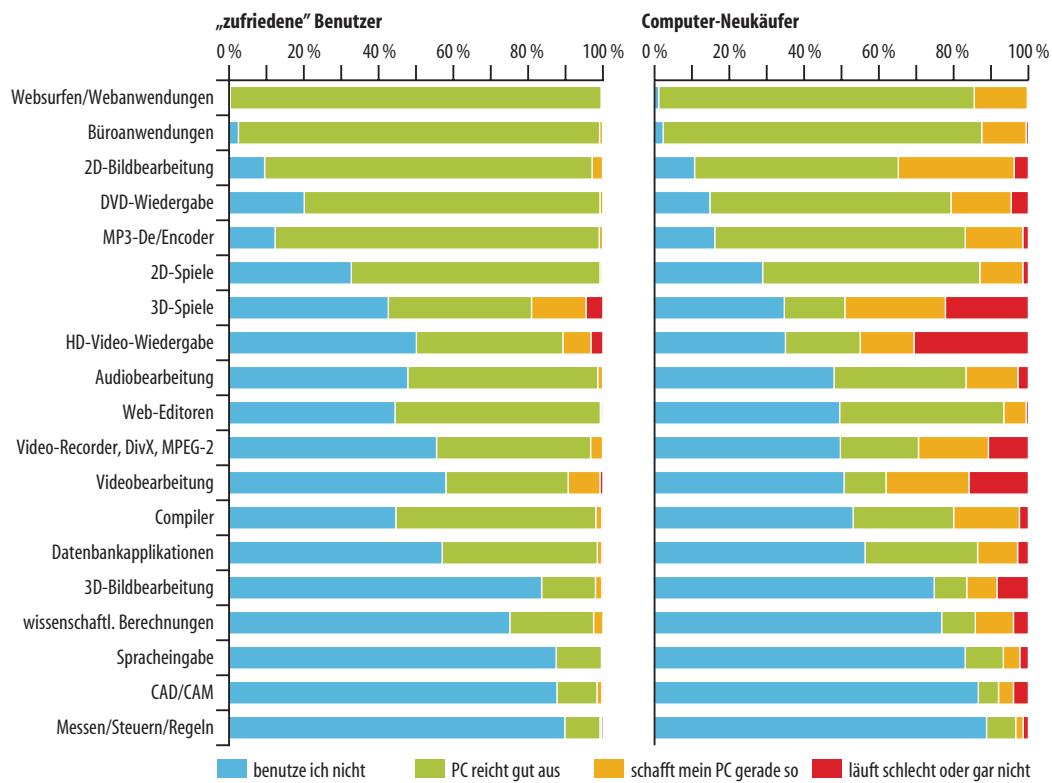
Direkt vom PC-Hersteller orderten 9 Prozent, wobei diese Kategorie Dell weit vor allen anderen Herstellern dominiert. Im Januar gab Dell bekannt, vom exklusiven Eigenvertrieb etwas abzurücken und zukünftig Rechner auch über Fachmärkte zu verkaufen. Rund 8 Prozent der Umfrageteilnehmer entschieden, ihren PC bei Media Markt, Saturn & Co zu erwerben. Diese Märkte werden immer beliebter, im Vergleich zum Vorjahr stieg deren Anteil um 1,3 Prozentpunkte.

Von den teilnehmenden heißen online-Lesern, die sich einen

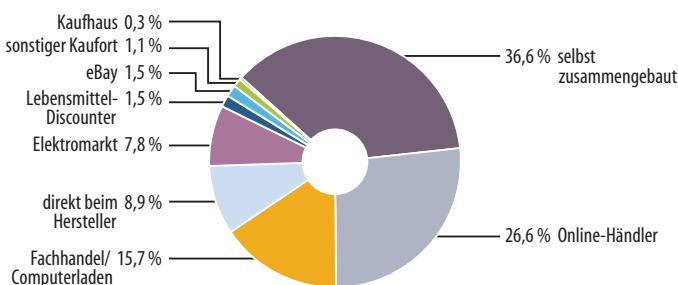
Rechner kaufen, wählten 23 Prozent einen Apple-Computer mit Mac OS X. Ihre Auswahlkriterien unterschieden sich deutlich von jenen der restlichen Teilnehmer. Von Letzteren erachteten 50 Prozent den Gerätepreis für wichtig oder sehr wichtig, doch bei Mac-Käufern hat es nur für etwa ein Fünftel hohe Priorität. Dafür legten Letztere mehr Wert auf eine schicke Optik. Den höchsten Stellenwert maßen beide Gruppen einer möglichst geringen Lautstärke bei.

Apple-Nutzer haben ein höheres Bedürfnis nach Service als PC-Käufer. Von Letzteren hielten nur ein Drittel diesen Punkt für wichtig beziehungsweise sehr

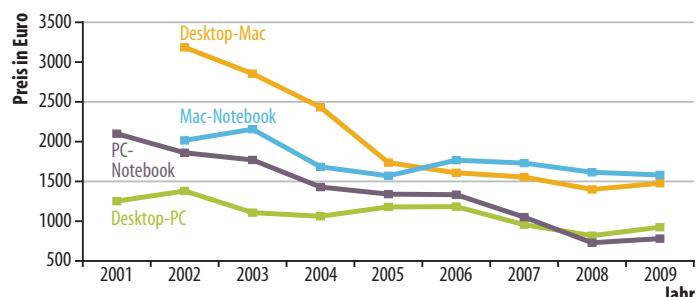
wichtig, was zum Teil den Selbstbauern geschuldet ist, die sich bei Zipperlein von vornherein auf ihr eigenes Können verlassen müssen). Lediglich 3,5 Prozent der Desktop-PC-Käufer erwarben eine Garantieerweiterung, bei Notebook-Käufern waren es immerhin 15 Prozent. In einem mit unzähligen Torx-Schrauben gesicherten und bis auf den letzten Kubikmillimeter mit Platinen und Chips zugestopften Gehäuse ist Do-it-yourself-Service auch nur bedingt möglich – zumal Ersatzteile nur schwer zu beschaffen sind. Nur 9 Prozent der Desktop-PCs und 22 Prozent der Notebooks besaßen eine längere Garantiedauer als die gesetzlich



**Applikationsprofile** Ältere Rechner besitzen oft zu wenig Dampf für 3D-Spiele und hochauflösende Videos. Dennoch können einige zufriedene Benutzer mit diesen Einschränkungen leben.



**Kaufort** Mehr als ein Drittel unserer Leser vertraut auf die eigenen Bastlerfähigkeiten. Elektromärkte und Onlineversender konnten im Vergleich zum Vorjahr Anteile gewinnen.



**Preise** Mit Ausnahme der Mac-Notebooks verteuerten sich die PCs in diesem Jahr. Zum Teil ist dafür die bessere Ausstattung verantwortlich.

festgelegten 24 Monate Gewährleistung. Von den Befragten, die ein Mac kauften, nahmen immerhin 31 Prozent (Mac mini/iMac/Mac Pro) beziehungsweise 28 Prozent (MacBook/MacBook Pro) eine kostenpflichtige Verlängerung der Serviceleistungen vor.

## Standortfrage

Ihre Lust auf ein Netbook haben viele Befragungsteilnehmer schon befriedigt. Der Notebook-Anteil sank von 45 Prozent auf 39 Prozent der im vierten Quartal 2009 neu erworbenen PCs – davon waren lediglich 19 Prozent ein Netbook mit Atom-Prozessor.

Zugleich stieg der durchschnittliche Preis für die tragbaren Rechner von 721 auf 781 Euro. Bei Apple-Rechnern entschieden sich 39 Prozent der Käufer für ein mobiles Gerät – im Vergleich zum Vorjahr ein Rückgang um 32 Prozentpunkte, für den vermutlich die kurz vor unserer letzjährigen Umfrage aktualisierten MacBooks verantwortlich waren.

Stattdessen standen in diesem Jahr vor allem leistungsfähige Desktop-PCs mit Quad-Core-Prozessoren auf den Einkaufssetzeln der Umfrageteilnehmer. Das trieb den durchschnittlichen Preis der stationären Rechner von 818 auf 924 Euro. Dazu trug aber auch der deutliche Anstieg

der Arbeitsspeicherpreise im Jahresverlauf bei.

Bei den Gehäuseformaten liegt der klassische (Midi-)Tower unter dem Schreibtisch bei drei Vierteln der Befragten vorn. Für kompakte Gehäuse, die auf dem Schreibtisch Platz finden, entschied sich das verbleibende Viertel. Die Besitzer von Windows-All-in-One-PCs lassen sich an einer Hand abzählen, während die zu dieser Produktkategorie gehörenden iMacs 69 Prozent der Desktop-Macs ausmachen.

In der diesjährigen Umfrage interessierte uns zusätzlich, wo die Teilnehmer ihre stationären PCs aufstellen. Bei 81 Prozent

blieb der Rechner in der etablierten Domäne des Arbeitszimmers. Etwa jedes zehnte System stand im Wohnzimmer, um zum Beispiel als Media-Center-PC Videos und Fernsehen anzuzeigen. Signifikante Unterschiede zwischen Macs sowie Alt- und Neu-PCs gab es nicht – keine rosigen Aussichten für die Hersteller von Wohnzimmer-PCs.

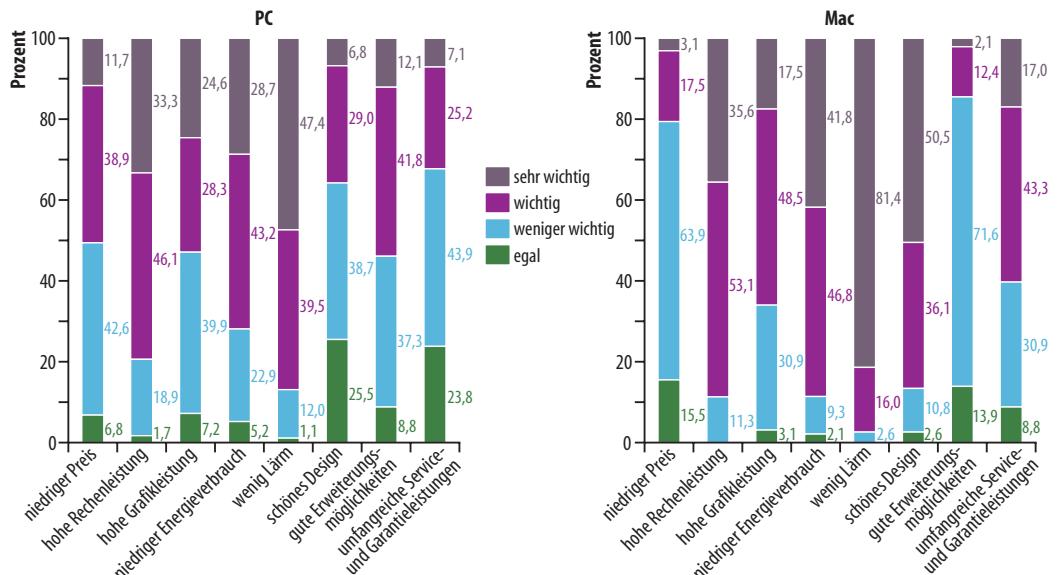
## Vier gewinnt

Spannend ging es 2009 bei den Prozessoren zu. So führte AMD zu Beginn des Jahres die zweite Generation der holprig gestarteten Phenom-CPUs ein. Die Phenom-II- und Athlon-II-Prozessoren aus der 45-Nanometer-Generation sind schneller und effizienter als ihre Vorgänger.

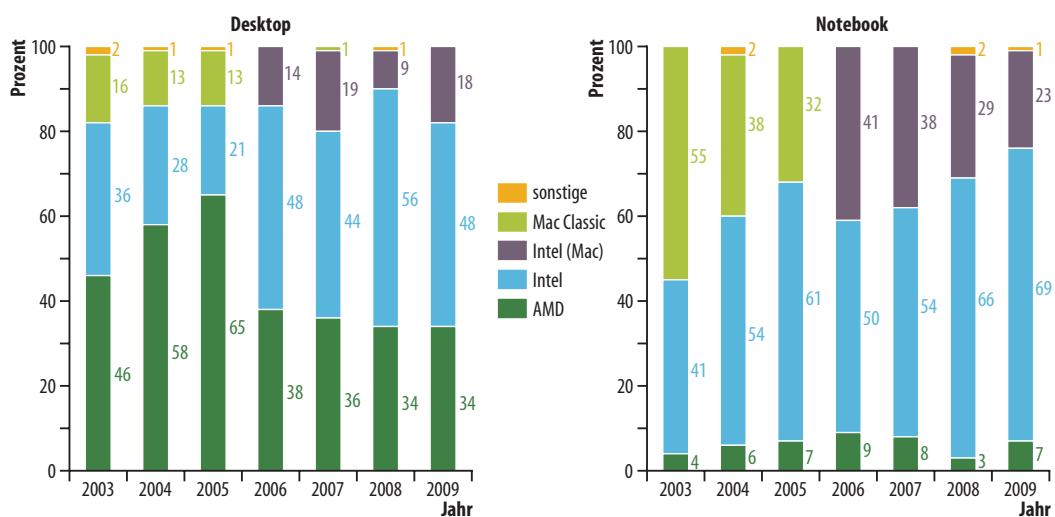
Bei Intel rollte im Herbst die Upgrade-Welle bei den Mainstream-Prozessoren. Nachdem im Vorjahr die neue Nehalem-Architektur in den oberen Preis- und Leistungsklassen als Core i7-900 mit LGA1366-Fassung das Licht der Welt erblickte, folgten die Quad-Core-CPUs Core i5-700 und Core i7-800 mit LGA1156-Fassung. Die preiswerteren Core-i3- und Core-i5-Typen mit zwei Prozessorkernen und integriertem Grafikkern stellte Intel erst im Januar 2010 vor; sie spielten daher in unserer Umfrage noch keine Rolle.

Die 2009 eingeführten Prozessorfamilien teilen sich die ersten drei Plätze der CPU-Statistik der neu gekauften PCs. Position eins übernahm Core i7 (19 Prozent), gefolgt von Phenom II X4 mit 17 Prozent und Core i5 (15 Prozent). Den vierter Rang besetzte mit der Core-2-Quad-Serie wiederum ein Prozessor mit vier Kernen. In einem neuen Rechner mit Intel-Prozessor steckte in 8 von 10 Fällen ein Quad-Core. Bei AMD-Systemen war es immerhin rund die Hälfte, was vermutlich am besseren Preis/Leistungsverhältnis der Doppelkernprozessoren in den unteren Preisfeldern liegt. Im Vorjahr beherrschten noch Core 2 Duo und Athlon X2 die Prozessorverteilung bei den Desktop-PCs. Nur wenig Anklang in der Umfrage fanden preiswerte Nettop-Computer mit den lahmen Atom-Chips. Auf stationären Rechnern zählte für die Teilnehmer vorrangig Performance.

Das Verhältnis der Marktanteile zwischen AMD (34 Prozent)



**Kaufkriterien** Geringe Lautstärke, niedriger Energieverbrauch sowie eine hohe Performance spielen für unsere Leser eine wichtige Rolle beim Kauf eines neuen Rechners.



**Prozessorentwicklung** Bei den Notebooks konnte sich AMD etwas vom Netbook-Boom des letzten Jahres erholen. An den Marktanteilen bei stationären Rechnern änderte sich wenig.

und Intel (66 Prozent) änderte sich inklusive der Macs im Vergleich zum Vorjahr nicht. Das Ergebnis deckte sich weitestgehend mit den Studien der Marktforscher, die AMD bei stationären x86-Rechnern bei etwa 30 Prozent sehen.

Im PC-Notebook-Markt sah es für den Prozessorhersteller aus Sunnyvale deutlich trüber aus. AMD konnte den starken Einbruch vom letzten Jahr nicht gänzlich wettmachen, der durch den großen Erfolg der Netbooks mit Atom-Prozessoren verursacht wurde. Nur 9 Prozent entschieden sich für einen tragbaren Rechner mit einer CPU von AMD. Das recht übersichtliche Gerätangebot dürfte seinen Teil dazu beigetragen haben. Von den Vorteilen der kompakten Netbooks mit Atom-Prozessor ließen sich in diesem Jahr nur noch 19 Prozent überzeugen – im Vorjahr hatten diese mit 43 Prozent Anteil sogar die nun wieder führenden Mobilprozessoren vom Typ Core 2 Duo überholt. Quad-Core-Prozessoren sind bei Note-

books noch klar in der Unterzahl, mit 6,9 Prozent haben sich die Core i7 aber bereits eine solide Ausgangsposition erarbeitet.

Bei den alten Systemen halten sich Ein- und Zweikernprozessoren die Waage. Aufgeschlüsselt nach CPU-Serie führen Core 2 Duo (21 Prozent) und Athlon 64 X2/X2 (12,5 Prozent). Auch befanden sich 2009 immer noch recht viele PCs mit Pentium 4, Athlon 64 oder Athlon XP in Betrieb. Letztere, mindestens fünf Jahre alte Prozessoren waren noch häufiger im Einsatz als die Nachfolgeserie Athlon 64. Aber auch in Intel-Systemen finden sich noch zu knapp 3 Prozent die vor etwa zehn Jahren erfolgreichen Pentium II und III.

### Bitte mehr Bit

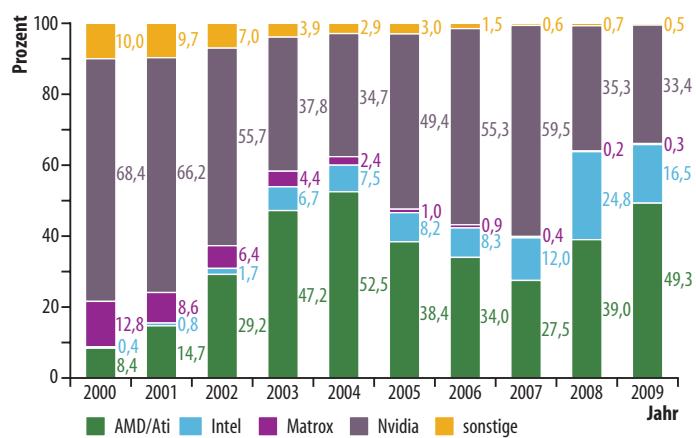
Für einen Erdrutsch sorgte das erst im Herbst 2009 vorgestellte Windows 7 in der Betriebssystemstatistik der neuen PCs. Auf den in der Vorweihnachtszeit gekauften PCs wird es bereits zu 61 Prozent eingesetzt. Dass ent-

spricht fast dem Anteil, den sich im Jahr davor die Vorgänger Windows Vista und XP teilten. Bedingt durch die noch mit XP im Handel befindlichen Netbooks verwenden die Neukäufer unter unseren Teilnehmern XP um mehr als den Faktor drei häufiger als Windows Vista. Mit Erscheinen des neuen Betriebssystems von Microsoft sank erstmals seit vier Jahren der Nutzungsgrad von Linux auf den neuen PCs unserer Leser.

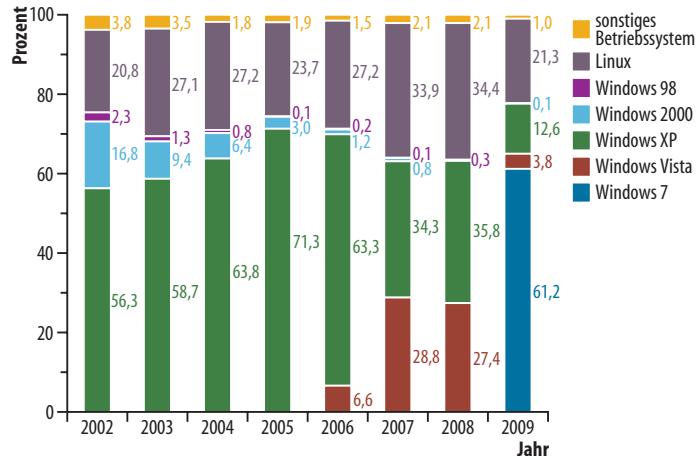
Die Hardwareanforderungen von Windows 7 liegen nicht höher als bei Vista, sodass man im Unterschied zum Wechsel von XP auf Vista meist nicht aufrüsten oder gar einen neuen PC anschaffen muss. Dies dürfte einer der Gründe für den Erfolg des neuen Windows sein, zumal in den vergangenen drei Jahren die PCs deutlich leistungsfähiger geworden sind.

Die Speichermenge in den neu gekauften PCs wuchs weiter an und überschritt mit durchschnittlich 4,5 GByte erstmals die 4-GByte-Schwelle. Da auch die Netbook-Rechner mit ihren maximal 1 GByte Speicher mit einbezogen sind, muss die Mehrzahl der Desktop-PCs mit deutlich mehr als 4 GByte ausgestattet sein. Spätestens jetzt ist das Zeitalter von 64-Bit-Betriebssystemen angebrochen und nahezu zwei Drittel der Umfrageteilnehmer setzen ein solches auf ihren neu gekauften PCs auch ein.

Wie im Vorjahr konnte AMD bei den Grafikchips auch 2009 zulegen. In fast der Hälfte der neuen Rechner steckt ein Grafikchip oder Chipsatz mit Radeon-Einheit. Für Desktop-PCs hat AMD mit der Serie Radeon HD 5000 momentan die interessanteren Grafikchips im Angebot, da



**Grafikchips** Dank der DirectX-11-Chips der Serie Radeon HD 5000 kann AMD Nvidia weiter abhängen. Intel kann den Netbook-Erfolg vom Vorjahr nicht wiederholen.



**Betriebssysteme** Bereits wenige Monate nach Verkaufsstart eroberte Windows 7 die Rechner der Umfrageteilnehmer. Die Grafik gibt die Nutzungsverteilung wieder, sie berücksichtigt auch Multi-Boot-Konfigurationen.

diese unter anderem die 3D-Schnittstelle DirectX 11 unterstützen. Zudem bot bereits die Vorgängerserie ein besseres Preis/Leistungsverhältnis als Nvidias GeForce-200-Familie, deren günstige Abkömmlinge erst ein Jahr nach den High-End-GPUs im Herbst 2009 erschienen sind. Im mittleren Preissegment von 80 bis 150 Euro setzt Nvidia immer noch den G92-Chip auf

der GeForce GTS 250 ein, welcher bereits vor mehr als zwei Jahren das Licht der Welt auf der GeForce 8800 GT erblickte. Von den Erfolgen zu Beginn der DirectX-10-Ära ist Nvidia weit entfernt – der Anteil halbierte sich fast innerhalb von zwei Jahren auf 33 Prozent.

Auch Intels Chipsatzgrafik musste Federn lassen und verlor innerhalb von zwölf Monaten

8 Prozentpunkte – hält aber immer noch 17 Prozent. Auch dieser Rückgang folgt aus dem zumindest unter unseren Teilnehmern abflauenden Netbook-Boom. Betrachtet man nur Notebooks, so führt dort aber Intel mit 43 Prozent vor den Mobility-Chips von AMD (37 Prozent). Nvidia landet abgeschlagen auf Rang drei (19 Prozent). Weitere Hersteller spielen weder bei stationären noch bei mobilen Rechnern eine Rolle. Gleichtes gilt für SLI- oder CrossfireX-Verbünde – lediglich 1,9 Prozent Nutzer koppeln zwei oder mehr Grafikkarten miteinander.

Die Festplattenkapazität legte bei den neuen Rechnern binnen Jahresfrist von 600 auf knapp 900 GByte um fast 50 Prozent zu. Bei Festplattenpreisen von 90 Euro für 1,5 Terabyte Speicherplatz verwundert das nicht. Die Macs liegen hier etwas zurück, da iMacs und Mac minis nur Platz für eine Festplatte haben. Vorreiter spielen die Apple-Rechner hingegen bei den Displays, sämtliche neuen PCs mit dem Apfel-Logo haben ein LC-Display integriert oder werden an ein solches angeschlossen. An 17 Prozent der alten Desktop-PCs steckt ein Röhrenmonitor, bei den neuen sind es nur noch 1,4 Prozent.

In fast allen alten PCs befindet sich ein optisches Laufwerk, bei den neu erworbenen Rechnern verzichten 13,5 Prozent der Teilnehmer darauf. Dieser Anteil ist den Netbooks zuzurechnen. Langsam halten die hauptsächlich für HD-Filme genutzten Blu-ray-Medien Einzug in die Computerwelt. Im Vergleich zum Vorjahr (7 Prozent) steckt in mehr als doppelt so vielen Neurechnern ein derartiges Laufwerk. Die Preise für die preisgünstigsten Blu-ray-Lesegeräte fielen 2009 auf etwa 70 bis 80 Euro, Brenner kosten aber noch mehr als das Doppelte, sodass sie auch in lediglich 5 Prozent der Neuanschaffungen zu finden sind.

Zum Abschluss folgt noch ein Blick auf die Umfrageteilnehmer. Das Durchschnittsalter stieg zum Vorjahr um 1,6 Jahre auf 36,3 Jahre. Durchschnittlich 2588 Euro betrug das monatliche Nettohaushalteinkommen der Auskunftswilligen. Die größte Gruppe bildeten die Angestellten mit 60 Prozent, gefolgt von Schülern und Studenten mit 19 Prozent. 10 Prozent führten ein selbst-

ständiges Unternehmen und 4 Prozent waren Beamte.

## Vorschau

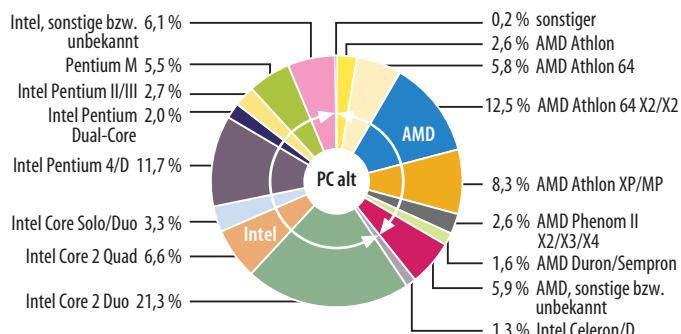
Während im Gesamtmarkt die preiswerten Netbooks weiter Marktanteile erobern, flautet der Boom der mobilen Zwerge unter unseren Lesern bereits ab. Stattdessen standen vor allem leistungsfähige Desktop-PCs mit Quad-Core-Prozessoren und großem Arbeits- und Festplattenspeicher auf den Einkaufszetteln der Umfrageteilnehmer. Das Rennen machte hier Intel, vermutlich weil die recht teuren Core-i-Prozessoren im Vergleich zu AMDs Phenom II eine höhere Performance bei geringerem Energiebedarf liefern.

Im Laufe von 2010 wird sich zeigen, in welchem Tempo die Anfang des Jahres gestarteten preiswerteren Dual-Core-Prozessoren Core i3 und Core i5 mit integriertem Speichercontroller und Grafikkern die Core-2-CPUs ablösen können. Im Mobilbereich wollen die zahlreich angekündigten, neuen preiswerten Tablet-PCs die Lücke zwischen Smartphones und Notebooks schließen. Um sich ein möglichst großes Stück von diesem Kuchen zu sichern, aktualisierte Intel seine Atom-Prozessoren.

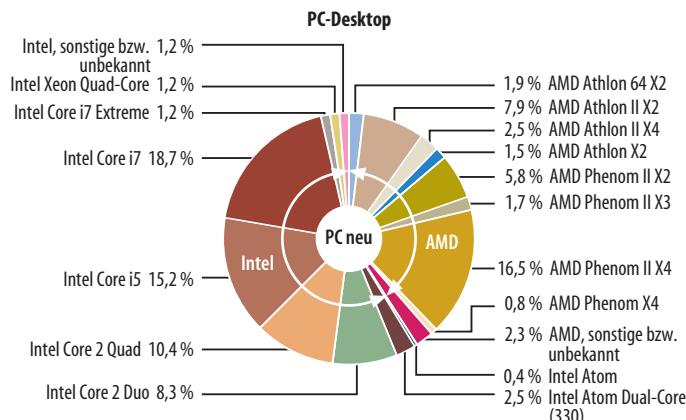
Auch am anderen Ende der Leistungsskala bleiben AMD und Intel nicht untätig und arbeiten an den ersten Desktop-PC-Prozessoren mit sechs Kernen. Bei den Grafikkarten liegen ebenfalls spannende Monate voraus: In der ersten Jahreshälfte will Nvidia mit seinen DirectX-11-Grafikchips verlorenen Boden auf AMDs Radeon-HD-5000-Serie gutmachen.

Die PC-Hersteller kamen 2009 mit einem blauen Auge davon. Die Wirtschaftskrise hinterließ in den ersten Quartalen deutliche Spuren, zum Jahresende hingegen die Verkaufszahlen aber durch das Weihnachtsgeschäft kräftig an, sodass es nach Stückzahlen gerechnet doch noch für ein Plus langte.

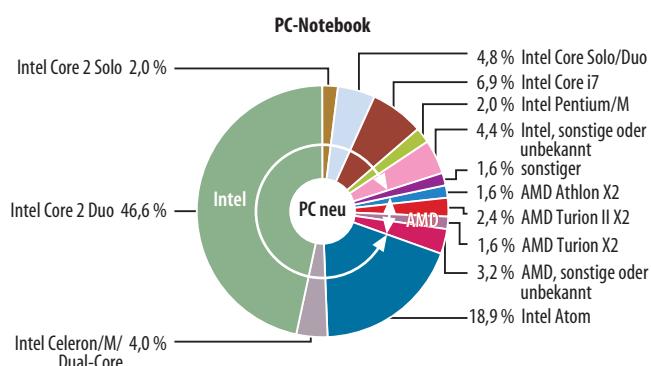
Der deutsche IT-Branchenverband Bitkom sieht die wirtschaftliche Situation für 2010 wesentlich optimistischer als im vergangenen Jahr und prognostiziert ein leichtes Plus beim Umsatz. Die Marktforscher von Gartner schätzen, dass in Europa im laufenden Jahr etwa 10 Prozent mehr PCs über die Ladentheke wandern.



**Prozessorverteilung Altsysteme** Langsam aber sicher verdrängen die Dual-Core-CPUs von AMD und Intel die älteren Pentium 4 und Athlon XP mit nur einem Prozessorkern aus den alten x86-PCs.



**Prozessorverteilung neue PCs** Quad-Core-CPUs dominieren in den neu gekauften Desktop-Rechnern. Billige Nettops mit Atom finden nur wenig Anklang.



**Prozessorverteilung Notebooks** 2009 kämpften sich die Core 2 Duos wieder an die Spitze der Mobilprozessoren (ohne Macs). Fast ein Fünftel machen die in Netbooks verwendeten Atoms aus.

Anzeige

Anzeige



Fabian Schmieder

# Geld versenken leichtgemacht

## Händlerinsolvenzen und die Folgen für Kunden

**Verbraucherfreundliche Gesetze schützen Käufer in vielerlei Hinsicht. Umso böser ist die Überraschung bisweilen nicht nur für IT-Kunden, wenn sich bei Vorkasse-Geschäften oder angezahlten Vorbestellungen herausstellt, dass der Händler zwischenzeitlich einen Insolvenzantrag gestellt hat. Plötzlich findet sich weit und breit niemand, der für das versenkte Geld und die ausbleibende Lieferung geradestehen oder Ersatz leisten möchte.**

Zur Markteinführung von Windows 7 im Herbst 2009 dachte sich Microsoft einen besonderen Gag aus, um für verkaufsunterstützende Schlagzeilen zu sorgen: Ein begrenztes Kontingent von Exemplaren der „Home Premium“ Edition mit Datenträgern für 32- und 64-Bit-Installationen wurde zu einem ermäßigten Preis von je rund 50 Euro statt der regulär vorgeesehenen zirka 120 Euro im Rahmen von Vorbestellungen avisiert.

Am 15. Juni 2009 kauften Interessierte bei den von Microsoft belieferten Fachgeschäften und Versandhandelsfirmen für den genannten Preis einen Vorbestell-Coupon in einer grünen DVD-Box, der in Verbindung mit

dem Kaufbeleg rund vier Monate später zum Bezug des Betriebssystems berechtigen sollte. Die ersehnten Pakete wurden dann von den Händlern ausgeliefert, bei denen man die Vorbestell-Coupons erworben hatte.

Jedoch waren im Herbst 2009 bereits nicht mehr alle diese Händler in der Lage, die Coupons einzulösen. Einige hatten inzwischen aus den verschiedensten Gründen Insolvenz angemeldet. Für deren Kunden bedeutete dies meistens, dass sie ihr Geld für einen Coupon, der nur noch als deprimierender Wandschmuck zu nutzen war, nebst einer leeren Box ausgegeben hatten.

Das mussten unter anderem jene befürchten, die beim IT-

Retailer Avitos GmbH die umkämpfte Vorverkaufbox aus der Marketingoffensive von Microsoft ergattern konnten. Avitos musste nämlich Anfang August 2009 den Gang zum Insolvenzgericht antreten.

Die Hoffnung mancher Vorbesteller, dass Hersteller Microsoft ritterlich in die Bresche springen und sie direkt mit dem bereits bezahlten Windows-Exemplar versorgen würde, zerschlug sich. Ihr Händler hatte die Zahlung entgegengenommen und schuldete ihnen nun die Betriebssystemexemplare. Damit konnten sie sich allerdings ziemlich weit hinten in der langen Schlange derer anstellen, denen die insolvente Avitos GmbH etwas schuldete. Ein Anspruch gegen den Hersteller bestand nicht.

Abgesehen von der medialen Aufmerksamkeit im Zusammenhang mit den Windows-7-Vorbestellungen handelt es sich bei der Insolvenz von Avitos um einen ziemlich alltäglichen Vorgang. Zahllosen – meist kleinen – Unternehmen steht irgendwann das Wasser bis zu Hals, sodass sie Insolvenz anmelden müssen. Das Risiko für einen Käufer, mit Vorkassezahlungen, angezahlten Vorbestellungen oder auch Gewährleistungsabwicklungen in die Insolvenz seines Händlers hineinzugeren und dabei Geld oder Kaufgegenstände zu verlieren, ist bei kleinen Läden, Webshops oder eBay-Händlern in der Regel größer als bei namhaften Anbietern und Marktketten. Aber ganz sicher kann er im Grunde niemals sein.

Gerade die bei Online-Auktionsplattformen üblichen Vorkassegeschäfte, bei denen man den Händler oft gar nicht kennt, sind in dieser Hinsicht riskant. Aber auch andere Aktionen, die auf den ersten Blick gar nichts mit Bezahlen zu tun haben, können bei einer Händlerinsolvenz fatale Folgen für Kunden haben. Das betrifft beispielsweise Gewährleistungsreparaturen [1].

### Kasse leer!

Der Begriff „Insolvenz“ kommt vom lateinischen „insolvens“, was „nicht-lösend“ bedeutet und in dem Sinne verstanden wird, dass Schuldscheine nicht eingelöst werden. Er steht für Zahlungsunfähigkeit. Im juristischen

Sinne spricht man von der Insolvenz eines Unternehmens, wenn dieses akut zahlungsunfähig ist [2], ihm die Zahlungsunfähigkeit droht [3] oder es überschuldet ist [4].

Ist ein Unternehmen nicht mehr in der Lage, seinen Zahlungsverpflichtungen nachzukommen oder seine Schulden zu bedienen, muss die Geschäftsführer oder der Vorstand beim Insolvenzgericht (dem zuständigen Amtsgericht) einen Insolvenzantrag stellen, um eine strafbare Insolvenzverschleppung [5] zu vermeiden. Diesen Antrag können allerdings auch Gläubiger stellen. Das kommt in der Praxis gar nicht so selten vor: Unternehmen, die in wirtschaftlicher Schieflage sind, versäumen es beispielsweise häufig, die Sozialversicherungsabgaben für ihre Arbeitnehmer zu zahlen. Insbesondere die Krankenkassen fackeln dann nicht lange, bevor sie einen Insolvenzantrag für das Unternehmen stellen.

Das Gericht bestellt bis zur Entscheidung über den Antrag in aller Regel einen vorläufigen Insolvenzverwalter, der in dem Unternehmen zunächst alle Fäden in der Hand halten soll. Geschäftsführer oder Vorstand haben spätestens mit Eröffnung des Insolvenzverfahrens [6] und der Bestellung eines endgültigen Insolvenzverwalters nichts mehr zu sagen und werden, was ihre eigene Vergütung angeht, behandelt wie andere Gläubiger auch. Wer mit dem insolventen Unternehmen in einer geschäftlichen Beziehung gestanden hat, hält sich also am besten an den Insolvenzverwalter. Wer das ist, erfährt man wiederum beim für den Unternehmensstandort zuständigen Amtsgericht. Über Ansprüche und Eigentumsvorbehalte sollte man ihn so schnell wie möglich informieren.

Das Insolvenzverfahren hat grundsätzlich ein sehr gläubigerfreundliches Ziel: Es geht darum, den Gläubigern des Unternehmens möglichst viel von ihren Forderungen zu sichern. Dies kann beispielsweise durch Abverkauf oder Versteigerung vorhandener Ware und Rechte und anschließende Verteilung an alle Gläubiger geschehen (Verwertung). Wenn es möglich ist, wird der Insolvenzverwalter sogar versuchen, auf die Sanierung und Weiterführung des Unternehmens hinzuwirken und das

Anzeige

Anzeige

dafür nötige Vorgehen zusammen mit den größeren Gläubigern in einem Insolvenzplan festlegen [7].

### Massig Forderungen

Das Gesamtvermögen des insolventen Unternehmens in dem Moment, in dem das Insolvenzverfahren eröffnet wird, bezeichnet man als Insolvenzmasse oder auch kurz als „Masse“. Wenn nicht genug für die Durchführung eines Insolvenzverfahrens vorhanden ist, lehnt das Gericht den Insolvenzantrag „mangels Masse“ ab [8] – das bedeutet, dass die Vermögenswerte nicht ausreichen, um die Gerichtskosten und die Vergütung für den Insolvenzverwalter zu bezahlen.

Falls das Insolvenzverfahren für einen Händler auf eine solche Weise abgelehnt worden ist, hat man als Kunde ziemlich schlechte Karten, was das Durchsetzen von Ansprüchen gegen das Unternehmen betrifft. Wer die Sache als sportliche Herausforderung auffasst, kann unter Umständen versuchen, Ex-Geschäftsführer oder Vorstände persönlich in Haftung zu nehmen. Das wird allerdings nur gelingen, wenn diese die Insolvenzantragspflicht verletzt haben. Außerdem ist es keinesfalls auszuschließen, dass sich nach einer Firmenpleite auch die ehemals leitenden Personen bereits in einem Insolvenzverfahren über ihr privates Vermögen befinden. Vielleicht haben sie für ihr Unternehmen etwa bei einer Bank gebürgt, die nun Ansprüche gegen sie geltend macht.

Wenn ein Verdacht auf Insolvenzverschleppung tatsächlich naheliegen sollte, bietet sich jedenfalls an, bei der für den Firmenstandort zuständigen Staatsanwaltschaft Akteneinsicht zu beantragen.

### Geduldsprobe

Wurden ein Insolvenzverfahren eröffnet und ein Insolvenzverwalter eingesetzt, sind die Aussichten für Kunden etwas besser. Forderungen, die bereits vor der Eröffnung des Insolvenzverfahrens entstanden sind, muss man als Insolvenzgläubiger allerdings beim Insolvenzverwalter schriftlich anmelden, auf dessen ausdrücklichen Hinweis auch elektronisch. Das Gericht hat zu diesem Zweck im Eröffnungsbeschluss eine Ausschlussfrist bestimmt, die von

zwei Wochen bis zu drei Monaten reichen kann. Wer seine Forderung erst anmeldet, nachdem die Frist verstrichen ist, muss damit rechnen, dass der Verwalter oder einer der in der Schlange stehenden Mitgliediger Widerspruch dagegen einlegt. Wenn sich allerdings belegen lässt, dass etwa ein Vorkassekunde erst zu einem langfristig avisierten und schließlich geplatzten Liefertermin von der Insolvenz erfahren konnte, wird das zwischenzeitliche Ablauen der Frist seine Forderung nicht chancenlos machen.

Die Anmeldung muss mindestens den Grund (also beispielsweise die Art des abgeschlossenen Vertrags, etwa „Kaufvertrag“ nebst Datum) und den Betrag der Forderung enthalten. Die Belege, aus denen sich die Forderung ergibt, sollte man als Kopien beifügen. Die Anmeldung ist zwar auch ohne Urkunden wirksam, man muss dann aber damit rechnen, dass der Insolvenzverwalter den Anspruch beim Prüfungstermin bestreitet.

Der Insolvenzverwalter stellt alle angemeldeten Forderungen in einer Insolvenztabelle zusammen. Dann heißt es meistens erst mal abwarten. Oft, nicht zuletzt bei kleinen IT-Versandhändlern oder Läden, läuft es darauf hinaus, dass die ohnehin nicht üppige Masse verwertet, sprich versteigert wird. Damit beauftragt der Insolvenzverwalter meist spezialisierte Dienstleister. Vom Erlös werden Verfahrenskosten, die Vergütung des Insolvenzverwalters und eventuelle vorrangige Forderungen abgezogen.

Der Rest wird an die in der Tabelle aufgeführten Gläubiger verteilt. Wegen der meist nur unzureichenden Insolvenzmasse erhalten diese zwar normalerweise nur eine Quote, also einen prozentualen Anteil der ursprünglichen Forderung, gehen aber wenigstens nicht leer aus.

Besonders privilegiert sind diejenigen Gläubiger, deren Forderung erst nach Eröffnung des Insolvenzverfahrens entstanden ist – die also beispielsweise ein Vorkassegeschäft mit dem Unternehmen abgeschlossen haben, als dieses sich bereits im Verfahren befand. Sie müssen mit ihren Forderungen nicht die Tabelle füllen, sondern der Insolvenzverwalter begleicht sie vorrangig aus der Insolvenzmasse.

Hat etwa ein IT-Dienstleister vom Insolvenzverwalter einer

Pleitefirma den Auftrag bekommen, deren Website für die Verwertung der Lagerbestände noch einmal fit zu machen, kann er davon ausgehen, dass er sein vollständiges Honorar erhalten wird – sofern der Erlös dafür reicht. Wenn das nicht der Fall sein sollte und der Insolvenzverwalter bereits bei der Auftragserteilung davon wusste, muss dieser persönlich haften [10].

### Vertrag ist Vertrag ist ...

Auf die vertraglichen Verhältnisse eines Unternehmens hat dessen Insolvenz normalerweise keine Auswirkungen – abgesehen von speziellen Ausnahmen [11]. Wenn jemand beispielsweise einen Kaufvertrag über die Lieferung von Hard- oder Software mit dem Unternehmen geschlossen hat, bleibt dieser weiter wirksam. Er verpflichtet einerseits den Kunden zur Zahlung des Kaufpreises, andererseits den Lieferanten zur Lieferung der mangelfreien Kaufsache. Ein Kunde muss offene Rechnungen nach der Unternehmensinsolvenz beim Insolvenzverwalter bezahlen.

Sofern ein Vertrag mit einer plötzlich insolvent gewordenen Firma noch nicht wirksam geschlossen wurde, wird man sich allerdings überlegen, ob man an der ursprünglichen Absicht festhalten möchte. Auch wenn beispielsweise ein Kauf bei einem insolventen Händler zu ermäßigten Preisen verlockend sein mag, ist zumindest abzusehen, dass dieser seinen Gewährleistungsverpflichtungen nicht mehr nachkommen wird. Allein der Eintritt der Insolvenz rechtfertigt allerdings noch nicht den Rücktritt von einem wirksam geschlossenen Vertrag: Diesen könnte man erst erklären, wenn etwa der Händler die Ware nach entsprechender Fristsetzung tatsächlich nicht liefert.

Wenn es um die Insolvenz von Versandhändlern geht, haben Verbraucher als Kunden im Zweifelsfall die elegante Möglichkeit, sich auf ihr Widerrufsrecht zu berufen. Damit ist meist auch keine Eile geboten, denn bis zur Warenlieferung beginnt die Widerrufsfrist nicht zu laufen. Wenn man kein Widerrufsrecht hat und bestellte Ware weder vollständig geliefert noch vollständig bezahlt worden ist, kann man den Insolvenzverwalter auch förmlich auffordern

zu erklären, ob er an der Erfüllung des Vertrages festhalten will [12].

Der Insolvenzverwalter hat bei Verträgen, die sowohl beim Käufer als auch beim Verkäufer noch nicht vollständig erfüllt sind, ein Wahlrecht [13]: Er kann für das insolvente Unternehmen dessen Vertrag erfüllen – also zum Beispiel die bestellte Ware liefern. Dann ist auch vom Vertragspartner zu verlangen, dass dieser seinen Teil erfüllt – also etwa bezahlt. Dem Insolvenzverwalter bleibt aber auch die Möglichkeit, ohne spezielle Begründung die Erfüllung des Vertrags abzulehnen – dann wiederum besteht auch gegenüber dem Vertragspartner kein Anspruch auf Vertragserfüllung. Mit der Aufforderung an den Insolvenzverwalter, sich zu erklären, drängt man ihn zu einer Entscheidung. Wenn er sich nicht unverzüglich meldet und die Vertragserfüllung verlangt, kommt dies einer Ablehnung gleich.

Lehnt der Insolvenzverwalter eine Vertragserfüllung ab oder meldet er sich nach einer entsprechenden Anfrage nicht unverzüglich, kann der Vertragspartner gegebenenfalls Schadenersatz wegen Nichterfüllung des Vertrags fordern. Ein Beispiel: Ein Kunde hat bei einer Firma eine Bestellung über ein preisgünstig angebotenes Gerät aufgegeben, die auch bestätigt wurde. Kurz darauf musste das Unternehmen das Insolvenzverfahren beantragen, noch bevor das Gerät bezahlt oder geliefert werden konnte. Auf die Anfrage des Kunden hin, was aus der Bestellung werde, antwortet der Insolvenzverwalter nicht. Der Kunde kann das gewünschte Gerät nirgendwo anders zum selben Preis finden; er erwirbt es also bei einem anderen Händler zu einem höheren Preis. Die Differenz zwischen dem Angebot des nunmehr insolventen Unternehmens und dem schließlichen Kaufpreis lässt sich nun als zu ersetzender Schaden gegenüber dem Insolvenzverwalter geltend machen. Falls der Kunde zuvor bereits eine Anzahlung geleistet hat, muss er diese allerdings zur Insolvenztabelle anmelden und auf eine gute Quote hoffen.

Wenn der Insolvenzverwalter auf Erfüllung des Vertrags besteht, wird er die bestellte Ware auch ausliefern. Was sonstige

Ansprüche betrifft, insbesondere im Hinblick auf Gewährleistung, besteht ein hohes Risiko. Der Kunde wird mit diesen Ansprüchen zwar gegenüber den in der Tabelle geführten Gläubigern bevorzugt behandelt – genau so, als wäre das Geschäft erst nach Eröffnung der Insolvenz abgeschlossen worden. Das hilft ihm aber möglicherweise wenig, denn wenn sich ein Mangel am gekauften Gerät zeigt, ist das betreffende Unternehmen vielleicht schon liquidiert und aus dem Handelsregister gelöscht. Dann kümmert sich auch kein Insolvenzverwalter mehr darum.

### Späte Enttäuschung

Die Gewährleistung ist beim Insolvenzverfahren ohnehin ein Minenfeld. Seit dem Jahre 2002 gehört die Lieferung einer mangelfreien Sache zur Hauptleistungspflicht aus dem Kaufvertrag (§ 433 BGB). Die vertragliche Lieferverpflichtung ist damit streng genommen erst erfüllt, wenn man eine mangelfreie Sache bekommen hat.

Mit anderen Worten: Ist die Sache zwar geliefert, aber noch nicht (vollständig) bezahlt, und es stellt sich heraus, dass sie mangelhaft ist, kann der Insolvenzverwalter entscheiden, ob er die Gewährleistungsansprüche befriedigt oder den Kunden auf die Insolvenztabelle verweist. Wenn jedoch bereits vollständig bezahlt worden ist, kann auch der Insolvenzverwalter dem Kunden nicht mehr durch eine freundliche Entscheidung helfen: Dessen Chance, seine Gewährleistungsansprüche zu verwirklichen, sind dann ausgesprochen schlecht.

Sofern der Kaufgegenstand noch benutzbar ist, kann der Kunde dann eine Kaufpreisminderung fordern. Ist eine Instandsetzung nötig, muss er sich entscheiden: Er kann die Sache gleich vergessen oder eine kostenpflichtige Reparatur bei einem anderen Händler in Auftrag geben und deren Kosten als zu ersetzenen Schaden beim Insolvenzverwalter geltend machen. Seine Ansprüche in puncto Minderung oder Schadenersatz landen jedenfalls in der Tabelle.

Wenn der Kunde das Gekaufte bereits zur Reparatur eingeschickt hat, muss er dem Insolvenzverwalter unbedingt seine Position als Eigentümer anzeigen

und die Herausgabe (§ 985 BGB) unter Fristsetzung verlangen. Fremdes Eigentum wird nicht Teil der Insolvenzmasse. Trotzdem ist Eile geboten, damit die Sache nicht versehentlich unter die Räder kommt und man sich nachher mit dem Insolvenzverwalter um Schadenersatz streiten muss.

### Ende gut ...

Für die eingangs angesprochenen Windows-7-Käufer bei Avitos gab es im Übrigen ein unverhofftes Happy-End. Nachdem die Avitos GmbH in die Sotiva Abwicklungs-GmbH umfirmiert hatte, wurde die Marke Avitos zum 1. Oktober 2009 veräußert. Die neue Avitos GmbH hat dann schließlich auf dem Kulanzweg und gegen Abtreten der Schadenersatzforderungen, die sich gegen Sotiva richteten, die Windows-7-Lizenzen an die Käufer der Vorverkaufsboxen ausgeliefert. Dergleichen glückliche Wendungen gab es allerdings nicht bei allen Vorbestellkunden insolventer Händler. (psz)

### Literatur

- [1] Dr. Mark Michael König, Helge Wachsmuth: Pleite – und dann?, Welche Rechte hat der Kunde bei Insolvenz des Händlers?, c't 3/00, S. 230
- [2] Akute Zahlungsunfähigkeit: § 17 der Insolvenzordnung (InsO)
- [3] Drohende Zahlungsunfähigkeit: § 18 InsO
- [4] Überschuldung: § 19 InsO
- [5] Insolvenzverschleppung: § 15a InsO
- [6] Die Gerichte veröffentlichen die Eröffnung von Insolvenzverfahren im Web: <https://www.insolvenz-bekanntmachungen.de>
- [7] Insolvenzplan: § 1 InsO
- [8] Scheitern eines Insolvenzantrags mangels Masse: § 26 InsO
- [9] Anmelden von Forderungen: § 174 InsO
- [10] Haftung des Insolvenzverwalters: § 60 InsO
- [11] Ausnahmen betreffen: Aufträge des insolventen Unternehmens an seine eigenen Lieferanten (§ 115 InsO), Geschäftsbesorgungsverträge, etwa mit Rechtsanwälten und Steuerberatern (§ 116 InsO) und Termingeschäfte für Waren, die einen Markt- oder Börsenpreis haben (§ 104 InsO).
- [12] Anspruch auf Erklärung des insolventen Vertragspartners: § 103 Abs. 2 Satz 2 BGB
- [13] Wahlrecht des Insolvenzverwalters: § 103 Abs. 1 InsO

Anzeige

**HOTLINE** Sie erreichen uns über die E-Mail-Adresse [hotline@ct.de](mailto:hotline@ct.de), per Telefon 05 11/53 52-333 werktags von 13–14 Uhr, per Brief (Anschrift auf S. 14) oder per Fax 05 11/53 52-417. Nutzen Sie auch das Hilfe-Forum unter [www.ctmagazin.de/hotline](http://www.ctmagazin.de/hotline).

## Klebezettel mit Nachfrage

**?** Ich benutze die „Kurznotizen“ von Windows 7 und habe irgendwann einmal angeklickt, dass ich beim Löschen einer Notiz nicht mehr gefragt werden möchte. Nachdem ich nun schon mehrere versehentlich gelöscht habe, hätte ich die Nachfrage gerne wieder. Doch dafür habe ich keinen Schalter gefunden.

**!** Dazu müssen Sie in der Registry fummeln. Im Schlüssel HKEY\_CURRENT\_USER\Software\Microsoft\Windows\Current-Version\Applets\StickyNotes gibt es den Wert PROMPT\_ON\_DELETE, den Sie einfach auf 1 ändern. Beenden Sie dann das Kurznotizen-Programm über sein Taskleisten-Icon und „Fenster schließen“. Keine Angst, die Notizen bleiben dabei erhalten. Ab dem nächsten Start fragt das Programm wieder nach, bevor eine Notiz verschwindet. (je)

## Private Daten in Safari löschen

**?** Ich würde gerne alle Hinweise auf von mir besuchte Webseiten von der Festplatte meines Macs löschen. Safari bietet die Funktionen „Safari zurücksetzen“ und „Cache leeren“. Kann ich damit wirklich alle Spuren beseitigen?

**!** Nein, denn die von Safari verwendeten Plug-ins verwenden zum Beispiel eigene Cache-Verzeichnisse. Hier ist besonders das des Flash Player interessant, da es besuchte Internetseiten mit Flash-Inhalten zum Teil im Klarnamen enthält. Sie finden die Dateien im persönlichen Nutzer-Ver-

zeichnis unter „Library/Preferences/Macromedia/Flash Player/#SharedObjects/“. Für Snow Leopard gibt es das Tool Flush 0.3.1, das den Flash-Cache leert (siehe Link), alternativ löschen Sie den Inhalt des Verzeichnisses im Finder. (jes)

[www.ct.de/1004164](http://www.ct.de/1004164)

## Anwendungen für andere Android-Handys

**?** Ich habe mir das Android-Handy Tattoo von HTC gekauft. Andere Android-Nutzer empfehlen mir gelegentlich Apps, doch wenn ich danach im Android Market suche, bekomme ich keinen Treffer. Auf den Handys der anderen erscheinen die Apps jedoch. Mache ich etwas falsch oder stimmt etwas mit meinem Handy nicht?

**!** Nein, der Grund ist ein anderer: Der Programmierer teilt dem Android Market in einer Beschreibungsdatei mit, welche Eigenschaften ein Handy haben muss, damit die App darauf läuft. Unter anderem steht darin, ob ein kleines QVGA-Display genügt, wie es das Tattoo hat. Manche Programmierer probieren das nicht aus oder vergessen, diesen Haken zu setzen, sodass Software als QVGA-untauglich markiert ist, die trotz des kleinen Displays durchaus funktioniert. Die Fehlermeldung im Market-Programm von Google lautet irreführenderweise nicht „kein Programm für Ihr Micker-Display“, sondern „Es wurden keine Treffer im Android Market gefunden“.

Es gibt aber andere Installationsprogramme und Software-Sammlungen, die sich um diese Beschränkung nicht kümmern, zum Beispiel den „SlideME Application Manager“ (SAM), der auf das Verzeichnis [slideme.org](http://slideme.org) zugreift, über das auch viele Apps aus dem Android Market zugänglich sind.

Aktivieren Sie zunächst in den Einstellungen Ihres Handys unter „Anwendungen“ den Punkt „Unbekannte Quellen“. Dann surfen

Sie mit dem Browser auf <http://slideme.org> und laden dort den auf allen Seiten verlinkten SAM herunter. Der Browser bietet automatisch die Installation an. (je)

## Apache-Namenszauber

**?** Auf meiner Website habe ich versehentlich eine Bilddatei eingebunden, die es gar nicht gibt. Statt des Alternativtexts zeigt der Browser aber ein Bild an, das so ähnlich heißt. Wie kommt denn das und kann ich es unterbinden?

**!** Der Apache-Webserver enthält das Modul mod\_speling (mit einem !!). Aktiviert dies der Administrator durch die Direktive CheckSpelling on, dann lässt Apache kleine Schreibfehler bei den Dateinamen zu. Er ignoriert dann den Unterschied zwischen Groß- und Kleinschreibung und toleriert, wenn ein Zeichen hinzugefügt, weggelassen, geändert oder zwei Buchstaben vertauscht wurden. Will der Webdesigner eigentlich die nicht existierende Datei bild2.jpg einbinden, blendet Apache in dem Fall auch Dateien namens Bild.jpg, BILD1.JPG, bild2.jpeg, BLID2.jpg oder Bild21.jpg ein, wenn er die Datei bild2.jpg nicht findet.

Haben Sie als Shared-Hosting-Kunde keinen Zugriff auf die zentrale Apache-Konfigurationsdatei, können Sie sich mit der Datei .htaccess behelfen, die für das Verzeichnis, in dem sie liegt, und alle seine Unterverzeichnisse gilt. Dort können Sie mit der Zeile

CheckSpelling off

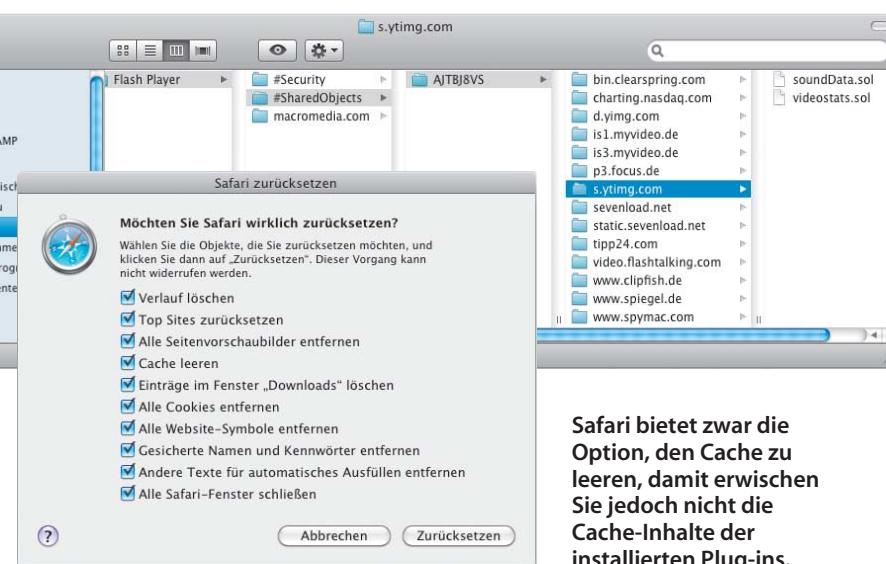
das Modul mod\_speling deaktivieren. Die aktuelle Apache-Version 2.2 kennt zusätzlich die Einstellung CheckCaseOnly on, bei der Apache ausschließlich die Groß- und Kleinschreibung in Dateinamen ignoriert – ein Verhalten, das viele Nutzer von Windows kennen dürften. (heb)

## Bedingte Aufgabenplanung

**?** Ich möchte von einem Notebook mit Windows 7 einen anderen Rechner im LAN per Wake on LAN aufwecken. Allerdings soll das nur passieren, wenn der Windows-PC eine Netzwerkverbindung hat und sich ein Benutzer anmeldet oder das Notebook aus dem Schlaf weckt.

**!** Dazu können Sie die in Windows eingebaute Aufgabenplanung nutzen, die Aktionen nicht nur zeitgesteuert, sondern auch über andere Ereignisse wie etwa die Anmeldung startet. Jede Aufgabe kann mehrere Aktionen nacheinander ausführen und sie in Abständen sowie über eine bestimmte Zeit wiederholen. Aktionen starten Programme und Skripte, verschicken E-Mails oder zeigen Meldungen an.

Außerdem lassen sich die Aufgaben an Bedingungen knüpfen, unter denen Windows sie ausführt. So laufen die vorgegebene



**Die Windows-Aufgabenplanung startet Aktionen regelmäßig und nur dann, wenn beispielsweise die Netzwerkverbindung steht. Punkte in Aufgabennamen quittiert das Programm mit einem Fehler.**

nen Aktionen beispielsweise nur dann ab, wenn der Rechner am Ethernet- oder Stromnetz hängt oder ansonsten nichts anderes ansteht – er also gerade keine Musik in MP3-Dateien wandelt.

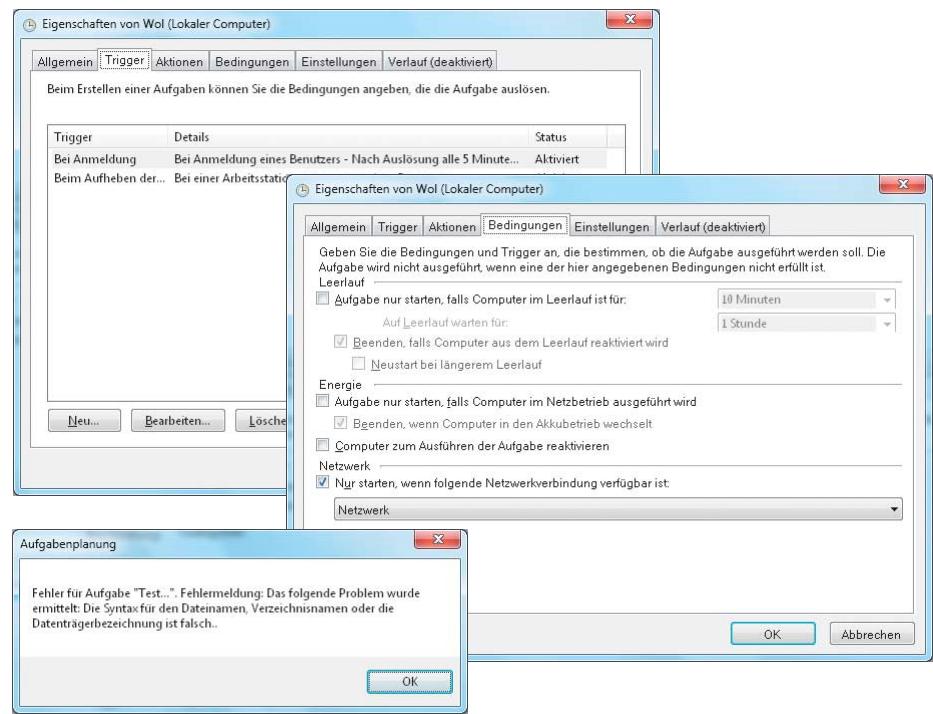
Beim Anlegen neuer Aufgaben gibt es eine Stolperfalle: Die Aufgabenplanung warnt bei der Namensvergabe nur vor Zeichen wie „!“; allerdings hat sie auch mit mehreren Punkten im Aufgabennamen ein Problem, was sie aber erst beim Schließen des Dialogs mit einer eher kryptischen Fehlermeldung bemängelt. (rek)

## Away Mode dank Media Center

**?** Wenn ich im Media Center von Windows 7 eine TV-Aufnahme programmiert habe, wechselt mein Rechner nicht mehr in den Standby-Modus. Wie kann ich zeitgesteuerte Aufnahmen veranlassen und zwischenzzeitlich Strom sparen?

**!** Die Media-Center-Oberfläche von Windows kann das Energiesparen verhindern, damit Streaming Clients – im Microsoft Jargon Media Center Extender genannt – weiterhin Zugriff auf die Medienbibliothek haben. Ihr PC wechselt dann nicht mehr in den Suspend-to-RAM-Modus (ACPI S3) oder in den Ruhezustand (ACPI S5). Stattdessen verwendet Windows nur den sogenannten „Away Mode“ (abwesend). Dieser deaktiviert aber im Wesentlichen nur den Bildschirm und den Audioausgang. Ansonsten läuft der Rechner weiter – also auch alle Lüfter. Auch die elektrische Leistungsaufnahme sinkt nur unwesentlich.

Nach unseren Erfahrungen blockiert Windows die Energiesparfunktionen oft auch dann, wenn man eine TV-Aufnahme pro-



grammiert. Wer keinen Media Center Extender betreibt, kann die Standby-Modi aber getrost wieder freigeben – zeitgesteuerte Aufnahmen klappen bei fast allen Rechnern trotzdem. Die Einstellungen für den Away-Modus hat Microsoft bei Windows 7 und seinen Vorgängern recht gut versteckt. Die richtige Anlaufstelle sind die erweiterten Einstellungen des Energiesparplans unter „Hardware und Sound/Energieoptionen/Energiesparplan bearbeiten“ in der Systemsteuerung. Im Abschnitt „Bei der Freigabe von Medien“ der Multimediaeinstellungen können Sie den Wechsel in den Energiesparmodus erlauben. (bbe)

## Partitionsumzug auf größere Platte

**?** Nach Lektüre des Artikels Abziehbilder in c't 2/10 über den Disk-Imager Clonezilla wollte ich mein Windows XP auf eine neue, größere Festplatte übertragen. Das hat im

Device-Device-Modus auch gut geklappt, allerdings wird mir die Windows-Partition auf der neuen Platte in der Computerverwaltung mit einer Größe von nur 105 GByte angezeigt. Habe ich beim Anlegen des Images etwas übersehen, oder ist es nicht möglich, das System unter Ausnutzung des vollen Platzes auf eine größere Festplatte zu übertragen?

**!** Clonezilla erstellt im Standardmodus immer eine gleich große Zielpartition. Mit den Optionen -r und -k1 können Sie das Programm allerdings anweisen, das Image an eine größere Zielfestplatte anzupassen. (amu)

## Widerspenstiger Löschkandidat

**?** Auf einem Linux-Rechner, bei dem ich nur Shell-Zugriff auf die Kommandozeile habe, gibt es eine Datei, die ich nicht ohne Weiteres löschen, verschieben oder kopieren kann. Ich vermute, der Grund dafür ist der mit einem Bindestrich beginnende Datei-

Anzeige

Anzeige

name, der als Aufrufparameter interpretiert wird. Wenn ich statt des Dateinamens den absoluten oder relativen Pfad verwende, klappt es. Geht das auch eleganter?

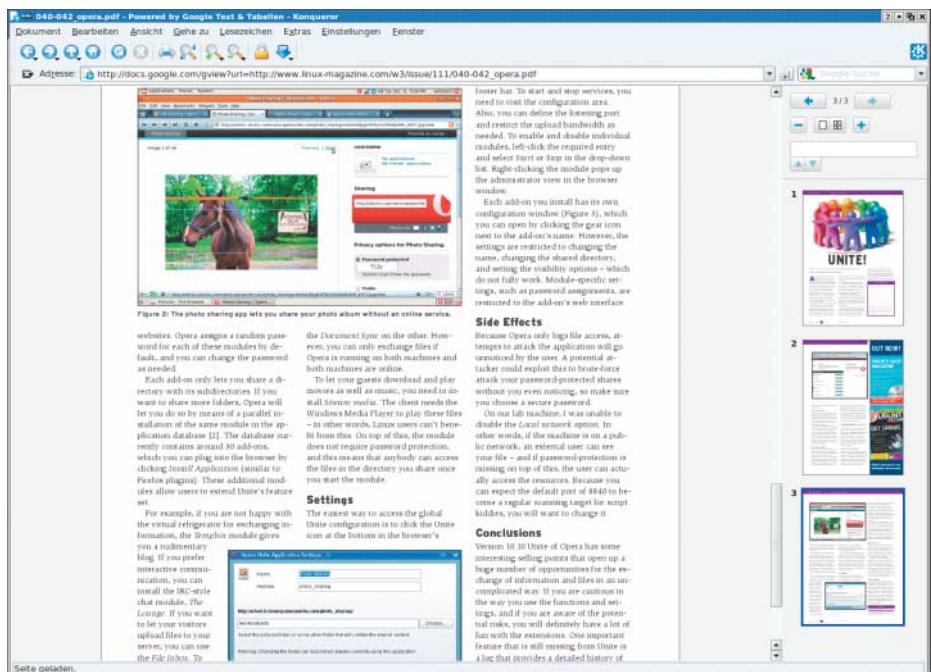
**!** Sie liegen mit Ihrer Vermutung richtig: Der Bindestrich am Anfang des Dateinamens ist der Schuldige. Alternativ zur Angabe eines Pfades können Sie solche Dateien auch löschen, indem Sie nach dem Befehl `rm` und allen Optionen zwei Bindestriche anhängen und danach den Dateinamen, also etwa:

`rm -i -privat.txt`

Das funktioniert auch mit allen anderen Befehlen. Die beiden Bindestriche teilen der Bash mit, dass nun keine weiteren Optionen mehr folgen. Für Rechner, bei denen man nur Shell-Zugriff hat und bei denen gar keine grafische Oberfläche installiert ist, bietet sich übrigens der Midnight Commander als Dateimanager an, der keine Probleme mit solchen Dateinamen hat. Er gehört bei fast allen Distributionen zum Lieferumfang, muss aber meistens nachinstalliert werden. (amu)

## PDF-Dateien ohne Viewer anschauen

**?** Ich bin viel unterwegs und habe oft nur über Web-Terminals oder Internet-Cafés Zugriff aufs Internet. Oft laufen die Rechner im Kiosk-Modus, in dem man nur Zugriff auf den Browser hat. Das ist besonders ärgerlich, wenn kein PDF-Viewer installiert ist. Bislang greife ich in solchen Fällen auf die Text-Anzeige eines PDFs zu, wie sie Google in den Suchergebnissen anbietet. Das ist jedoch zum einen sehr umständlich, weil ich das PDF erst über die Suchmaschine finden



Der Google-Dienst „Text und Tabellen“ kann auch PDF-Dokumente in einem Online-Viewer mit Seitennavigation und Suchfunktion anzeigen.

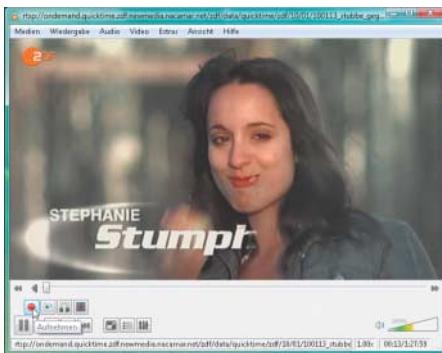
muss, und zum anderen ist auch die Qualität nicht überzeugend. Gibt es Alternativen?

**!** Ja, und zwar finden Sie auch diese bei Google, allerdings gut versteckt – und Sie benötigen dafür nicht mal einen Google-Account. Um ein PDF-Dokument im Google-Viewer anzusehen, kopieren Sie den Link zum PDF, geben `http://docs.google.com/gview?url=` in die Adresszeile des Browsers ein und fügen den kopierten Link hinter dem Gleichheitszeichen ein. Die PDF-Datei öffnet sich daraufhin in einem Viewer, der ähnlich wie Offline-Programme Funktionen wie Navigation, Suche und Größenänderungen anbietet. Die Schriftqualität ist allerdings in der Regel schlechter, als wenn Sie die Datei beispielsweise im Adobe Reader öffnen. Der Trick klappt nur mit PDF-Dokumenten, die im Internet liegen, also nicht mit lokal gespeicherten Dateien. (amu)

## Download von Streaming-Videos

**?** Mit dem Video Download Helper für Firefox und ähnlichen Browser-Plug-ins kann ich zwar Flashvideos von vielen Videoportalen herunterladen, bei manchen klappt es aber nicht. Stattdessen bekomme ich eine wenige Byte große ASX- oder MOV-Datei. Gibt es eine Möglichkeit, doch noch an die tatsächlichen Videos heranzukommen?

**!** Das Streaming von Videodateien lässt sich über verschiedene Protokolle – etwa HTTP, MMS, RTSP oder RTMP – und Videoformate bewerkstelligen; nicht alle werden vom Video Download Helper unterstützt. Um an das gewünschte Video heranzukommen, sollten Sie einen Blick in die ASX-Datei werfen. Dabei handelt es sich um einen soge-



Aktiviert man beim VLC media player die erweiterte Steuerung, lassen sich abgespielte Streaming-Videos mit einem Druck auf den roten Aufnahmeknopf mitschneiden.

nannten Advanced Stream Redirector für Windows-Media-Formate, der im Klartext den eigentlichen Streaming-Link enthält – üblicherweise einen MMS-Link. Letzteren können Sie beispielsweise mit dem plattformübergreifenden MPlayer abspielen und bei Angabe des Startparameters -dumpstream auch abspeichern. Falls Sie den VLC media player verwenden, schalten Sie im Menü View die „Erweiterte Steuerung“ an; danach reicht zum Speichern des Videos ein Druck auf den roten Aufnahmeknopf.

Analog können Sie mit den MOV-Dateien verfahren: Darin sollten Sie einen RTSP-Link auf eine MOV- oder MP4-Videodatei finden, die sich mit MPlayer oder VLC media player abspielen und damit auch abspeichern lässt. Da die Videos während des Abspielens mitgeschnitten werden, klappt all das nur in Echtzeit.  
(vza)

## Wundersame Netzwerkartenvermehrung

**?** Ich habe unter Linux die Netzwerkkarte getauscht und hatte danach keinen Zugang zum Internet mehr, obwohl die neue Karte mit demselben Chipsatz läuft. Mit etwas Recherche habe ich festgestellt, dass die Schnittstelle nun auf einmal eth1 und nicht mehr eth0 heißt, sodass es kein Wunder ist, dass die Konfiguration nicht geladen wurde. Ich habe die Karte neu eingerichtet und nun funktioniert alles, aber da muss es doch einen anderen Lösungsweg geben.

**!** Den gibt es: In Ihrem Fall war die automatische Hardware-Konfiguration Udev schuld und was wie ein Fehler aussieht, ist eigentlich ein Feature. Udev weist die Schnittstellen eth0, eth1 und so weiter anhand der eindeutigen MAC-Adresse der Netzwerkkarten zu. Bauen Sie eine neue Karte ein, ändert sich diese, selbst wenn es eine baugleiche Karte ist. Die Schnittstelle erhält dann die nächste freie Bezeichnung, in Ihrem Fall eth1.

Damit die Schnittstelle der neuen Karte weiterhin eth0 heißt, reicht es aus, die Udev-

Regeln anzupassen. Sie liegen im Verzeichnis /etc/udev/rules.d. Unter Ubuntu finden Sie die Zuweisung der Schnittstellen zur MAC-Adresse in der Datei 70-persistent-net.rules, Mandriva legt sie in der Datei 61-net\_config.rules ab. Unter anderen Distributionen sollten Sie die Dateien im Ordner rules.d mit grep nach eth durchsuchen, um die richtige zu finden. Sie können die Datei wahlweise mit einem Text-Editor anpassen und die Zuweisung selbst festlegen oder die Datei einfach löschen. Udev legt sie beim nächsten Start erneut an und weist der ersten gefundenen Netzwerk-karte den Namen eth0 zu. (amu)

## Stop 0x0000007b unter Windows 7

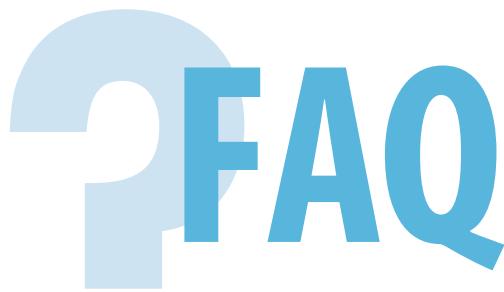
**?** Auf meinem neuen Windows-7-PC würde ich gerne noch mein altes Windows XP parallel installieren. Das hat zunächst nicht funktioniert, weil der SATA-Controller des Mainboards im AHCI-Modus lief. Per BIOS-Setup habe ich vom AHCI- in den IDE-kompatiblen Betriebsmodus umgeschaltet und konnte XP danach installieren – doch so startet Windows 7 nicht mehr. Was kann ich tun, um nicht ständig per BIOS-Setup den Serial-ATA-Betriebsmodus umschalten zu müssen?

**!** Bei einem Mainboard mit Intel-Chipsatz können Sie den SATA-AHCI-Treiber nachträglich in Windows XP installieren, wie in c't 26/06 auf Seite 212 erläutert. Manchmal klappt das auch bei AMD-Chipsätzen (siehe c't 9/09, S. 158). Einfacher ist es jedoch, die standardmäßig in Windows 7 eingebauten IDE-Treiber zu aktivieren.

Dazu müssen Sie zunächst herausfinden, ob das Problem wirklich am Serial-ATA-Betriebsmodus liegt. Starten Sie dazu Windows 7 im AHCI-Modus und schalten Sie in der Systemsteuerung unter „System und Wartung/System/Erweiterte Systemeinstellungen/Erweitert/Starten und Wiederherstellen“ den automatischen Neustart ab – er verhindert nämlich, dass Sie eine brauchbare Fehlermeldung erhalten. Sehen Sie beim nächsten Neustart im IDE-Modus den Fehlercode „Stop 0x0000007b“ und die Meldung „Inaccessible\_Boot\_Device“, schafft das Aktivieren der IDE-Treiber Abhilfe.

Starten Sie Windows 7 dazu wieder im AHCI-Betriebsmodus und öffnen Sie den Registry-Editor regedit.exe mit Administrator-rechten. Unter HKEY\_LOCAL\_MACHINE\System\CurrentControlSet\services\intelide ändern Sie den Schlüssel „Start“ vom jeweils voreingestellten Wert auf „0“. Nun wechseln Sie zum Schlüssel HKEY\_LOCAL\_MACHINE\System\CurrentControlSet\services\pciide und ändern auch hier den Start-Schlüssel auf 0. Dieser Wert sorgt dafür, dass Windows die zu diesem „Service“ gehörenden Treiber schon beim Start lädt. Beim nächsten Neustart sollte Windows 7 auch von Festplatten an SATA-Controllern, die im IDE-Modus arbeiten, booten. (ciw)

Anzeige



Christiane Rütten

# Sicher durchs Web

## Antworten auf die häufigsten Fragen

### Browser

**?** Immer wieder heißt es, der Internet Explorer sei unsicher. Welcher Browser ist denn sicherer?

**!** Jeder Browser enthält Sicherheitslücken, daher ist die Wahrscheinlichkeit für einen Angriff der ausschlaggebende Faktor. Weil sich Malware-Schreiber vornehmlich auf die größte Zielgruppe konzentrieren, ist der Internet Explorer, mit einem Abstand gefolgt von Firefox, der Browser mit dem höchsten Risiko. Am sichersten fährt man mit wenig verbreiteten Browsern wie Opera, Chrome und Safari.

### Software-Updates

**?** Wie kann ich sicherstellen, dass alle meine Programme auf dem aktuellen Stand sind?

**!** Microsoft bietet automatische Updates für Windows, MS Office und andere Softwareprodukte aus dem eigenen Hause. Auch Mozilla-Programme wie Firefox und Thunderbird verfügen über ein Auto-Update. Aktivieren Sie automatische Updates möglichst bei allen Programmen, die Sie regelmäßig verwenden. So erhalten Sie zeitnah wichtige Sicherheits-Patches.

Leider gibt es viele Software-Komponenten, für die eine Update-Funktion fehlt. Solche und andere Problemfälle entdeckt der Update-Check von heise Security ([www.heise.de/dienste/update-check](http://www.heise.de/dienste/update-check); benötigt Java). Dieser durchsucht den Rechner nach bekannten Programmen, Plug-ins und Active-X-Controls, für die Updates bereitstehen.

### Verseuchter Download

**?** Ich habe ein Programm aus dem Internet heruntergeladen. Wie finde ich raus, ob es sauber ist?

**!** Wenn die Datei nicht aus einer vertrauenswürdigen Quelle stammt – das Heise-Software-Verzeichnis etwa erledigt den Virenscan automatisch –, kann man im Zweifel einen Online-Scan-Vergleich zu Rate ziehen. Zwei bekannte Dienste sind VirusTotal ([www.virustotal.com](http://www.virustotal.com)) und Jotti's Malware Scan (<http://virusscan.jotti.org>). Schlagen von den bis zu 40 Scannern höchstens zwei oder drei mit einer allgemeinen „Generic“, „Gen“- oder „Suspicious“-Meldung an, ist die Wahrscheinlichkeit hoch, dass es sich nur um Fehlalarme handelt.

Außerdem kann eine Analyse in einer Sandbox Aufschluss über das Verhalten eines ausführbaren Programms geben. Ein kostenloser Sandbox-Dienst ist beispielsweise ThreatExpert ([www.threatexpert.com/filescan.aspx](http://www.threatexpert.com/filescan.aspx)). Dieser startet das Programm in einer abgesicherten Umgebung und liefert anschließend ein Verhaltensprotokoll.

Seite sind jedoch fehlende HTTPS-Verschlüsselung bei Finanzdiensten, ungewöhnlicher Domain-Name, fehlende Funktionen oder Redirects auf die Original-Domain beim Navigieren in der Website. Das Beste ist, man besucht wichtige Webseiten nur über einmal angelegte Bookmarks oder durch Eintippen der URL in die Adresszeile.

### Firewall

**?** Brauche ich eine zusätzliche Personal Firewall, um sicher vor Angriffen aus dem Internet zu sein?

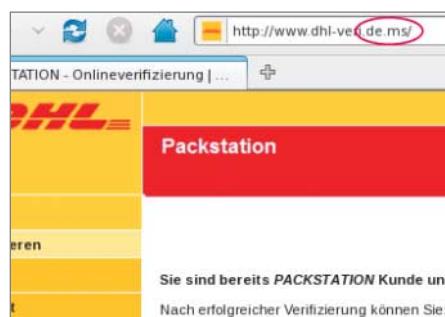
**!** Nein, die seit Windows XP SP2 standardmäßig aktivierte Windows-Verbindungs-Firewall schützt ebenso gut vor unbefugten Zugriffen aus dem Internet. Ihr unschätzbarer Vorteil: Sie nervt nicht mit unnötigen Warnungen und verwirrenden Nachfragen. Sie schützt zwar nicht vor ausgehenden Verbindungen, doch diese lassen sich ohnehin nicht zuverlässig blockieren.

### Phishing

**?** Woran erkenne ich Phishing-Mails und Webseiten?

**!** Die meisten Phishing-Mails weisen eines oder mehrere der folgenden Merkmale auf: Rechtschreibfehler, schlechtes Deutsch, keine Erwähnung nicht offensichtlicher Kundendaten, Mail-Eingang auf mehreren Konten oder Verweise auf unseriöse Domain-Namen. Insbesondere Domain-Namen, die nicht auf .de oder .com enden, sollten alle Alarmglocken läuten lassen.

Gut gemachte Phishing-Webseiten sind in der Regel eine Kopie der Original-Webseiten und daher äußerlich von diesen kaum zu unterscheiden. Anzeichen für eine Phishing-



Gut gemachte Phishing-Seiten sind in der Regel nur noch an dem Domain-Namen erkennbar.

### Passwörter

**?** Was macht ein gutes Passwort aus und wie oft sollte man es wechseln?

**!** Gute Passwörter sollten schwer zu erraten und trotzdem leicht zu merken sein. Ein System für gute Passwörter ist beispielsweise, sie aus zwei Teilen zusammenzusetzen: einem stets gleichen Grundpasswort aus Buchstaben, Zahlen und Sonderzeichen sowie einem Teil, der sich auf den Dienst bezieht, für den das Passwort verwendet wird. Das Grundpasswort stellt sicher, dass die Passwörter stets ausreichend lang und komplex sind, und die Erweiterung sorgt dafür, dass man nicht überall dasselbe Kennwort verwendet.

Ohne einen akuten Anlass – etwa dass ein Passwort in falsche Hände geraten ist – genügt es, das Grundpasswort jährlich oder alle zwei Jahre zu wechseln. Wenn Sie Probleme beim Merken von Passwörtern haben, notieren Sie sie lieber auf einem Zettel, als für jeden Dienst dasselbe schwache Kennwort zu verwenden. Wichtig ist, dass Sie sie nicht im Computer speichern oder wenigstens einen Passwort-Safe benutzen. Doch auch dort sind sie vor Trojaner-Angriffen nicht wirklich sicher.

### Abofallen

**?** Ich bin auf eine Abofalle hereingefallen und soll nun 80 Euro jährlich für einen nichtsnutzigen „Dienst“ zahlen. Wie verhalte ich mich?

**!** Die Anbieter bewegen sich rechtlich mit ihrem auf Irreführung beruhenden Geschäftsmodell auf äußerst dünnem Eis. Trotz ihrer imposanten Drohkulisse lassen sie es in der Regel nicht auf ein Gerichtsverfahren ankommen. Legen Sie gegen die Rechnung möglichst knappen Widerspruch ein und beurufen Sie sich auf einen Vertragsirrtum. Außer auf einen gerichtlichen Mahnbescheid müssen Sie auf nichts mehr reagieren. Mehr dazu im Online-Artikel „Kriminelle Energie, Tipps gegen die neuen Abzockermethoden im Netz“ unter <http://ct.de/-797550>. (cr)

Anzeige



Hartmut Gieselmann

# Aus allen Rohren

## HDMI-Audioausgabe am PC

**Was jeder billige Blu-ray-Player mit links beherrscht, bereitet vielen PCs nach wie vor Probleme: Selbst wenn ein HDMI-Anschluss vorhanden ist, geben nicht alle Geräte den erhofften Surround-Sound aus – ein Überblick über Mainboards, Soundkarten, Grafikchips und die nötigen Software-Player.**

Die HDMI-Schnittstelle kann nicht nur Bildsignale in Full-HD übertragen, sie ist auch bei der Tonübertragung dem SPDIF weit überlegen. Letzteres hat aufgrund seiner schmalen Bandbreite nämlich nur Platz für ein unkomprimiertes PCM-Signal in Stereo. Nur wenn der Ton komprimiert in Dolby Digital (AC3) oder DTS vorliegt, ist Surround-Sound in 5.1 oder 6.1 möglich.

HDMI hat hingegen von Haus aus genügend Platz für 7.1-PCM-Kanäle. Seit HDMI 1.3 können darüber hinaus die bei Blu-ray-Filmen eingesetzten verlustfreien Kompressionsformate Dolby TrueHD und DTS-HD MA als Bitstream übertragen werden – die Dekodierung übernimmt dann nicht der Blu-ray-Player (beziehungsweise die Abspiel-Software), sondern der AV-Receiver.

Die ersten Generationen von HDMI-Anschlüssen, die man auf Grafikkarten und Mainboards mit Chips von AMD und Intel findet und bei Nvidia selbst bei den neuesten Grafikkarten noch immer antrifft, können jedoch nur die zu SPDIF kompatiblen Formate ausgeben: Stereo-PCM, DTS und Dolby Digital. Bei Tonspuren in TrueHD und DTS-HD MA werden nur die verlustbehafteten AC3- und DTS-Kerne übertragen.

Bis vor Kurzem brauchte man für die Ausgabe eines echten un-

eingeschränkten HDMI-Sounds am PC noch eine teure Soundkarte. Asus bietet seine Xonar HDAV 1.3 mittlerweile in einer günstigeren Slim-Variante für 129 Euro an, der die Blu-ray-Player-Software Arcsoft TotalMedia Theatre beiliegt. Diese lässt sich auf der Asus-Webseite auf die jüngste 3er-Version aktualisieren, im Unterschied zu Arcsofts Platinum-Vollversion für 90 US-Dollar läuft die Asus-Variante jedoch nur auf 32-Bit-Windows-Versionen.

Mit den anderen beiden auf dem Markt befindlichen BD-Software-Playern Cyberlink PowerDVD 9 Ultra (90 Euro) und Corel WinDVD 2010 pro (80 Euro) gibt die Asus-Soundkarte den Ton immerhin als 7.1-PCM aus. Aus Kopierschutzgründen verweigern diese Software-Player die Ausgabe der TrueHD- und DTS-HD-Tonspuren als Bitstream – klanglich spielt es allerdings keine Rolle, ob der Ton nun vom Software-Player oder vom AV-Receiver dekodiert wird.

Für solente PC-Spieler hat Auzentech seine X-Fi HomeTheater HD (circa 210 Euro) ebenfalls mit einer HDMI-Schnittstelle versehen. Im Unterschied zur günstigeren Asus-Karte unterstützt Auzentech die in manchen Spielen verwendete Raumklangimulation EAX 5.0 und kann neben 7.1-PCM die TrueHD- und DTS-

HD-MA-Tonspuren mit PowerDVD 9 Ultra ausgeben, das der Karte allerdings nicht beiliegt.

## Alles an Board

Doch neuerdings kommt man auch ohne Soundkarte zum echten HDMI-Sound – wenn eine Grafikkarte aus AMDs Radeon-5000er-Serie oder ein Mainboard mit Intels neuen Chipsätzen H55/H57/Q57 (siehe S. 144) im Rechner steckt. Die jüngsten AMD-Grafikkarten können alle Tonsignale zumindest in 7.1-PCM ausgeben – wenn denn der AV-Receiver mitspielt. Während im Test die Verbindungen zum Denon AVR-4310 sowie zum Onkyo TX-NR3007 problemlos klapperten, nahmen Yamahas RX-V2065 und Onkyos TX-NR807 statt 7.1 nur Stereo-Ton entgegen.

Theoretisch wären unter Windows 7 und Vista auch TrueHD und DTS-HD MA möglich, aber weder PowerDVD 9 Ultra noch TotalMedia Theatre 3 Platinum unterstützen die Bitstream-Ausgabe. Bei diesen Playern wählt man im Setup die Audio-Ausgabe auf acht Lautsprecher, sodass die Software die Dekodierung übernimmt. WinDVD 2010 pro erlaubt als einziger Player auch eine Bitstream-Ausgabe des DTS-HD-MA-Signals. TrueHD wird auch hier als PCM ausgegeben. Unsere Testversion 10.0.5.163 produzierte unter Windows 7 64 Bit mit dem aktuellen AMD-Treiber Catalyst 9.12 (5.00.7000.09) jedoch bei allen Formaten Tonaussetzer. Bis der Fehler behoben ist, sollten Besitzer einer AMD-Karte deshalb zu PowerDVD oder TotalMedia Theatre greifen.

Intels neue H55/H57/Q57-Chipsätze waren da toleranter und gaben sowohl mit PowerDVD als auch mit WinDVD neben 7.1-PCM auch TrueHD und DTS-HD MA als Bitstream aus. Ledig-

lich TotalMedia Theatre (Version 3.0.1.161) begnügte sich mit PCM. Doch während die Soundkarten und AMD-Grafikkarten unter Windows 7 problemlos Datenströme mit bis zu 192 kHz und 24 Bit übertrugen, war bei den neuen Intel-Chips bei 44,1 kHz und 16 Bit Schluss. Obwohl die Windows-Systemsteuerung mehr Optionen anbot, blieben die Lautsprecher bei höheren Ausgabeformaten stumm. Größere Probleme bereiteten dem Intel-Board AV-Receiver von Onkyo: Der TX-NR3007 zeigte ein grünes Bild an und der TX-NR807 gab nur PCM-Stereo aus.

## Richtig kombiniert

Welche Hardware mit welchem Software-Player harmoniert, zeigt die Tabelle. Besitzer einer Nvidia-Grafikkarte oder älteren Onboard-Grafiksystemen von AMD, Nvidia und Intel können ihren Rechner mit einer HDMI-Soundkarte wie der Asus Xonar HDAV 1.3 Slim für vollen HDMI-Sound aufrüsten – eine passende Abspiel-Software für Blu-ray-Filme liegt bei. Wer eine Grafikkarte aus AMDs Radeon-5000er-Serie im System hat, gibt den digitalen Surround-Sound als unkomprimierten 7.1-PCM-Strom aus – für die BD-Wiedergabe benötigt man dazu entweder PowerDVD 9 Ultra oder TotalMedia Theatre 3 Platinum. Soll es ein sparsamer Rechner mit Intels Chipsätzen H55/H57/Q57 sein, dann geben alle drei erhältlichen BD-Software-Player den Ton als 7.1-PCM aus, bislang allerdings nur in 16 Bit mit 44,1 kHz. Für die Bitstream-Ausgabe von TrueHD und DTS-HD MA (die generell nur unter Windows 7 und Vista, nicht aber unter XP funktioniert) greifen Intel-Board-Besitzer zu PowerDVD 9 Ultra oder WinDVD 2010 pro. (hag)

## HDMI-Soundausgabe am PC

HDMI-Ausgabegerät	PCM	Dolby TrueHD / DTS-HD MA
AMD bis Radeon 4xxx / onboard	PCM 2.0	nur AC3/DTS-Kern
AMD Radeon 5xxx	PCM 7.1	PCM 7.1, AC3/DTS-Kern <sup>1</sup>
Nvidia Grafikchips	PCM 2.0	nur AC3/DTS-Kern
Intel Onboard-Grafik bis G4x	PCM 2.0	nur AC3/DTS-Kern
Intel H55 / H57 / Q57	PCM 7.1 <sup>2</sup>	Bitstream <sup>3,4</sup> / PCM 7.1 <sup>2</sup>
Asus Xonar HDAV 1.3	PCM 7.1	Bitstream <sup>5</sup> / PCM 7.1
Auzentech X-Fi HomeTheater HD	PCM 7.1	Bitstream <sup>3</sup> / PCM 7.1
getestet mit: Windows 7 64 Bit, AMD Radeon 5770 (Catalyst 9.12), Intel H55 (Display Audio Treiber 6.12.0.3037), Nvidia Geforce 220GT (195.62), Asus Xonar HDAV 1.3 Slim (7.12.8.1777), PowerDVD 9 Ultra (9.0.2320a), TotalMedia Theatre 3 Platinum (3.0.1.161), WinDVD 2010 pro (10.0.5.163)		
<sup>1</sup> Tonaussetzer mit WinDVD 2010 pro	<sup>2</sup> mit PowerDVD 9 Ultra	<sup>3</sup> mit TotalMedia Theatre 3
<sup>2</sup> PCM-Ausgabe nur in 44,1 kHz, 16 Bit	<sup>4</sup> mit WinDVD 2010 pro	<sup>5</sup> mit TotalMedia Theatre 3



Anzeige



Andrea Müller

# Linux-Baukasten

## Appliances mit Suse Studio erstellen

Eine große Tüte Perl, pfundweise Bildbearbeitungs-Software und das Ganze weitgehend Gnome-frei mit nur einer Prise Office; so könnte eine Linux-Distribution nach Wunsch aussehen. Wenn die Konfektionsware nichts Passendes hergibt, greift man zur Maßarbeit: Mit Suse Studio entstehen im Handumdrehen Linux-Distributionen.

**A**n Linux-Distributionen gibt es immer was zu meckern: Mal ist die Software-Auswahl zu klein, ein anderes System ist zu fett, der vorinstallierte Desktop passt einem nicht in den Kram und einige Lieblingsanwendungen fehlen ganz und müssen mühsam gesucht und heruntergeladen werden. All diese Manikos, die den Privatanwender nicht mehr als Zeit und Nerven kosten, sind für Systemhäuser und Software-Anbieter ein großes Problem.

Da spielt die vom Kunden bestellte Software nicht mit der ausgesuchten Distribution zusammen, wichtige Treiber fehlen

und die Standardkonfiguration hat Seiteneffekte, die zu häufigen Support-Anfragen führen. Viel praktischer wäre es, wenn man dem Kunden eine maßgeschneiderte Lösung, bei der alle Komponenten optimal miteinander zusammenspielen, liefern könnte, die nur noch installiert werden muss und dann genau das tut, was sie soll.

### Was es kann

Einen Ausweg aus diesem Dilemma verspricht der im Jahr 2008 gestartete Dienst Suse Studio, der es jedem erlaubt, unkompliziert eine eigene Distribution zu-

sammenzustellen. Mitte letzten Jahres erreichte Suse Studio, für dessen Nutzung man derzeit noch eine Einladung benötigt, Version 1.0. Novell will mit dem Dienst vor allem Software-Hersteller erreichen, die ihren Kunden eine komplette Appliance, also eine Kombination aus einer bestimmten vorkonfigurierten Software (Personalverwaltung, Datenbank und so weiter) und Betriebssystem liefern wollen.

Auch für Privatanwender, die schon immer eine individuell zugeschnittene Distribution haben wollten, ist Suse Studio geeignet. Rund um den Unterbau von OpenSuse oder Suse Linux Enterprise 11 kann man im Webbrowser ein System nach Wunsch zusammenklicken, testen, die Konfiguration verändern und es dann als Live-CD, Installations-DVD, VmWare oder Xen-Image ausgeben lassen. Damit man mit mehreren eigenen Zusammenstellungen experimentieren kann, bietet der Dienst jedem Benutzer 15 GByte Speicherplatz.

Novell hat sich bewusst für die Konfiguration per Browser entschieden. Da das Unternehmen will, dass der Dienst von vielen Anwendern und Software-Herstellern genutzt wird, wollte man zu hohe Einstiegshürden vermeiden: etwa die Notwendigkeit, selbst OpenSuse oder eine spezielle Build-Anwendung installieren zu müssen. Deshalb bietet Suse Studio auch die Möglichkeit, das selbst erstellte System direkt auf dem Suse-Studio-Server in einer virtuellen Maschine zu testen.

### Account erstellen

Um mit Suse Studio Appliances oder eine eigene Distribution zu bauen, benötigen Sie einen Account, den Sie über [www.susestudio.com](http://www.susestudio.com) anlegen können. Eine einfache Registrierung reicht nicht aus, da die Nutzer eine Einladung benötigen. Je nach freien Server-Kapazitäten kann das nur wenige Tage oder auch mehrere Wochen dauern. Wenn man, nachdem man die Einladung angefordert hat, bei einer kleinen Umfrage mitmacht und ankreuzt, wofür man Suse Studio einsetzen will, erhält die Anfrage eine höhere Priorität. In unserem Test lag die Einladung nicht mal 24 Stunden nach dem Ausfüllen der Umfrage im Mail-Postfach.

In der Einladungs-Mail finden Sie einen Code, über den Sie einen Account mit Benutzernamen und Passwort einrichten können. Suse Studio nutzt zur Anmeldung OpenID, sodass Sie sich über einen Account bei einem OpenID-Provider wie Novell-, Gmail-, oder Yahoo einloggen können. Sind Sie bei keinem der Dienste registriert, können Sie sich auf der Seite [openid.net](http://openid.net) bei einem OpenID-provider anmelden.

## System zusammenstellen

Suse Studio unterstützt offiziell den Browser Firefox ab Version 2 unter Linux, Mac OS X und Windows sowie Safari 3 unter Mac OS X. In unserem Test gab es aber auch keine Probleme mit dem auf Mozilla beruhenden Flock.

Der erste Eindruck ist übersichtlich – Suse Studio begrüßt neue Nutzer mit einer nahezu leeren Seite. Um mit dem Zusammenbau eines eigenen Systems zu beginnen, klicken Sie auf den Button „Create an appliance“ und nehmen im nächsten Bildschirm die Grundeinstellungen für das System vor.

Dort entscheiden Sie, ob Sie OpenSuse 11.2 oder die stabile Enterprise-Variante als Grundlage verwenden wollen. Von beiden stehen mehrere Templates zur Verfügung. So können Sie sich bei einem OpenSuse-System zwischen einer Vorlage mit KDE- oder Gnome-Desktop, einer Spielart im Textmodus namens „Server“ oder einem System mit minimaler grafischer Oberfläche entscheiden, das IceWM als Fenster-

termanager verwendet. Von Suse Linux Enterprise steht sowohl die Desktop- als auch die Server-Version zur Auswahl.

Danach wählen Sie zwischen einem 32- und 64-Bit-Betriebssystem und geben der Distribution einen Namen. Nach einem abschließenden Klick auf „Create Appliance“ geht es an die Software-Auswahl und die Konfiguration des Systems.

Sie befinden sich nun in einem Bildschirm mit den fünf Tabs Start, Software, Configuration, Overlay files und Build, zwischen denen Sie jederzeit hin- und herwechseln können. Links im Fenster zeigt Suse Studio an, wie groß das Image und die komprimierte Version zum Download aktuell sind und wie viele Pakete und Patterns ausgewählt wurden. Bei Patterns handelt es sich um Paketgruppen für eine bestimmte Aufgabe, und Sie sparen bei der Software-Auswahl viel Zeit, wenn Sie ein passendes Pattern und nicht die einzelnen Pakete auswählen. Statt beispielsweise alle für ein Lamp-System nötigen Pakete auszuwählen, markieren Sie einfach das entsprechende Pattern (lamp\_server).

## Zutaten

Auf dem Reiter Start können Sie den Namen des Systems ändern, der später unter anderem in der Auswahl des Bootmanagers erscheint. Danach stellen Sie die Software für die Distribution zusammen. Per Default haben Sie dabei Zugriff auf alle Pakete des Haupt- und Update-Repositories des ausgewählten Grundsys-

tems. Sie sehen, welche Patterns und Pakete zu der verwendeten Vorlage gehören, und darunter die einzelnen Software-Gruppen mitsamt Suchfeld. Kennen Sie den Namen eines Pakets oder Patterns, das Sie hinzufügen möchten, können Sie es über den Button „Quick add“ hinzufügen. Das sich öffnende Eingabefeld nimmt durch Kommata getrennt auch die Namen mehrerer Pakete und Patterns auf einmal entgegen.

Wollen Sie dagegen in der verfügbaren Software-Auswahl stöbern, klicken Sie eine der Paketgruppen oder den Button „All packages“ an. Suse Studio zeigt dann alle Pakete in der jeweiligen Gruppe in einer Listenansicht an. Dort können Sie Installationskandidaten einzeln über einen Klick auf „Add“ vor dem Paketnamen auswählen oder mit der Schaltfläche rechts über der Liste alle Pakete der Gruppe zu Ihrer Distribution hinzufügen. In der Paketliste zeigt Suse Studio neben dem Namen auch die Versionsnummer, Paketgröße und die Beliebtheit der Software an. Mit einem Klick auf eine der Spaltenüberschriften können Sie die Sortierung ändern und so beispielsweise zu einer alphabetisch auf- oder absteigenden Liste wechseln.

Sobald Sie ein Paket auswählen, löst Suse Studio im Hintergrund die Abhängigkeiten auf, sodass Sie währenddessen mit der Paketauswahl fortfahren können. Hat der Dienst ermittelt, welche Pakete zusätzlich nötig sind, damit die Software funktioniert, zeigt er in der Übersicht

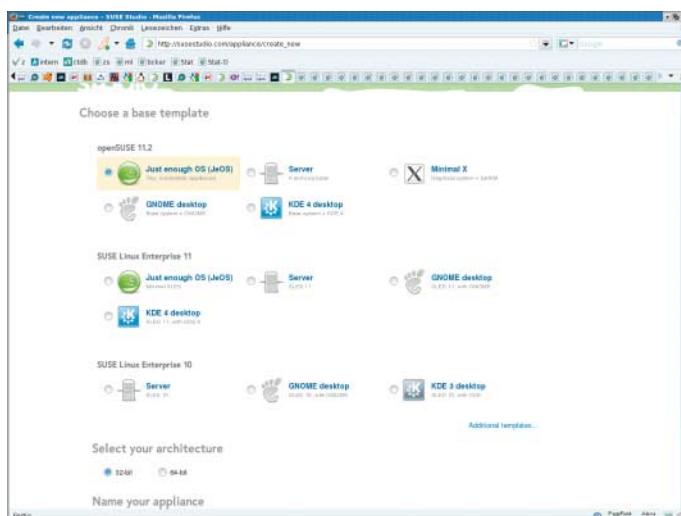
links an, wie viele andere Pakete automatisch hinzugefügt wurden und wie groß sie sind. Über „View Details“ öffnet sich ein Pop-up mit einer Liste der zusätzlich benötigten Software.

In der Abhängigkeitsliste können Sie Pakete per Klick auf „Ban“ kategorisch aus ihrer Distribution aussperren, etwa wenn Sie aus Prinzip kein Mono installieren möchten. Daraufhin wird Suse Studio jedoch sofort einen Konflikt feststellen, ihn links anzeigen und es Ihnen überlassen, ihn zu lösen. Dann haben Sie nur die Möglichkeit, das zuvor ausgewählte Paket zu entfernen, oder aber das verbannte wieder zuzulassen.

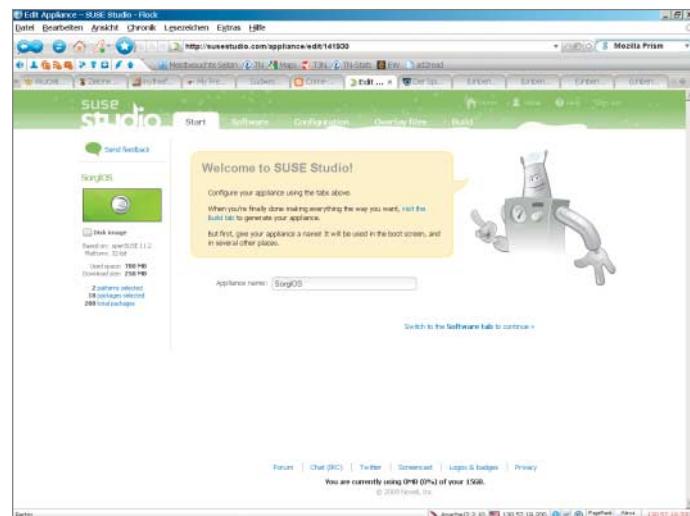
## Auswahl vergrößern

Wenn man schon eine eigene Distribution zusammenbaut, will man sich in den meisten Fällen nicht auf die Software-Auswahl von OpenSuse oder Suse Linux Enterprise beschränken, sondern zusätzliche Anwendungen integrieren, wie etwa eigene Programme oder eine Multimedia-Vollausstattung, die nahezu jedes Format kennt. Um Pakete zu seiner Appliance hinzuzufügen, sieht Suse Studio zwei Möglichkeiten vor. Über die Schaltfläche „Add Repositories“ können Sie weitere Paketquellen einbinden. Das können sowohl große Verzeichnisse wie Packman oder andere Community-Repositorien sein als auch eigene Paketsammlungen, die auf selbst gehostetem Webspace liegen.

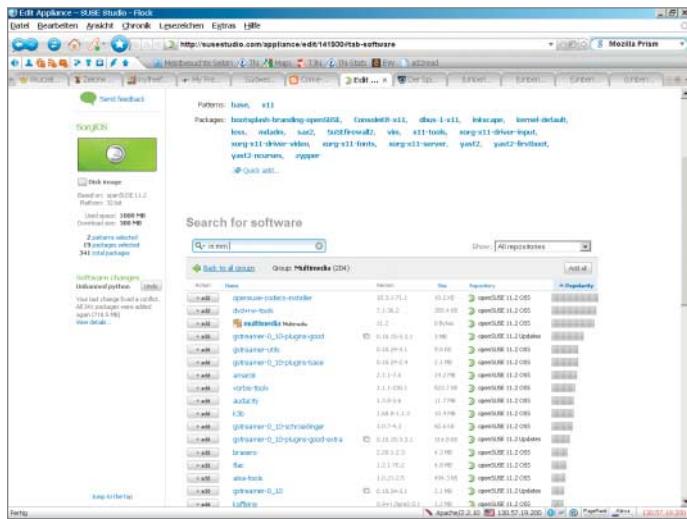
Beim Hinzufügen stehen in einer Liste schon fast 140 weitere



Suse Studio bietet mehrere auf OpenSuse und Suse Linux Enterprise basierende Vorlagen für die eigene Linux-Distribution.



Links im Fenster haben Sie die zu erwartende Größe des Images immer im Blick.



In den Paketgruppen der Software-Auswahl erscheinen standardmäßig die beliebtesten Pakete oben in der Liste.

Paketquellen zur Auswahl bereit, sodass man nur selten in die Verlegenheit kommt, den Pfad zu einer weiteren Quelle von Hand einzutragen. Entscheidet man sich doch für diese Option, sollte man wissen, dass so hinzugefügte Paketquellen auch für alle anderen Nutzer von Suse Studio sicht- und nutzbar sind. Über die Suchfunktion, die sowohl in den Repository-Namen als auch in deren Paketlisten sucht, findet man schnell das Passende, etwa funktionierende Pakete mit Treibern für AMD/ATI-Grafikkarten oder auch Exotisches wie die Moblin-UI für Linux.

Haben Sie eine oder mehrere der Paketquellen hinzugefügt, sollten Sie in der Software-Übersicht über die Dropdown-Box rechts über den Paketgruppen einen Filter setzen, sodass nur die Pakete der zuvor hinzugefügten Quelle angezeigt werden. Das macht die Auswahl übersichtlicher, wenn Sie Repositories hinzugefügt haben, die teilweise dieselbe Software enthalten wie OpenSuse oder Suse Linux Enterprise selbst.

Wollen Sie stattdessen Pakete integrieren, die anderen Nutzern des Dienstes nicht zur Verfügung stehen sollen, laden Sie diese über den Button „Upload RPMs“ hoch. Suse Studio erzeugt dann automatisch ein lokales Repository, auf das nur Sie Zugriff haben. Diese Option ist die richtige Wahl für Software, die speziell für einen Kunden angepasst wurde, oder Programme mit einem Firmen-Branding.

Beim Hochladen der Dateien können Sie entweder Dateien

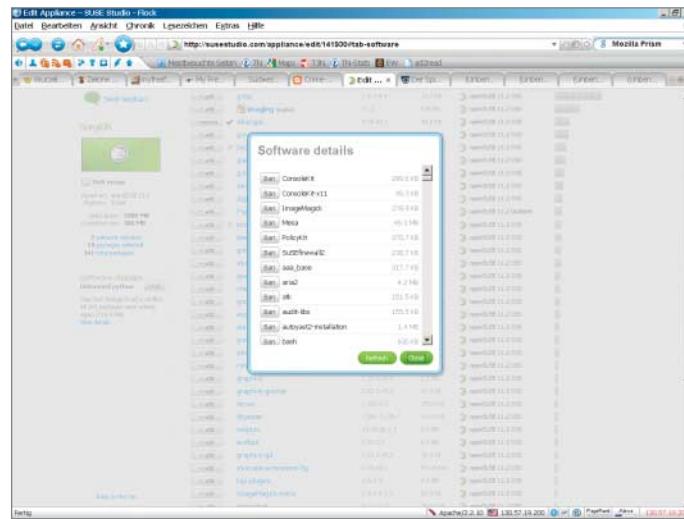
aus einem lokalen Verzeichnis oder über einen Web-Link importieren. Statt viele einzelne RPM-Pakete einzeln auszuwählen, lassen sich auch mehrere in einem Archiv zusammenfassen. Suse Studio kennt die Formate tar, tar.gz, tar.bz2 und zip und entpackt sie automatisch.

## Konfiguration

Ist die Software komplett, geht es mit der grundlegenden System-Konfiguration weiter. Auf diesem Reiter gibt es 5 Bereiche. Im Abschnitt „General“ stellen Sie die Zeitzone und Systemsprache ein und legen fest, wie das Netzwerk konfiguriert wird. In den meisten Fällen dürfte die Vorgabeeinstellung, das Netz per DHCP automatisch einzurichten, die beste Wahl sein. Alternativ kann man den Network Manager mit der automatischen Konfiguration beauftragen, den Einrichtungsdialog beim ersten Boot-Vorgang starten oder die Einstellungen manuell festlegen.

Darüber hinaus können Sie den SSH- und HTTP-Port in der Firewall freigeben oder diese ganz abschalten. Ganz unten in diesem Abschnitt hat Suse Studio bereits den Root- und einen Benutzer-Accounts angelegt. Hier sollte man auf jeden Fall, sofern man kein Live-System zusammensetzt, das Standardpasswort (linux) ändern und bei Bedarf einen anderen Nutzer anlegen.

In der Kategorie „Personalize“ verleihen Sie Ihrem System eine persönliche Note. Sie können dort aus je 3 vordefinierten Logos und Hintergrundbildern wählen



Ein Klick auf die Detailansicht zeigt eine Liste aller Abhängigkeiten.

oder eigene Grafiken hochladen. Jeder eigene Hintergrund wird jedoch nachträglich mit einem Hinweis versehen, dass das System mit Suse Studio erstellt wurde.

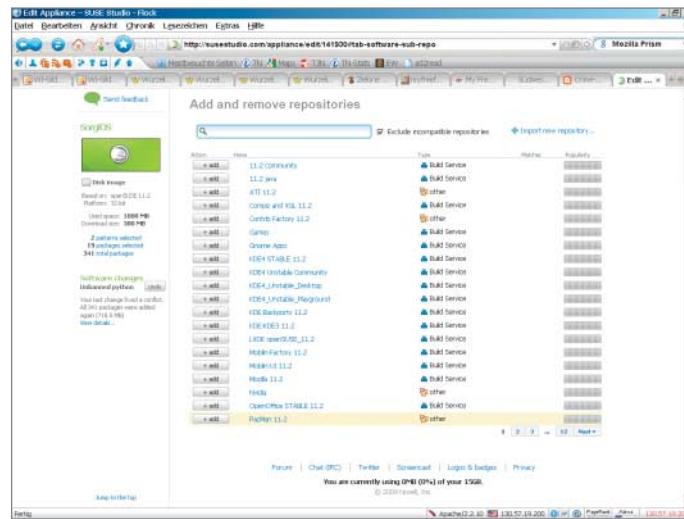
Unter „Startup“ stellen Sie nicht nur den Standard-Runlevel – die Vorauswahl ist 5 – ein, sondern haben auch die Möglichkeit, eine oder mehrere EULAs zu integrieren, die während der Installation angezeigt werden. Haben Sie beispielsweise den Flash-Player hinzugefügt, steht dessen EULA bereits in der Lizenzliste.

Der Abschnitt „Server“ bietet bislang nur die Möglichkeit, MySQL einzurichten. Über ein Aktivieren der Option lässt sich der Dump einer vorhandenen Datenbank auf den Suse-Studio-Server hochladen und Sie können die Datenbankbenutzer anlegen und deren Berechtigungen festlegen. Hat man vergessen, MySQL im

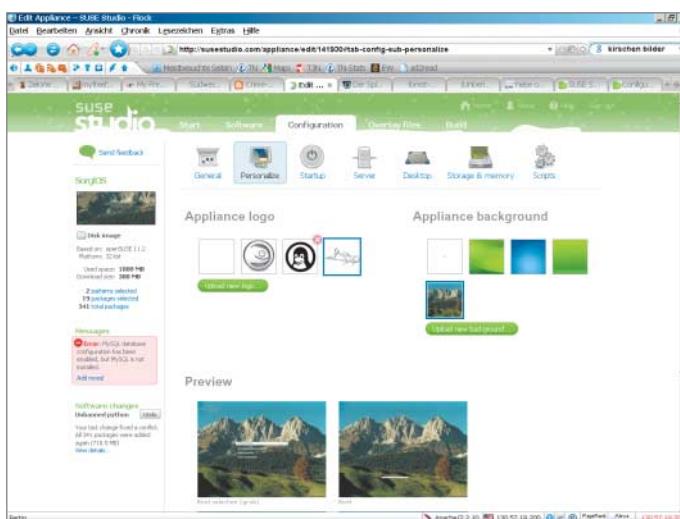
Bildschirm Software auszuwählen, zeigt Suse Studio das im Informationsbereich an und blendet einen Link ein, über den man die freie Datenbank hinzufügt.

Der Desktop-Abschnitt nimmt Autostart-Programme für die Nutzer auf und man kann dort auch festlegen, dass ein bestimmter Nutzer automatisch eingeloggt werden soll. Diese Option bietet sich an, wenn man eine Live-CD erstellt, die neugierigen Anwendern einen Blick auf Linux ermöglichen soll.

Der Abschnitt Storage und Memory ist nur dann interessant, wenn Sie ein Festplattenabbild oder ein Image für eine virtuelle Maschine bauen wollen. Dort stellen Sie die Größe der Swap-Partition für Disk-Images sowie den Plattenplatz für das VM-Image und deren Arbeitsspeicher ein. Selbst wenn Sie eigent-



Bei fast 140 Repositories bleiben kaum Software-Wünsche offen.



**Im Abschnitt „Personalize“ hinterlegen Sie eigene Logos und Hintergründe für das System.**

lich nur eine Live-CD erstellen wollen, können Sie hier schon Einstellungen hinterlegen, da einmal erstellte Appliances nicht verlorengehen, sondern Sie sie später jederzeit wieder bearbeiten oder in einer anderen Form ausgeben können.

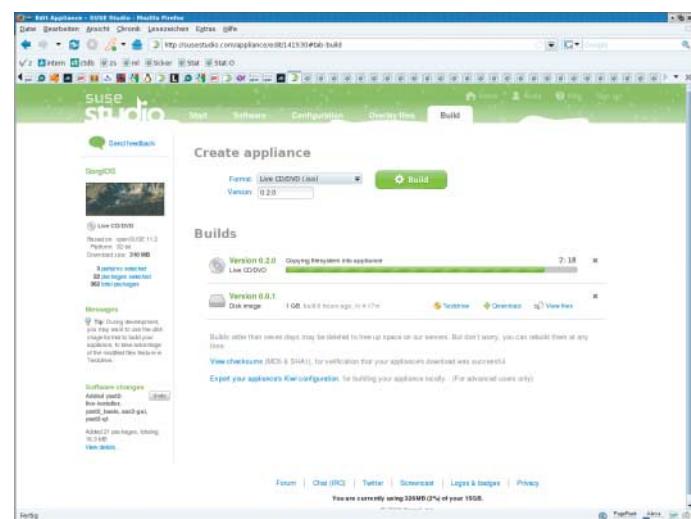
### Trockenübung im Browser

Nun geht es ein wenig inkonsistent weiter. Im nächsten Tab namens „Overlay files“ kann man Dateien zur Konfiguration von Anwendungen und dem System hinzufügen. Als Quelle darf man die lokale Festplatte oder im Web abgelegte Dateien verwenden. Viel eleganter ist es jedoch, die „Overlay Files“ im neu gebauten System, das in einer virtuellen Maschine auf dem Suse-Studio-Server läuft, mit den Einrichtungswerzeugen der Distribution oder den Optionsdialogen der Programme zu erzeugen.

Dazu wechselt man auf den Reiter „Build“ und wählt in der Drop-down-Box das Ausgabeformat „USB stick / hard disk image“ – und zwar auch dann, wenn man eigentlich eine Live-CD erstellen will. Sie können das Image beliebig oft neu bauen, aber nur dieses Format erlaubt es, geänderte Konfigurationsdateien aus dem Testlauf in die Distribution zu übernehmen. In unserem Test dauerte es knapp über vier Minuten, bis Suse Studio ein Festplatten-Image eines 1 GByte großen Systems mit minimaler grafischer Oberfläche und einigen zusätzlichen Multimedia- und Grafik-Anwendungen erzeugt hatte.

Nun erscheint hinter dem erstellten Image unter anderem die Option „Testdrive“, mit der Sie das System im Browser booten. Jedes so gebootete System läuft eine Stunde, danach fährt der Suse-Studio-Server es herunter. Sie können danach jedoch beliebig viele weitere Testläufe starten und haben damit genug Zeit, das selbstgebaute Linux zu testen und die System- und Anwendungseinstellungen anzupassen. Das System bootet in der Mitte des Browser-Fensters, in der linken Leiste können Sie das Tastatur-Layout anpassen. Außerdem stehen dort Schaltflächen für Tastenkürzel bereit, die das lokale Betriebssystem abfangen würde, etwa für Strg+Alt+F1 zum Wechsel auf eine Konsole oder Strg+Alt+Entfernen. Nun können Sie in der Test-Umgebung alle installierten Programme starten, überprüfen, ob sie funktionieren und die Einstellungen anpassen.

Über dem Bereich mit der laufenden Appliance finden Sie die Tabs „Networking“ und „Modified Files“. Über den erstgenannten erhalten Sie Informationen, wie Sie sich mit einer auf DHCP konfigurierten Appliance per SSH verbinden. Damit können Sie dann beispielsweise weitere Dateien über eine verschlüsselte Verbindung in die Appliance kopieren. Haben Sie dort einen Webserver installiert und dessen Einstellungen angepasst, finden Sie auf dem Tab „Networking“ auch die Adresse, über die der Webserver von außen erreichbar ist. Es liegt übrigens kein Konfigurationsfehler vor, wenn Sie von der Appli-



**Suse Studio informiert im Build-Bildschirm darüber, wie lange es gedauert hat, das Image zu bauen.**

ance im Testbetrieb keine ausgenden Verbindungen herstellen können: Diese werden vom Suse-Studio-Server geblockt.

Auf dem Reiter „Modified Files“ listet Suse Studio alle Dateien auf, die während der Testsitzung geändert, gelöscht oder hinzugefügt wurden oder deren Zugriffsrechte Sie geändert haben. Sie können die Dateien, die Sie in die Appliance übernehmen wollen, mit einem Häkchen markieren, in ein Archiv packen und dann über den Button „Add selected Files to appliance“ kopieren und in den Reiter „Overlay files“ verfrachten. Die dort enthaltenen Dateien werden Bestandteil Ihrer Distribution und nach der Installation der Software kopiert oder entpackt. Sollten einige geänderte Dateien nicht in der Liste auftauchen, behobt ein in der Testumgebung aufgerufener sync-Befehl das Problem.

### Zum fertigen Image

Sobald Sie Dateien zum Export in die Appliance markieren, erscheinen sie im Reiter „Overlay files“. Zur letzten Kontrolle haben Sie dort die Möglichkeit, die Dateien herunterzuladen oder aus der Liste zu löschen. Ist der Testlauf beendet und das System konfiguriert, wechseln Sie erneut auf den Reiter „Build“. Passen Sie dort gegebenenfalls die Versionsnummer an und wählen Sie diesmal das gewünschte Ausgabeformat.

Wenn Sie sich für eine Live-CD oder -DVD entscheiden, erscheint im Informationsbereich

automatisch der Hinweis, dass Sie durch Hinzufügen des Pakets yast2-live-installer eine installierbare Version des Live-Systems erzeugen können. Dazu müssen Sie nicht erneut zur Software-Auswahl wechseln, sondern Sie können das Paket direkt über den Link in der Informationsleiste hinzufügen.

Ein Klick auf „Build“ startet die Image-Erstellung und sobald Suse Studio seine Arbeit beendet hat, zeigt es das soeben erzeugte System in einer Listenansicht an. Dort starten Sie entweder erneut einen einstündigen Testlauf, oder Sie laden direkt die komprimierte Version des Systems herunter. Das heruntergeladene Image müssen Sie dann nur noch mit einem Archiv-Programm entpacken und es auf CD oder DVD brennen oder an eine Virtualisierungs-Software verfüttern.

Suse Studio behält es sich vor, Images, die älter als sieben Tage sind, zu löschen, um Platz auf dem Server zu schaffen. Das ist allerdings nicht weiter schlimm, da die Konfiguration der Systeme – die in einer XML-Datei steckt – erhalten bleibt und Sie damit jederzeit ein neues Image erstellen können.

Suse Studio speichert beliebig viele Systemkonfigurationen, sodass Sie bei kleineren Änderungen an Ihrer Appliance nicht die bestehende überschreiben müssen. Eine bessere Lösung besteht darin, die schon vorhandene Appliance auf der Übersichtsseite mit einem Klick auf „Clone“ zu duplizieren und die Änderungen dann an der Kopie zu testen. (amu) 



Andreas Stiller

# Architektur im Wandel

## Treiber unter 64-Bit-Windows, Teil 1

**Wer auf aktuellen PCs mit 64-Bit-Windows mal einen tieferen Blick in das System, auf die CPU und die angeschlossene Hardware werfen möchte und gar daran denkt, das mit eigener Software zu bewerkstelligen – der hat's nicht leicht. Kein Wunder, dass man so schöne Tools, wie das unter Linux übliche lspci nicht findet, hat doch Microsoft der Programmierung und dem Starten eigener Treiber etliche Hürden in den Weg gestellt, die es schöpferisch zu umgehen gilt.**

**M**it der Einführung des 64-Bit-Modus wollte Microsoft die Chance nutzen, klar Schiff im Betriebssystem zu machen, vor allem bei den systemkritischen Treibern. Mehr Sicherheit bei den mit (fast) allen Rechten ausgestatteten Kerneltreibern lag Microsoft am Herzen, denn Treiber trugen die Schuld an einer

unüberschaubaren Anzahl von Systeminstabilitäten und Sicherheitslöchern in der 32-Bit-Welt. Außerdem hatten die sogenannten Legacy-Treiber gemäß dem alten Windows Driver Model (WDM) keinerlei verpflichtende Schnittstellen, etwa wie sich die betreuten Geräte bezüglich Plug & Play, Powermanage-

ment oder asynchronem I/O verhalten sollen und viele derartiger Dinge mehr.

Zahlreiche „edukative“ Maßnahmen sollten im Verlauf einer längeren Roadmap von Windows 2000, Windows XP64/Server 2003 über verschiedene Vista-Editionen/Server 2008 bis hin zum aktuellen Windows 7/Server 2008 R2 die Daumenschrauben für Entwickler und Anwender anziehen. Ein neues objektorientiertes Treibermodell (Windows Driver Foundation, WDF) soll dabei Zug um Zug das alte ersetzen.

Für den Anwender war zunächst bei Vista-64 die Signierungspflicht am augenfälligsten. Bei den aktuellen 32-Bit-Betriebssystemen ab Windows 2000/XP ist die Treibersignierung noch optional, die Default-Einstellung in System/Hardware/Treibersignierung beziehungsweise der Registry-Key HKLM\Software\Microsoft\Driver Signing steht auf „warnen“. Die 64-Bit-Fassungen von Vista und Windows 7 und den Server-Editionen ignorieren indes diesen Eintrag und lassen keine nichtsignierten Treiber mehr zu – es sei denn, man unterbricht den Boot-Vorgang manuell per Druck

auf die Taste F8 und erlaubt im Bootmenü explizit das Starten nicht signierter Treiber.

Bei den ersten beiden Vista-Kernels (ntoskrnl.exe) mit Versionsnummer 6.0.6000.16386 und 16514 konnte man noch alternativ per BCDEdit den Boot-Parameter „nointegritychecks“ setzen. Auch wenn weiterhin viele Praxistipps und BCDEdit-Programme behaupten, neuere Vista- oder gar Windows-7-Kernels damit zu beeindrucken – sie irren. Die Kernels ignorieren den Parameter. Nicht besser sieht es aus, wenn man etwa mit gpedit in den lokalen Sicherheitseinstellungen meint, die Signaturprüfung abschalten zu können – nix da, so geht's nicht.

Es gibt dennoch ein paar „legale“ und weniger legale Lösungen, eigene Treiber zur Ausführung zu bringen, ohne jedes Mal beim Bootvorgang F8 drücken zu müssen. Vor allem, wer die Rechner remote benutzt, wird händringend nach solchen Hilfsmitteln Ausschau halten.

Unter Vista kann man zum Beispiel mit bcdedit /set kernel filename einen der beiden alten Kernel booten, bei denen man noch mit bcdedit /set nointegritychecks on die

Treiber für Administratoren freischalten kann. So man zu den frühen Vista-Installateuren gehört, findet man alle alten Kernel noch im Windows-Verzeichnis unter Windows\SoftwareDistribution\download. Aber die alten Kernels haben ja bekannte Sicherheitsmängel und womöglich läuft eine neuere Software oder ein neuerer HAL damit nicht korrekt (hier könnte man per BCDEdit aber auch per /set hal eine ältere Hal.dll eintragen) – dieser Weg ist aber, wenn überhaupt, höchstens für eine kurze Testphase sinnvoll.

Wer mit einen Kernel-Debugger arbeitet, oder mit makecert selbsterstellte Testsignturen ausprobiert (bcdedit /testsigning on), der kann als Administrator ebenfalls Treiber ohne Zertifikat laden. Dann prangt einem lediglich der Schriftzug DebugMode oder TestMode von allen vier Ecken des Displays mahnend entgegen. Das Procedere zum Selbstsignieren von Treibern mit makecert und anderen Tools ist ähnlich – und ähnlich kompliziert – wie etwa für VBA-Projekte, so wie wir es vor etwa zwei Jahren vorgestellt hatten [1]. Aber den Aufwand braucht man nicht zu treiben, denn findige Programmierer von NGOHQ.com haben ein Tool namens dse013b.exe gebastelt (alle Links zu Dokumenten und Tools finden Sie per Sammellink am Ende des Artikels), welches den Signaturvorgang erheblich vereinfacht und beliebige Treiber mit

der Testsignatur „NGO“ versieht. Man muss dann nur einmal neu booten.

## Böslinge

Die australische Firma Linchpin Labs ging einen etwas anderen Weg, der weder Booten, Signieren noch TestMode erfordert. Zudem wollte sie auch zeigen, wie man mit etwas Fantasie diese Signatur-Einschränkung einfach umgehen kann – von echter Sicherheit also keine Spur. Vorsichtshalber gründete sie dazu eine Tochterfirma namens DENWP ATSIV INC, die einen Treiber ordnungsgemäß signierte und sich die Signatur von VeriSign zertifizieren ließ. Einzige Aufgabe dieses Treibers war, andere nicht signierte Treiber nachzuladen. Das war recht praktisch, und bald nutzten viele nützliche hardwarenahe Tools wie rmclock, coretemp und andere das Programmchen atsiv.exe, das diesen Treiber lädt.

Microsoft war jedoch entrüstet, man wolle keine anonymen Treiber mehr im System zulassen und stufte daher atsiv.exe als Malware ein, die der Windows Defender und die Programme gegen böswillige Software sowie in Folge alle gängigen Virenschutzprogramme anprangerten und oft ungefragt gleich von der Platte putzen. Die Zertifizierung für die Tochterfirma wurde zurückgezogen und man drohte an, atsiv.exe auf die „kernel mode signing revocation list“ zu setzen – hat die Drohung aber



## Treiber selbst signieren leicht gemacht mit dem Tool dse013b von NGO

zumindest bis heute weder bei Windows Vista, Windows 7 noch bei Windows Server 2008 R2 in die Tat umgesetzt. Wer weiß, vielleicht klappst das „Revoken“ auch nicht.

Linchpin Labs war auch entsetzt, schließlich vertreibt Microsoft spätestens nach der Übernahme von Sysinternals selbst Software, die in der Lage ist, so manchen Sicherheitsmechanismus auszuhebeln. Microsoft sollte sich lieber um echte Sicherheit des Betriebssystems kümmern statt um kraftvolle Marketing-Kampagnen, so Linchpin Labs. Dennoch entschloss man sich, das Programm nicht mehr zum Download anzubieten – wer will sich schon mit Microsoft anlegen? Man findet es in Version 1.1 aber ohnehin überall im Internet,

meist im früheren Bundle mit oben genannten Tools.

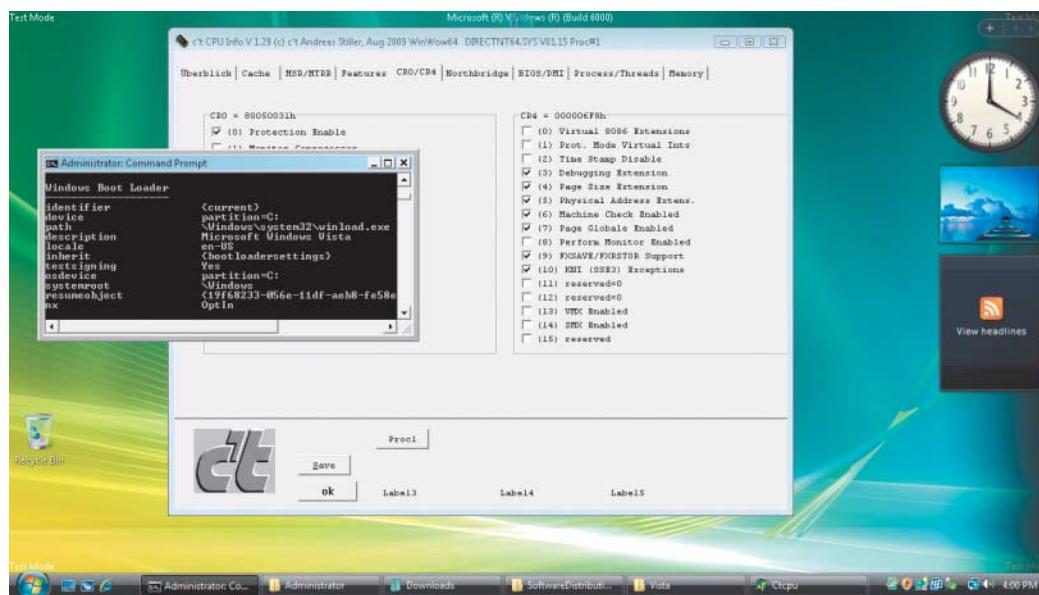
Im Klartext: Atvis.exe ist kein Schädling und nur deshalb unsicherer als ein beim Booten mit der F8-Methode freigeschaltetes System, weil man zu seinem Einsatz den Virenwächter in vielen Fällen abschalten muss, es sei denn, der lässt entsprechende Ausnahmeregeln zu. Ansonsten ist seine Benutzung eher sicher als F8, da man die Treiber hier manuell einbinden muss, und man sich die geladenen nicht signierten Treiber anzeigen und gegebenenfalls nach Gebrauch wieder entladen kann. Wenn man den Zugriff auf atsiv.exe mit entsprechenden Rechten schwer genug gestaltet, kommt ungewollte Fremdsoftware kaum ran – bei den F8-Freigeschalteten kann sie hingegen im Administrator-Modus jederzeit unbemerkt beliebige Kerneltreiber laden – so wie auf den ungeschützten 32-Bit-Systemen auch.

## Daumenschrauben

Im Hinblick auf das neue WDF-Treibermodell hat Microsoft auch die Schnittstelle zum Kernel und dem Hardware Abstraction Layer HAL geändert. So findet man ab Vista manche Funktionen nicht mehr exportiert, jedenfalls nicht mehr per Namen.

Viele verbreitete Windows-PCI-Programme für 32-Bit, wie etwa die Windows-Fassung von lspci oder pcwhinfo, verwenden für den PCI-Zugriff jedoch keine Kernelfunktionen sondern direkte I/O-Zugriffe über die altbekannten Treiber winio.sys oder gwiopm.sys – solche direkten Zugriffe sind aber aus gutem Grunde verpönt. Und schlimmer noch, statt im Treiber auf PCI zuzugreifen, manipulieren sie die sogenannte I/O-Permission Bitmap, in der ein Bit für jede Portadresse festlegt, ob der Zugriff im User Mode erlaubt ist oder nicht. Hier schalten sie die PCI-Ports für den User Mode frei.

Zugegeben, das machte unser vor 13 Jahren vorgestellter Treiber directnt.sys auch [2] – was damals für Windows 95 und NT 4.0 auf den zu jener Zeit üblichen Single-Prozessor-Systemen noch gerade so eben zu rechtfertigen war, um Uralt-Software direkten Zugriff auf die Ports zu gewähren. Unter XP32 funktioniert der Weg über die I/O-Permission-Bitmap auch noch,



Im Test Mode kann man selbstsignierte Treiber starten, sieht dann allerdings den Schriftzug Test Mode in allen vier Ecken des Displays.

die neueren Windows-Versionen haben jedoch die dafür notwendigen, als obsolet eingestuften Funktionen wie Ke386SetIoAccessMap abhängt.

Direkte Portzugriffe auf die PCI-Register sind deshalb besonders riskant, weil hier nacheinander zwei Portzugriffe erfolgen müssen, erst die Adresse, dann die Daten. Wenn da mal ein Interrupt zwischenfunkt, dann funk's mitunter richtig. Interrupts kann man aber auf Multiprozessorsystemen nicht so einfach unterbinden und schon gar nicht im User Mode. Hier schlummert also ein erhebliches Konfliktpotenzial ...

## HAL-Odyssee

Wie man den Umgang mit PCI-Geräten unter NT ordentlich handhabt, hat Microsoft in der Knowledge Base im Jahre 2004 unter „So erstellen Sie einen PCI-Gerätetreiber für Windows NT“ dargelegt. Dazu gibt es in HAL.LIB Funktionen wie HalSetBusData und HalGetBusdata, mit denen man PCI-Konfigurationen direkt auslesen und setzen kann. Doch auch da hat Microsoft aus edukativen Gründen in neueren DDKs einen Riegel vorgeschnitten, so wie schon vor langer Zeit angedroht. Ein „bössartiges“ Define namens NO\_LEGACY\_DRIVER in ntddk.h hängt nun etliche obsoleten Funktionen für den Compiler ab, wiewohl der ntoskrnl.exe beziehungsweise Hal.dll viele davon bis hin zu Windows 7 und Server 2008 R2 weiterhin exportiert.

Alle neuen Gerätetreiber sollen stattdessen entsprechende PnP-Schnittstellen (IRP\_MN\_READ\_CONFIG/IRP\_MN\_WRITE\_CONFIG) zum Lesen und Schreiben von Konfigurationsdaten nutzen. An die kommt man außerhalb der zugehörigen Treiber aber nur recht mühsam heran. Einige Eckdaten kann man jedoch über die Funktion IoGetDeviceProperty() von registrierten Treibern einholen. Dumm nur, wenn man noch alte Treiber im System hat, die überhaupt keine PnP-Funktionalität bieten.

Ein Hintertürchen hatte Microsoft für PCI-Zugriffe in den neueren DDKs offen gelassen – außer dem, in ntddk.h das #define NO\_LEGACY\_DRIVER einfach zu entfernen – nämlich die allerdings auch auf der Abschussliste stehenden Funktionen HalSetBusDataByOffset() und HalGetBusDataByOffset(). Damit kann man weiterhin auf einzelne

#	Time	Debug Print
12	0.00389694	DirectNT64: Op64= 21e Index64=1000000000000000, DirectNT64: Status= c0000005, Retlen=0
13	0.00404071	DirectNT64: Op64= 21e Index64=8000000000000000, DirectNT64: Status= c0000005, Retlen=0
14	0.00418048	DirectNT64: Op64= 21e Index64=e0000000ffff0000, DirectNT64: Status= c0000005, Retlen=0
15	0.00434298	DirectNT64: Op32=28, f0000 0 0, DirectNT64: Status= 0, Retlen=8
16	0.00484860	DirectNT64: Op32=28, c0000000 0 0, DirectNT64: Status= 0, Retlen=8
17	0.00534471	DirectNT64: Op32=2c, f0000 10 0, DirectNT64: Status= 0, Retlen=16
18	0.00626073	DirectNT64: Op32=2c, c7ff0000 10 0, DirectNT64: Status= 0, Retlen=16
19	0.00700872	DirectNT64: Op32=3c, 0 0 0, DirectNT64: Status= 0, Retlen=0
20	0.00701057	DirectNT64: ReadPCIWord, index: 0 BDF: 0 Bus 0, Dev: 0 fun: 0 val: 40038086 res: 4
21	0.00701395	DirectNT64: Status= 0, Retlen=4
22	0.00735277	DirectNT64: Op32=14, 17 0 0, DirectNT64: Status= 0, Retlen=8
23	0.00780710	DirectNT64: Op32=82, 0 0 0, DirectNT64: Status= c000000d, Retlen=0
24	1.00782895	DirectNT64: Op32=82, 0 0 0, DirectNT64: Status= c000000d, Retlen=0
25	1.01142907	DirectNT64: Status= 0, Retlen=0

Mit DebugView von Sysinternals kann man sich Ausgaben der Treiber anschauen.

Einträge im PCI-Konfigurationsraum zugreifen – diese Funktionen wird unser im zweiten Teil des Artikels vorgestellte Treiber nutzen. Die neuen DDKs markieren außerdem alle obsoleten Funktionen mit DEPRECATE\_DDK\_FUNCTIONS, sodass der Compiler auf Wunsch Fehlermeldungen (C4996) ausgeben kann, wenn er solche Oldies vorfindet.

## Heimarbeiter

Wer selbst Treiber für Windows-64 programmieren möchte, sei es zum Beispiel, um die maschinenpezifischen Register der CPU oder PCI-Register auszulesen oder sich im Speicher umzusehen – den früher so bequemen Weg über das „Gerät\device\physicalmemory“ verwirkt Microsoft seit Windows Server 2003 SP1 und Vista-64 leider auch –, der benötigt 64-Bit-Compiler. 32-Bit-Treiber werden vom 64-Bit-Windows-Betriebssystem grundsätzlich nicht unterstützt. In Frage kommt insbesondere der Compiler des (noch) aktuellen Visual Studio 2008 SP1. Die kostenlose VS-Express-Edition reicht nicht aus, sie umfasst nur den 32-Bit-Compiler. Alternativ kann man sich von Microsoft das gut gelungene Visual Studio 2010 Ultimate Beta 2 herunterladen – muss sich aber ein wenig beileiben, da die Testlizenz in etwa einem halben Jahr ausläuft.

Man braucht aber nicht unbedingt ein Visual Studio, denn im frei erhältlichen Driver Development Kit DDK (beziehungsweise neuerdings WDK) von Microsoft sind Compiler, Linker, Assembler und weitere schöne Tools für 64 Bit enthalten. Wir verwenden bislang immer noch das alte DDK vom Server 2003 mit der Versionsnummer 3870.1830, das inzwischen nur noch im Microsoft-

Archiv zu finden ist – das tut's für unsere Zwecke bestens, mit dem neuen WDK hatten wir indes diverse Schwierigkeiten. Für viele 32-Bit-Aufgaben hätte sogar das uralte DDK für NT4 aus dem Jahre 1996 ausgereicht.

Ein ganz wichtiges Tool braucht man zusätzlich, und zwar Debugview von Sysinternals. Man kann im Treiber nämlich nicht so wie gewohnt mit printf() irgendwelche Ausgaben machen, wohin auch. Dafür dient DbgPrint(), dessen Ausgaben man mit Debugview mit der Einstellung „Capture Kernel, Enable Verbose Kernel Output“ sehen kann – zuweilen sieht man hier auch solche von anderen Treibern, deren Programmierer vergessen haben, die Debug-Ausgaben wieder zu entfernen ...

## Zwischenwelten

Software, die mit dem Treiber kommuniziert, darf durchaus 32-bitig sein, denn dank des Windows-on-Windows-Subsystems WOW64 kann sie auch auf 64-Bit-Treiber zugreifen. So lässt sich bequem Altsoftware, etwa erstellt mit Delphi (davon habe ich noch jede Menge), gegebenenfalls sogar ohne Änderung zum Laufen bringen.

WOW64 befindet sich allerdings zumindest bei Servern ebenfalls auf der Liste der bedrohten Arten. Microsoft hatte es für die Beta-Version von Server 2008R2 gar nicht mehr standardmäßig installiert und handelte sich viele Proteste der Kunden ein. Microsoft lenkte ein: In der finalen Version gehört WOW64 glücklicherweise wieder zum Standard.

Sollen Treiber sowohl mit 32- als auch mit 64-Bit-Klienten umgehen können, gibt es ein paar Kleinigkeiten zu berücksichtigen,

schließlich muss der Treiber wissen, wie lang gegebenenfalls übergebene Pointer sind. Dazu muss entweder der Treiber abfragen, aus welcher Welt die Anfrage kommt oder der Klient hat mit einer anderen Funktionsnummer oder einem anderen IOCTL-Code zu übermitteln, wie er die Pointer interpretiert haben möchte. Im ersten Fall braucht man alte 32-Bit-Software nicht mal unbedingt zu ändern. Der Treiber überprüft die Herkunft mit !ols32bitProcess() und verzweigt dann entsprechend. Werden jedoch gar keine Pointer übergeben, wie etwa beim Auslesen von MSRs oder PCI-Registern, so gestaltet sich das Ganze besonders einfach, denn die Weltzugehörigkeit des Aufrufers ist hierfür ohne Belang.

Eine Änderung der 32-Bit-Software ist aber leider doch öfter vonnöten, die aber nichts mit 64-Bit-Animositäten zu tun hat, sondern mit der Virtualisierung des Verzeichnissystems unter WOW64. Um die Treiber etwa im System32-Verzeichnis zu finden, muss man entweder ihren wahren Pfadnamen ermitteln oder besser, die WOW64-Umleitung kurzzeitig unterbinden. Dazu schaut man zunächst nach, ob der Kernel überhaupt die Funktion IsWow64Process() exportiert. Wenn ja, erhält man über sie für den Prozess die entsprechende Auskunft und kann für WOW64 dann mit Wow64DisableWow64FsRedirection(oldvalue) die Umleitung abschalten, den Treiber mit den üblichen Pfadnamen installieren und hernach mit Wow64RevertWow64FsRedirection(oldvalue) die Umleitung wieder aktivieren.

Wer sowieso mit dem Böse-Böse-Tool Atsiv arbeitet, kann sich diesen ganzen Firlefanz mit den Umleitungen und zudem den Aufwand mit dem automa-

## Wider die Microsoft-Hürden

Den Einstieg in die 64-Bit-Treiber-Programmierung hat Microsoft mit den Visual Studio 2003/5/8 völlig unnötig mit vielen Ecken, Kanten und Nachlässigkeiten versehen. Erst mit dem Visual Studio 2010 wird es endlich etwas runder. Eine der fragwürdigen, edukativen Entscheidungen war, dem Programmierer beim 64-Bit-Modus den Inline-Assembler komplett vorzuenthalten. Stattdessen sollte er gezwungen werden, auf sogenannte Intrinsics umzusteigen. Das sind quasi auf C-Syntax umgesetzte Assembler-Befehle. Der große Vorteil ist, dass man für 32 und 64 Bit weitgehend mit den gleichen Intrinsics arbeiten kann ohne im Programm unübersichtliche Fallunterscheidungen einzubauen zu müssen.

So weit, so gut, wenn nur alle wichtigen Intrinsics komplett implementiert wären – was mitnichten der Fall war; so etwa bei dem nicht nur für Treiberprogrammierung sehr wichtigen CPUID-Befehl. Schon vor vielen Jahren hat ihn Intel beim Pentium 4 dahingehend erweitert, dass man mit ihm die exakten Cache-Parameter auslesen kann (Index 4). Dazu benötigt er als Subindex aber die Übergabe des ECX- oder RCX-Registers. Und mit den neueren Nehalem- und Westmere-Prozessoren kommt jetzt eine weitere CPUID-Funktion (Index 11) zur Bestimmung der CPU-Topologie hinzu, die ebenfalls den Subindex benötigt. Doch Microsoft weigerte sich über Jahre hinweg – seit den Compilern aus dem SDK zu Windows Server 2003 und Visual Studio 2003 – den Befehl entsprechend zu erweitern. So müssen die Be-

nutzer von VS 2003/2005/2008 folgende Workarounds nutzen:

**1. Umstieg auf den Intel-Compiler:** Der klinkt sich ins Visual Studio ein und lässt sich dann genauso bequem wie der Microsoft-Compiler verwenden. Er bietet für solche Standard-Befehle wie CPUID keine Intrinsics, dafür aber einen Inline-Assembler sowohl für 32 als auch für 64 Bit. Schön ist, dass man mit den gleichen Assembler-Befehlen in der Linux- und Mac-OS-Version des Compilers arbeiten kann (mit Compilerflag -masm), was systemübergreifendes Programmieren sehr vereinfacht. Der Nachteil ist eben nur, dass man für den Intel-Windows-Compiler ein paar Kreuzer ausgeben muss.

**2. Verwendung eines externen Assemblers wie MASM:** Mit der 64-Bit-Version des Microsoft-Assemblers kann man entsprechende Funktionen wie CPUID erstellen und die Objektdateien dann dazu linken. Microsoft hat den bequemen Umgang mit dem externen Assembler allerdings „vergiftet“. Die in XML geschriebene Regeldatei masm.rules des Visual Studio 2005/2008 kennt zwar die asm-Dateien und ruft dann den Assembler auf – aber immer nur die 32-Bit-Version, auch in 64-Bit-Projekten. Eine Abhilfe findet man versteckt auf Microsofts Website – nur leider ist auch die nicht ganz korrekt: Man modifiziert in einem Texteditor die Regeldatei masm.rules, die sich im Verzeichnis VC\VCProject Defaults befindet. Dazu kopiert man alles, was zum Tag <CustomBuildRule ...> gehört und benennt in der Kopie folgende Zeilen um:

```
Name="MASM64"
Displayname="Microsoft Macro Assembler for x64"
Commandline="ml64.exe /c ..."
```

ntddk.h, die Bestandteil des jeweiligen Windows DDK oder WDK ist.

Nun muss man nur noch in den Eigenschaften seines 64-Bit-Projekts die Build-Regel für MASM64 auswählen. Visual Studio 2010 hat inzwischen die 64-Bit-Regeln korrekt implementiert und für 64-Bit-Projekte als Default gesetzt.

**3. Die „Brachialmethode“** (nur für VS 2005/2008). Dieser Workaround nutzt aus, dass Schiebebefehle in aller Regel über das ecx-Register abgewickelt werden. Wenn man also einfach vor dem CPUID-Befehl einen Schiebebefehl mit entsprechendem Wert packt, „erbt“ das CPUID-Intrinsic den gewünschten Subindex. Man muss allerdings bei einem ansonsten nicht genutzten Dummy-Befehl aufpassen, dass er nicht vom Compiler wegoptimiert wird, was sich zum Beispiel mit dem Datentyp volatile erzwingen lässt.

```
#if (_MSC_VER < 1600) // < VS 2010
void __cpuidex (int a[4], int b, int c) {
    volatile int x;
    // heuristischer Workaround um c ins
    // ecx- or rcx-Register zu bringen
    x=1 << c;
    __cpuid(a,b);
}
```

**4. Mit dem Visual Studio 2010** ist die Zeit dieser Provisorien endlich zu Ende. Hier zieht der erweiterte CPUIDEX-Befehl ein, der Index und Subindex bietet.

### Kampf der Intrinsics

Weitere Hürden lauern in der für Treiberprogrammierung unverzichtbaren Include-Datei

Hier sind in den moderneren Fassungen diverse Intrinsics definiert, die auch in anderen Include-Dateien wie include.h oder memory.h vorkommen. Da der Microsoft-Compiler aber keine doppelten Deklarationen zulässt, hagelt es Fehlermeldungen zuhauf, falls man eine der beiden Include-Dateien benötigt. Für die neueren Include-Dateien von VS2008 und 2010 gibt es für memory den workaround über das MaKro:

```
_DO_NOT_DECLARE_INTERLOCKED_INTRINSICS_IN_MEMORY
```

Für intrin.h muss man sich so etwas selbst bauen und alle in Konflikt mit dem ntddk.h geratende Deklarationen durch einen #ifndef-Block ausklammern (hier per #define SKIP\_DDK\_INTRINSICS).

```
//Patch für intrin.h wg. Konflikt mit
ntddk.h
//je nach DDK/WDK sind gewisse
//Interlock-Intrinsics auszuklammern
//hier bei Verwendung des DDK von
//Windows Server 2003:
#ifndef SKIP_DDK_INTRINSICS
__MACHINEI
(long _InterlockedExchange
     (long volatile *, long))
__MACHINEI
(long _InterlockedExchangeAdd(long
     volatile *, long))
__MACHINEI
(long _InterlockedCompareExchange
     (long volatile *, long, long))
__MACHINEIW64
(long _InterlockedOr(long volatile *,
     long))
__MACHINEIW64
(long _InterlockedXor(long volatile *,
     long))
#endif
```

tischen Laden des Treibers per Service-Manager im Programm einfach schenken. Dann ist der Treiber manuell per atsv -f treibermane zu laden. Er verbleibt dann im System bis man ihn per atsv -u treibermane wieder entlädt oder das System herunterfährt.

So weit die Vorbereitung. Im zweiten Teil dieses Artikels wird als kleines Beispiel ein Treiber für 32 und 64 Bit vorgestellt, der

den Zugriff auf die PCI-Konfiguration nach alter Methode ermöglicht. Mit nur wenig Aufwand kann das Open-Source-Programm lspci an Visual Studio 2008 angepasst werden und auf den neuen Treiber zugreifen, so dass die Basisfunktionalität dieses netten Tools auch unter den neusten Windows-Versionen zur Verfügung steht. Da der Treiber als sogenannter „Software only

Driver“ nur ein paar wenige geschützte Kernelfunktionen benötigt, aber kein Gerät betreut, braucht er den ganzen Overhead des WDF nicht und kann daher noch in klassischer Manier als Legacy-Treiber mit dem alten Framework daherkommen. Das hatten wir schon zu Zeiten vorgestellt [2], das Treibermodell ist also etwas verstaubt, funktioniert aber immer noch.

Das WDF heben wir uns für später auf. (as)

### Literatur

- [1] Karsten Pries, Selbst signiert, Zertifikate für VBA-Projekte erzeugen und weitergeben, c't 8/08, S. 192
- [2] Matthias Witthöpf, Andreas Stiller, Durchgriff, Direkte Zugriffe unter Windows NT, c't 1/97 S. 312

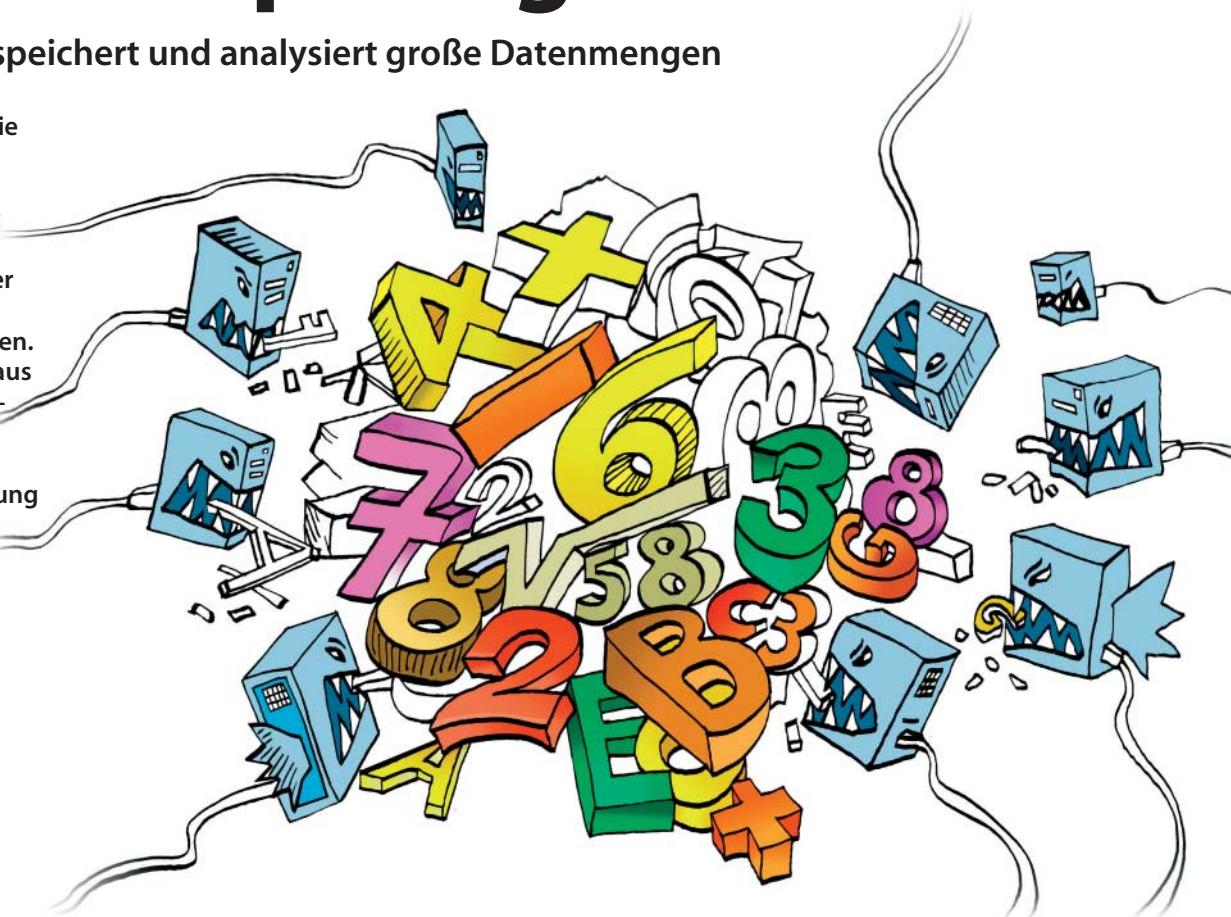
[www.ct.de/1004176](http://www.ct.de/1004176)

Isabel Drost, Simon Willnauer

# Cloud Computing frei Haus

## Apache Hadoop speichert und analysiert große Datenmengen

Große Datenmengen, wie sie beispielsweise beim Betrieb einer größeren Website ganz von selbst anfallen, lassen sich auf einem einzelnen Rechner nicht mehr sinnvoll speichern und verarbeiten. Apache Hadoop macht aus preiswerter Commodity-Hardware eine private Cloud und sorgt für die verteilte Datenspeicherung und -analyse – Ausfallsicherheit inklusive.



Achtzig Euro – der Preis für ein Terabyte Festplattenspeicherplatz im deutschen Versandhandel, Tendenz fallend. Bei diesen Preisen verwundert es kaum, dass Unternehmen mehr und mehr dazu übergehen, Daten aller Art zu sammeln. Beispielsweise enthalten die Transaktions-Logs des Webservers, die man noch vor wenigen Jahren nach kurzer Zeit gelöscht hat, wichtige Informationen für die Analyse des Systems: Fragen wie „Wo befinden sich optimierbare Module auf der Site?“ oder „Wie oft fallen Komponenten aus?“ lassen sich damit sehr gut beantworten. Zudem finden sich hier auch wichtige Informationen – bei einem Webshop beispielsweise, welche Produkte häufig gemeinsam gekauft, bei einer News-Site, welche Artikel besonders häufig gelesen werden.

Mit dem Segen, immer mehr Daten speichern zu können, ist allerdings auch der Fluch verbunden, diese Daten sinnvoll zu verarbeiten. Schnell kommt man

dabei an die Grenzen dessen, was sich auf einem einzelnen Rechner mit Tools wie sed, awk und Perl sinnvoll analysieren lässt: Bei heise online beispielsweise fallen jeden Tag rund 50 GByte Webserver-Logs ein. Um die Top-News des letzten Monats zu bestimmen, sind 1,5 Terabyte Logdaten zu analysieren.

Die naheliegende Lösung, die Analyse einfach über mehrere Knoten zu parallelisieren, birgt dabei ganz eigene Schwierigkeiten. Bei Datenmengen im Tera- oder Petabyte-Bereich stößt man auf handelsüblicher Hardware schnell an die Grenzen dessen, was sich sinnvoll über die heutzutage eingesetzte Netzwerk-Infrastruktur verteilen lässt. Meist ist es daher billiger, die Berechnung zu den Knoten zu bringen, die auch die Daten speichern, als die Daten zentral vorzuhalten und zu den Berechnungsknoten zu transportieren.

Hinzu kommt ein weiteres Problem: Stellt man Cluster aus gängiger, preiswerter Hardware zu-

sammen, muss man von vornherein damit rechnen, dass Komponenten ausfallen. Auch wenn die Ausfallwahrscheinlichkeit eines einzelnen Rechners verschwindend gering sein mag: Die Wahrscheinlichkeit, dass von 100 Rechnern irgendeiner ausfällt, ist hoch. Die Erfahrung aus der Praxis zeigt allerdings, dass Entwickler sich dieser Problematik üblicherweise nicht bewusst sind und alles andere als ausfallsicher programmieren. Von Vorteil wäre daher ein System, bei dem die Ausfallsicherheit quasi „eingebaut“ ist, sodass sich der Entwickler darum nicht mehr kümmern muss.

### Apache Hadoop

Das Apache-Projekt Hadoop geht genau diese Probleme an. Ziel ist es, die Entwicklung paralleler Architekturen auf Commodity-Hardware zu erleichtern [1]. Dazu setzt Hadoop auf die bereits von Google bekannten Bausteine eines verteilten Dateisystems (GFS bei Google [2], HDFS

bei Hadoop) und einer MapReduce-Engine [3] zum Formulieren paralleler Jobs.

2005 implementierten Doug Cutting und Mike Cafarella diese Ideen im Rahmen des Apache-Projekts Nutch in einem ersten Prototypen. Die Forschungsabteilung von Yahoo griff diesen Prototypen für seine internen Systeme auf, erweiterte die vorhandene Codebasis und führte die Erweiterungen an das Projekt zurück. So entstand binnen kurzer Zeit ein produktionsreifes System zur verteilten Datenverarbeitung, das unter dem Namen Apache Hadoop zu einem eigenen Projekt avancierte. In den folgenden Jahren entstand daraus unter anderem durch Mitarbeit von Firmen wie Yahoo, Facebook und Last.fm ein ganzer Stack von Cloud-Applikationen.

Typische Applikationen, die mit Hadoop umgesetzt werden, filtern und aggregieren Daten. Aber auch Aufgabenstellungen wie die Traversierung von Graphen, die Erstellung von inver-

tierten Indizes zur Volltextsuche in Textdokumenten, maschinelles Lernen und maschinelle Übersetzungen lassen sich mithilfe von Hadoop leicht skalierbar umsetzen.

## Hello Cloud!

Oft besteht die erste Aufgabe, die mit Hadoop gelöst wird, aus dem Filtern und Aggregieren von Daten. Ein erstes „Hello Cloud!“-Beispiel soll Logfiles des Webservers Apache analysieren. Ziel ist es, eine einfache Statistik über die zehn beliebtesten (sprich: am häufigsten abgefragten) Seiten zu erstellen.

Ein Apache-Logfile sieht etwa so aus wie in dem Kasten unten. Betreibt man eine kleine private Webseite, ist diese Aufgabe einfach mit Bordmitteln zu lösen. Eine typische Kombination von Programmen, die eine Zugriffsstatistik erstellt, könnte unter Linux und Unix etwa so aussehen:

```
cat /var/log/apache2/access.log | cut -f7 -d' ' | sort | uniq -c | sort -r | head -n10
```

Die resultierende Ausgabe würde (hier am Beispiel einer auf TWiki-Site) in etwa wie folgt aussehen:

```
12291 /  
2690 /TWiki/EditChapterPlugin/ueb.png  
1031 /TWiki/BehaviourContrib/behaviour.compressed.js  
1024 /TWiki/TWikiJavascripts/twikelib.js  
1015 /TWiki/TWikiTemplates/base.css  
...
```

Für ein Logfile mit 115 436 Zeilen dauert eine Analyse nach dieser Herangehensweise lediglich eine Sekunde. Stellt man sich aber die gleiche Analyse für eine beliebte Webpräsenz über mehrere Monate vor, so sind deutlich mehr Zugriffe und damit eine ganze Reihe von Logfiles mit jeweils deutlich mehr Einträgen zu erwarten.

## Verteilte Daten

Arbeitet man mit Hadoop, so speichert man die Daten in HDFS [4]. Das Hadoop Distributed Filesystem arbeitet nicht direkt auf der Festplatte, sondern setzt auf einem bereits installierten Dateisystem wie Ext3 oder Xfs auf. Üblicherweise vernetzt man dabei mehrere physische Rechner zu einem Verbund. Für produktiv genutzte Systeme empfehlen die Hadoop-Entwick-

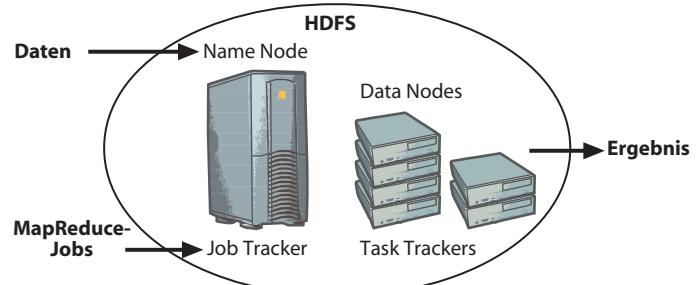
ler Linux; Windows wird derzeit lediglich als Entwicklungsplattform unterstützt. Für den Hadoop-Nutzer ist die darunterliegende Architektur (Anzahl der Rechner, Netzwerkverbindungen, Verteilung auf verschiedene Racks oder auch Rechenzentren) abstrahiert.

Apache Hadoop speichert alle Daten, die nach HDFS geschrieben werden, regulär mit dreifacher Redundanz auf die Knoten (Data Nodes). Die Redundanztiefe ist konfigurierbar. Metainformationen wie die Zuordnung von Dateinamen auf konkrete Speicherorte oder Dateigrößen, die bei klassischen Dateisystemen in Inodes abgelegt werden, speichert Apache Hadoop auf einem separaten Rechner, dem Name Node. Dieser Rechner speichert alle für Dateizugriffe benötigten Informationen auf seinem lokalen Dateisystem.

Damit stellt der Name Node im Auslieferungszustand einen Single Point of Failure dar. Aktuell muss ein Nutzer von Apache Hadoop noch selbst für Redundanz und Failover dieses Rechners sorgen – das erreicht man in der Regel durch „klassische“ Failover-Konzepte (Heartbeat plus NAS). An Erweiterungen, die dieses Problem beseitigen, wird aber bereits gearbeitet.

HDFS ist auf große Dateien ausgelegt: Da die Metadaten lediglich auf dem Name Node gespeichert sind, müssen alle Rechenjobs auf diesen Rechner zugreifen, um zu erfahren, wo sich die zu verarbeitenden Daten befinden. Entsprechend begrenzen Bandbreite und Rechenkapazität des Name-Node-Rechners die Leistungsfähigkeit des Clusters bei Dateizugriffen. Bei sehr vielen kleinen Dateien fällt dieser Overhead stärker ins Gewicht als bei wenigen großen Files.

Bei aktuellen Festplatten geht vor allem beim Positionieren des Lese-/Schreibkopfs Zeit verloren. Dementsprechend ist Hadoop für seriellen Zugriff auf die Festplatte optimiert, das heißt für Jobs, die kontinuierlich große



**Hadoop abstrahiert von der darunterliegenden Netzwerkarchitektur.**

Dateien schreiben oder lesen. Applikationen, bei denen Random Access nicht vermeidbar ist, können beispielsweise die Hadoop-Datenbank HBase nutzen, die viele Einschränkungen von Hadoop in dieser Richtung mildert [5].

Vor allem bei datenintensiven Applikationen lohnt der Einsatz von Hadoop: Im Gegensatz zu traditionellen Cluster-Architekturen werden nicht die Daten zu den Berechnungsknoten kopiert,

sondern ein und derselbe Computer speichert und verrechnet die Daten. Auf diese Weise ist es möglich, Jobs direkt auf den Maschinen zu starten, die die notwendigen Daten speichern, statt die Daten aufwendig übers Netz zu den Berechnungsknoten transferieren zu müssen. Bei entsprechender Konfiguration ist es zusätzlich möglich, bei der Verteilung der Jobs die Clustertopologie zu berücksichtigen. Dies lässt sich zum Beispiel nutzen, um Teilaufgaben, die ähnliche Daten benötigen, im selben Rack oder Rechenzentrum laufen zu lassen.

## MapReduce

Jobs für Hadoop funktionieren nach dem MapReduce-Konzept. Map- und Reduce-Funktionen sind aus funktionalen Sprachen schon länger bekannt: Map transformiert eine Menge von Daten von einem Problemraum in einen anderen, Reduce aggregiert eine Menge von Daten zu einem Skalar. Die Map-Funktion in unserem Apache-Beispiel erhält als Eingangsdaten Logfile-

Zeilen und extrahiert aus jeder Zeile die relevante Information – den Namen der abgerufenen Datei. Die extrahierten Dateinamen werden als Key-Value-Paare ('/apache2-default/' - 1) weitergegeben. Das Wert-Feld, also den Value, benutzt das Beispiel im Map-Schritt nicht – der Wert ist immer 1.

Die Reduce-Funktion ermittelt die Gesamtzahl der Abrufe aller Dateien. Hadoop sorgt dafür, dass jeder Reduce-Instanz die Key-Value-Paare eines einzigen Keys als Input zur Verfügung stehen: Sie sieht also nur die Abrufe einer bestimmten Datei und gibt die Summe der Value-Felder aus.

Die Map-Funktion muss dabei eigenständig auf einem Teil der Daten laufen können. Im Beispiel ist das einfach: Die Analyse einer Logzeile ist unabhängig von den Analyseergebnissen aller anderen Logzeilen. Ähnlich verhält es sich mit der Reduce-Funktion: Hier darf die Implementierung nur von den Werten abhängen, die einem Key zugeordnet sind. Key-übergreifende Abhängigkeiten sind nicht modellierbar.

Aufgrund dieser Unabhängigkeitsschichten lassen sich MapReduce-Programme sehr leicht parallelisieren: Die Map-Funktion kann mehrfach gleichzeitig mit Teildaten auf voneinander unabhängigen Rechnern laufen, die Reduce-Funktion in so vielen unabhängigen Instanzen laufen, wie die Map-Funktionen Keys erzeugt haben.

Hadoop stellt eine MapReduce-API zur Verfügung, über die sich verteilte Jobs einfach im-

```
5.178.40.34 - - [27/Jan/2008:20:41:44 +0100] "GET / HTTP/1.1" 302 323 "-" "Mozilla/5.0 (X11; U; Linux x86_64; en-US; rv:1.8.1.11) Gecko/20071128 Iceweasel/2.0.0.11 (Debian-2.0.0.11-1)"  
85.178.40.34 - - [27/Jan/2008:20:41:44 +0100] "GET /apache2-default/ HTTP/1.1" 200 44 "-" "Mozilla/5.0 (X11; U; Linux x86_64; en-US; rv:1.8.1.11) Gecko/20071128 Iceweasel/2.0.0.11 (Debian-2.0.0.11-1)"  
85.178.40.34 - - [27/Jan/2008:20:42:24 +0100] "GET /apache2-default/ HTTP/1.1" 200 44 "-" "Mozilla/5.0 (compatible; Konqueror/3.5; Linux) KHTML/3.5.8 (like Gecko)"  
85.178.40.34 - - [27/Jan/2008:20:42:25 +0100] "GET /favicon.ico HTTP/1.1" 404 299 "-" "Mozilla/5.0 (compatible; Konqueror/3.5; Linux) KHTML/3.5.8 (like Gecko)"  
...
```

**Ein typisches Apache-LogFile**

plementieren lassen, ohne sich um die Verteilung der Jobs kümmern zu müssen. Der Code im konkreten Beispiel sieht wie im nebenstehenden Listing aus.

Hadoop-Jobs lassen sich natürlich nicht nur in Java schreiben. Mit Hadoop Pipes ist es möglich, Jobs auch in C++ zu implementieren [6]. Man kann auch via stdin und stdout mit dem Framework kommunizieren und so beliebige Skriptsprachen von Perl bis Ruby verwenden. Für Python existiert mit Dumbo eine eigene Bibliothek, die die Kommunikation mit Hadoop weiter vereinfacht [7].

Um das MapReduce-Programm im Cluster zu starten, muss man noch eine Job-Klasse implementieren, die Job-Parameter wie Eingabepfad, Ausgabepfad sowie die Anzahl der Map- und Reduce-Rechner definiert und die Map- und die Reduce-Klasse enthält. Kompiliert und als Jar-Datei verpackt, kann das resultierende Programm auf den Cluster kopiert und mit einem einfachen bin/hadoop jar jarfile gestartet werden.

```
public void map(LongWritable key, Text value, OutputCollector<Text, IntWritable>
output, Reporter reporter) throws IOException {
    IntWritable one = new IntWritable(1);
    for (Text url : extractURL(value)) {
        output.collect(url, one);
    }
}
public void reduce(Text key, Iterator<IntWritable> values, OutputCollector<Text,
    IntWritable> output, Reporter reporter) throws IOException {
    output.collect(key, new IntWritable(sum(values)));
}
```

Hadoop führt die Map-Funktionen möglichst nahe an den zu mappenden Daten aus. Jeder Map-Job speichert die Ergebnisse temporär auf der Festplatte des Rechners zwischen, auf der er läuft. Anschließend werden die ausgegebenen Key-Value-Paare nach dem Schlüssel sortiert („Shuffle“-Phase). Sind alle Mapper abgeschlossen, über gibt Hadoop alle einem Schlüssel zugeordneten Werte an einen Reduce-Job. Entsprechend können maximal so viele Reducer laufen, wie es Schlüssel gibt.

Der Textkasten unten führt an einem Beispiel vor, wie das MapReduce-Verfahren funktioniert.

## Hadoop installieren und nutzen

Es gibt verschiedene Wege, Hadoop kennenzulernen. Ein einfacher Weg ist, das aktuelle Release von der Apache Webseite herunterzuladen und auszupacken. Um mit Hadoop arbeiten zu können, benötigt man die Pakete Hadoop Common, MapReduce und HDFS. Letzteres beinhaltet alle Konfigurationsdateien, Skripte und Jar-Dateien, um einen HDFS-Cluster aufzusetzen.

Soll Hadoop auf zwei Rechnern laufen, ist auf beiden Rechnern das HDFS-Paket auszupacken. In der Konfiguration gibt man an, welchen Pfad im regulären Dateisystem der Maschine HDFS nutzen soll. Außerdem lässt sich einstellen, unter welchem Port die Management-Web-GUI zu erreichen sein soll und wie hoch das Replikationslevel sein soll. Nachdem man mit

bin/hadoop namenode-format

das Cluster-Dateisystem erstellt hat, startet das Skript

bin/start-dfs.sh

den Name Node sowie einen Data-Node-Daemon auf jedem Rechner, der unter conf/slaves eingestellt ist.

Zugriff auf HDFS erhält man mit bin/hadoop fs. Das Tool bietet Optionen zum Kopieren von Dateien auf den Cluster, zum Lesen vom Cluster sowie typische Unix-Kommandos zur Navigation im Datebaum. Der Befehl

bin/hadoop fs -ls /

zum Beispiel liefert den Inhalt des Wurzelverzeichnisses,

bin/hadoop fs -put

speichert Daten im Cluster.

bin/hadoop stop-dfs.sh

hält den Cluster an. Das Skript

bin/start-mapred.sh

aus dem Mapreduce-Paket startet die MapReduce-Komponente, bestehend aus dem Job Tracker, der für die Verteilung der Jobs im Cluster verantwortlich ist, und einem Task Tracker auf jedem Slave.

Um ein Programm im Cluster zu starten, benötigt man die Jar-Datei mit den passenden Klassen. Hadoop enthält ein Beispielprogramm, das ein einfaches, verteiltes grep implementiert. Nachdem man mit

bin/hadoop fs -put conf input

den Inhalt des conf-Verzeichnisses in ein Verzeichnis namens input auf dem Cluster kopiert hat, startet das Beispiel mit

bin/hadoop jar hadoop-\*examples.jar  
grep input output 'dfs[a-z].+'  
grep input output 'dfs[a-z].+'

Das Programm durchsucht alle Dateien im Verzeichnis input nach dem angegebenen Muster und schreibt die Resultate in die Datei output. Der Befehl

bin/hadoop fs -get output

kopiert die Ergebnisse auf die lokale Festplatte.

Alternativen zu der Distribution des Hadoop-Teams sind die Elastic MapReduce API von Amazon, die allerdings Hadoop 0.18 und damit die alte MapReduce-API verwendet, und die von Yahoo und Cloudera verfügbaren Hadoop-Distributionen.

## Abfragesprachen

Inzwischen existieren zahlreiche Tools und Programme, die Hadoop um zusätzliche Funktionen erweitern oder auf den Hadoop-Funktionen aufsetzen. Eine Reihe dieser Tools sind inzwischen Hadoop-Subprojekte, einige werden aber auch außerhalb der Apache Software Foundation gepflegt.

Viele für Hadoop geeignete Aufgaben müssen immer wieder laufen, lassen sich aber nicht mit einem einzelnen MapReduce-Job erledigen, sondern bestehen aus einer ganzen Kette von aufeinander aufbauenden Schritten. Abfragesprachen machen die Arbeit mit diesen komplexen Setups deutlich einfacher und verkürzen so auch die Entwicklungszeit.

Google hat für diesen Zweck die spezielle Abfragesprache

## Abilden und zusammenführen

Ein überschaubares Beispiel soll verdeutlichen, wie das MapReduce-Verfahren funktioniert. Ein einfacher Hadoop-Cluster besteht aus drei Knoten, die jeweils ein Apache-Logfile mit dem folgenden Inhalt vorhalten:

Knoten 1  
85.178.40.34 - - [27/Jan/2008:20:41:44 +0100] "GET /apache2-default/ ...  
85.178.40.34 - - [27/Jan/2008:20:41:44 +0100] "GET /favicon.ico/ ...  
85.178.40.34 - - [27/Jan/2008:20:41:44 +0100] "GET /apache2-default/ ...  
85.178.40.34 - - [27/Jan/2008:20:41:44 +0100] "GET /favicon.ico/ ...

Knoten 2:

85.178.40.34 - - [27/Jan/2008:20:41:44 +0100] "GET /favicon.ico/ ...  
85.178.40.34 - - [27/Jan/2008:20:41:44 +0100] "GET /apache2-default/ ...  
85.178.40.34 - - [27/Jan/2008:20:41:44 +0100] "GET /apache2-default/ ...  
85.178.40.34 - - [27/Jan/2008:20:41:44 +0100] "GET /favicon.ico/ ...

Knoten 3:

85.178.40.34 - - [27/Jan/2008:20:41:44 +0100] "GET /apache2-default/ ...  
85.178.40.34 - - [27/Jan/2008:20:41:44 +0100] "GET /favicon.ico/ ...

Die Map-Funktionen liefern dann folgende Ausgaben:

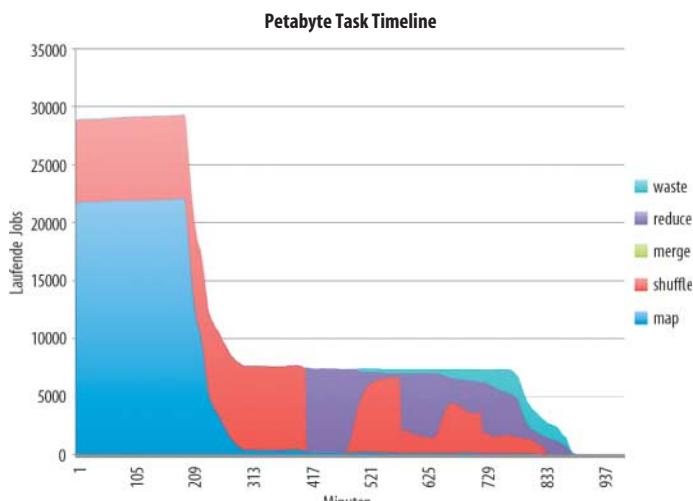
Knoten 1: '/apache2-default': 1, '/favicon.ico': 1, '/apache2-default': 1,  
'/favicon.ico': 1  
Knoten 2: '/favicon.ico': 1, '/apache2-default': 1, '/apache2-default': 1,  
'/favicon.ico': 1  
Knoten 3: '/apache2-default': 1, '/favicon.ico': 1

Nach dem Shuffle-Schritt liegen folgende Informationen vor:

'/apache2-default': 1, 1, 1, 1, 1  
'/favicon.ico': 1, 1, 1, 1, 1

Diese Informationen übergibt Hadoop an zwei Reduce-Jobs, wo sie zu den folgenden Ausgaben kombiniert werden:

'/apache2-default': 5  
'/favicon.ico': 5



### Verteilung der Rechenzeit auf Map-Tasks, Shuffle-Phase und Reduce-Tasks beim Sortieren von einem Petabyte Daten

Sawzall entwickelt [8]. Daneben existieren weitere Möglichkeiten: Die erste für Hadoop entwickelte Sprache, inzwischen als Hadoop-Unterprojekt verfügbar, ist Pig [9]. Mittlerweile sind zu dieser Sprache, ursprünglich vor allem für Filter-, Gruppierungs- und Sortierungsaufgaben konzipiert, mehr und mehr Operatoren hinzugekommen, die Datenbankadministratoren aus SQL vertraut sein dürfen. Das Hadoop-Subprojekt Hive geht noch einen Schritt weiter und implementiert aus Data Warehouses bekannte Funktionen [10].

Außerhalb von Hadoop gibt es zwei weitere Projekte mit ähnlichen Zielen: Ursprünglich von IBM stammt JAQL, eine Abfragesprache vor allem für JSON-Dokumente [11]. JAQL-Jobs lassen sich inzwischen auch über einen Hadoop-Cluster verteilt abarbeiten. Verkettete Jobs lassen sich besonders leicht und effizient mit Cascading formulieren [12].

### Datenbanken auf Hadoop

Schon die Vielfalt der verfügbaren Abfragesprachen macht deutlich, dass längst nicht mehr nur Logfiles mit Hadoop analysiert werden. Vielmehr speichern Anwender mehr und mehr halbstrukturierte Daten in Hadoop-Clustern. Denkt man an gecrawlte Dokumente mit Metainformationen oder Warenkorbinformationen eines Online-Shops, wird schnell deutlich, dass für solche Daten das Speichern in flachen Dateien nicht optimal ist.

HDFS ist für Batch-Prozesse optimiert. Will man auch Random-Access-Zugriff auf die

Daten ermöglichen, stößt man mit HDFS allein (ähnlich wie mit GFS allein) schnell an Grenzen. Ein möglicher Ausweg besteht im Einsatz des schon erwähnten HBase, einer verteilten Spalten-datenbank, die auf HDFS aufsetzt und es dem Nutzer nicht nur erlaubt, Daten semistrukturiert abzulegen, sondern auch einen wahlfreien Zugriff auf die Daten ermöglicht. HBase selbst setzt die Architektur von Googles Bigtable um [13] und ist inzwischen ein Hadoop-Subprojekt. Eine Alternative außerhalb der Apache Software Foundation (ASF) stellt Hypertable dar [14].

### Hadoop-Anwendungen

Inzwischen setzen eine Reihe von Applikationen zur Verarbeitung großer Datenmengen auf Hadoop auf. Einige dieser Projekte sind im Lucene-Projekt zu finden: Suchmaschinen wie Solr [15] und Nutch [16], aber auch das außerhalb der ASF angesiedelte Katta [17] greifen schon lange auf Hadoop zurück, um den zeit-aufwendigen Schritt des Indexierens auf mehrere Maschinen zu verteilen. Der fertige Index steht dann auf dem Such-Frontend für Anfragen zur Verfügung.

Mit Mahout ist ein Projekt entstanden, dass sich zum Ziel gesetzt hat, stabile und skalierbare Implementierungen von Algorithmen für das maschinelle Lernen zur Verfügung zu stellen [18]. Nicht wenige der Algorithmen basieren auf Hadoop-Jobs.

Dass sich das MapReduce-Paradigma gut eignet, um verteilte Jobs zu formulieren, zeigen nicht nur Hadoop und sein Google-innterer Gegenpart. Mehr und

mehr Anbieter von Datenbanken gehen dazu über, ihren Nutzern auch die Formulierung von Anfragen im MapReduce-Format anzubieten, im kommerziellen Bereich beispielsweise Greenplum [19], bei den freien Dokumentendatenbanken CouchDB [20].

tet, eine vergleichbare Konferenz in Berlin zu organisieren. Mit Veröffentlichung dieses Artikels sind weitere Informationen unter [www.hadoopberlin.de](http://www.hadoopberlin.de) online. Der Fokus der Konferenz liegt auf Vorträgen und Trainings zur Entwicklung von und mit Hadoop. (odi)

### Ausblick

Im Sommer dieses Jahres hat Yahoo mit seinem hauseigenen Hadoop-Cluster aus rund 3800 Rechnern mit je zwei QuadCore-Xeons zum wiederholten Male den weltweiten Petabyte Sorting Benchmark gewonnen, der die Performance von Systemen beim Sortieren großer Datenmengen misst. Das Bild links zeigt die Verteilung der Rechenzeit auf Map-Tasks, Shuffling-Phase und Reduce-Tasks. Der Anteil „vergeudeter“ Rechenzeit („waste“) erklärt sich dadurch, dass Hadoop alle Jobs, die sehr lange laufen, mehrfach startet und nur das Ergebnis des schnellsten Knotens verwertet. Die lange Laufzeit einzelner Map-Jobs liegt daran, dass dort die Menge an zu verarbeitenden Daten deutlich größer ist als bei den restlichen Jobs oder dass aufwendige Jobs auf langsamem Maschinen gestartet wurden.

Aktuell ist Hadoop eines der aktivsten Projekte innerhalb der Apache Software Foundation. Bei der vergangenen Apache Con in Oakland gab es eine Reihe von Trainings, Vorträgen und (kostenlosen) User Group Meetups, bei denen Entwickler und Anwender Erfahrungen austauschten. Konferenzen zu Hadoop im Silicon Valley sowie in New York, Tokyo und Peking wurden von 300 bis 800 Entwicklern besucht.

Das steigende Interesse auch hierzulande zeigt sich nicht zuletzt in permanentem Zuwachs beim Berliner Hadoop Get Together [21] sowie bei der Open Hadoop User Group in München. Derzeit wird aktiv daran gearbei-

### Literatur

- [1] Hadoop: <http://hadoop.apache.org>
- [2] Google File System GFS: <http://labs.google.com/papers/gfs.html>
- [3] MapReduce: <http://labs.google.com/papers/mapreduce.html>
- [4] Hadoop Distributed File System HDFS: <http://hadoop.apache.org/hdfs>
- [5] Hadoop-Datenbank HBase: <http://hadoop.apache.org/hbase/>
- [6] C++-Schnittstelle Pipes: <http://hadoop.apache.org/common/docs/current/api/org/apache/hadoop/mapred/pipes/package-summary.html>
- [7] Python-Schnittstelle Dumbo: <http://wiki.github.com/klbostee/dumbo>
- [8] Abfragesprache Sawzall: <http://labs.google.com/papers/sawzall.html>
- [9] Abfragesprache Pig: <http://hadoop.apache.org/pig>
- [10] Hive: <http://hadoop.apache.org/hive>
- [11] JAQL: [www.jaql.org](http://www.jaql.org)
- [12] Cascading: [www.cascading.org](http://www.cascading.org)
- [13] Bigtable: <http://labs.google.com/papers/bigtable.html>
- [14] Hypertable: [www.hypertable.org](http://www.hypertable.org)
- [15] Solr: <http://lucene.apache.org/solr>
- [16] Nutch: <http://lucene.apache.org/nutch>
- [17] Katta: <http://katta.sourceforge.net/>
- [18] Mahout: <http://lucene.apache.org/mahout>
- [19] Greenplum: [www.greenplum.org](http://www.greenplum.org)
- [20] CouchDB: <http://couchdb.apache.org>
- [21] Berliner Hadoop Get Together: [www.isabel-drost.de/hadoop](http://www.isabel-drost.de/hadoop)

[www.ct.de/1004180](http://www.ct.de/1004180)

### Geschichte von Hadoop

2003	erste Veröffentlichung zum verteilten, Google-internen Dateisystem GFS
2004	Publikation der Prinzipien hinter dem Berechnungsframework MapReduce
2005	Implementierung eines ersten Prototypen innerhalb von Nutch, der basierend auf einem verteilten Dateisystem verteilte Berechnung ermöglicht
2006	Unterstützung des Projektes durch Yahoo
2007	erster Cluster mit 1000 Knoten bei Yahoo
2008	Hadoop wird Top-Level-Projekt bei der Apache Software Foundation
2009	Yahoo gewinnt (erneut) den weltweiten Petabyte Sorting Benchmark mit einem Hadoop-Cluster aus 3800 Maschinen

Anzeige

Anzeige

Dušan Živadinović

# Schlüsseldienste

## Mac-Services per SSL absichern

Nach der Installation eines Mac-Servers sind Dienste wie Adressbuch-, Kalender- oder Mail-Server bereits betriebsbereit – jedoch sind sie nur für die unverschlüsselte Kommunikation eingerichtet. Wir zeigen, wie man sie via SSL absichert, um beispielsweise reisende Mitarbeiter übers Internet einzubinden.



Eigentlich ist es eine Grund-  
erwartung, dass die von ei-  
nem Server angebotenen Diens-  
te auch übers Internet zugänglich  
sind – beispielsweise um  
Mitarbeiter in Filialen oder no-  
madisierende Laptop-Nutzer mit  
Daten aus der Zentrale zu versor-  
gen. Auf einem Mac-Server in  
der aktuellen Version 10.6.x bie-  
ten sich dafür Kontakt- und Ter-  
mindatenbanken, E-Mails oder

auch hauseigene Webinhalte an.  
Um unerwünschte Einblicke und  
Datenmanipulationen zu verhin-  
dern, müssen die Daten ver-  
schlüsselt über das ungesicherte  
Internet übertragen werden.

Wenn für den Zugang zum  
Server VPN-Verbindungen ein-  
gesetzt werden, sind damit auch  
alle über VPN zugänglichen  
Dienste mit einem Schlag ab-  
gesichert. Auf dem Mac-Server

stehen dafür die gängigen VPN-  
Techniken PPTP und L2TP zur  
Verfügung. VPN einzurichten ist  
nicht so schwer, aber wenn sich  
Client und Server nicht verste-  
hen, scheidet dieser Weg aus.  
Auch können, je nach Subnetz-  
Konfiguration, IP-Adresskonflikte  
auftreten und so VPN-Verbindun-  
gen mancherorts verhindern.

Mit der SSL-Technik steht für  
solche Fälle ein erprobter Ersatz

zur Verfügung; sie lässt sich mit  
beliebigen Clients in der Regel  
reibungslos nutzen. Dabei lassen  
sich zwei Bereiche unterschei-  
den: Die Absicherung der Ver-  
bindung mittels SSL-Verschlüs-  
selung gegen Abhören und die  
Absicherung des Servers durch  
Zuteilung von individuellen  
Client-Zertifikaten. Im Weiteren  
betrachten wir ausschließlich  
den ersten Bereich.



Auf den ersten Blick scheint die Inbetriebnahme auf dem Mac-Server recht einfach, Apple suggeriert mit einem grafischen User-Interface eine umgehende Einrichtung. Für eine Rundumabsicherung mit SSL ist jedoch einiges an Feinschliff erforderlich und zwar sowohl auf der Server- als auch auf der Client-Seite.

Wir zeigen die erforderlichen Handgriffe für einen Mac-Server mit Mac OS X 10.6.x (Snow Leopard) und gehen davon aus, dass er hinter einem Router betrieben wird und so entweder über einen DNS- oder DynDNS-Namen erreichbar ist (Fully Qualified Domain Name, FQDN, z. B. server.example.com). Auf der Client-Seite gehen wir von aktuellen Macs mit Mac OS X 10.6.x und Mac OS X 10.5.x aus.

Apple stellt zwar seit Snow Leopard nur die Dienste Kalender, iChat, Mail- und Web-Server sowie den neu eingeführten Dienst AddressBook heraus und geht auf LDAP-Datenbanken nicht mehr explizit ein. Dennoch lassen sich auch LDAP-Objekte vom Mac-Server abrufen – es sind Einträge der Benutzerdatenbank, die der Administrator beispielsweise mit dem Programm Servereinstellungen nebenbei erzeugt. Wir stellen einen Weg vor, mit dem man auf diese Daten auch SSL-gesichert zugreifen kann (also via LDAPS). Insgesamt gehen wir also von sechs Diensten aus, die einmal auf dem Server und auf jedem Client eingerichtet werden müssen.

## Port-Weiterleitung

Die für die SSL-verschlüsselte Übertragung verwendeten Ports sind zwar spezifiziert, aber nicht

zwingend vorgeschrieben. Die einzelnen Dienste verwenden normalerweise diese Ports: AddressBook-SSL: 8843, iCal-SSL: 8443, IMAPS-Mail: 993, SMTP-TLS-Versand: 587, LDAPS: 636 und HTTPS: 443.

Wer die Angriffsfläche gegenüber böswilligen Internetteilnehmern minimieren will, stellt an seinem Router andere Ports ein, nämlich jenseits des Bereichs der registrierten Ports, also ab 49152. Beispielsweise könnte man den öffentlichen Port 58800 auf den Port 8843 des Servers leiten, also intern genau wie spezifiziert für die AddressBook-Kommunikation verwenden.

## DNS prüfen

Wir gehen im Weiteren davon aus, dass alle sechs Dienste auf dem Server bereits eingerichtet sind. Ihre Funktion hängt wesentlich von der korrekten DNS-Auflösung ab (Domain Name Service). Diese einzurichten, fällt zwar mit dem neuen Snow Leopard deutlich leichter als zuvor, aber dennoch ist das System auf korrekte Daten angewiesen. Vor den übrigen Schritten sollte man daher sicherstellen, dass der Server sowohl im lokalen LAN als auch im Internet im DNS bekannt ist. Dies kann man leicht im Terminal mit dem Befehl host server.example.com prüfen; damit stellt man fest, ob der Hostname zur IP-Adresse aufgelöst wird (Forward DNS).

In diesem Beispiel bezeichnet server.example.com die gesuchte Station, also Ihren Server. Weil in den allermeisten Fällen im LAN und im Internet unterschiedliche DNS-Namen für dieselbe Station verwendet werden, sollte man beide Auflösungen prüfen. Bei Internetanschlüssen mit dynamisch

Weil bei der Installation des Mac-Servers nur ein provisorisches Zertifikat erzeugt wird, empfiehlt es sich, mit dem Zertifikatsassistenten ein individuelles anzulegen.

zugewiesenen öffentlichen IP-Adressen setzt man den im DynDNS-Dienst festgelegten DynDNS-Namen ein. Das Ergebnis sollte sinngemäß so aussehen:

server.example.com has address 1.2.3.4

1.2.3.4 steht für die IP-Adresse des Servers im LAN beziehungsweise für die öffentliche IP-Adresse des Routers vor dem Server. Die umgekehrte Richtung, also die Auflösung einer IP-Adresse zum DNS-Namen prüft man so:

host 1.2.3.4

Der Rückgabewert sollte folgendermaßen aussehen:

4.3.2.1.in-addr.arpa domain name pointer  
server.example.com

Wenn beide Kommandos aus dem LAN und dem Internet die erwarteten Antworten liefern, funktionieren sowohl Forward- als auch Reverse-DNS.

## Zertifikat erzeugen

Um SSL nutzen zu können, sollte man zunächst ein individuelles Serverzertifikat erzeugen und dieses auf Clients importieren. Die Installation richtet nämlich nur ein automatisch erzeugtes, provisorisches Zertifikat ein. Weil es keinen Hostnamen enthält, fällt es bei Integritätschecks grundsätzlich durch (LDAPS-Verbindungen kommen deshalb beispielsweise nicht ohne Weiteres zustande). Zudem läuft es

schnell nach einem Jahr ab und individuelle Merkmale wie der Name der Organisation fehlen, sodass eine spätere Zuordnung erschwert wird.

Öffnen Sie das Programm Server-Admin, klicken Sie links in der Spalte auf den Namen des betreffenden Servers und rechts in der Auswahl auf „Zertifikate“. Starten Sie den Assistenten zum Erstellen eines neuen Zertifikats über das + -Icon (Zertifikatidentität erstellen). Tragen Sie den DNS-Namen Ihres Servers ein und stellen Sie sicher, dass die übrigen Einstellungen so aussehen: Identitäts- typ: Root, selbst signiert, Zertifikatstyp: SSL-Server. Klicken Sie die Option „Standardwerte überschreiben“ an und anschließend zweimal auf „Fortfahren“.

Tragen Sie dann eine beliebige, aber individuelle Seriennummer und die Dauer der Gültigkeit ein (z. B. 3 und 3650, das wären zehn Jahre). Fahren Sie fort und tragen Sie individuelle Details wie Firma und Abteilung ein.

In den nächsten beiden Dialogen empfiehlt es sich, die Voreinstellungen zu übernehmen. Zunächst werden die Schlüssellänge und der Verschlüsselungs- algorithmus festgelegt (2048 Bit, Algorithmus: RSA), dann die Richtlinien für die Schlüsselverwendung (die Optionen „Erweiterung Schlüsselverwendung einschließen“, „Erweiterung ist kritisch“ und „Signatur“ sind also angeklickt).

Im darauf folgenden Dialog (Erweiterung „Erweiterte Schlüsselverwendung einschließen“) sollten diese Optionen eingeschaltet sein: Erweiterung Erweiterte Schlüsselverwendung einschließen, Erweiterung ist kritisch, beliebig, SSL-Server-



**SSL lässt sich in den Servereinstellungen mit nur wenigen Mauskicks für mehrere Dienste zugleich einschalten.**

Authentifizierung, PKINIT-Ser-verauthentifizierung, iChat-Verschlüsselung, E-Mail-Schutz. Klicken Sie auf Fortfahren und schalten Sie die Optionen „Erweiterung“ Grundlegende Einschränkungen einschließen“ sowie „Dieses Zertifikat als Zertifizierungsinstanz verwenden“ ein (so erzeugen Sie nebenbei Ihre eigene Certificate Authority, CA).

Im nächsten Dialog sind der DNS-Name und die IP-Adresse bereits vom Assistenten einge-tragen; stellen Sie sicher, dass die Werte korrekt sind und klicken Sie ein letztes Mal auf „Fortfahren“. Nun wird das Zertifikat erzeugt und gespeichert. Man findet es auf dem Server im Schlüsselbund.

Das neue Zertifikat und damit auch SSL aktiviert man am einfachsten in den Servereinstellungen in der vereinfachten Serververwaltung. Klicken Sie unter der Option „SSL-Zertifikat“ auf „Bearbeiten ...“ und dann im nächsten Dialog auf „SSL-Zertifikat verwenden“. Stellen Sie im Auswahlmenü das neue Zertifikat ein und sichern Sie die Einstellungen. Nun ist SSL für die Dienste Adressbuch, Calendar, iChat und Mail aktiviert. Ein manuelles Einschalten der SSL-Funktionen ist somit nur noch für die zwei Dienste LDAP und Web erforderlich; das lässt sich später mit ei-

nigen Mausklicks mehr in Server Admin einrichten.

## Adressbuch- und Calendar-Server

Zu beachten ist, dass bei dieser Vorgehensweise das Programm „Servereinstellungen“ die SSL-Verschlüsselung für den Adressbuch- und Calendar-Service nur als Option einschaltet. Die beiden Dienste sind über die Ports 8000 und 8008 weiterhin auch unverschlüsselt erreichbar; ein Client, der nach unverschlüsselter Übertragung fragt, bekommt sie auch. Wenn man im LAN keine Verschlüsselung braucht und die Dienste aus dem Internet nur verschlüsselt erreichbar sind (die Ports 8843 bzw. 8443 für SSL-verschlüsselte Verbindungen werden vom Router zum Server durchgereicht), dann kann man es bei dieser Voreinstellung belassen.

Wer auch im LAN gewährleisten will, dass der Verkehr nicht abgehört wird, kann SSL mit zwei Mausklicks exklusiv einschalten. Dafür setzt man in Server-Admin die Option „SSL: Umleitung“ ein und startet die Dienste auf Nachfrage neu.

## Apache

Die SSL-Verschlüsselung lässt sich auf dem mitgelieferten

Webserver Apache separat für jede Site mit wenigen Mausklicks einschalten, eine Bearbeitung der Config-Dateien per Texteditor ist nicht erforderlich. Öffnen Sie Server-Admin, wählen Sie links in der Spalte den Server aus und dann unten den Dienst „Web“. Klicken Sie in der rechten Fensterseite auf „Sites“ und dort auf die gewünschte Site; nach der Grundinstallation ist nur eine Site ohne Bezeichnung eingerichtet, die auf Port 80 horcht.

Die SSL-Einstellungen finden Sie im Bereich „Sicherheit“. Klicken Sie dort „SSL (Secure Sockets Layer) aktivieren“ an, nicken Sie den Dialog ab, der Sie darauf hinweist, dass der Port automatisch auf 443 umgestellt worden ist (eine Umleitung von Port 80 auf 443 wird jedoch nicht eingerichtet) und stellen Sie im Menü das gewünschte Zertifikat ein. Starten Sie den Server nach dem Sichern der Einstellungen neu.

Nun empfiehlt es sich, die SSL-Einstellung zu testen. Öffnen Sie in Safari lokal auf dem Server die URL <https://localhost:443>. Korrekterweise wird Safari das neu erstellte Zertifikat bemängeln, weil der angesteuerte Hostname nicht dem im Zertifikat eingetragenen entspricht. Um das Zertifikat dauerhaft zu akzeptieren, klicken Sie auf „Zertifikat einblenden“ und setzen

Sie dann das Häkchen für die Option „Beim Verbinden mit localhost immer <Name des Zertifikats> vertrauen“. Anschließend sollte der Browser die Seite anzeigen. Je nach Einstellung führt sie zu Wikis und Blogs verschiedener Nutzer oder Gruppen. Um zu prüfen, ob Verbindungen von Clients zustande kommen, setzt man auf einer entfernten Station statt localhost den DNS-Namen des Servers ein (<https://server.example.com>).

## SSL für Mail

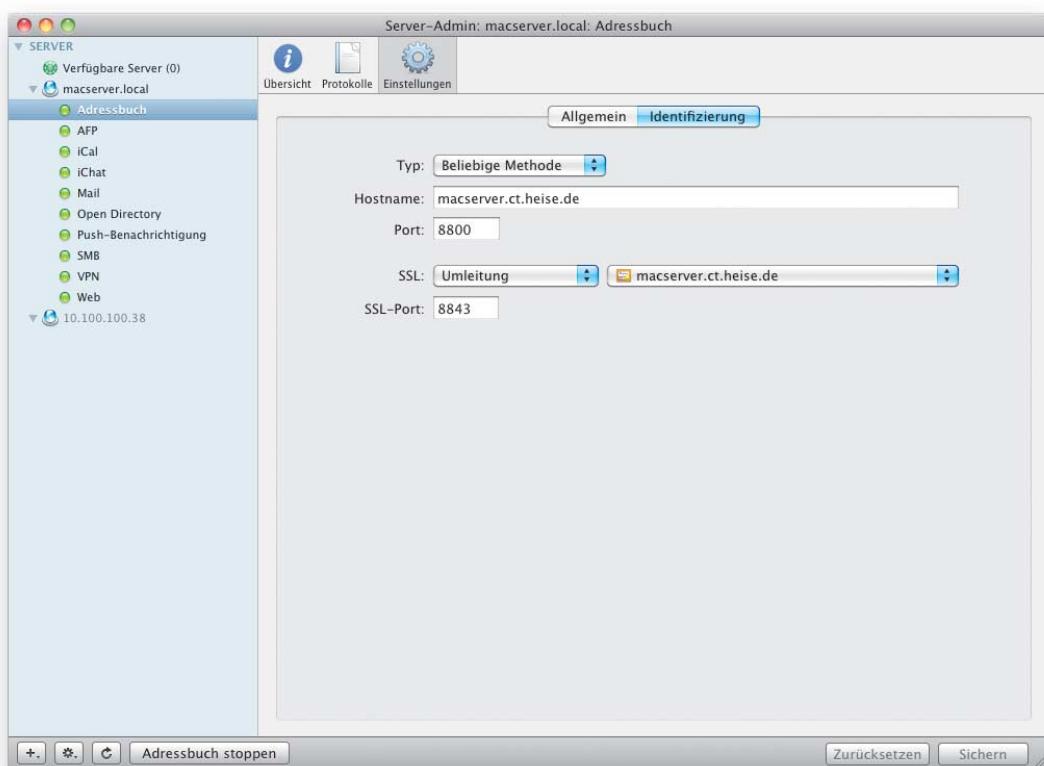
Für den Mail-Dienst schaltet man SSL ein, indem man für den Mail-Abruf IMAPS oder POP3 und für den Mail-Versand SMTP-SSL auswählt; aus Sicherheitswägungen empfiehlt es sich, die Option „Erzwingen“ einzustellen und nicht dem Client die Wahl zu überlassen (also nicht „Verwenden“).

Auf der Client-Seite müssen neben den Kontoeinstellungen des Nutzers die Ports eingestellt werden, über die der Server erreichbar ist – in diesem Szenario also die öffentlichen Ports des Routers, hinter dem sich der Mac-Server befindet.

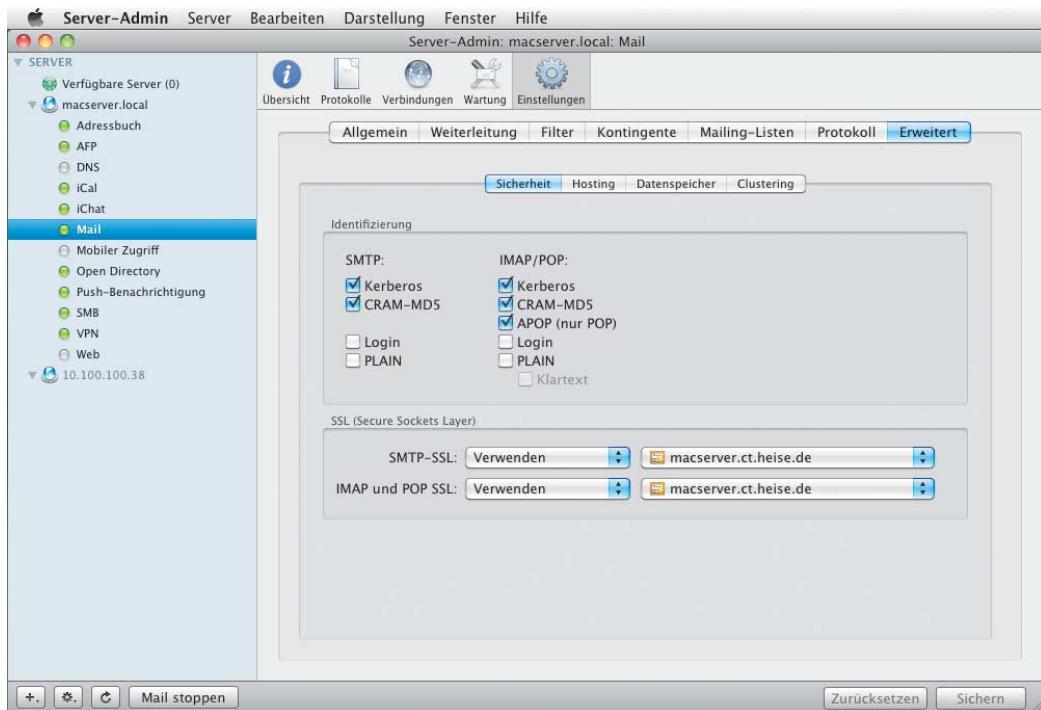
Wenn Sie nicht die üblichen Ports verwenden (993 für IMAPS und 587 für SMTP-SSL), kann die automatische Einrichtung mancher Mail-Clients scheitern. Übernehmen Sie in diesem Fall die Vorgaben und stellen Sie anschließend die tatsächlichen Ports per Hand ein. Falls noch nicht geschehen, übernehmen Sie beim ersten Kontakt mit dem Server das Zertifikat in den Schlüsselbund des Clients – fertig. Im Test verstand sich Apple Mail unter Einsatz der Kerberos-Authentifizierung mit dem Mac-Server auf Anhieb.

## Clients automatisch

Auf der Client-Seite lassen sich Programme wie Adressbuch, iCal und Mail am einfachsten über



Damit die Dienste Adressbuch und Kalender ausschließlich SSL verwenden und auf Client-Anfragen nicht auch unverschlüsselt antworten, schaltet man die Option „Umleitung“ ein.



das Bonjour-vermittelte automatische Directory Binding für den Betrieb mit einem Server konfigurieren. Das funktioniert freilich nur, wenn sich Client und Server im gleichen Subnetz befinden. Sobald ein Client mittels Bonjour einen aktuellen Mac-Server ausfindig macht, startet die automatische Einbindung, sodass ein auf dem Server registrierter Nutzer nur noch sein lokales und sein Netzwerkpasswort eingeben muss, der Rest der Client-Konfiguration läuft automatisch ab.

Falls das automatische Directory Binding nicht startet – beispielsweise, weil der Client-Mac in einem anderen Subnetz hockt als der Server oder weil er bereits an einen anderen Mac-Server angebunden ist – kann man den Vorgang auch per Hand auslösen. Öffnen Sie dafür die Systemeinstellungen, Benutzer und dort die Anmeldeoptionen. Klicken Sie rechts neben Netzwerk-Account-Server auf „Verbinden“ und wählen Sie dann den gewünschten Mac-Server aus dem Menü aus. Zu beachten ist, dass in diesem Menü nur die Server auftauchen, die der Client-Mac mittels Bonjour erkannt hat. Wenn der Server in einem anderen Subnetz steckt, muss man den Servernamen (z. B. server.example.com) per Hand eintragen. Klicken Sie dann auf Ok; die übrigen Schritte laufen dann wie beim automatischen Directory Binding ab.

## Clients manuell

Wenn der Server nur über Internet erreicht werden kann, klappt auch das manuelle Directory Binding über die Systemeinstellungen nicht – normalerweise sind dann nämlich die für das Binding erforderlichen Ports auf dem Router, der vor dem Server positioniert ist, nicht geöffnet. Deshalb muss man auf den Client-Programmen die Einstellungen für die gewünschten Dienste per Hand einstellen.

Die Schritte sind für die meisten Client-Anwendungen ähnlich, sodass wir hier als Beispiel die Handgriffe für das Adressbuch aufführen. Starten Sie das Adressbuch, öffnen Sie die Einstellungen und legen Sie im Bereich Accounts ein neues Konto über das +-/Icon an. Stellen Sie als Accounttyp CardDAV ein und tragen Sie die Client-Zugangsdaten für den Mac-Server sowie den DNS-Namen ein, unter dem der Mac-Server erreichbar ist (z. B. server.example.com). Wenn Sie nun auf „Erstellen“ klicken, versucht das Adressbuch den entfernten Server über die für CardDAV gebräuchlichen Ports zu erreichen – beispielsweise Port 8843 für CardDAV via SSL.

Wenn der Server ausschließlich auf SSL eingestellt ist (Anfragen werden von Port 8800 auf SSL-Port 8843 umgeleitet), muss man im Client weder SSL explizit einschalten, noch den Port än-

dern. Beim ersten Aufruf des Adressbuchdienstes bekommt man die Zertifikatsabfrage und nimmt dann das Serverzertifikat im Schlüsselbund auf.

Wenn Sie den Router, der vor dem Mac-Server positioniert ist, so eingerichtet haben, dass er genau diesen Port zum Server durchleitet, findet der Adressbuch-Client sein Ziel auf Anhieb. Wenn Sie aber wie empfohlen einen anderen Port eingestellt haben, scheitert das Adressbuch beim Verbindungsauflauf („Adressbuch hat die Accounteinstellungen für den CardDAV-Server <FQDN> nicht gefunden...“). Man erhält dann zwar einen Dialog, in welchem man eine Hand voll Parameter per Hand eintragen kann, aber bei dieser nachträglichen Einstellung lässt sich der für das verwendete Konto erforderliche Serverpfad nicht eintragen – und das Adressbuch macht auch keine Anstalten, dies trotz korrekter Credentials selbst zu tun. So kann das Adressbuch zwar prinzipiell mit dem Server reden, es weiß aber nicht, wo auf dem Server seine Daten liegen.

Man kann das mit einem kleinen Trick hinbiegen: Falls Sie bereits einen solchen Eintrag unter „Accounts“ angelegt haben, der nun mangels Serverpfad nicht funktioniert, löschen sie ihn. Klicken Sie dann erneut auf „+“ und tragen Sie die Benutzerdaten sowie den Server ein. Beim Ser-

**Bei der Konfiguration des Mail-Dienstes empfiehlt es sich, die Verschlüsselung zu erzwingen, und zwar sowohl für den Mail-Abruf via IMAPS oder POPS als auch für den Versand via SMTP-SSL.**

vereintrag setzen Sie zusätzlich die Portnummer dahinter (z. B. server.example.com:58000, wenn über diesen Port der Address-Book-Service erreichbar ist). Falls das Serverzertifikat noch nicht importiert ist, folgt direkt nach dem Klick auf „Erstellen“ die Abfrage, ob der Client-Mac dem Zertifikat vertrauen soll – übernehmen Sie es also wie gewohnt in den Schlüsselbund.

Im nächsten Dialog können Sie dann Portnummer, SSL-Einstellung und Serverpfad überprüfen. Wenn Sie anschließend die Einstellungen schließen, können Sie die diesem Benutzerkonto zugehörige Kontaktdatenbank verwalten. Mit den gleichen Credentials kann man auch zugleich von mehreren Macs auf das gleiche Konto zugreifen. Achten Sie in diesem Fall darauf, dass die automatische Aktualisierung der Daten eingeschaltet ist (Adressbucheinstellungen).

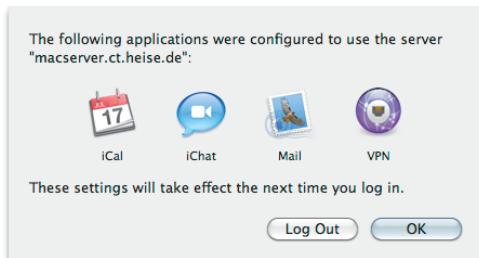
Die Kontaktdaten, die Sie mit dem Adressbuch auf dem Server ablegen, sind für andere Nutzer des Servers nicht sichtbar. Für Gruppenkontakte ist der Adressbuchservice nicht ausgelegt (immerhin lässt sich eine solche Funktion hintricksen [1]).

## iCal-Client manuell

Wenn man den iCal-Dienst analog zum Adressbuchdienst über einen anderen öffentlichen Port anbietet, muss man auch hier die Hürde der Erstanmeldung nehmen. Dabei hilft aber der Trick mit angehängtem Port nicht. Stattdessen verfährt man so: iCal starten, Einstellungen, Accounts und „+“ klicken, im Menü von automatisch auf CalDAV umschalten, Name, Passwort und FQDN eingeben und Create klicken. iCal klappt dann die üblichen CalDAV-Ports ab und nachdem es bei allen scheitert, gibt es mit einer etwas unpräzisen Fehlermeldung auf: „Es wurden keine CalDAV-Server für „FQDN“ gefunden“. Richtig müsste es heißen, dass der Ser-



Auf einem Client-Mac lassen sich die Server-Dienste am einfachsten über das automatische Directory Binding einrichten ...



... anschließend führt der Client auf, für welche Dienste er konfiguriert worden ist.

vice nicht unter den üblichen Ports erreichbar war.

Dennoch klickt man auf „Fortfahren“, schaltet im darauf folgenden Dialog im Menü „Accountvorlage“ auf iCal-Server um, trägt den öffentlichen Port ein, unter dem der Server erreichbar ist (z. B. 58443) und stellt sicher, dass SSL eingeschaltet ist. Die Authentifizierung gemäß Kerberos lassen Sie ausgeschaltet und klicken stattdessen auf „Erstellen“. Anschließend kommt unter Umständen die Zertifikatsabfrage, die man akzeptiert.

Auf die iCal-Kalender kann man anders als auf Adressbuchkontakte durchaus auch andere Nutzer zugreifen lassen. Die Einstellungen finden Sie im Bereich „Stellvertretung“. Das Hauptfenster zeigt die Konten, auf die man von deren Besitzern selbst Zugriff erhalten hat. Wenn man auf „Bearbeiten“ klickt, kann man anderen Nutzern den Zugriff auf den eigenen Kalender gewähren, wahlweise mit Lese- oder Lese- und Schreibzugriff (auf „+“ klicken, Namen in das Eingabefeld eintragen, Nutzer auswählen, Rechte zuweisen und mit Done schließen).

Wenn Sie nun die Einstellungen schließen, sollte Ihr neues iCal-Konto ebenso wie die Stellvertreterkonten in der Spalte „Kalender“ zu finden sein. Beachten Sie, dass die Kalender wahlweise automatisch per Push-Dienst oder entsprechend den in den Einstellungen eingetragenen Fristen aktualisiert werden. Wenn Sie also einen Stellvertreter mit Schreibrechten bestimmt haben, kann es bei turnusgemäßer Ak-

tualisierung vorkommen, dass Ihr Client nicht den aktuellen Stand wiedergibt. Aktualisieren lässt sich der Kalender jederzeit manuell per Menübefehl oder Tastaturkommando (Cmd-R).

### LDAP-Clients

Apple verliert nicht viele Worte über den LDAP-Service unter Snow Leopard. Frühere Mac-OS-X-Versionen hatten noch einen eigenen Client für die Abfrage von LDAP-Servern namens „Verzeichnis“, aber den findet man auf Snow Leopard nicht mehr, sodass man annehmen könnte, dass der Mac kein grafisches User-Interface mehr für LDAP-Abfragen bietet. Die Funktion ist jedoch lediglich ins Adressbuchprogramm gewandert, und dort nicht auf Anhieb erkennbar.

Letztlich ist es so praktischer, denn nun kann man mit dem Adressbuch sowohl per CardDAV-Protokoll eine eigene Kontaktdatei auf dem Server führen als auch die vom Server-Admin betriebene LDAP-Datenbank nutzen, also etwa Kollegen finden, die auf denselben Server registriert sind und deshalb in dessen LDAP-Kontakten geführt werden.

Um ein LDAP-Konto auf Snow Leopards Adressbuch anzulegen, öffnen Sie die Einstellungen, dann klicken Sie auf „Accounts“ und dort auf „+“. Stellen Sie als „Accounttyp“ LDAP ein und tragen Sie den DNS-Namen des LDAP-Servers ein. Klicken Sie auf „Serveroptionen“, schalten Sie SSL ein und tragen Sie den Port ein, über den der LDAP-Dienst

des Servers erreichbar ist. Fahren Sie fort und tragen Sie eine Beschreibung für den Server ein. Nun muss man die Suchmaske festlegen; die kann je nach LDAP-Server unterschiedlich sein. Aber von Haus aus liefert ein Mac-Server LDAP-Objekte, indem man im Feld „Suchbereich“ ein Muster wie dieses einsetzt: dc=server, dc=example,dc=com. Legen Sie als Suchbereich „Teilbaum“ fest und lassen Sie die Authentifizierung abgeschaltet (Ohne). Klicken Sie auf „Erstellen“, überprüfen Sie die Einträge und schließen Sie dann die Einstellungen.

Wenn Sie nun im Hauptfenster des Adressbuchs links in der Spalte „Group“ den Bereich „All Directories“ öffnen, und den Name des LDAP-Servers anklicken, lässt sich dieser durchsuchen: Geben Sie einige Buchstaben in das Suchfeld ein. Je nach Anbindung des entfernten Servers sollte dann das Adressbuch Treffer in wenigen Sekunden anzeigen. Wenn nicht: variieren Sie die Sucheingeabe. Wenn kein LDAP-Eintrag den Buchstaben „a“ enthält, liefert der Server natürlich keine Treffer. Andernfalls liefert er aber alle, die er hat – also Vorsicht bei umfangreichen Datenbanken. Ändern kann man die LDAP-Einträge mit dem Adressbuch-Client nicht.

### LDAP-Hakelei

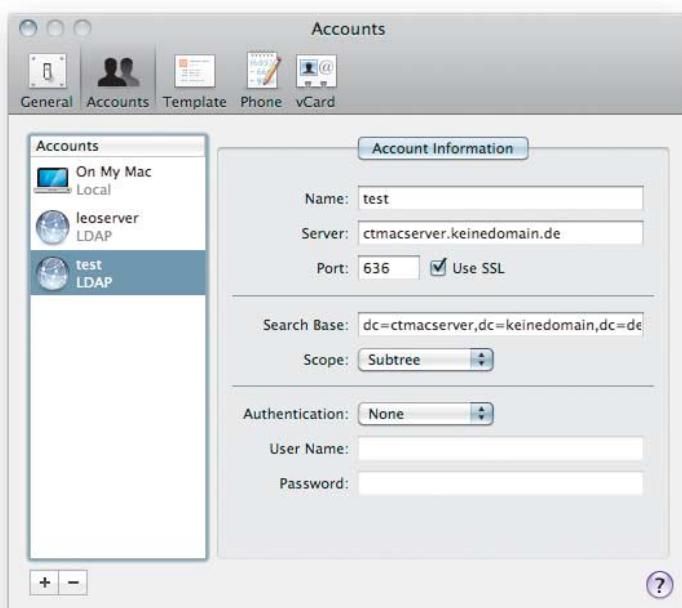
Wenn eine SSL-Verbindung mittels des selbst unterzeichneten Zertifikats aufgebaut werden soll,

verlangt das Adressbuch bei CardDAV-Verbindungen zunächst die Zustimmung des Nutzers. Dann genügt es wie bei anderen Anwendungen, das Zertifikat in den Schlüsselbund einzuladen, sodass man darauf folgende SSL-Verbindungen zu diesem Server ohne weitere Nachfrage aufbauen kann. Bei LDAP-Verbindungen des Adressbuchs hilft das aber nicht weiter. Zwar bemängelt das Adressbuch das Zertifikat nicht, aber beim Zugriff auf den Server erhält man dennoch keine Treffer, und eine Fehlermeldung liefert das Adressbuch nicht. Im Systemlog findet sich lediglich eine unpräzise Fehlermeldung: „Could not create LDAP context: Can't contact LDAP server (ID -1)“.

Die Ursache liegt darin, dass der LDAP-Client sowohl unter Leopard als auch unter Snow Leopard in Bezug auf SSL-Zertifikate sehr wählerisch ist. Das ist zwar wünschenswert, weil es die Sicherheit erhöht, aber bei genauem Hinsehen stellt man fest, dass der LDAP-Client von Haus aus gar keinem SSL-Zertifikat vertraut. Die Ursache liegt in der Konfigurationsdatei /etc/openldap/ldap.conf, genauer in der Zeile:

TLS\_REQCERT = demand

In dieser Einstellung akzeptiert der LDAP-Client ausschließlich solche Zertifikate, die der Nutzer ausdrücklich für gültig erklärt hat; selbst kommerziell erstandene Zertifikate von beispielsweise VeriSign verschmäht er, und das,



In Snow Leopard ist die Funktion für die LDAP-Abfrage in das Adressbuch gewandert – und mit nur wenig Mühe einzurichten.

obwohl dieselben Zertifikate anstandslos für andere SSL-Verbindungen akzeptiert werden (z. B. HTTPS, IMAPS).

Was genau vor sich geht, lässt sich auf einem Client im Terminal mit dem Kommando ldapsearch einsehen. Ersetzen Sie server.example.com und „dc=server, dc=example,dc=com“ durch passende Einträge für Ihren LDAP-Server:

```
ldapsearch -v -x -H \
ldaps://server.example.com -b \
"dc=server,dc=example,dc=com"
```

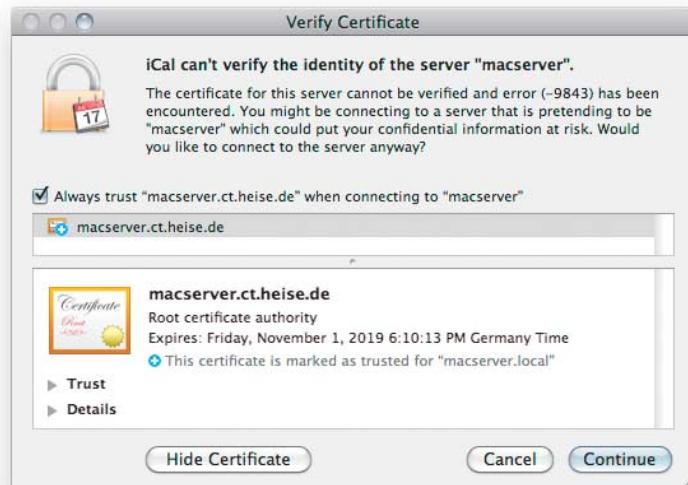
Das Kommando sollte diese Fehlermeldung liefern – und zwar, weil der LDAP-Client das Zertifikat nicht kennt:

`ldap_bind: Can't contact LDAP server (-1)`

Für Leopard und Snow Leopard gibt es zwei verschiedene Wege, dieses Problem zu beseitigen. Auf Snow Leopard (Mac OS X 10.6.x) kann man alle Schritte mausgesteuert ausführen. Öffnen Sie eine SSL-Verbindung zum Mac-Server mit einer beliebigen Anwendung (Adressbuch, Safari, ...). Und wenn noch nicht geschehen, übernehmen Sie das Zertifikat auf Nachfrage in den Schlüsselbund. Schließen Sie das Adressbuch und öffnen Sie den Schlüsselbund. Finden Sie das neu importierte Zertifikat im Schlüsselbund „Anmeldung“.

Kopieren Sie das Zertifikat in die linke Spalte in den Schlüsselbund „System“ indem Sie das Zertifikat bei gedrückter Alt-Taste daraufziehen. Die Schlüsselbundverwaltung blendet nun die Abfrage ein, ob Sie von nun an allen von <Servername> signierten Zertifikaten vertrauen wollen. Klicken Sie auf „Immer vertrauen“ und geben Sie die Administratorkennung ein. Nun ist das Zertifikat in der Schlüsselbundverwaltung zusätzlich im Bereich „System“ eingesortiert. Klicken Sie auf den Schlüsselbund „System“ und öffnen Sie dort das neue Zertifikat per Doppelklick. Öffnen Sie den Bereich „Vertrauen“ und stellen Sie auf „immer vertrauen“ um.

Die neuen Richtlinien werden unter Umständen erst nach einem Neustart des Systemdienstes DirectoryService berücksichtigt. Öffnen Sie die Aktivitätsanzeige, schalten Sie die Darstellung auf „Alle Prozesse“ um und geben Sie im Suchfeld „Directory-Service“ ein. Klicken Sie auf den Eintrag und beenden Sie den



Prozess (Administrator-Kennwort erforderlich). Er wird umgehend vom Systemprozess launchd neu mit den nun aktuellen Schlüsselbundrichtlinien gestartet.

Jetzt können alle Anwendungen SSL-Verbindungen ohne Rückfrage zu ihrem Server aufbauen. Übliche Anwendungen wie Mail oder Safari (IMAPS, HTTPS, u. a.) tun das wie zuvor mittels des Zertifikats im Schlüsselbund „Anmeldungen“. Zusätzlich hat Apple aber Snow Leopard so erweitert, dass OpenSSL die im Schlüsselbund „System“ gesammelten Zertifikate nutzt und auch die dort einge tragenen Richtlinien beachtet.

Auf Leopard (also Mac OS X 10.5.x) sind für LDAP-Verbindungen mit SSL einige Klimmzüge mehr erforderlich, weil OpenSSL seine Richtlinien nicht aus dem Schlüsselbund bezieht.

Laden Sie zunächst das Zertifikat auf den Client, beispielsweise mit dem Kommando `openssl s-client`:

```
openssl s_client -connect \
server.example.com:636 -CAfile \
/etc/openldap/servername.cert
```

Ersetzen Sie `server.example.com` durch den DNS-Namen Ihres Servers und „636“ durch die entsprechende Portnummer. Nach dem Verbindungsaufbau liefert OpenSSL eine Reihe von Status meldungen sowie das Zertifikat. Unter anderem liefert `s_client` auch eine Fehlernummer (18 für ein selbst signiertes Zertifikat und 19 für ein selbst signiertes verkettetes Zertifikat).

Verschieben Sie im Terminal den Fensterausschnitt nach oben, markieren Sie das Zertifikat inklusive der ersten

`---BEGIN CERTIFICATE---`

und letzten Zeile

`----END CERTIFICATE----`

und kopieren Sie es (Cmd-C). Öffnen Sie ein weiteres Terminalfenster und wechseln Sie dort in das Verzeichnis `/etc/openldap`:

```
cd /etc/openldap/
```

Starten Sie einen Texteditor (z. B. pico)

```
sudo pico servername.cert
```

und fügen Sie das Zertifikat in die neue Datei ein (Cmd-V). Speichern und schließen Sie das Dokument mit Ctrl+X und Y. Beenden Sie die OpenSSL-Verbindung mit Ctrl+C. Mit dem lokal gespeicherten Zertifikat kann man nun die Verbindung erneut testen:

```
openssl s_client -connect \
server.example.com:636 -CAfile \
/etc/openldap/servername.cert
```

Anders als im ersten Test sollte OpenSSL nun die Verbindung ohne Fehler aufbauen (verify return code: 0). Wenn das zutrifft, kann man LDAP mit dem gespeicherten Zertifikat füttern:

```
sudo pico /etc/openldap/ldap.conf
```

Fügen Sie am Ende die Zeile hinzu, in der der Pfad zum neuen Zertifikat aufgeführt ist; das kann ein beliebiger Pfad sein, auch ein Unterordner in `/etc/openldap/`. Ersetzen Sie `servername.cert` durch den Dateinamen, den Sie für das Zertifikat gewählt haben:

```
TLS_CACERT, \
/etc/openldap/servername.cert
```

Jetzt sollte `ldapsearch` LDAP-Objekte liefern:

```
ldapsearch -v -x -H \
ldaps://server.example.com -b \
"dc=server,dc=example,dc=com"
```

Beim ersten SSL-Kontakt mit dem Server muss ein selbst unterzeichnetes Zertifikat zu der Liste der vertrauenswürdigen Zertifikate hinzugefügt werden.

Nun sollte auch das Adressbuch auf den LDAP-Server via SSL zugreifen können. Diese Methode wird mit zunehmender Zahl an Zertifikaten unhandlich. Man kann allerdings auch alle Zertifikate eines Verzeichnisses auf einen Schlag in `ldap.conf` als vertrauenswürdig deklarieren. Dafür lädt man alle benötigten Zertifikate wie beschrieben in ein Verzeichnis und setzt als Dateinamen die Hash-Werte der jeweiligen Zertifikate ein. Den Hash-Wert eines bestimmten Zertifikats erhält man so:

```
openssl x509 -hash -noout -in \
servername.cert
```

Das Kommando liefert dann ein Ergebnis wie dieses:

769194a7.0 => certs/servername.cert

Mit dem Shell-Skript `c_hash`, das sich im Ordner `/System/Library/OpenSSL/misc` befindet, kann man die Hash-Werte aller in einem Verzeichnis befindlichen Dateien berechnen lassen:

```
c_hash /etc/openldap/certs/*
```

Anschließend benennt man die Zertifikate nach ihren Hash-Werten so um:

```
sudo mv certs/servername.cert \
certs/769194a7.0
```

Wenn Sie alle Zertifikatsdateien auf diese Weise umbenannt haben, öffnen Sie `ldap.conf`:

```
pico ldap.conf
```

und fügen diese Zeile hinzu, um auf das Zertifikatsverzeichnis zu verweisen:

```
TLS_CACERTDIR /etc/openldap/certs/
```

Achten Sie auf korrekte Schreibweise, weil der LDAP-Client bei Fehlern den Dienst zwar quittiert, aber nicht laut meckert. Wenn `ldapsearch` ohne SSL-Fehlermeldung auf den LDAP-Server zugreifen kann, dann sollte der Zugriff per Apple Adressbuch gleichfalls klappen. (dz)

## Literatur

- [1] Dušan Živadinović, Improvisierte Kontakte, Mac OS X: Adressbuch-Server für Gruppenkontakte nutzen, c't 26/09, S. 188

## Autorennetz

<http://magda.de>

Wie präsentiert sich ein Netzwerk freier Autoren und Reporter in Zeiten der Printkrise? Die knapp zwei Dutzend Journalisten von AUTOREN+REPORTER betreiben zwar eine Homepage mit Arbeitsproben und Lebensläufen. Angesichts von Web 2.0 und immer mehr User Generated Content wollten sie sich aber ein Schaufenster bauen, um ihre Texte und Bilder ansprechender zu präsentieren.

Entstanden ist **Magda**, das Magazin der Autoren – ein vielseitiges, lesenswertes Magazin mit Essays, Kolumnen und Reportagen aus aller Welt. So erzählt Susanne Fischer in „Unter Verdacht“ über eine Sonderbehandlung auf einem amerikanischen Flughafen – sie hatte ein paar Stempel aus den falschen Ländern im Pass. „Mopsmania“ hat Emanuel Eckardt seine „Kulturgeschichte eines Beutegreifers“ getauft. (jo)

## Die Welt auf einer Scheibe

[www.goldenrecord.org](http://goldenrecord.org)

[http://de.wikipedia.org/wiki/Voyager\\_Golden\\_Record](http://de.wikipedia.org/wiki/Voyager_Golden_Record)

Im Jahre 1977 unserer irdischen Zeitrechnung schickte die NASA die Sonden Voyager 1 und 2 auf Weltraumtour. Im Gepäck haben die zwei Reisenden, die sich nun außerhalb unseres Sonnensystems befinden, neben allerlei technischen Gerätschaften auch Kulturgut: Jeweils eine goldene Schallplatte soll extraterrestrischen Lebensformen die Erde und ihre Bewohner näherbringen.

Der langlebige Tonträger enthält Ansprüchen des damaligen UN-Präsidenten Kurt Waldheim sowie vom Ex-US-Präsident Jimmy Carter, außerdem Begrüßungsformeln in zahlreichen Sprachen. Darüber hinaus wurden Musikstücke von Armstrong, Beethoven, Mozart & Co., Geräusche wie der menschliche Herzschlag sowie Bildmaterial verewigigt, das unter anderem den Fortpflanzungszyklus des Homo Sapiens genauer erläutert.

Sollten die Finder keinen Plattenspieler zur Hand (?) haben, hilft übrigens die Konstruktionsanleitung auf der Vorderseite der Goldscheiben weiter – die zu verstehen setzt

allerdings (nach Erdenmaßstäben) überdurchschnittliche Intelligenz voraus. Zu sehen und zu hören sind Auszüge des Materials inklusive Bauanleitung auf **goldenrecord.org**.

(Tobias Engler/jo)

## Aus dem Visier

[www.google.de/privacy\\_ads.html](http://www.google.de/privacy_ads.html)

[http://networkadvertising.org/managing/opt\\_out.asp](http://networkadvertising.org/managing/opt_out.asp)

Der gläserne Surfer ist der feuchte Traum aller Online-Werbevermarkter. Am liebsten würden sie alles über Otto Normalsurfer wissen – Einkommen, Familienstand, Herkunft, Hobbies et cetera. Denn je besser sie ihn kennen, desto genauer können sie ihre Werbung auf ihn abstimmen.

Da kaum ein Anwender diese Informationen freiwillig herausrückt, sammeln sie sie diskret im Verborgenen. Dabei kommt den großen Werbenetzen zugute, dass sie auf vielen verschiedenen Websites Werbung schalten. Mit Cookies können sie einen Benutzer (genauer gesagt: seinen Browser) wiedererkennen. Im Laufe der Zeit ergibt sich aus den Besuchen verschiedener Sites ein recht detailliertes Bild. Ruft er etwa die Seiten von Golf-Ausstattern auf, kann man auf das Hobby schließen. Der Surfer hält sich in letzter Zeit regelmäßig auf den Webseiten von Fahrzeughändlern auf? Dann steht wohl ein Autokauf an.

Wie kleinteilig die Profile sind, können Sie in **Googles Datenschutz-Center** einsehen. Klicken Sie dort auf den Link „Ihre Werbungspräferenzen einstellen“, zeigt Google unter „Ihre Interessen“ an, auf welche Interessen es aus Ihrem Surfverhalten schließt. Klicken Sie auf den Knopf „Interessen hinzufügen“, zeigt Google den Themenkatalog an, den es mit Ihnen assoziiert. Benutzer, die keine Probleme mit personalisierter Werbung haben, können daraus noch weitere Themen wählen, zu denen sie Werbung erhalten möchten. Alle anderen können Googles Werbe-Cookie mit dem Knopf „Deaktivieren“ ausschalten.

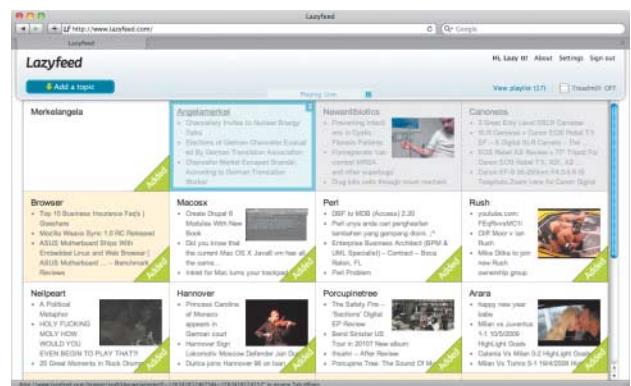
Google ist allerdings nur ein großer Werbevermarkter. Die Cookies gleich Dutzender Werbenetze, nämlich die der **Network Advertising Initiative** (NAI) geschlossenen, lassen sich auf der Homepage der Initiative verwalten. Es ist mitunter ein heilsamer Schock, zu sehen, von wie vielen Unter-

nehmen man sich bereits Cookies eingefangen hat. Die Übersichtsseite bei der NAI listet dies übersichtlich auf, informiert über die einzelnen Werbenetze – und ermöglicht es, die Cookies zu deaktivieren. (jo)

## Feeds für Faule

[www.lazyfeed.com](http://www.lazyfeed.com)

**Lazyfeed** ist ein permanenter News-Fahnder für die Blogosphäre. Der Dienst unterteilt das Browserfenster in Kacheln. Jede Kachel holt sich selbst alle paar Sekunden den aktuellen Nachrichtenstand zu einem vom Benutzer festgelegten Tag; ist etwas Neues dabei, zeigt sie dies farblich an. Ein Klick ver-



größert die Kachel und erlaubt die Anzeige von älteren Nachrichten oder den Versand einzelner Nachrichten per Mail. Ist der Monitor gut gefüllt, kommt der sogenannte Tretmühlenmodus zum Einsatz: Kacheln mit Neuigkeiten wandern dabei automatisch nach oben.

Der Dienst wertet nach eigener Aussage über 1,5 Millionen Blogs und Multimedia-Seiten aus. Die große Bandbreite wird allerdings zum Problem, wenn Tags nicht spezifisch genug gewählt sind, da so zu viele Nachrichten auf dem Schirm landen. Für die kostenlose Anmeldung muss man seine E-Mail-Adresse angeben. Angemeldete Nutzer können störende Newsquellen blockieren. (Tobias Engler/jo)

## Ich bin vier Klötzen

<http://firstpersontetris.com>

Auch 26 Jahre nach dem Entstehen lassen sich dem Spielesklassiker Tetris noch neue Seiten abgewinnen, so etwa bei **First-Person Tetris**. In der Flash-Anwendung findet sich der Spieler vor einem Fernseher mit Nintendo-Konsole wieder, auf dem der Klassiker läuft. Dabei verharrt das aktuelle Spielklötzen immer in der Bildmitte und das komplette Drumherum bewegt sich. Die Pfeiltasten verschieben den Fernseher und spätestens wenn sich das ganze Bild statt des Spielklotzes dreht, wird es schwindelerregend. (jo)

[www.ct.de/1004192](http://www.ct.de/1004192)

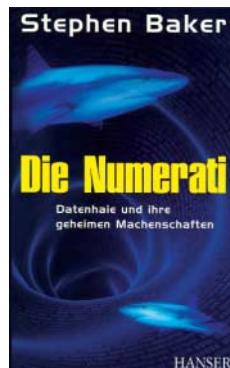
Anzeige



Frechen 2009  
mitp  
351 Seiten,  
deutsch  
29,95 €  
ISBN 978-3-  
8266-5070-3



Köln 2010  
O'Reilly Verlag  
578 Seiten  
24,90 €  
ISBN 978-3-  
89721-933-5



München 2009  
Carl Hanser  
Verlag  
264 Seiten  
19,90 €  
ISBN 978-3-446-  
40939-2

Daniel Braun

## Roboter programmieren mit NXC für Lego Mindstorms NXT

Lego's Robotikbaukasten Mindstorms NXT enthält die Entwicklungsumgebung NXT-G, mit der ein Anwender die Funktionen seiner Programme einfach durch Hin- und Herschieben grafischer Elemente zusammenstellen kann. Das erleichtert zwar Anfängern den Einstieg, fortgeschrittenen Robotikern ist so etwas jedoch ein Graus.

Glücklicherweise erlaubt Mindstorms Alternativen und lässt sich auch in Java, C und anderen Hochsprachen programmieren. Als gängige Programmiersprache für NXT dient NXC, was für Not exactly C steht. NXC ist stark an C angelehnt und offeriert leicht zu benutzende Multitasking-Strukturen. Der NXC-Compiler für Windows und Linux steht kostenlos im Internet.

Daniel Braun führt in die Grundlagen von NXC ein und zeigt, wie man damit Motoren, Sensoren, Bluetooth, Sound und das Display programmiert. Er erklärt zunächst die Befehle allgemein und vertieft sie dann anhand zahlreicher sehr anschaulich erklärter Beispiele. Jedem fügt er eine kurze übersichtliche Zusammenfassung des Erlerten an. Das Buch zeigt auch die Programmierung zusätzlicher für Mindstorms NXT verfügbarer Elemente wie des Kompass- und Gyrosensors der Firma HiTechnic.

Auf die Kommunikation des NXT-Brick via Bluetooth mit anderen Robotern und Handys gehen viele Beispiele ein. Damit lässt sich ein Roboter beispielsweise über das Handy fernsteuern. Der Vertiefung der Programmierkenntnisse dient die abschließende Implementierung des Spielesklassikers Pong auf dem NXT-Brick.

Das flüssig geschriebene Buch eignet sich ausgezeichnet als Einstieg, um die Möglichkeiten von NXC zu erforschen. Bereits fortgeschrittene NXC-Programmierer werden jedoch kaum Neues finden. Für sie eignet sich eher das bei Variant Press erschienene „Lego Mindstorms NXT Power Programming: Robotics in C“ des NXC-Entwicklers John Hansen, das zudem einen tieferen Einblick in die Hardware-Interna bietet. (dab)

John Graham-Cumming

## Der Geek-Atlas

128 Orte auf der Welt, um Wissenschaft und Technik zu erleben

Geeks unterscheiden sich von Nerds unter anderem dadurch, dass sie von Zeit zu Zeit freiwillig für längere Zeiträume Haus und sicheres Büro verlassen. Für solche Wagemutigen hat John Graham-Cumming einen Reiseführer verfasst, damit sie auch fern gewohnter Umgebung ihrem Interesse an wissenschaftlichen, technischen oder mathematischen Themen gerecht werden können: 128 lohnende Ziele aus aller Welt, die stets auf vielfältige Weise einen Bezug zu diesen Interessengebieten haben – vom Eiffelturm bis nach Tschernobyl oder zum magnetischen Nordpol.

Wie es sich für einen guten Fremdenführer gehört, liefert Graham-Cumming keine langweile Auflistung sehenswerter Orte, sondern reichhaltige Hintergrundinformationen, welche die Lektüre dieses Buches auch ohne konkrete Reiseabsicht lohnend machen. Gut recherchierte touristische Informationen zum Eiffelturm zum Beispiel findet man auch anderswo, aber eine verständliche mathematische Herleitung seiner Außenkontur eher selten. Das Buch verspricht 128 kleine Optimierungen der Allgemeinbildung. Am schönsten liest es sich vor einem Rechner mit geöffnetem Wikipedia- und Google-Maps-Fenster.

128 Ziele weltweit sind wahrlich nicht viel. Deutschland ist nur mit dem Göttinger Stadtfriedhof und vier Museen vertreten. Obwohl Graham-Cumming als Programmierer arbeitet, hat nur ein Teil der Zielvorgaben einen konkreten Bezug zur Informatik – den Bereich „Technik“ hat er erfreulich weit gefasst, und so ist ihm ein informatives und unterhaltsames Buch gelungen.

Eine Anregung ist auf fruchtbaren Boden gefallen: Die lokalen Lücken werden kontinuierlich im Netz unter anderem durch einen Wettbewerb des Verlages gefüllt, wenn auch häufig ohne die erhellenenden Hintergründe ([www.oreilly.de/artikel/2009/12/geek-deutsch.html](http://www.oreilly.de/artikel/2009/12/geek-deutsch.html) sowie [www.oreilly.de/artikel/2009/11/geekatlas.html](http://www.oreilly.de/artikel/2009/11/geekatlas.html)).

(Wilfried Niederkrüger/fm)

Stephen Baker

## Die Numerati

Datenhaie und ihre geheimen Machenschaften

Das lateinische Wort *Numerati* steht hier für die Heerscharen von Menschen, die von Mathematikern und Informatikern ausgeforscht werden. Diese möchten zumeist geldwerte Zusammenhänge aus digitalen Fußabdrücken, also Datensammlungen, herleiten.

Warum sie das tun und wie es ansatzweise funktioniert, erläutert Stephen Baker an mehreren Anwendungsfeldern. Er nennt Arbeitgeber, die jedem Arbeitnehmer die „passende“ Tätigkeit zuordnen möchten, um die Produktivität zu erhöhen. Zum Beispiel läuft bei IBM ein Projekt, in dessen Rahmen ein Katalog die Fähigkeiten und den Stundenlohn jedes einzelnen Beraters erfasst. Ziel ist, jeden Mitarbeiter „on demand“ bestmöglich einzusetzen zu können.

Supermarktketten, die ihre Verkaufsaktionen zielerichtet abstimmen, gehören ebenfalls zu den fleißigen Datensammelern, weiter Analysefirmen, die Erkenntnisse aus Millionen von Blogs ableiten.

Blogs offenbaren Meinungen zu neuen Produkten und lassen Rückschlüsse auf diejenigen zu, die diese Meinung äußern. Sind es Männer, Frauen, Technikfreaks oder Alternative? Die Klassifizierung nützt auch bei der Konzeption von Wahlkampagnen.

Das Datensammeln gehört nicht zuletzt in die Vision vom personalisierten Gesundheitswesen: Sensoren und Software in der Wohnung sollen zum Beispiel erkennen können, wenn sich die Gangart eines Menschen ändert: Hinkt er? Schwankt er? Hat sich das Gewicht drastisch geändert? Was bedeutet das, muss der Arzt informiert werden?

Baker schreibt für den Laien, dabei mitunter langatmig und ohne größere Überraschungsmomente hervorzurufen. Mathematik kommt bei ihm nur am Rande vor. Etwas Licht ins Dunkel bringen Experten, die er hinzugezogen hat, wie beispielsweise der Chefmathematiker der National Security Agency (NSA). Wer über diese Mankos hinweg sehen kann, wird mit einigen interessanten Zukunftsszenarien belohnt. (Tobias Engler/fm)

Anzeige

# Spannendes Wiedersehen

Vor knapp zwei Jahren durften Rollenspieler bei „Mass Effect“ in die Rolle des Commander Shepard schlüpfen. Es galt, eine Bedrohung für alle intelligenten Lebensformen im Weltall aufzuhalten: Gigantische Maschinenwesen, die Reaper, waren im Begriff, mit einer Invasionsflotte anzurücken, um alles biologische Leben zu vernichten. Diesen ersten Angriff konnte Shepard zwar unterbinden, allerdings ließ das Spiel am Schluss keinen Zweifel daran, dass die Gefahr damit nicht gebannt, sondern nur ein Aufschub gewonnen war. Nun gibt es mit **Mass Effect 2** einen Nachfolger, der die Geschichten nahtlos fortführt.

Nur wenige Wochen nach dem ersten Sieg über die Reaper wird Shepards Raumschiff in den Tiefen des Alls von einer unbekannten Alien-Spezies angegriffen und vernichtet. Seiner Mannschaft gelingt zwar die Flucht, Shepard selbst stirbt jedoch bei dem Versuch, alle in Sicherheit zu bringen. Zum Glück sind echte Helden nicht so leicht tot zu kriegen. Shepards Leiche wird von der mächtigen Geheimorganisation Cerberus geborgen und wiederbelebt. Zwei Jahre dauert dieser Prozess; am Ende kann der Commander tatsächlich wieder auf Abenteuer ausziehen.

Diese Rückkehr von den Toten erfüllt neben dem dramaturgischen auch einen ganz praktischen Zweck: Das Programm erlaubt den Import von Spielständen des ersten Teils. Ein Shepard, der die Reaper schon einmal zurückgeschlagen hat, hat allerdings keine höhere Charakter-

stufe als eine Anfängerfigur. Er muss sich in seinem neuen Leben zurechtfinden und Erfahrungen neu sammeln. Es gibt aber zahlreiche Anknüpfungspunkte zwischen den beiden Teilen des Spiels, die vor allem mit den früher getroffenen Entscheidungen zusammenhängen. Außerdem ist der wiederbelebte Shepard zumindest mit einem finanziellen Bonus und besonderen Ressourcen ausgestattet.

Wer noch einen alten Spielstand besitzt, darf sich darauf freuen, viele alte Bekannte zu treffen. Wer das sein wird, hängt vor allem davon ab, wen man im

Vorgängerspiel am Leben gelassen hat. Ein gutes Beispiel dafür ist Gangsterboss Fist, den es zu bekämpfen gilt. Wenn er überlebt hat, trifft man ihn nun in einer schäbigen Kaschemme wieder. Er arbeitet dann mittlerweile als Dockarbeiter im Raumhafen, hat dem Spieler aber nie so richtig verziehen. Dank solcher Szenarien lohnt es sich durchaus, vor dem Start mit dem neuen Spiel noch mal zum ersten „Mass Effect“ zu greifen und dort einen Spielstand zu erzeugen.

Nicht nur Nebencharaktere tauchen wieder auf. Auch Shepards alte Crew lässt sich immer mal wieder blicken. Allerdings sind die meisten Ex-Mitstreiter nun in neuen Jobs unterwegs und können nicht mehr angeheuert werden. Das gilt glücklicherweise nicht für den ehemaligen Sicherheitsbeamten Garrus



und die Technikexpertin Tali: Beide schließen sich Shepard an, sofern man bestimmte Missionen erfüllt. Ansonsten ist die neue Mannschaft des Commanders jedoch ein eher wilder Haufen. Da Shepard nicht mehr fürs Militär arbeitet, sondern für eine fragwürdige privat finanzierte Gruppierung, muss er auf Soldaten verzichten. Stattdessen schließen sich ihm Söldner, Auftragskiller und Wissenschaftler mit zweifelhafter Moral an.

Für den Spieler bedeutet diese Situation eine echte Herausforderung. Ein ehrenhafter Shepard dürfte Probleme haben, sich in der verfügbaren Gesellschaft wohlzufühlen. Dazu kommt auch noch die Zusammenarbeit mit Cerberus – einer Organisation, die als gefährlich und xenophob gilt, aber als einzige bereit ist, Shepards Kampf gegen die Reaper zu unterstützen. Welche Beweggründe hinter diesem Engagement stecken, bleibt unklar.

Spieltechnisch hat sich gegenüber dem ersten Teil einiges geändert. Wer sich über die lästigen Fahrten mit dem Panzer auf hügeligen Planetenoberflächen geärgert hat, kann aufatmen: Shepard hat nun eine Landefähre zur Verfügung, die ihn an jeden beliebigen Ort auf einem Planeten bringt. Allerdings kann man nur dann landen, wenn klar ist, dass es auf der betreffenden Welt etwas zu entdecken gibt. Dafür muss diese zunächst vom Orbit aus untersucht werden. Beim sys-

tematischen Scan der Planetenoberfläche stößt man gegebenenfalls auf wertvolle Metalle und Mineralien, die man mit Hilfe von Bergbausonden abbauen kann. Solche Ressourcen benötigt man für Forschungsprojekte – auch dies ist neu.

Statt neue Waffen und Upgrades für Fähigkeiten auf Planeten zu finden, kann man dergleichen nun im schiffs-eigenen Labor selbst entwickeln. Auch muss man nicht mehr mit unterschiedlichen Verbesserungen herumexperimentieren. Stattdessen werden Waffen automatisch mit allen erfundenen Neuerungen ausgestattet. Auch das Raumschiff lässt sich so zunehmend ausbauen und verstärken. Das ist auch unbedingt notwendig, denn nur wer ein gut gerüstetes Schiff besitzt, hat die Chance, das Spiel zu einem erfolgreichen Ende zu bringen.

Electronic Arts weist bereits jetzt darauf hin, dass es sich wieder lohnen wird, den Spielstand aufzuheben – denn Mass Effect 3 ist bereits in Planung.

(Nico Nowarra/psz)



## Mass Effect 2

Vertrieb	Electronic Arts, <a href="http://www.electronicarts.com">www.electronicarts.com</a>
Betriebssystem	Windows 7, Vista, XP; außerdem Xbox 360
Hardwareanf.	2,4-GHz-Mehrkern-System, 2 GByte RAM, 512-MByte-Grafik
Kopierschutz	SecuROM ohne DRM
Idee	++
Spaß	++
Umsetzung	+
Dauermotivation	++
1 Spieler • Deutsch • USK 16 • 45 €	



# Maler und Anstreicher

Ben ist Kunstmaler und zugleich Besitzer einer heruntergekommenen Künstlerkolonie – oder genauer gesagt einer Hälfte davon. Die andere gehört seinem ständig betrunkenen Halbbruder Jack. In einem Anfall von Wagemut entschließt sich Ben, dem Gelände zu neuem Glanz zu verhelfen. Gemeinsam mit seinem besten Freund, dem Musiker Dylan, beginnt er Gebäude zu restaurieren und Blumenbeete neu zu bepflanzen. Das dafür nötige Geld verdienen die beiden unterdessen, indem sie ihre Werke an wohlhabende Besucher verscherbeln.

Bei **Artist Colony** dreht sich alles um den Spagat zwischen Schaffenskraft und profanem

Arbeitseinsatz. Damit die alte Künstlerkolonie wieder eine Heimstatt für kreative Köpfe aller Stilrichtungen sein kann, muss jeder kräftig anpacken. Verfallene Denkmäler, heruntergekommene Häuser und überwucherte Gärten warten darauf, wiederhergestellt zu werden. Die daran beteiligten Kreativen müssen zwischendurch allerdings auch markttaugliche Werke schaffen, denn nur durch deren Verkauf lässt sich die aufwendige Restaurierung finanzieren. So bleibt dem paletten schwingenden Leinwandakrobaten nichts anderes übrig, als immer wieder renovierenderweise zum Anstreicher zu mutieren, um sich anschließend wieder seiner Kunst zu widmen.

Anfänglich gelingt es noch, die Künstler einzeln sinnvoll zu steuern. Mit wenigen Mausklicks lassen sie sich zum Üben oder Reparieren einteilen.



Irgendwann verliert man allerdings den Überblick. Glücklicherweise handeln sie auch ohne ausdrückliche Anweisung. So kann der Spieler seine Handwerkskolonnen einteilen, während die übrigen Koloniebewohner an Staffeleien oder vor Mikrofonen stehen.

Amüsant umgesetzt sind die Inspirationsquellen, die den Künstlern zur Verfügung stehen: Da gibt es etwa magische Blumen, deren Anblick die kreativen Köpfe dazu anregt, wahre Meisterwerke zu schaffen. Falls diese Wunderpflanzen mal nicht zur Verfügung stehen, fördert auch eine gehörige Portion Liebe die Schaffenskraft erheblich. Die knallbunte Comicgrafik unterstreicht die humorvolle Note. So bindet „Artist Colony“ die grundsätzlich eher trockenen Mechanismen des Zeitmanagements („Wer darf wann was machen?“) in ein reizvolles Ganzes ein.

(Nico Nowarra/psz)

## Artist Colony

Vertrieb	rondomedia, www.rondomedia.de
Betriebssystem	Windows 7, Vista, XP
Hardwareanf.	2,0-GHz-PC od. Mehrkern-System, 1 GB RAM, 128-MByte-Grafik
Kopierschutz	keine Onlineaktivierung
Idee	⊕ Umsetzung
Spaß	○ Dauermotivation
1 Spieler • Deutsch • USK 0 • 10 €	
⊕⊕ sehr gut	⊕ gut
⊖ schlecht	⊖⊖ sehr schlecht

## Spiele-Notizen

Ein großes Add-on steht für das Rollenspiel **Dragon Age: Origins** an. Es heißt „Awakening“, soll ab März für 30 Euro erhältlich sein und stellt den Spieler vor eine schwierige Aufgabe: Als Kommandant der Grauen Wächter soll er diesen einst so mächtigen Geheimbund wiederbeleben. Dabei kann er entweder seine Figur aus dem Hauptspiel weiterführen oder einen neuen Wächter anlegen. Ganz nebenbei hat man es auch diesmal wieder mit der „Verderbnis“ zu tun. Jetzt



geht es allerdings darum, sie endgültig zu vernichten. Stärker noch als beim Hauptspiel sollen die Entscheidungen des Spielers das Geschehen beeinflussen und die Handlung verändern.

Der monstererfüllte First-Person-Shooter **Painkiller: Resurrection** ist frisch gepatcht worden. Der Softwareflicken verbessert die Angreiferintelligenz erheblich. Die Gegner versuchen nun nicht nur, den Spieler einzuhören, sie suchen dabei auch nach Abkürzungen. Im Fernkampf geschulte Feinde lassen sich gegebenenfalls zurückfallen, um ein besseres Schussfeld zu bekommen. Die Entwickler haben außerdem die Modelle der Figuren überarbeitet. Das Update wird direkt vom Spiel aus installiert.

Wer sich als römischer Statthalter in **Grand Ages of Rome** betätigt, kann für rund 20 Euro Nachschub bekommen: Das Add-on „Reign Of Augustus“ bringt zwölf neue Missionen mit. Vier zusätzliche Gebäude sind verfügbar, darunter die Staatskasse und ein Krankenhaus. Eine spieltechnische Neugkeit bilden die Autoritätsfunktionen – etwa Sabotage oder spezielles Kampftraining. Für zusätzlichen Spielspaß dürfen auch die neuen Mehrspieleroptionen sorgen, die es erlauben, mit vorgefertigten Städten zu spielen.

Mit Hilfe einer umfangreichen Modifikation lässt sich **Crysis** in „Mechwarrior: Living Legends“ verwandeln. Dabei kämpfen gewaltige Kampfroboter gegen-



einander. Diese Riesen sind den Mechs der FASA-Brettspielwelt von Battletech und Mechwarrior nachempfunden. Die Spieler treten in epischen Mehrspieler-schlachten gegeneinander an. Dabei kann man sich verschiedenen Fraktionen anschließen und erhält entsprechend Zugriff auf Waffen, die für die jeweilige Gruppierung typisch sind. Es gibt sogar einige spezielle Omni-Mechs, die in Echtzeit während einer Schlacht umgebaut werden können, um sich veränderten Kampfbedingungen anzupassen.

[www.ct.de/1004197](http://www.ct.de/1004197)

## Sündige Höllenfahrt

Vielleicht hätte Dante das Kleingedruckte besser lesen sollen, als er Ende des 12. Jahrhunderts zum dritten Kreuzzug einberufen wurde. Freimütig versprach ihm der Kardinal die Vergebung all seiner Sünden, wenn er nur genügend Moslems abschlachtet. Als Dante dann aber hinterrücks erdolcht wird, bezwingt er den Tod und nimmt ihm seine Sense ab. Doch Satan interessiert das Geschwätz



der Kirche nicht. An Dantes statt nimmt er dessen Geliebte Beatrice mit, um mit ihr Unzucht zu treiben. Um sie zu befreien, muss Dante buchstäblich durch die Hölle gehen.

Für das Action-Adventure **Dante's Inferno** stand die 700 Jahre alte Göttliche Komödie des italienischen Dichters Dante Alighieri Pate. Nach dessen Vorstellung besteht die Hölle aus neun konzentrischen Kreisen, in denen die Toten für ihre Sünden bezahlen. Auf dem Weg zum Zentrum muss Dante sich gegen immer neue Höllenmonster zur Wehr setzen, die er mit seiner Sense niedermäht oder mit sei-

nem Kreuz blendet. Je nachdem, ob er verlorene Seelen erleuchtet oder niederstreckt, wird Dantes gute oder böse Seite stärker, wodurch er für Kreuz oder Sense neue Angriffe lernt.

Die von Dead Space bekannten Entwickler von Visceral Games interpretierten Alighieris Gesang mit qualvoll gestöhnten Sex- und Gewaltszenen, die an Bilder von Hieronymus Bosch erinnern. Zu den Bossgegnern, die am Ende eines jeden Abschnitts auf Dante warten, gehört unter

anderem die verwesende Kleopatra, aus deren Nippeln ungetaute Kinder mit Sensenarmen krabbeln. Dem inszenierten Tabubruch setzt Visceral noch einen drauf: Schlachtet Dante 20 dieser Kinder ab, wird er zum Kindermädchen gekürt.

Doch so bildgewaltig die Präsentation auch ist, spielerisch folgt Dantes Metzelei mit ihren sporadischen Hüpf- und Puzzle-Einlagen strikt – und durchaus gekonnt – den Spuren von God of War, ohne jedoch neues Terrain zu erkunden. Doch gerade wenn man sich an die Nestwärme gewöhnt hat, ist die Höllentour nach sechs bis acht Stunden schon wieder vorbei. Ein Online-Coop-Modus ist als kostenpflichtiger Download für Ende April geplant. (hag)

### Dante's Inferno

Vertrieb	Electronic Arts
Systeme	PS3, Xbox 360 (auch für PSP)
Idee	○
Spaß	⊕
1 Spieler • Deutsch • USK 18 • 65 €	

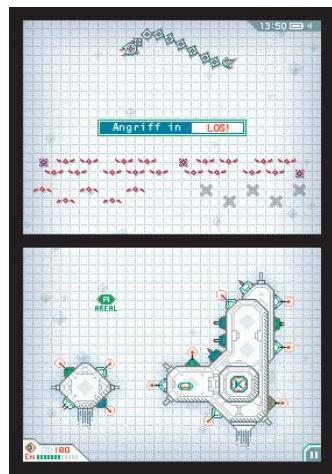
## Spartanische Raumpatrouille

Den Pixeljunk-Entwicklern von Q-Games ist nach Reflect Missile ein weiteres minimalistisches Meisterwerk für die DSi gelungen. In **Starship Patrol** entführen sie einen Weltraum-Shooter à la Galaxians in das Tower-Defense-Genre. Während sich auf dem oberen Bildschirm

zehn Angriffswellen von Raumschiffen formieren, muss der Spieler seine auf dem unteren Schirm fliegende Flotte mit Waffen zur Abwehr rüsten. Kurz vor den Angriffen blendet das Spiel die Flugbahn der Aggressoren ein, sodass man an strategisch wichtigen Positionen Laser mit hoher Reichweite, träge Raketen oder schnelle Flak-Kanonen installiert. Manche Angreifer hinterlassen Upgrades, mit denen man schneller, weiter oder stärker schießt. So schneidert man aus Abfangjägern, Traktorstrahlen, Minenfeldern und schwarzen Löchern

einen möglichst undurchdringlichen Abwehrgürtel.

Die Liniengrafik konzentriert sich auf das Wesentliche; nichts lenkt den Spieler von seiner strategischen Planung ab. Weil die Ressourcen knapp sind und die Flottenschiffe nur wenige vorgegebene Bauplätze haben, will jedes Abwehrgeschütz wohl überlegt sein. Gerade in den späteren der 30 Level braucht man mehrere Anläufe, bis man alle zehn Angriffswellen überlebt. Auch wenn es unspektakulär aussieht, steckt in Starship Patrol viel Liebe zum Detail. Mit seinem gut abgestimmten Schwierigkeitsgrad und immer wieder neuen taktischen Feinheiten festsetzt das günstige Downloadspiel



für zehn bis zwölf Stunden mehr als so mancher Vollpreis-Strategietitel. (hag)

### Starship Patrol

Vertrieb	Q-Games (DSiWare)
System	DSi
Idee	⊕
Spaß	⊕
1 Spieler • Deutsch • red. Empf. ab 8 • 5 €	

## Zum Kugeln

Die Entwickler von Illusion Labs haben ihren Kugellabyrinth-Klassiker in **Labyrinth 2** mit allerlei Schikanen aufgemöbelt. Durch den sensiblen Beschleunigungssensor des iPhone und iPod touch lässt sich eine kleine Stahlkugel durch leichtes Kippen des Geräts intuitiv durch ein Labyrinth steuern. Das funktioniert so gut, dass man glaubt, die Kugel sei real. Im zweiten Teil muss man aber nicht nur Holzwände und Löcher umgehen, sondern auch Lichtschranken und Kanonenkugeln ausweichen. Flipperelemente und Magnete lenken die Kugel

ab und Ventilatoren blasen sie ins nächste Loch. Schranken versperren den Weg und müssen über Sensoren geöffnet werden.



Das Hauptprogramm bringt 21 Level mit, die aus bis zu zehn einzelnen Labyrinthen bestehen und in drei Schwierigkeitsgrade unterteilt sind. Während man die leichten nach Sekunden gelöst hat, knabbert man an den schwierigen sehr lange und nimmt immer wieder von neuem Anlauf. Aus einer kurzen Partie für zwischendurch wird dann schnell ein Zeitfresser.

Der Clou ist ein Editor für eigene Parcours, die Käufer unter <http://levelpack.com> am PC oder Mac im Browser erstellen und mit anderen Spielern online tauschen können. So lassen sich im Spiel kostenlos Hunderte von neuen Herausforderungen herunterladen. Dank einer Bewertungsfunktion kann man die interessantesten Level leicht herauspicken. Im Modus für mehrere Benutzer sieht man die Kugeln der Mitspieler als Schatten im eigenen Spielfeld und muss versuchen, als erster ins Ziel zu kommen. Eine kostenlose Demoversion findet man im App Store unter Labyrinth LE. (ps)

### Labyrinth 2

Vertrieb	Illusion Labs, App Store
System	iPhone, iPodTouch (OS 3.0)
Mehrspieler	4 WiFi oder Bluetooth
Idee	⊕
Spaß	⊕⊕
Englisch • ab 4 Jahre • 4 €	

Anzeige



## Carcassonne

Deep Silver  
www.deepsilver.com  
Nintendo DS  
30 €  
ab ca. 9 Jahren  
EAN: 4020628086091

Beim Spiel mit bis zu vier Gegnern begeistert Carcassonne, weil es mit einfachen Regeln vielerlei Taktiken erlaubt und mit einem bescheidenen Zufallsfaktor bis zum Partie-Ende für Spannung sorgt. Die Spieler ziehen reihum quadratische Gelände-Kärtchen und legen sie an passender Stelle an eine stetig wachsende Landkarte an. Am Ende gewinnt, wer dabei seine Gefolgsleute am geschicktesten platziert und die meisten der nach und nach entstehenden Städte, Straßen, Klöster und Wiesen unter seine Vorherrschaft gebracht hat. Wo das gleichnamige, preisgekrönte Brettspiel an der Tischkante mitunter auf Probleme stößt, bringt die Umsetzung für NDS endlose Weiten aufs Konsolen-Display. Dabei lässt sie sich – ausschließ-



lich per Touchpen – leicht bedienen. Wer am Zug ist, wählt zwischen drei Zoom-Stufen und behält so jederzeit die Übersicht. Nur in der Nähe des Flusses ist manchmal ein zweiter Blick vonnötigen, um die Einzelheiten des Geländes klug zu nutzen.

Den abschließenden Punktestand ermittelt ganz komfortabel der Rechner, ob man sich nun mit echten Gegnern mit eigenen Konsolen gemessen hat oder gegen die Konkurrenz aus dem

Computer. Auch wenn man gegenüber den KI-Spielern nicht so virtuos zwischen punktueller Zusammenarbeit und Gegnerschaft differenzieren kann wie am Spieltisch, sorgt das Programm bei einer schnellen Partie, die in zehn Minuten zum Ende kommt, mit drei frei wählbaren Spielstärken für angemessene Opposition.

Längerer, zusammenhängenden Spielspaß vermittelt die Rahmenhandlung des Kampagne-

Modus, die einen mittelalterlichen Baumeister-Lehrling auf seinem Lebensweg vom Berufsbeginn in der namensgebenden französischen Kleinstadt in vier Etappen bis zur Meisterwürde am Hofe des Dschingis Khan begleitet. Die Story passt zwar nur leidlich zum Spielmechanismus, erzeugt aber trotzdem eine stimmungsvolle Atmosphäre und bringt nach jeweils zehn bis zwölf gewonnenen Partien auch etwas Abwechslung.

Brettspielumsetzungen sind nicht jedermann's Sache. Für Freunde dieser Art von NDS-Spielen empfiehlt sich Carcassonne aber uneingeschränkt mit ansprechender Grafik, vier Landschaftsvarianten und einer insgesamt gut durchdachten Umsetzung. Fans des Originals können ihrer Leidenschaft nun auch unterwegs frönen oder wenn gerade kein Mitspieler da ist. Spieler ohne Erfahrung als Landschaftsplanner führt der Kampagnen-Modus elegant in die Spielregeln ein. Diese entsprechen exakt denen des Basis-Brettspiels mit oder ohne Fluss-Erweiterung. (hps)

## Girls Life Pyjama-Party

Ubisoft  
www.ubisoft.de  
www.girlslifespiele.de  
Nintendo Wii  
30 €  
ab ca. 8 Jahren  
EAN: 3307211662810

Anders, als es das Coverbild glauben lässt, enthält „Pyjama-Party“ aus der Mädchen-Spiele-Serie von Ubisoft nicht etwa Ideen für Einladungskarten oder coole Rezepte zum Mixen alkoholfreier Drinks für die nächste Party, sondern eine Spielesammlung für verregnete Nachmittage oder den nächsten Kindergeburtstag. So zählt zu den rund 60 Minigames beispielsweise auch das Sammeln von Stickern oder das Verzieren von Plätzchen.

Durch das Programm führt eine nette Mädchenfigur namens Nele. Sie erklärt die Regeln der Spiele, kürt nach jedem einzelnen Minigame die Sieger und kann von den Mitspielerinnen immer wieder neu gestylt wer-

den. Inhaltlich sprechen die Spiele der Sammlung, obwohl laut Hersteller für die Zielgruppe 10 bis 13 Jahre entwickelt, eher Kinder ab acht Jahren an.

Über die Option „Schnellstart“ können sich kleine Gastgeberinnen automatisch eine Reihe von Spielen zusammenstellen lassen. Wer lieber selbst bestimmen möchte, klickt den Knopf „Party planen“ und kann die gewählte Folge von Wunschspielen anschließend speichern. Die Möglichkeit, eine Motto-Party vorzubereiten, beschränkt sich dabei auf die unterschiedliche Gestaltung von Neles Zimmer.

Die meisten Spiele lassen sich auch alleine oder zu zweit spie-

len, werden dann auf Dauer aber etwas langweilig. Spaßiger ist es, mit mehreren Spielerinnen – ob miteinander oder gegeneinander – anzutreten. Maximal 16 Girls können sich dazu an der Wii anmelden. Fast alle Minigames erfordern nur einen Controller, der in der Runde weitergegeben wird. Um alle Möglichkeiten auszuschöpfen, benötigt man auch ein Balance Board; es gibt aber nur einige wenige Spiele, die ohne das Bord gar nicht spielbar sind. Zur Vorbereitung liefert das Programm eine Einkaufs- beziehungsweise Materialliste mit Einträgen wie Pappbecher, Stifte und Papier.

Vieles in der umfangreichen Sammlung entpuppt sich als multimediale Umsetzung altbekannter Gesellschaftsspiele, etwa stille Post, Flaschendrehen oder Zungenbrecherspiele; zum Kennenlernen enthält die Scheibe auch sogenannte Eisbrecherspiele, bei denen man Dinge nennen soll, die man noch nie getan hat, und sich über Jungs oder coole Mode austauscht. Teenager werden diese Sammlung recht bald gelangweilt zur Seite legen. Dagegen haben Mädchen ab acht Jahren sicherlich viel Spaß an der Vielfalt der Minigames, die sie in der Regel gut allein bewältigen können.

(Cordula Dernbach/dwi)



Anzeige

1

ERINNERUNGS



NIKLAS PEINECKE





Illustration: Michael Thiele, Dortmund

Jessica Arbeck öffnete die Augen und warnte, dass sie sich an die Dunkelheit gewöhnten. Nichts geschah. Nach wie vor sah sie nur Schwärze, nicht die Andeutung einer Kontur wurde sichtbar, so lange sie sich auch bemühte, irgendetwas zu erkennen.

Wichtigste Regel: Bleib ruhig, rief sie sich in Erinnerung. Das haben sie uns im Training mehr als einmal eingeblättert. Wenn es zu einem Unfall im Weltraum kommt, bewahre die Ruhe. Versuche zunächst, Klarheit darüber zu gewinnen, was geschehen ist. Das ist wichtig, um fatale Fehleinschätzungen der Lage zu vermeiden. Handle dann schnell, aber besonnen.

Also, was ist geschehen?

Sie waren zu viert gewesen. Die erste besetzte Expedition zum Saturn.

Missionskontrolle, wir sind nun planmäßig in einen Orbit um Rhea eingeschwenkt. Alle Systeme des Turmfalken funktionieren planmäßig, und die Crew ist bester Laune!“ Karol „Charlie“ Yagode, der Pilot, hatte lange überlegt, was er in dieser ersten Transmission sagen sollte. Jessica erinnerte sich, dass sie den stillen, frühzeitig kahlen Mann lange in seiner Koje hatte liegen sehen, in der Hand das Diktiergerät. Immer wieder hatte er leise Variationen dieses ersten Satzes aufgenommen und abgehört, bevor er sich für diese Variante entschieden hatte.

„Saturn liegt unter uns“, fuhr er fort. „Zeit für die Menschheit, den Ring zu betreten.“

Die anderen lachten beifällig.

Verrückt, dachte Jessica. Auf der Erde hätten wir ihn ausgebuht für einen so flachen Spruch, aber er wird damit vermutlich in die Geschichtsbücher eingehen. So wie: Ein kleiner Schritt für einen Menschen, aber ein gigantischer Sprung für die Menschheit. It's about time for mankind to get in the ring.

Elena Kornak, die Geologin, nahm die vier Plastikampullen mit Prosecco aus dem Kühlfach und hüpfte vorsichtig zu ihnen herüber. Jeder bekam eine. Als die schwarzhaarige Geologin Jessica ihre Ampulle reichte, berührten sich ihre Hände kurz. Ein Schauer lief Jessica über den Arm, dann über den Rücken, und für einen Moment trafen sich ihre Blicke.

Ganz ruhig, ermahnte sie sich. Es ist doch nichts!

Da waren sie nun, der äußerste Punkt der Zivilisation: Drei Frauen und ein Mann. Charlie, Elena, die Missionskommandantin Gloria Mendes und Jessica, Physikerin mit Spezialgebiet Ringmaterie.

„Also dann Mädels, Charlie, auf uns und den Ringträger da unten!“

Sie stießen an, bissen die Ampullen auf und drückten den Prosecco in den Mund.

Ein seltsames Gefühl, hier oben etwas zu trinken, das in der schweren Erde Italiens gewachsen war, in echten Holzfässern gelagert hatte und dann über die Millionen Kilometer bis hierher gebracht worden war. Was für eine großartige Angelegenheit war die Menschheit, dass sie dazu fähig war, ein paar vergorene Trauben durch ein halbes Sonnensystem

zu transportieren, bloß für einen kurzen Moment von lediglich symbolischer Bedeutung.

Noch den herben Geschmack im Mund, begannen sie mit den Vorbereitungen für ihre Experimente. Zeit war kostbar, und nie war eine Sekunde so teuer gewesen wie in diesem Raumschiff.

Gloria war zwar pro forma die Kommandantin, musste aber genauso mit anpacken wie alle anderen. Sie bereitete die Landefähre Girlitz auf die Außenmission vor.

Jessica befand sich mit Elena im winzigen Labor der Turmfalke. Eine der Sonden war erfolgreich von der Oberfläche der Rhea zurückgekehrt und hatte Eisproben mitgebracht, die sie einer ersten Analyse unterzogen.

„Irgendwelche Auffälligkeiten in der Spektralanalyse?“, fragte Elena.

Jessica hob den Kopf und sah die dunkelhaarige Frau an. Sie stand vornübergebeugt am Labortisch und betrachtete einen Bohrkern unter dem Mikroskop. Die Waden hatte sie am Tisch mit Klettbindern gesichert, um nicht einfach in dem niedrigen Schwerfeld, das von der langsamen Eigenrotation des Schiffs erzeugt wurde, wegzurollen. „Nein, keine Auffälligkeiten.“

„Und ... die Vorbereitungen für den Ausstieg laufen gut?“ Immer noch sah sie nicht vom Bildschirm des Mikroskops auf.

„Elena, du willst mir doch irgendwas sagen?“

Endlich hob Elena ihre hellgrünen Augen und sah Jessica an. „Diese Sache im Trainingscamp damals ... steht das noch zwischen uns?“

„Findest du, dass jetzt der passende Zeitpunkt ist, darüber zu reden?“ Jessica merkte, dass ihr Herz heftig zu pochen begann. Sie hatte eigentlich nie homosexuelle Neigungen verspürt, aber zwischen ihr und Elena war da irgend etwas gewesen, das über normale Freundschaft hinausging.

Die Geologin senkte den Kopf wieder. „Nein. Ich dachte nur, wenn du morgen mit Charlie da hinabfliegst, könnte alles Mögliche passieren. Ich habe mich gefragt, ob wir uns vorher nicht besser aussprechen sollten.“

„Denkst du, ich gehe da unten drauf? Ist es das, was du meinst? Reinen Tisch machen, bevor ich den Löffel abgabe?“ Das Herzklappern wurde immer schlimmer. Wenn es anhielt, musste es den Kls auffallen, die ständig ihre Biometrie überwachten. Hoffentlich würde die Missionskontrolle sie nicht wegen Verdachts auf einen Herzfehler zurückhalten.

„Du bist so aggressiv“, sagte Elena in ihr Mikroskop. „Immer weichst du mir aus, ich ...“ Ihre Stimme verlor sich.

„Ich kann dazu nichts weiter sagen. Das muss warten.“ Jessica versuchte sich an Elena vorbeizudrücken. Unvermeidlich kollidierten sie in dem engen Raum.

Sie hielten sich bei den Armen und starrten sich an, ganz nah, die Gesichter, die Lippen nur auf Handlänge voreinander.

Dann befreite sich Jessica und stieß sich zur Tür ab.

**J**etzt, wo sie hier im Dunkeln lag, hatte sie viel Zeit, über Elena nachzudenken. Sie war sich nun sicher, dass es etwas hätte werden können, sogar noch werden konnte. Vor ihrem inneren Auge erschien das Bild der Geologin, mit ihren kurzgeschnittenen, schwarzen Haaren, die sich im Nacken kräuselten. Auf der Erde waren sie noch lang gewesen, sie hatte sie erst während des Fluges kurz gehalten. Sie waren sich sofort sympathisch gewesen, und beide hatten wohl das verbotene Gefühl einer beginnenden Affäre unter Kollegen genossen.

Aber auf so einer Mission musste man vorsichtig sein. Sie hätten sicher kein Paar an Bord gelassen. Zu groß war die Gefahr von Spannungen und Eifersüchteleien. Kein Ehepaar hätte es ertragen, auf so engem Raum monatelang zusammen zu leben.

Wäre ihre Beziehung aufgeflogen – welche Beziehung überhaupt? Wäre es zu einer Beziehung gekommen, so hätte eine zurückbleiben müssen, wenn nicht sogar beide.

Ein Ersatzteam hatte trainiert bereitgestanden, man hätte Jessica durch die Ingenieurin Didier und Elena durch Raimund Hauß ersetzt.

Hätte dann Didier an ihrer statt hier gelegen? Wie viel Zeit war überhaupt schon vergangen?

Ihr kam es wie Tage vor, allerdings spürte sie noch keinen Hunger.

Wenn sie die Augen ganz nach links bewegte, hatte sie den Eindruck, als wäre dort ein schwacher Lichtschein. Sie strengte sich an, schielte, bis es wehtat. Aber sie hatte Erfolg: Da war etwas, und ihre Augen gewöhnten sich langsam an die veränderten Sichtverhältnisse. Lichtpunkte auf einem samtenen Untergrund. Sterne. Sie sah in den Weltraum.

War sie an Bord der Girlitz oder sogar schon auf der Turmfalke?

Jessica versuchte zu sprechen, aber nur ein würgendes Kratzen kam heraus. Ihre Kehle war trocken und fühlte sich an, als habe sie Elenas Bohrkerne heruntergeschluckt. Wieder schielte sie nach links.

Kein Zweifel, Sterne. Nun, wenn sie nach links etwas sah, was war dann rechts?

Angestrengt schielte sie nach rechts.

Da war auch etwas zu sehen, ein matter Glanz, wie eine dunkle, polierte Holzfläche ... sanft gebogen, ein kugelförmiger Raum. Wenn ihr Gefühl sie nicht trog, etwa vier bis fünf Meter im Durchmesser, genauso groß wie ...

Blinde Panik schwappete über ihr zusammen, drückte sie unter die Oberfläche des Wahnsinns.

Sie war in dem „Ding“ lebendig begraben!

Jessica wollte sich herumwerfen, um sich treten, kratzen, schreien, aber so wenig, wie ihre Stimmänder ihr gehorchten, so hatte sie auch über ihren restlichen Körper keine Kontrolle.

Es dauerte sehr lange, bis sie sich wieder beruhigte.

**T**urmfalke? Hier ist die Girlitz. Könnt ihr uns hören?“ Charlie sprach in sein Helmmikro,

während er konzentriert die Bahndaten auf seinem Schirm verfolgte.

„Klar und deutlich“, kam die Antwort von Gloria. „Charlie, sei nicht zu nett zu Jessica! Ich möchte nicht, dass sie während des neunmonatigen Rückflugs zur Erde in Schwierigkeiten gerät.“ Lachen perlte durch die Lautsprecher, und auch Jessica konnte sich ein breites Grinsen nicht verkneifen. Charlies Gesicht war nicht zu sehen, da war der signalgelbe Helm des Druckanzugs vor. Aber sie konnte sich sehr gut vorstellen, wie er bis zu seinem Haarkranz am Hinterkopf errötete.

„Verstanden, Kommandantin“, antwortete er.

Die Landung verlief problemlos. Sie setzten auf der Ebene auf, die ihnen die Sonden ausgesucht hatten. Auch die Bohrkerne stammten von hier, sie zeigten kompaktes Eruptivgestein. Eine glatte, harte Fläche, als habe jemand extra einen Flugplatz für sie betoniert.

Sie hatten eine Liste von fünfzehn Punkten abzuarbeiten, von Wissenschaftlern auf der Erde ausgewählte Landformationen, an denen Bodenproben entnommen und Messungen durchgeführt werden sollten. Die Punkte lagen auf einer sorgfältig geplanten Route, die sie mit einem kleinen Druckluftgleiter gut bewältigen konnten. Um Bohrkerne zu entnehmen, führten sie einen kleinen geologischen Roboter mit sich.

Es herrschte fast absolute Finsternis, denn die Sonne war in dieser Entfernung nur noch ein außergewöhnlich heller Stern. Drei schwenkbare Halogenscheinwerfer rissen das Gelände vor ihnen aus der äonenlangen Nacht.

So flogen sie von einem Objekt auf der Liste zum nächsten, entnahmen Proben, dokumentierten das Gelände mit Fotos und funkteten ihre Beschreibungen an das Mutter-schiff.

Der vierte Punkt auf der Liste erwies sich als bizarre Felsformation von knapp acht Metern Höhe. Inmitten einer Hochebene ragte der kuppelförmige Stein auf, als habe ihn jemand dort fallenlassen.

„Was kann das sein?“, fragte Jessica.

Charlie zischte durch den Helmfunk. „Woher soll ich das wissen? Ich bin nur Pilot, frag Elena.“

„Es sieht aus wie Eruptivgestein. Womöglich hat ein Meteoritentreffer das Fragment hierher geschleudert ... Hallo, Turmfalke? Ich beschreibe euch das Gebilde. Es ist eine Kugel, anscheinend aus massivem Fels. Das Material ist etwas dunkler als die Felsen in der Nähe und sieht gegen die Eisfläche des Plateaus fast schwarz aus. Aber es ist eher dunkelgrau. Ich richte einen Scheinwerfer darauf, dann könnt ihr es besser sehen ... Elena?“

„Ja, bitte?“, kam die Antwort über Funk. Kompressionseffekte fügten ihrer Stimme ein leichtes Echo zu, das sehr gut zu der Entfernung passte, über die sie miteinander sprachen, als würde der Weltraum hallen.

„Gibt es größere Krater in der Nähe? Ich meine, etwas in der Größe, das so einen Brocken bis hier gesprengt haben könnte.“

„Warte einen Moment, ich sehe die Satelli-

tenbilder durch ... auf den ersten Blick nicht. Karora wäre ein Kandidat, aber der ist eigentlich zu weit weg.“

Wieder räusperte sich Charlie. „Es gibt hier eine Menge Erosion auf diesem Mond. Kann es sein, dass der Krater abgetragen ist?“

„Unwahrscheinlich“, antwortete Elena. „Wenn ja, dann müsste der Brocken selbst ebenfalls erodiert sein, oder?“

Sie ließen den Robotwagen mit dem Kernbohrer an den Stein heranfahren und suchten nach einer geeigneten Stelle, eine Probe zu entnehmen. Schließlich entschieden sie sich für die Rückseite der Kuppel. Hier war das Gebilde bis zur Hälfte in das umgebende Eis eingetaucht, so dass der Bohrer bequem senkrecht zur Oberfläche ansetzen konnte.

Charlie öffnete das Bedienfeld und programmierte eine Bohrtiefe von einem Meter. Dann traten sie zurück. Der Roboter platzierte den Arm mit maschineller Genauigkeit. Der hydraulische Bohrkopf fuhr heraus und grub sich lautlos in den Fels.

Es dauerte keine fünf Minuten, bis der Roboter seine Arbeit einstellte und den Arm in Ruhestellung zurückfuhr. Der Bohrkern war erst etwa vierzig Zentimeter lang.

„Was ist los?“ Noch während der Bohrer auslief, trat Jessica an das Bedienfeld und untersuchte die Diagnoseanzeige.

*Fehlerstatus: Zulässige Materialdichte überschritten* stand dort.

Charlie sah ihr über die Schulter. „Er ist auf etwas Hartes gestoßen“, kommentierte er das Geschehen für die Astronauten in der Turmfalke. „Vielleicht ein Metallkern unter dem Fels?“

Elena mischte sich ein: „Das schließe ich aus. Metallerze in Eruptivgestein kommen vor, sind aber meist nicht sehr hart. Ich meine, der Roboter hat einen Diamantbohrer!“

„Vielleicht sollten wir eine andere Stelle probieren. Möglicherweise ist es ein kleiner Diamant-Einschluss, oder –“ Sie wurde von einem dumpfen Vibrieren im Boden unterbrochen. „Was ist das?“

Elenas Stimme klang aufgereggt. „Verschwindet da! Wir haben hier Anzeichen von seismischen Wellen, das ist ein Mondbeben!“

Das Loch, das der Roboter gebohrt hatte, erweiterte sich zu einem langgezogenen Riss, der wie mit einem schwarzen Stift gemalt über den Felsendom lief.

Jessicas Puls explodierte, schien ihren Körper sprengen zu wollen. In Panik warfen sie und Charlie sich herum, was in der geringen Schwerkraft länger dauerte, als ihr lieb war.

Sie waren erst wenige Schritte weit gekommen, als sie hinter sich schwere Aufschläge spürten. Zu hören war durch die fehlende Atmosphäre kein Laut.

So plötzlich wie das Beben begonnen hatte, verging es auch wieder.

„Jessica! Charlie!“, rief Gloria über Funk. Ihre Stimme klang gepresst vor Sorge. „Seid ihr unverletzt? Meldet euch!“

„Alles klar!“ Charlie keuchte genauso wie Jessica selbst.

„Bei mir auch“, bestätigte sie.

Sie drehte sich um und erfuhr einen Moment absoluter Verblüffung. Es war, als verließ sie ihren Körper, um einen Schritt beiseite zu treten. Für einen Augenblick war sie nur Auge, starre nur, ohne dass sich ein Gedanke in ihrem Kopf bildete.

Dann war alles, was sie formulieren konnte: „Was zur Hölle ...“ Wieder und wieder.

Charlie erging es ähnlich, auch er stierte bewegungslos auf die ehemalige Felskuppel. Gestein hatte sich durch das Beben davon gelöst und den Roboter unter sich begraben. Der Bohrarm ragte als groteske Parodie eines unter Felsen verschütteten Menschen daraus hervor, als wolle er ihnen zuwinken.

Der zerstörte Geobot war allerdings ihre geringste Sorge, denn unter dem Fels war eine absolut ebenmäßige Kugeloberfläche erschienen.

„Das ist fantastisch!“, brachte Charlie schließlich hervor. „Gloria, Elena! Seht ihr das?“

„Natürlich!“, antwortete Gloria. „Woraus besteht es?“

„Schwer zu sagen.“ Jessica wagte sich wieder zwei Schritte näher. „Es sieht aus wie verrostetes Eisen, muss aber etwas anderes sein, wenn unser Bohrer nicht durchkam. Vielleicht eine Art Keramik?“

Charlie sprach aus, was alle dachten: „Könnte das ein ... ein außerirdisches Artefakt sein? Hallo, Mr. Spock?“

Der beabsichtigte Scherz wirkte gezwungen, was Jessica gut verstand: Auch ihr zog sich die Kopfhaut zusammen bei dem Anblick. „Elena? Vermesst ihr das Ding bereits?“

„Schon dabei“, kam die Antwort der Geologin. „Es hat einen Durchmesser von etwa fünf Metern, und – soweit wir das bei der Auflösung sehen können – perfekte Kugelform.“ Ein leichtes Zögern, dann fuhr sie fort: „Ich weiß, dass es durchaus natürliche Prozesse geben mag, die so etwas hervorbringen, aber ich stimme eher Charlie zu. Das ist definitiv außerirdisch.“

Jessica machte einen weiteren Schritt auf die Kugel zu. „Ich werde sehen, ob der Roboter noch zu –“

„Stopp!“, kommandierte Gloria scharf über Funk. „Geht nicht noch näher ran! Kehrt sofort zur Girlitz zurück und erwartet weitere Instruktionen! Das Ding liegt wer weiß wie lange schon da, es wird sicher nicht in den nächsten acht Stunden wegfliegen.“

„Vermutlich hast du Recht“, antwortete Jessica.

**V**ermutlich hast du Recht.“

Dieser Satz war das Letzte, woran sie sich erinnerte. Danach musste sie auf irgend eine Weise in die Kuppel gelangt sein.

Gut. Sie konnte also, wenn sie nach links sah, die Sterne sehen. Nach rechts sah sie das Innere dieser außerirdischen Kugel. Wie war das möglich? Als sie die Kugel auf Rhea untersucht hatten, war ihr kein Fenster oder etwas Ähnliches daran aufgefallen. Allerdings mochte es sein, dass die an der Unterseite waren, die war ja im Eis versunken.

Auch mit der Perspektive stimmte etwas nicht. Wenn sie nach den Sternen sah, schien der sichtbare Winkel zu groß zu sein. Sie kam sich vor, als blicke sie durch ein Fischaugen-Objektiv.

Erneut versuchte sie, ihren Körper zu bewegen, Arme, Beine, Kopf. Es schien alles da zu sein, aber sie spürte keine Bewegung.

Wieder stieg Panik in ihr auf, beschleunigte ihren Atem – atmete sie überhaupt? Sie spürte es nicht! Diesmal gelang es ihr, die Angst schneller niederzukämpfen.

Hatte sich da nicht etwas verändert? Gerade eben, als sie versuchte, die Hände zu ballen.

Ein erneuter Versuch bestätigte es: Sie konnte noch mehr Ansichten zusätzlich zu Sternhimmel und Innenraum bekommen.

Ein vorsichtiges Ballen der Fäuste: Da waren verschiedenefarbige Lichter. Kräftiger: Ein weiterer Sternhimmel mit einer auffälligen Linie. Noch kräftiger: Eine Kugel, vielleicht Rhea, überzogen von einem Netz aus gekrümmten Linien. Und so weiter. Mit manchen Bildern konnte sie überhaupt nichts anfangen, eines sah zum Beispiel aus wie eine bleierne Kumuluswolke, die in einem Eismeer schwimmt. Ein anderes zeigte sich ständig verbindende und wieder auseinanderfallende Blasen aus einer orangenen Flüssigkeit. Noch seltsamere Ansichten waren dabei, zu denen ihr gar kein Vergleich einfiel.

Sie kehrte zurück zu der Linie vor dem Sternenhimmel. Keine der Konstellationen kam ihr bekannt vor. Ein anderer Bereich des Weltraums vielleicht? Die Sterne standen nicht sehr dicht, es musste sich um die Peripherie einer Galaxie handeln.

Sie hätte es nicht beschwören können, aber sah die Linie nicht jetzt länger aus als beim ersten Mal? Eine verrückte Hypothese kam ihr in den Sinn: Was, wenn die Kugel ein Raumfahrzeug war? Und was, wenn sie mit ihr als Fracht gestartet war? Dann würde die Linie zwischen den Sternen vielleicht Ihre Reiseroute anzeigen.

Aber was sollte ihr das bringen? Aus dieser Ansicht kam ihr keine Konstellation bekannt vor. Sie kannte zwar die Sternbilder, wie sie sich von der Erde – oder was das betraf, von Rhea – aus darstellten, aber hier sah sie vermutlich aus einer ganz anderen Richtung auf die Galaxis.

Wenn es ihr nur gelänge, die Perspektive zu drehen ...

**C**harlie! Jessica! Was ist da bei euch los?“ Glorias Stimme überschlug sich im Helmfunk.

Charlie brach der Schweiß aus. Verdamm! Verdamm! Was sollte er nur tun?

Panisch taumelte er von der Stelle fort, an der sich gerade noch die Kugel befunden hatte.

Wer hatte das vorhersehen können? Da liegt so ein Ding da, vermutlich tausende von Jahren, und plötzlich ...

Sie hatten beschlossen, zunächst zur Girlitz zurückzukehren, als Jessica noch einen Einfall hatte.



Anzeige

# In der nächsten ct

Heft 5/2010 erscheint am 15. Februar 2010

[www.ct.de](http://www.ct.de)

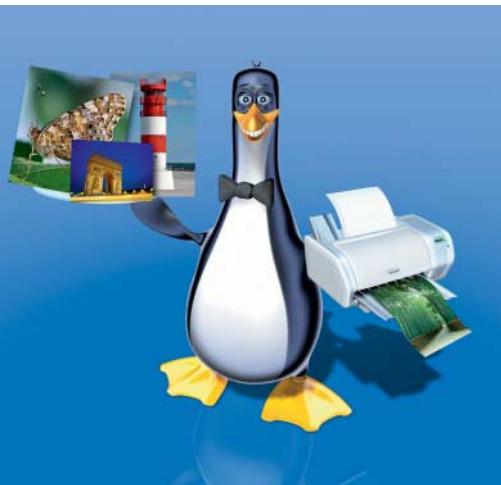


## Schnelles NAS für Heim und Büro

Die neue Generation Netzwerk-Festplatten stellt Geschwindigkeitsrekorde auf und lockt mit Funktionen wie weltweitem Zugriff auf die eigenen Daten oder Videostreaming auf Smartphones. Erweiterte iSCSI-Unterstützung und VMware-Zertifizierung sollen die Geräte für den semiprofessionellen Einsatz fit machen.

## OCR vom Foto

Flachbettscanner hat man nicht überall im Zugriff, doch moderne Texterkennungssoftware kann ja auch fotografierte Dokumente auswerten. c't klärt neben anderem, wie gut die OCR-Technik zum Beispiel das Lesen der mit dem Handy fotografierten Visitenkarten bewältigt.



## Security-Suiten

Virenschutz ist heute Pflicht und für nur wenige Euro mehr gibt's gleich die große Sicherheitssuite. Doch taugen deren Firewall, Spam-Filter und Kindersicherung wirklich was? Wir testen Sicherheitspakete mit erwiesenermaßen gutem Antiviren-Schutz.

## Spiele-PC richtig dosiert

In einen flotten Spiele-PC kann man fast beliebig viel Geld stecken. c't zeigt an Komplett-PCs und Vorschlägen für maßgeschneiderte Rechner, wie viel Performance welches Spiel braucht und wie viel Geld man tatsächlich in die Hardware investieren muss.

## Fotodruck unter Linux

Wie gut der Fotodruck mit modernen Tintenstrahldruckern gelingt, hängt maßgeblich von den Fähigkeiten des Treibers ab. Wir untersuchen aktuelle Geräte mit Linux-Unterstützung darauf, ob die Qualität der unter Linux gedruckten Fotos mit der unter Windows mithält.

 heise online Ständiger Service auf [heise online – www.heise.de](http://www.heise.de)

**heise Autos:** Zu des Deutschen liebstem Spielzeug, dem Auto, liefert [www.heise-autos.de](http://www.heise-autos.de) News, Tests, Service-Infos und spannendes Technik-Know-how.

**heise Developer:** Täglich News, Fachartikel, Interviews und Buchrezensionen für Software-Entwickler auf [www.heise-developer.de](http://www.heise-developer.de)

**c't-Schlagseite:** Auch den Cartoon gibt es online – [www.ct.de/schlagseite](http://www.ct.de/schlagseite)

## Das bringen

# Technology Review



**High-Tech-Segler:** Noch nie konnten Bootsbauer ihrem Ehrgeiz so freien Lauf lassen wie beim aktuellen America's Cup.

**News on Demand:** Innovative Technik macht sie marktfähig – die individuelle Zeitung für den Leser.

*Heft 2/2010 jetzt am Kiosk*



MAGAZIN FÜR PROFESSIONELLE INFORMATIONSTECHNIK



**Sichere Webanwendungen:** Angriffsmethoden und Gegenmaßnahmen

**Spieleprogrammierung:** Unity 3D – Game-Engine mit Authoring-Software

**Gefeit gegen Stromausfall:** USVs fürs Rack

*Heft 2/2010 jetzt am Kiosk*

## TELEPOLIS

MAGAZIN DER NETZKULTUR



**Rainer Sigl:** Solium Infernum – die Hölle, das sind die Anderen

**Achim Fehrenbach:** Luft-Akrobatik – vertikale Kämpfe in „Dark Void“

[www.heise.de/tp](http://www.heise.de/tp)

Änderungen vorbehalten

