

Mit Stellenmarkt



www.ct.de

€ 3,70

Österreich € 3,90
Schweiz CHF 6,90 • Benelux € 4,40
Italien € 4,40 • Spanien € 4,40

2

2. 1. 2012

ct magazin für computer technik

Geräte, Praxis, FAQ

Heimkino optimal

3D-TV, Player, Beamer, Formate, Sound

Apps für Android-Tablets

Schnelle Farbdrucker

ATX-Netzteile

iPad als Synthesizer

Wischroboter

AMD hängt Nvidia ab

Besser speichern

Ratgeber RAID

Backup für Linux

Foto-Workflow

Online-Glücksspiele

Handy-Sync mit Outlook

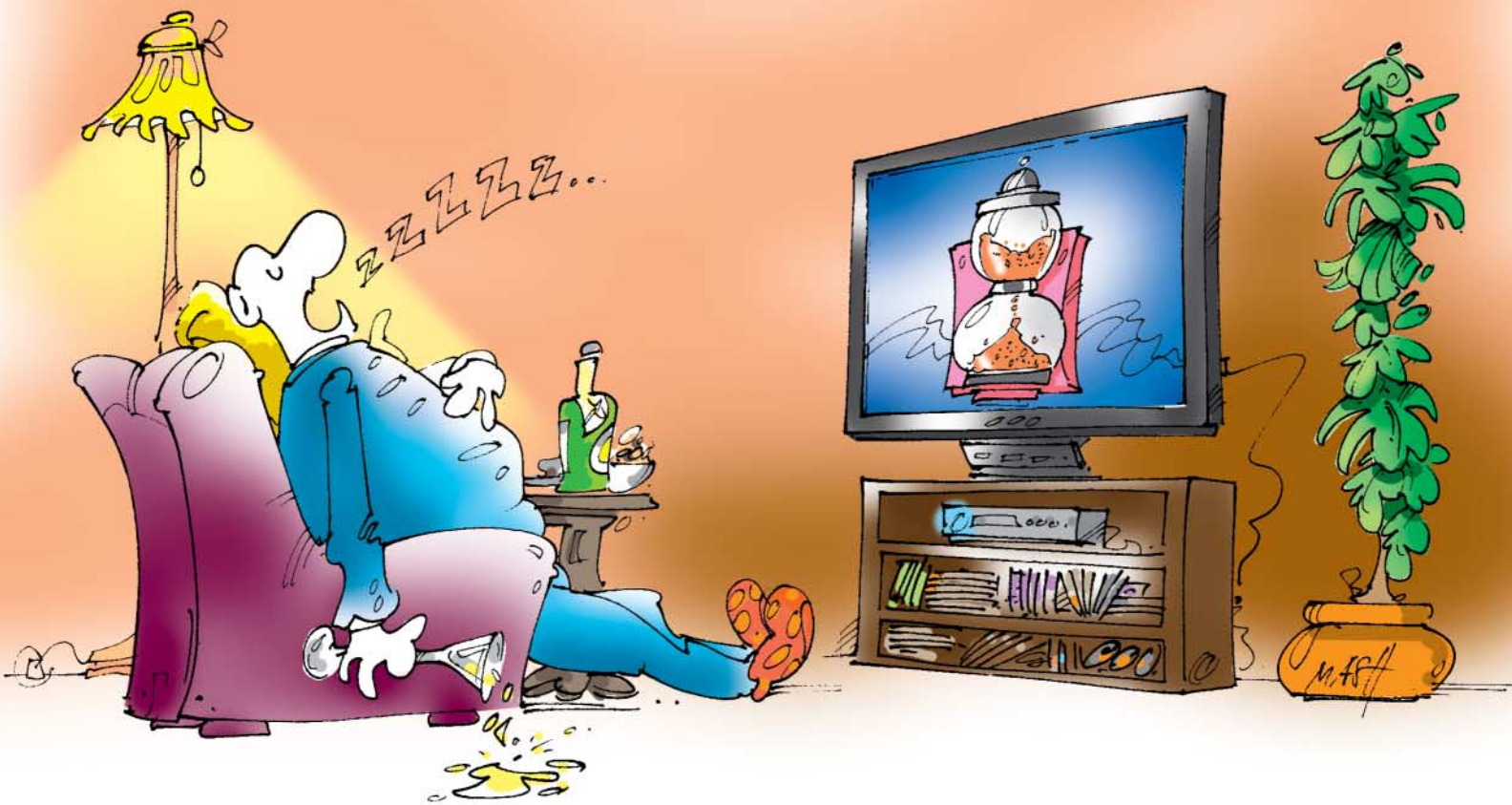
Günstige Breitband-Angebote problemlos nutzen

DSL-Wechsel ohne Stress

Tipps aus der Praxis, rechtliche Grundlagen



Anzeige



Gedenkminuten

Eine der lebhaftesten Erinnerungen an meine Kindheit ist die an unser Fernsehgerät. Damals, im Alter von neun Jahren, lernte ich vor auszuplanen. 20 Minuten vor "Trickfilmzeit mit Adelheid" musste das Gerät im Schlafzimmer meiner Eltern eingeschaltet werden, damit die darin zahlreich verbauten altersschwachen Röhren genug Zeit hatten, vorzuglühen. War ich zu spät dran, begann die Kinderstunde mit einem minutenlangen Hörspiel. Mein erstes Auto war ein Mercedes 200 D, Baujahr 1972, mit ins Armaturenbrett eingelassenem Glühwächter zur optischen Kontrolle des Vorgangs. 30 Sekunden Vorglühzeit. Manchmal auch mehrfach.

Später wurde die Warterei abgeschafft. Dann gab es Fernseher, noch mit Bildröhren, die aber trotzdem binnen weniger Sekunden betriebsbereit waren. Volltransistorisierte Radios, bei denen sich die ersten Töne aus dem Lautsprecher mit dem Echo des Klackgeräuschs beim Einschalten mischten, Walkmen, die sich durch einen kräftigen Druck auf "Play" umgehend aktivierten und mechanische Fotoapparate, bei denen man zur Herstellung der Betriebsbereitschaft lediglich die Schutzkappe vom Objektiv abnehmen musste. Haushaltsübliche Lichtquellen erreichten damals ihre maximale Helligkeit in Sekundenbruchteilen. Im Rückblick war es das Goldene Zeitalter des sofortigen Einschaltens.

Mein Leben hat sich seither verdunkelt und verlangsamt. Wenn ich heute nach Hause komme, muss ich nach Betätigung des Lichtschalters erst einmal ein paar Sekunden warten, bis die Sparbirnen genügend Licht werfen, damit ich nicht versehentlich über den Hund stolpere. Selbst eine Petroleumlampe lässt sich mit geübter Hand flotter entzünden. Anschließend taste ich mich durchs Dämmerlicht zum Fernseher und schalte diesen per Schaltleiste ein.

Vorglühen muss er nicht mehr. Dafür bootet er. Lange und ausgiebig. Vom Blu-ray-Player oder der vollautomatischen Kaffeemaschine will ich gar nicht reden. Immerhin ist das Licht hell, bis der Fernseher fertig ist. Verlasse ich das Haus und steige ins Auto, springt der Motor ohne Rudolf-Diesel-Gedenkminute an, dafür verzögert das Booten des Navis nun meine Wegfahrt.

Solche Geräte bringen mich moralisch in eine Zwickmühle. Natürlich möchte ich Strom sparen. Aber warten will ich auch nicht. Das Internet-Radio wacht aus dem Standby viel schneller auf als aus dem Aus-Zustand. Der Fernseher verbraucht zwar im Bereitschaftsmodus ein paar Watt, dafür produziert er nach dem Aufwecken sofort ein Bild. Lasse ich die Sparbirnen brennen, spare ich mir die Dämmerungszeiten. Und wenn ich das Handy nachts nicht mehr aus-, sondern in den Flugzeugmodus schalte, kann ich morgens beim Zähneputzen schon Web-Radio hören, statt auf den Android-Schriftzug zu starren, auch wenn das Lebensdauer des Akkus kostet.

Aber die Hoffnung stirbt bekanntlich als letztes. Ich habe von Prozessrechnern gehört, die zwar massig ICs und Speicher enthalten, die aber dennoch innerhalb von Sekundenbruchteilen booten. Windows 8 soll dramatisch schneller starten als Windows 7. Die flotte LED wird die lahme Sparbirne auf Dauer verdrängen. Neue Autos fahren ihre Prozessor- und Speicherbänke schon hoch, während ihr Besitzer noch nicht Platz genommen hat. Vielleicht wird ja doch alles wieder gut.

Urs Mansmann

Urs Mansmann

Anzeige

Anzeige

aktuell

Prozessorgeflüster: Bulldozer-Querelen	16
Hardware: Billiges RAM, Core i7-3820	17
Embedded: USB für Audio/Video, HDMI-Capture-Karte	18
GPU Technology Conference: Nvidia spielt in China auf	20
Mobiles: Öko-Notebook, Nickel in Smartphones	22
Hardware: APUs für Übertakter, Grafikkarte	23
Peripherie: Monitore, Drucker, Fototisch	24
Apps: Cloud-Speicher, Videochats, iPad-Rockband	26
Audio/Video: PS Vita, Musik-Streaming, GEZ für alle	27
Netzneutralität in Europa unter Beschuss	28
Internet: Facebook, Firefox, Websperren	30
Anwendungen: Bildbearbeitung, Notensatz, CRM	32
Mac: Zeichnen, E-Mail-Client, Patente	34
Linux: KDE für Tablets, Univention Corporate Server	36
Netze: ADSL2+-Router, Anonymisierung über IPv6	36
Sicherheit: Ettercap wiederbelebt, IE-Updates	38
Technische Anwendungen: Platinenlayout, Simulation	40
Roboter: Kugelroboter, Spracherkennung	42
Forschung: Hirnmodell, Extremzeitlupe, Spektralfotos	44
Ausbildung: Fernstudium, IT-Recht, Invisible Design	46

Magazin

Vorsicht, Kunde: Service-Loch bei Vorkasse	64
Rettungsroboter: Simulierter Katastropheneinsatz	72
Forschungsprojekt zur Mensch-Maschine-Kommunikation	76
Bücher: C-Programmierung, Iran-Blogs, Coder-Kodex	172
Story: Seltsame Vögel von Hans-Arthur Marsiske	176

Internet

E-Mail-Dienst mit reichlich Online-Speicher	54
Online-Glücksspiel: Verbotener Poker-Boom	67
DSL-Wechsel ohne Stress: Ärger vermeiden	108
Ihre Rechte gegenüber dem Internet-Anbieter	112
Surf-Tipps: Lernatlas, Tatort-Sites, Visionen	170

Software

Medienverwaltung: MediaMonkey 4 taggt MP3s/Videos	52
Sample-Player: Elastik Player 2	52
Vektorgrafik: Xara Designer Pro 7	52
iPhone-Ortung: Leoworx iNanny	54
Netzwerktool: Profile umschalten unter Windows	55
Universallexikon: Encyclopedia Britannica 2012	55
Android-Apps speziell für Tablets	116
Synthesizer-Apps fürs iPad	120



Heimkino optimal

Von Blu-ray oder HD-fähigem Zuspeler kommen die hochaufgelösten Filme, der große Fernseher oder Beamer setzt sie optimal in Szene – neuerdings auch in 3D. Wenn auch noch der Sound stimmt, ist das Erlebnis besser als im Kino.

Filmgenuss im Wohnzimmer	78
FAQ: Audio- und Videoformate	80
FAQ: Surround Sound	83
FAQ: 3D-Technik, Blu-rays, Brillen	86
HD- und 3D-fähige Videospiele	90
3D-fähige Heimkino-Projektoren	96

Schnelle Farbdrucker	104	ATX-Netzteile	130
Apps für Android-Tablets	116	Foto-Workflow	146
iPad als Synthesizer	120	Handy-Sync mit Outlook	154
Wischroboter	126	Backup für Linux	158

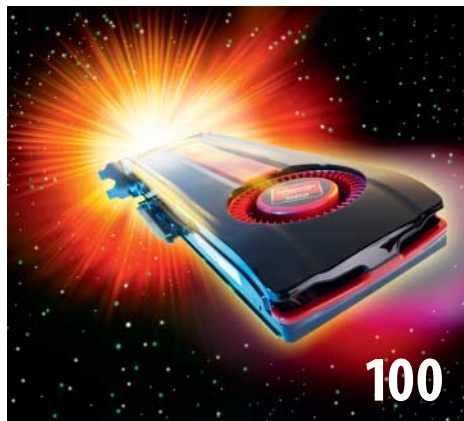


Online-Glücksspiele

Mehr als eine halbe Million Deutsche tummeln sich in virtuellen Poker-Hinterzimmern. Dort locken Geld und Glamour, es droht aber auch die große Abzocke: Betrüger nehmen gezielt Anfänger aus und dubiose Offshore-Casinos verschwinden mit den Einsätzen.

AMD hängt Nvidia ab

Nvidia muss sich warm anziehen: AMDs Radeon HD 7970 ist da, mit moderner 28-Nanometer-Technik, neuer Architektur und mehr Kernen. Das katapultiert sie an die Performance-Spitze – kein Spiel ruckelt mehr. Obendrein bleibt sie sparsam und bietet eine bessere Bildqualität.



Ratgeber RAID

Ein RAID-Verbund aus mehreren Festplatten kann zwar den Ausfall einzelner Laufwerke kompensieren, schützt Ihre Daten aber bei Weitem nicht vor allen Risiken. Er entfaltet seine Vorteile erst bei wohldurchdachtem Einsatz.



DSL-Wechsel ohne Stress

Mit ein wenig Pech steht man bei einem Wechsel des Breitbandanbieters tage- oder wochenlang ohne Internetzugang da. Wer alles richtig macht, kann das Risiko dafür erheblich senken. Wenn doch was schiefgeht, können Sie dem Anbieter mit unseren Musterschreiben Druck machen.



Schwierigkeiten beim Anbieterwechsel vermeiden 108
Ihre Rechte gegenüber dem Internet-Anbieter 112

Spiele: Sword of the Stars 2, Big Brain Wolf 173
Assassin's Creed Recollection, Bang! 174
Kinder: Layton-Adventure, Kinect-Tanzspiel 175

Hardware

3D-Monitor mit Polfilterbrille 48
Smartphone mit Spezialkopfhörern und Riesendisplay 48
Faltbare Bluetooth-Tastatur für iPhone/iPad 48
Multifunktionsdrucker: Flinker Arbeiter fürs Büro 49
ATX-Netzteil: Platimax EPM500AWT 50
Leiser Mac Pro: Granny Smith RSL 50
Bluetooth-IR-Brücke: Fernsteuern per Funk 51
E-Book-Reader von Thalia und iRiver 58
Mini-PC mit Sandy-Bridge-Prozessor 60
Sat-Internet: Bidirektional per Eutelsat im Ka-Band 62
Heimkino optimal: Filmgenuss im Wohnzimmer 78
HD- und 3D-fähige Videospieler 90
3D-fähige Heimkinoprojektoren 96
Grafikkarten: AMD Radeon HD 7970 100
Schnelle Farbdrucker mit Tinte und Laser 104
Wischroboter: Autonome Wischhelfer im Test 126
ATX-Netzteile für sparsame PCs 130
Ratgeber RAID: Festplatten-Pannen vorbeugen 136

Know-how

Web-Anwendungen programmieren mit JavaScriptMVC 166

Praxis

Heimkino optimal: Audio- und Videoformate 80
Fragen und Antworten zu Surround Sound 83
3D-Technik, Blu-rays, Brillen 86
Hotline: Tipps und Tricks 142
FAQ: BIOS-Ablösung UEFI 145
Foto-Workflow mit Profilen und kreativen Looks 146
E-Mail unverändert weiterleiten mit Outlook 152
Reguläre Ausdrücke für Yahoo Pipes nutzen 153
Outlook-Abgleich mit Smartphones 154
iTunes Match: Musik in Apples Cloud 157
Linux: Komfortable Datensicherung für zu Hause 158
Mac als Update-Server für Macs und iOS-Geräte 162

Ständige Rubriken

Editorial 3
Leserforum 8
Impressum 12
Schlagseite 15
Seminare 194
Stellenmarkt 195
Inserentenverzeichnis 201
Vorschau 202

Sieger des Rennens

Editorial „Ungleiches Rennen“, Herbert Braun über Googles Voranpreschen mit Chrome, c't 1/12

Meistens bin ich von den Editorials der c't begeistert, nur dieses Mal habe ich etwas Mühe, auch wenn der Inhalt zum Teil stimmig ist. Ich bin seit Jahren begeisterter Firefox-Nutzer, seit Version 8 ist allerdings die Freude getrübt. So wurde er meiner Meinung nach langsamer, aber noch viel schlimmer: Einzelne Websites wurden nicht immer richtig angezeigt. Der aktuelle Internet Explorer hatte mit diesen Websites keine Probleme. Da ich aber kein Freund des IE bin, habe ich erstmalig Chrome installiert und musste feststellen, dass dieser Browser alle von mir regelmäßig besuchten Websites wie der IE richtig anzeigte. Auch ist der Chrome-Browser zumindest gefühlsmäßig schneller als die beiden anderen Browser.

Sollte Firefox in der nächsten Version wieder besser sein, werde ich ihn natürlich wieder nutzen, wenn nicht, wird es weiterhin Chrome sein. Einen weiteren Vorteil von Chrome sehe ich darin, dass er besser mit den Google-Diensten harmonisiert – Dienste, die ich mit großer Zufriedenheit auf meinen PCs und dem Android-Smartphone nutze.

Ich nutze immer den Browser, der aktuell am besten in der Lage ist, die von mir besuchten Websites problemlos anzuzeigen – der Rest ist mir egal. Leider habe ich mit Ihrer Anti-Chrome-Einstellung Mühe, sehe ich die Entwicklung doch nicht so negativ. Tatsache ist, dass ich mich mittlerweile mit Chrome sehr angefreundet habe, auch wenn es mir als Firefox-User zuerst etwas schwergefallen ist. Für mich ist der Sieger des „ungleichen Rennens“, Chrome, zu Recht der Überholer.

Gian-A. Bott

Schlechtes Gewissen

Vielen Dank für Ihre mahnenden Worte zum Google-Browser. Bedauerlicherweise kam ich knapp 12 Stunden zuvor endlich zur Umsetzung einer lang geplanten Tat, nämlich den Rat Ihres Kollegen Daniel Bachfeld („Schutz ohne Frust“, c't 20/11, S. 120) zu befolgen. Auf meinem System befindet sich seit gestern Chromium, meine Freund- und Verwandtschaft wollte ich nun sicherheitstechnisch entsprechend missionieren. Und nun? Ein schlechtes Gewissen ob eines weiteren

Zählers in der Google-Browser-Nutzerstatistik und Unterstützung einer unerwünschten Politik. Aber Verzicht auf Gebrauch des zur Zeit „sichersten aller“ Browser laut vergangenen Hacker-Wettbewerben und gemäß Empfehlungen Ihrer Zeitschrift?

C. Lotz

Web-Fragmentierung

Es gibt eine zweite große Gefahr, das Web zu fragmentieren oder sogar zu zerstören: iPad und Co. – das Gerät, auf dem ich gerade tippe – und speziell die ganzen Apps. Die meisten davon zeigen nichts anderes, als was auch über den Webbrowser erhältlich ist, und bedienen sich derselben Technik. Für jede Website eine eigene App: Bahn (geht genauso gut im Browser), Guardian, Spiegel, c't ... wo bleibt da das universelle Web? Viele Apps sind nichts weiter als HTML5. Was diese Geräte für Inhalteanbieter so interessant macht, ist, dass man jetzt sehr einfach Dinge wie Zeitschriften verkaufen kann. Läuft alles im Browser, geht das nicht. Und das macht das Web kaputt.

Michael Lemke

Günstiges 1600er-Notebook

Notebook-Schnäppchen, Wie viel Notebook Sie für 500 Euro bekommen und wann Sie mehr benötigen, c't 1/12, S. 112

Sie schreiben, dass es 15-Zoll-Notebooks mit höheren Auflösungen ab etwa 700 Euro gibt. Das Lenovo ThinkPad L520 gibt es jedoch in der Einstiegsconfiguration ohne Webcam mit 4-Zellen-Akku, 320-GB-Byte-HDD, 2 GByte RAM und Display mit 1600 × 900 Pixel ab 634,29 Euro im Lenovo Shop.

Georg Sauer

Die Version des L520 im Lenovo-Shop war uns tatsächlich entgangen. Eine Version mit 4 GByte Arbeitsspeicher und stärkerem Akku kostet derzeit immer noch unter 700 Euro.

Verstecktes Notebook

Die Universalisten, 15-Zoll-Notebooks von 280 bis 400 Euro, c't 1/12, S. 117

Ein wirklich nützlicher Artikel war das. Vor allem das Asus-Notebook hätte ich nie gefunden. Bemerkenswerterweise wird es nicht auf der Asus-Homepage aufgeführt. Auch eine Suche bei Google mit „x54hsite:www.asus.de“ liefert null Treffer. Möchte Asus das nicht verkaufen?

Alexander Steingaß

Beschäftigungstherapie

Letzte Woche hatte ich das getestete Asus X54H in der Mache (Neugerät für einen Bekannten einrichten). Ich schließe mich Ihrer positiven Beurteilung an, allerdings stürzte im Werkzustand regelmäßig der Windows Explorer ab. Ein Blick in die Systemprotokolle

brachte als Ursache eine vorinstallierte Asus Bloatware (Name leider vergessen) mit einer fehlerhaften DLL zutage, die eine Art Cloud-Service bereitstellen sollte. Beim Entfernen stellte sich heraus, dass es sich um eine Beta-Version handelt – vielen Dank, Asus, für die Beschäftigungstherapie. Aber wie gesagt, ansonsten für diese Preisklasse soweit O.k.

Ulrich Mauch

Bei unserem Testgerät lief die Windows-Vorinstallation stabil.

Ausnahme gemacht

Leserzuschrift „Sperrern verboten?“ zum Thema Smartphone-Abofallen, c't 25/11, S. 10

Ermutigt durch den Leserbrief von H. Scheiderer zum Thema „Drittanbietersperre auf SIM-Karte einrichten“ möchte ich Ihnen von meinen positiven Erfahrungen berichten, um anderen Lesern Mut zu machen: Widerstand lohnt sich! Als Kunde von FONIC war mir vom Service telefonisch mitgeteilt worden, dass eine Drittanbietersperre nicht eingerichtet werden kann. Nachdem ich dann eine E-Mail an die Geschäftsführung geschickt hatte mit der Bitte, für meine SIM-Karte eine Drittanbietersperre einzurichten, und unter ausdrücklichem Bezug auf den o. a. Leserbrief in der c't Nr. 25, wurde mir folgende E-Mail zugeschickt:

„Gern haben wir uns direkt mit Telefonica O_ in Verbindung gesetzt, um Ihnen die Sperre von Drittanbiestern zu ermöglichen. Diese haben für Ihre Mobilfunknummer [...] eine Ausnahme gemacht, und den Dienst für jegliche Drittanbieter gesperrt. FONIC als Prepaidanbieter ist es leider nicht möglich eine Drittanbietersperre einzurichten.“

Auch hier wird allerdings entgegen Ihrem Kommentar wieder darauf hingewiesen, dass FONIC als Prepaidanbieter „nicht die Möglichkeit“ zum Einrichten einer Drittanbietersperre hat.

Jan Kracke

Hartnäckig

Leserzuschrift „Problem Deinstallation“ zum Virenschanner-Test, c't 1/12, S. 10

Die Deinstallation ist wirklich ein Problem – ein PC mit Avira Antivir meldete plötzlich gleich beim Booten „SCHED.EXE hat ein Problem und muss beendet werden“, und das heißt bei Avira, dass gar nichts mehr geht. Die Deinstallation wurde verweigert mit „Antivir kann nicht deinstalliert werden: Dateiliste nicht gefunden oder schadhaft.“ und eine Neuinstallation scheiterte mit „Antivir kann nicht neu installiert werden: inkompatible Software Avira Antivir.“. Alle Versuche, Registryeinträge zu übernehmen und zu löschen, scheiterten ebenfalls, da Antivir sehr gut dagegen geschützt ist. Fazit: Antivir ist hartnäckiger als die schlimmsten Viren, es bleibt nur Backup, Neuinstallation des Systems oder Erschießen. Ansonsten bin ich jedoch mit Anti-

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.ct.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 Gesprächsnotizen gekürzt zu veröffentlichen. Antworten der Redaktion sind kursiv gesetzt.

Anzeige

vir immer zufrieden gewesen, solange es eben funktioniert hat – MSE musste ich dagegen regelmäßig wieder deinstallieren, da nach erfolgreicher Installation und Update am nächsten Tag gemeldet wurde, dass keine Updates mehr möglich sind, da keine Internetverbindung besteht (was nicht stimmt), oder aber Updates werden plötzlich mit der Behauptung verweigert, die Windows-Version sei nicht legal (glatte Verleumdung). Außerdem ist die CPU-Belastung unglaublich. Immerhin ließ sich MSE bisher ohne größere Probleme auch wieder entfernen.

R. Kern

Hohe Stromkosten

Wolken-Druck mobil, Multifunktionsgeräte mit Cloud-Druckdiensten, c't 1/12, S. 126

Die permanente Möglichkeit des Druckens über die Cloud klingt verführerisch, genauso wie die permanente Bereitschaft von Netzwerkdruckern im Haushalt. Bis vor kurzen habe ich das auch betrieben und einen Epson CX21 im Standby im Netz gehabt. Irgendwann habe ich dann mal den Standby-Strom gemessen: 15 Watt im Tiefschlaf. Das sind bei 20 Cent pro Kilowattstunde über 25 Euro im Jahr. Und nur damit man nicht jedes Mal den Netzschalter suchen muss. Seither schalte ich sogar zum Ärger meiner Kollegen auch die Drucker im Büro aus. Vielleicht sollte man in Ihrem Beitrag auch die Stromkosten mit einrechnen, welche die Drucker im Standby verbrauchen.

Martin Lentzsch, Teltow

Die Energiekosten der Geräte sollte man im Auge behalten, deshalb messen wir die Leistungsaufnahme unserer Testkandidaten im Betrieb, in Bereitschaft (mit eingeschaltetem Display), im Tiefschlaf- oder Sparmodus (Display und andere nicht benötigte Komponenten sind abgeschaltet) und im Aus-Zustand (siehe Diagramm „Leistungsaufnahme“ auf Seite 131). Die getesteten Multifunktionsintendruker benötigten im Tiefschlaf zwischen 1,8 (HP Photosmart 5510) und 3,2 Watt (Kodak Hero 5.1), was bei einem Kilowattstundenpreis von 20 Cent zwischen 3,20 und 5,30 Euro pro Jahr kostet. Bei großen Laser-Multifunktionsgeräten mit Fax wie Ihrem Epson-Modell liegen die Kosten deutlich höher.

Kein passendes Programm

Netz-Quarantäne, Sicher im Web mit c't Surfix, c't 1/12, S. 150

Ich habe versucht, die Datei ctsurfix-2011.iso von der Heft-DVD zu öffnen, doch Windows findet dafür kein passendes Programm und schlägt vor, es im Web zu suchen. Was genau muss ich jetzt tun? Ist ein entsprechender „Öffner“ auf der DVD? Den im Artikel erwähnten USB-Creator konnte ich nicht finden.

Pia Becker

Die Heft-DVD von c't 1/12 ist bootfähig. Die einfachste Lösung ist es, c't Surfix bei einem Neu-

start des Rechners von der DVD zu laden, indem Sie die Bootreihenfolge der Laufwerke im BIOS Ihres Rechners entsprechend ändern. Dort finden Sie den Startmedienersteller, mit dem Sie c't Surfix auf dem USB-Stick installieren können, über das oberste Symbol in der linken Symbolleiste (Launcher) auf dem grafischen Desktop.

Installieren unter Windows

Vielen Dank für Ihren gelungenen Artikel und die Software c't Surfix. Ich wüsste gerne, ob es möglich ist, an Stelle des USB-Creators das Windows-Programm Unetbootin zu verwenden, um c't Surfix auf einem USB-Stick zu installieren.

Christoph Jötten

Unetbootin eignet sich für c't Surfix nicht, da das Programm nicht das Ext3-Dateisystem-Image casper-rw auf dem USB-Stick anlegt, wo c't Surfix die Einstellungen und Updates abspeichert.

NTFS-Datenpartition

Im Artikel zu c't Surfix empfehlen Sie, die Datenpartition mit dem Dateisystem FAT32 zu formatieren. Spricht irgend etwas dagegen, stattdessen NTFS zu verwenden?

Klaus Haegely

Nein, im Gegenteil: Sollten Sie Dateien mit mehr als 4 GByte Größe herunterladen wollen, etwa DVD-Images von Linux-Distributionen, müssen Sie die Datenpartition sogar mit NTFS formatieren, da FAT32 keine so großen Dateien speichern kann. Der Rat zu FAT32 erfolgte vor dem Hintergrund, dass NTFS als proprietäres Dateisystem derzeit unter Linux noch nicht vollständig unterstützt wird.

Konfigurationssache

Surfix ist eine tolle Sache, aber mit einer Aussage des Artikels bin ich nicht ganz einverstanden: „Bei POP3-Accounts würden die Mails vom Server abgerufen und dort gelöscht.“ Das ist reine Konfigurationssache. Schon immer habe ich Thunderbird so konfiguriert, dass vom Laptop abgeholte Mails auf dem Server verbleiben und erst per Abruf vom Desktoprechner gelöscht werden.

Gerhard Uibel

Keine Entwarnung

Origin spioniert nicht, c't 25/11, S. 42

Sie übersehen, dass Origin nicht wegen der tatsächlichen Durchführung, sondern wegen der rechtlichen Möglichkeiten zur Spionage durch entsprechende Vereinbarungen im Kleingedruckten in den einschlägigen Foren in die Schlagzeilen gekommen ist. Es ist völlig irrelevant, ob das Vorhaben bereits jetzt durchgeführt wird oder zu einem späteren Zeitpunkt durch ein mögliches Update von Origin. Allein sich das Recht vorzubehalten,

die Daten der Benutzer zu sammeln und auszuwerten, wiegt hier schon schwer genug. Auch wenn Electronic Arts nach massiven Protesten teilweise (aber auch wirklich nur teilweise!) etwas eingelenkt hat. Im Übrigen wurde in diesem Punkt nur die EULA deutschem Recht angepasst (oder möglicherweise europäischem), in den USA und Kanada dürfen die Nutzerdaten sehr wohl noch ausgespäht und ausgewertet werden. Auch ist davon auszugehen, dass dies erfolgen wird. Ihr Artikel ist daher kein Anlass zur Entwarnung, sondern sollte im Gegenteil zu noch wachsamerem Studium irgendwelcher EULAs veranlassen.

Karl-Heinz Dahlmann

Steam ist schlimmer

Ich habe selber Origin mit dem Process Monitor beobachtet und die Netzwerkaktivitäten mit Wireshark angesehen. Die Zugriffe beschränkten sich, wie in Ihrem Artikel beschrieben, auf die von Origin selbst angelegten Ordner. Die Netzwerkaktivitäten waren auch nicht übermäßig hoch. Um einmal einen Vergleich zu haben, nahm ich mir mit dem Process Monitor auch mal Steam vor. Hier wurde ich hingegen mehr als überrascht: Steam hatte Zugriff auf Ordner/Dateien, die nichts mit Steam zu tun haben. Unter anderem: Photoimpact, Avast, Windows Live Messenger, TEMP. Wireshark habe ich dann nicht mehr ausgeführt.

Dany Reimann

Update-Sackgasse

SIM-Lock-Umgehung, iPhone 3GS: SIM-Unlock per Baseband-Update, c't 26/11, S. 166

Sie schreiben, dass das iPhone 3GS durch ein Update auf das iPad-Baseband 06.15 entsperrt werden kann. Das ist korrekt für iPhones bis zur Fertigungswoche 27, 2011. Apple hat danach aber stillschweigend den Baseband-Chip von Infineon zu Gunsten eines von Toshiba ausgetauscht, sodass jüngere Exemplare für das beschriebene Unlock-Verfahren nicht geeignet sind; der Toshiba-Chip würde mangels korrekter Firmware weder Mobilfunk- noch WLAN-Verbindungen aufbauen. Das Herstellungsdatum kann man der Seriennummer des iPhones entnehmen. Die dritte Ziffer bezeichnet das Herstellungsjahr, die vierte und fünfte Ziffer die Kalenderwoche der Fertigung. Beispielsweise bedeutet xx127xxxxx KW 27 im Jahr 2011.

Max Kister

Ergänzungen & Berichtigungen

Schnell schneller

Kurzvorstellung der Solid-State Disk OCZ Synapse Cache SATA III, c't 1/12, S. 53

Die SSD übertrug bei unseren Messungen Daten mit maximal 380 MByte/s und nicht, wie im Text angegeben, mit 380 GByte/s.

Anzeige

Impressum

Redaktion

Postfach 61 04 07, 30604 Hannover
Karl-Wiechert-Allee 10, 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), Dorothee Wiegand (dwi), 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), Benjamin Benz (bbe), Holger Bleich (hob), Herbert Braun (heb), Volker Briegeleb (vbr), Dieter Brors (db), Hannes A. Czerulla (hcz), Mirko Dölle (mid), Ronald Eikenberg (rei), Boi Feddern (boi), Martin Fischer (mf), Tim Gerber (tig), Hartmut Giesemann (hag), Sven Hansen (sha), Johannes Haupt (jh), Ulrich Hilgefort (uh), Gerald Himmelein (ghi), Christian Hirsch (chh), Oliver Huq (ohu), Jan-Keno Janssen (kjj), Nico Jurrant (nij), Reiko Kaps (rek), Peter König (pek), André Kramer (akr), Lutz Labs (ll), Oliver Lau (ola), Thorsten Leemhuis (thl), Urs Mansmann (uma), Ole Meiners (öml), Angela Meyer (anm), Carsten Meyer (cm), Andrea Müller (amu), Florian Müssig (mue), Peter Nonhoff-Arps (pen), Rudolf Opitz (rop), Matthias Parbel (map), Stefan Porteck (spo), Christiane Rütten (cr), Peter Schmitz (ps), Dr. Hans-Peter Schuler (hps), Hajo Schulz (hos), Johannes Schuster (jes), Markus Stöbe (mst), Damon Tajeddini (dta), Andrea Trinkwalder (atr), Axel Vahldiek (avx), Andreas Wilkens (anw), Christian Wölbert (cwo), Peter-Michael Ziegler (pmz), Dušan Živadinović (dz)

Koordination: Martin Triadan (mat)

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

Programmierteam: Karin Volz-Fresia, LtG. (kvf), Arne Mertins (ame)

Technische Assistenz: Ralf Schneider, LtG. (rs), Hans-Jürgen Berndt (hjb), Denis Fröhlich (dfr), Christoph Hoppe (cho), Stefan Labusga (sla), Jens Nohl (jno), 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 88, Fax: 0 30/36 71 08 89, E-Mail: sietmann@compuserve.com

Frankfurt: Volker Weber, Elly-Heuss-Knapp-Weg 8, 64285 Darmstadt, Tel.: 0 61 51/26 18, E-Mail: vowe@ct.de

USA: Erich Bonnett, 1617 Tartarian Way, San Jose, CA 95129, Tel.: +1 408-725-1868, Fax: +1 408-725-1869, E-Mail: ebonnett@aol.com

Ständige Mitarbeiter: Ralph Altmann, Leo Becker (lbe), Manfred Bertuch, Jörg Birkelbach, Detlef Borchers, Tobias Engler, Monika Ermet, Dr. Noogie C. Kaufmann, Dr. M. Michael König, Stefan Krempel, Christoph Laue, Prof. Dr. Jörn Lovisach, Kai Mielke, Ralf Nebelo, Dr. Klaus Peck, Prof. Dr. Thomas J. Schult, Ben Schwan (bsc), Christiane Schulzki-Haddouti, Sven-Olaf Suhl (ssu)

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

Art Director: Thomas Saur, **Layout-Konzeption:** Hea-Kyoung Kim, **Fotografie:** Andreas Wodrich, Melissa Ramson, **Videoproduktion:** Johannes Maurer

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. Honorare Arbeiten gehen in das Verfügungsrecht des Verlages über. Sämtliche Veröffentlichungen in c't erfolgen ohne Berücksichtigung eines eventuellen Patentschutzes.

Warennamen werden ohne Gewährleistung einer freien Verwendung benutzt.

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

© Copyright 2012 by Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG

ISSN 0724-8679

Verlag

Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG
Postfach 61 04 07, 30604 Hannover
Karl-Wiechert-Allee 10, 30625 Hannover
Telefon: 05 11/53 52-0
Telefax: 05 11/53 52-129
Internet: www.heise.de

Herausgeber: Christian Heise, Ansgar Heise, Christian Persson

Geschäftsführer: Ansgar Heise, Dr. Alfons Schröder

Mitglied der Geschäftsleitung: Beate Gerold

Verlagsleiter: Dr. Alfons Schröder

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

Stellv. Anzeigenleitung: Simon Tiesel (-890)

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

Mediaberatung:

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

PLZ 3 + 4: Ann Katrin Jähne (-893)

PLZ 5 + 6: Patrick Werner (-894)

PLZ 2 + 7: Simon Tiesel (-890)

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

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

Markenartikel: Ann Katrin Jähne (-893)

Stellenmarkt: Erika Hajmassy (-266)

Anzeigendisposition:

PLZ 0–5/Asien: Maik Fricke (-165)

PLZ 6–9/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. 29 vom 1. Januar 2012

Werbeleitung: Julia Conrades (-156)

Teamleitung Herstellung: Bianca Nagel (-456)

Druck: Firmengruppe APPL echter 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: PostFinance, Bern, Kto.-Nr. 60-486910-4, BIC: POFICHBEXXX, IBAN: CH73 0900 0000 6048 6910 4

Vertrieb Einzelverkauf:

MZV Moderner Zeitschriften Vertrieb GmbH & Co. KG, Ohmstraße 1, 85716 Unterschleißheim, Postfach 12 32, 85702 Unterschleißheim, 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 €, Österreich 89,00 €, restliches Ausland 98,00 € (Schweiz 151,50 CHF); ermäßigtes Abonnement für Schüler, Studenten, Auszubildende, Zivil- und Grundwehrdienstleistende (nur gegen Vorlage einer entsprechenden Bescheinigung): Inland 67,00 €, Österreich 72,00 €, restliches Ausland 79,00 € (Schweiz 129,00 CHF); c't-Plus-Abonnements (inkl. Zugriff auf das c't-Artikel-Archiv) kosten pro Jahr 9,00 € (Schweiz 15,60 CHF) Aufpreis. Für Mitglieder von AUG, BvDW e.V., /ch/open, GI, GUUG, JUG Switzerland, Mac e.V., VBIO, VDE und VDI gilt der Preis des ermäßigten Abonnements (gegen Mitgliedsausweis). Luftpost auf Anfrage.

c't im Internet

c't-Homepage: www.ct.de

Alle URLs zum Heft: Link unter dem Titelbild oder unter www.ct.de/urls für die aktuelle Ausgabe.

Software zu c't-Artikeln: in der Rubrik „Treiber & mehr“ unter „Software zu c't“. Dort finden Sie auch Test- und Analyseprogramme.

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

Software-Verzeichnis: www.ct.de/software

Treiber-Service: www.ct.de/treiber

Kontakt zur Redaktion

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

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

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

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

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

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

Abo-Service

Bestellungen, Adressänderungen, Lieferprobleme usw.:

Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG
Kundenservice, Postfach 11 14 28, 20414 Hamburg
Telefon: +49 (0)40/30 07-3525
Fax: +49 (0)40/30 07-3525
E-Mail: leserservice@heise.de

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

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

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

c't-Recherche

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

Nachbestellung einzelner Hefte und Artikel: c't-Ausgaben, deren Erscheinungsdatum nicht weiter als zwei Jahre zurückliegt, sind zum Heftpreis zzgl. 1,50 € Versandkosten lieferbar. Einzelne Artikel ab 1990 können Sie im Heise-Artikel-Archiv (www.heise.de/artikel-archiv) erwerben; für Bezieher des c't-Plus-Abos ist der kostenlose Online-Zugriff auf diese Artikel inbegriffen. Die Beiträge von 1983 bis 1989 sind nur zusammen auf einer DVD für 19 € zuzüglich 3 € Versandkosten beim Verlag erhältlich.

c't-Krypto-Kampagne

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

Key-ID: DAFFB000

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

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

Key-ID: B3B2A12C

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

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

Anzeige

Anzeige



Andreas Stiller

Prozessorgeflüster

Von Verlangsamung und Verwürfelung

Irgendwie verhext: Rund um Bulldozer geht allerhand schief, so auch das gemeinsame Bemühen von Microsoft und AMD, den Prozessor unter Windows 7 besser zu unterstützen.

Vielleicht wird Microsoft-Chef Steve Ballmer in seiner Begrüßungsansprache zur Consumer Electronics Show CES 2012 – die letzte dieser Art, denn Microsoft sagt zur Überraschung der Branche dieser Show ade – auch auf diverse Tops und Flops der Firma eingehen. In die Liste der Letzteren reihte sich Mitte Dezember das „Update zur Optimierung der Leistung von AMD Bulldozer-CPUs“ (KB2592546) ein. Denn die Performance der AMD Bulldozer CPUs, so Microsoft in der Beschreibung, sei bislang schlechter als erwartet.

Doch das Update stand nur etwa einen Tag online und wurde dann schnell wieder zurückgezogen. Danach fand man ein paar Tage lang unter dem Link noch den hübsch maschinell übersetzten Hinweis: „Der Code dieser KB zugeordnet ist unvollständig, und sollte nicht verwendet werden“, schließlich verschwand auch diese Seite sang- und klanglos. Ja, werden denn Updates nicht mehr vorher getestet? Gab es Chaos, weil bei AMD die für die Zusammenarbeit mit Microsoft Verantwortlichen im Rahmen der großen Entlassungswelle gefeuert worden waren?

Der gemeinsam mit AMD entwickelte Hotfix sollte jedenfalls das „Simultaneous Multithreading (SMT)“ – das bei AMD allerdings Core Multithreading (CMT) heißt – beim Einplanen (Scheduling) von Threads auf dem Bulldozer berücksichtigen und so zu einer etwas höheren Performance beitragen.

Trotz seiner arg begrenzten Lieferbarkeit stürzten sich zahlreiche Athlon-FX-Besitzer darauf in der Hoffnung auf eine spürbare Performance-Steigerung. Doch sie wurden herbe enttäuscht: Es machte sich keinerlei Beschleunigung und schlimmer noch oft gar eine Verlangsamung bemerkbar. Viele hatten allerdings auch nicht wirklich verstanden, was dieses Update leisten sollte.

Seine Aufgabe sollte es sein, die Threads zunächst über die Module zu verteilen, bevor der Scheduler auf die zweiten Kerne innerhalb der Module zurückgreift. Bei Single-Thread-Applikationen oder solchen, die alle Kerne nutzen, steht dann von Haus aus kein Performancegewinn zu erwarten. Nur wenn man weniger Kerne nutzt, als insgesamt vorhanden sind, könnte man von einer geänderten Verteilung profitieren.

Wir haben das missratene Update dennoch auf einem FX8150 unter Windows 7 Ultimate, 64 Bit, ausprobiert und mitgeloggt, wo denn zwei Threads eines Prozesses ohne festgelegte Affinitäten laufen. Ohne Hotfix starten beide im Regelfall auf Core 0 und 1, also im gleichen Modul, wobei sie sich dann viele Ressourcen (Frontend, Instruktions-Cache, FPU) teilen müssen und daher je nach Code mitunter deutlich langsamer laufen, als wenn man sie auf zwei Module verteilt. Ganz selten hüpfen sie mal kurz auf andere Kerne, um dann schnell wieder auf die beiden Ausgangskerne zurückzukehren. Das Szenario änderte sich mit dem Update. Der zuerst angestartete Thread bleibt auf dem Startkern 0 verhaftet, der zweite sowie folgende Threads hüpfen dann munter zwischen den drei Kernen in den anderen Modulen hin und her. Unterschiede in der Verteilung zeigten sich auch, je nachdem,

ob in den Threads FPU-Befehle vorkamen oder nicht.

Nebenbei fiel bei den Experimenten auf, dass Windows 7 bei weiteren gestarteten Prozessen – egal ob mit oder ohne Update – fast immer beim gleichen Kern 0 loslegt. Das dürfte kaum im Sinne einer vernünftigen Multicore-Nutzung sein.

Ein Grund für die teilweise festgestellte Verlangsamung durch die geänderte Verteilungsstrategie der Threads und das festgestellte muntere Herumspringen zwischen den Kernen könnte eine Interferenz mit dem Powermanagement und dem Turbo Core sein.

Viele der zugrunde liegenden Turbo-Core-Techniken und -Algorithmen hat Sam Naffziger entwickelt. Der Inhaber mehrerer Dutzend wichtiger Prozessorpatente war zunächst bei Hewlett-Packard an der Entwicklung der PA-RISC-Prozessoren beteiligt und später als Intel-Fellow fürs Powermanagement und die Übertaktungstechnik Foxton des Itanium-Montecito verantwortlich. Sein US-Patent zur Abschätzung des Energieverbrauchs in Echtzeit (US20090259869) erhielt er im Oktober 2009 – da war er aber schon längst zum Konkurrenten AMD übergewechselt, wo er diese Technik ins Bulldozer-Design eingebracht hat. Über maschinenpezifische Register lässt sich hier der aktuelle Schätzwert des Energieverbrauchs einlesen (unter Linux etwa via `fam15h.power`). Man findet im Internet allerdings zahlreiche Beschwerden über große Abweichungen vom Realwert.

Naffzigers Ex-Arbeitgeber Intel verlässt sich bei der Sandy-Bridge-Generation auch nicht nur auf clevere Algorithmen. Der Prozessor kann zusätzlich über das PECI-Interface neben thermischen auch energetische Daten einlesen. Jetzt brachte Intel das

Power Gadget 2.0 für Windows heraus, mit dem man aktuellen Takt und Energieverbrauch der Sandy-Bridge-Kerne auslesen kann. Das Gadget bringt zudem Bibliotheken mit, damit die Entwickler ihre Software „power aware“ optimieren können.

Alias-Konflikte

Ein anderes Performance-Problem des Bulldozer-Prozessors sind die im Test in c't 25/2011 beschriebenen Alias-Konflikte im L1-Instruktions-Cache. Das gleiche Problem besitzt im Prinzip auch der Instruktions-Cache des Vorgängers K10, der ebenfalls virtuell adressiert und physisch getaggt ist (VIPT). Nur kommt es hier vergleichsweise selten vor, dass zwei Prozesse mit gleichen physischen, aber unterschiedlichen virtuellen Adressen auf einem Kern laufen – bei Bulldozer muss jedoch der Instruktions-Cache zwei Kernen dienen, die sich weit eher in die Quere kommen können. Das tritt etwa dann auf, wenn das Betriebssystem gleiche Prozesse mit gemeinsamen Bibliotheken mit zufällig gewählten unterschiedlichen virtuellen Adressen (ASLR: Address Space Layout Randomization) startet. So eine Adressverwürfelung ist inzwischen üblich, um es Schädlingen schwer zu machen, sich einzunisten.

Bei Windows kann sich der Programmierer beim Erstellen des Programms aussuchen, ob seine Applikation mit ASLR gestartet werden soll oder nicht. Das ist zwar die Voreinstellung in neueren Visual-Studios, aber dennoch verzichtet ein Großteil verbreiteter Software immer noch darauf. Windows verwürfelt bei ASLR zudem nicht alle Bits, sondern lässt die unteren 16 unangetastet, was obiges Alias-Problem des Bulldozer-Caches netterweise umschifft; ein Hotfix ist für Windows also nicht nötig.

Unter Linux lässt sich Ähnliches mit einer minimalen Kernel-Änderung erzielen, sodass eine Neugestaltung des Caches nicht wirklich nötig erscheint. Aber etwas mehr als nur zweifache Assoziativität sollte AMD ihm in Zukunft doch gönnen, Konkurrent Sandy Bridge hat für seinen L-Cache immerhin achtfache Assoziativität, was die Wahrscheinlichkeit fürs dauernde gegenseitige Hinauswerfen aus dem Cache („Thrashing“) deutlich senkt. (as)

Artikel-ID: 2592546 - Geändert am: Freitag, 16. Dezember 2011 - Version: 1.0

Ein Update zur Optimierung der Leistung von AMD Bulldozer-CPUs

 Hotfix-Download ist verfügbar
Hotfix-Downloads anzeigen und anfordern

... (gekürzt) ...

Einführung

AMD und Microsoft sind stets darum bemüht, um die Hardware und Software für unsere gemeinsamen Kunden zu verbessern. Als Teil unserer gemeinsamen Arbeit zur Optimierung der Leistung von "Bulldozer"-Architektur von AMD-Prozessoren aktualisieren wir gemeinsam an einen Planer zum Windows 7-Code-Basis. Der Code dieser KB zugeordnet ist unvollständig, und sollte nicht verwendet werden.

AMD und Microsoft haben sich bemüht – so stehts ja auch in vielen Arbeitszeugnissen.

Leserbefragung PC-Kauf

Zum Jahresende werden viele Desktop-PCs und Notebooks gekauft. Uns interessiert, welche Hardware-Vorlieben die Leser von c't und heise online derzeit haben. Reicht Onboard-Grafik aus oder muss es ein spieletauglicher 3D-Beschleuniger sein? Liegen die Daten auf einer flotten Solid-State Disk oder einer herkömmlichen Festplatte? Wie viel Arbeitsspeicher und Prozessorkerne stecken im System? Welches Betriebssystem kommt hauptsächlich zum Einsatz?

Dafür benötigen wir Ihre Hilfe. Unsere Leserbefragung zum PC-

Kauf startet am 3. Januar 2012 auf heise online. Den Fragebogen finden Sie über den c't-Link am Ende des Artikels. Zur Teilnahme benötigen Sie ein heise-online-Account. Haben Sie keinen, können Sie ein solches Nutzerkonto selbstverständlich kostenlos anlegen. Die Fragebögen bleiben anonym und werden unabhängig vom Benutzerkonto ausgewertet. Die Umfrage läuft bis zum 11. Januar, die Ergebnisse veröffentlichten wir voraussichtlich in der c't-Ausgabe 5/2012. (chh)

www.ct.de/1202017



Haben Sie sich einen PC gekauft? Dann verraten Sie uns doch seine Ausstattung!

Quad-Core-Version des Core i7-3000

Intels Core i7-3820 ist der billigste Prozessor für LGA2011-Mainboards, hat aber anders als Core i7-3930K und i7-3960X nur vier statt sechs Prozessorkerne. Auch der L3-Cache fällt mit 10 MByte etwas kleiner aus – die Hexa-Cores besitzen 12 MByte beziehungsweise 15 MByte. Ungefähr ab Februar will Intel den Core i7-3820 zum Listenpreis von 284 US-Dollar verkaufen. Damit kostet er weniger als der zurzeit 342 US-Dollar teure Core i7-2700K für LGA1155-Boards. Letzterer ist zwar dank unbeschränktem Multiplikator leicht übertaktbar, läuft aber mit nominell 3,5 GHz um 100 MHz langsamer als der Core i7-3820. Im Turbo-

Modus sollen es beide CPUs auf 3,9 GHz bringen. Im Kurztest im c't-Labor schaffte ein Testmuster auf mehreren X79-Mainboards jedoch höchstens 3,8 GHz Turbo – bis zum Redaktionsschluss ließ sich die Differenz zur Datenblattangabe nicht aufklären. Den Multi-Core-Teil des Cinebench R11.5 absolvierten Core i7-3820 und i7-2700K ähnlich schnell.

LGA1155-Systeme arbeiten sowohl im Leerlauf als auch unter Volllast potenziell sparsamer als die LGA2011-Plattform, aber letztere bietet die doppelte Zahl an RAM-Kanälen – vier statt zwei – und damit auch den doppelten maximalen Hauptspeicherausbau sowie PCI Express 3.0. (ciw)

Leiser und sparsamer Server für Kleinfirmen

Der Fujitsu Primergy MX130 S2 lässt sich mit bis zu vier Festplatten, 16 GByte RAM, Hexa-Core-CPU und fünf Gigabit-Ethernet-Ports ausstatten. Mit schwächeren CPU-Versionen soll der kompakte Server leise und sparsam arbeiten. Herzstück ist ein AM3-Mainboard mit AMD-880G-Chip-

satz. Ein Aktionsmodell mit dem schon etwas angestaubten Athlon II X2 220, 2 GByte ECC-Speicher, zwei 500-GByte-Festplatten und einem LAN-Anschluss kostet ohne Betriebssystem 529 Euro. Für 850 Euro kommt das Gerät mit Windows Small Business Server 2011. (ciw)

USB-3.0-Zertifizierungen für Intel und Renesas

Für die im ersten Halbjahr 2012 erwarteten Serie-7-Chipsätze – Codename Panther Point – hat Intel eine Zertifizierung des USB Implementers Forum (USB-IF) erhalten. Die in Chipsätzen wie H77 oder Z77 integrierten xHCI-Controller erfüllen demnach die An-

forderungen für den Superspeed-Datentransfer. Auch Renesas meldet die erfolgreiche Zertifizierung des USB-3.0-SATA-6G-Bridge-Chips μ PD720230, der via USB-Attached SCSI Protocol (UASP) bis zu 370 MByte an Daten pro Sekunde übertragen soll. (ciw)

PC-Hauptspeicher sehr günstig

Während Festplatten wegen der Produktionsengpässe noch immer sehr teuer sind und viele andere PC-Komponenten wegen des schwachen Euro mehr kosten als noch im Sommer, sind die DRAM-Preise auf einem Tiefstand. Einige Versandhändler offerieren 4-GByte-Module und 8-GByte-Kits der Geschwindigkeitsklasse DDR3-1333 (PC3-10600), bei denen man pro Gigabyte weniger als 3,50 Euro zahlt, also unter 30 Euro für 8 GByte.

Solche Module sind mit einzelnen DDR3-SDRAM-Chips bestückt, die jeweils 2 Gigabit an Daten fassen; 16 Stück davon ergeben ein Dual-Rank-(DR-)DIMM mit 4 GByte Kapazität. Noch immer deutlich teurer, aber mittlerweile bezahlbar sind Module aus 8-GBit-Chips: Sie ermöglichen die Fertigung ungepufferter (U)DIMMs für gängige PC-Mainboards mit bis zu 8 GByte Speicherplatz. Auf Boards mit vier DIMM-Slots sind damit 32 GByte RAM möglich, entsprechende Quad-Kits gibt es ab etwa 230 Euro. Einige LGA2011-Mainboards für Intels Core i7-

3900 besitzen sogar acht Steckfassungen für Speicherriegel, hier sind somit 64 GByte RAM für deutlich weniger als 500 Euro realisierbar. Wer die für sein System jeweils zulässige Maximalbestückung ausschöpfen möchte, sollte die Kompatibilitätslisten der jeweiligen Board- oder Modulhersteller beachten.

DDR2-Speichermodule kosten mittlerweile pro Gigabyte gut das Doppelte wie die billigsten DDR3-Typen, der veraltete DDR-Speicher sogar das Fünf- bis Sechsfache – das Aufrüsten alter Rechner lohnt sich also nur noch selten.

Speicher der Geschwindigkeitsklasse DDR3-1600 (PC3-12800) ist nur wenig teurer als welcher des Typs DDR3-1333, bringt aber auch bloß geringe Vorteile. Wer trotzdem sein RAM lieber mit 800 statt 667 MHz takten möchte, muss genau hinschauen, weil noch immer viele PC3-12800-Übertaktermodule auf dem Markt sind: Manche davon laufen nur dann mit voller Frequenz, wenn man im BIOS-Setup eine höhere Betriebsspannung als 1,5 Volt einstellt. (ciw)

32-GByte-Kits aus vier DDR3-Speichermodulen gibt es zurzeit ab rund 230 Euro.



PC zur Kamerasteuerung

Der kompakte PC VisionBox AGE-X von Imago Technologies ist auf die Steuerung von industriellen Kameras optimiert. So kann er Kameras per Gigabit-Ethernet unter Echtzeitbedingungen auslösen und hat zwei spezielle Steuerausgänge zum Blitzen mit LED-Beleuchtungen. Zur Synchronisation gibt es optoentkoppelte I/O-Pins sowie Eingänge für inkrementelle Encoder. Je nach benötigter Rechenleistung bietet Imago Technologies die VisionBox AGE-X in einer passiv gekühlten Ausführung

mit Atom D510 und 1 GByte DDR2-Speicher oder mit Core i7-620UE und 2 GByte DDR3-Speicher sowie Lüfter. Die jeweiligen OEM-Baureihen nehmen bis zu zwei PCIe-Erweiterungskarten auf.

Als Einstiegspreis nennt Imago Technologies 2190 Euro. Das schließt Windows Embedded 7 – installiert auf einer CF-Karte – sowie Design-In-Support bereits ein. Reicht der Speicherplatz auf der CF-Karte nicht aus, kann man per eSATA externe Festplatten nachrüsten. (bbe)



Die VisionBox AGE-X soll den Aufbau von industriellen Bildverarbeitungssystemen vereinfachen.

Effiziente Schaltregler

Ersatz für die wohl populärsten Spannungsregler: Wer bisher in seinen Schaltungen aus Bequemlichkeit lieber noch ineffiziente Längsregler der 78XX-Familie verwendet hat, kann nun ohne Änderung an seiner Platine auf sparsame Schaltregler umsteigen und so ohne Kühlkörper auskommen. Die Schaltregler der LMS78-

Serie von Gapterc Electronic sind pinkompatibel zu den Regler-Methusalems. Sie enthalten in ihrem kompakten Gehäuse alle Komponenten eines Abwärtschaltreglers, anschließen muss man aber – wie bei den herkömmlichen Längsreglern – nur drei Pins für Eingang, Ausgang und Masse. Externe Spulen, Transistoren oder Widerstände bedarf es nicht.

Die Effizienzwerte der LMS78-Regler können sich durchaus sehen lassen und liegen je nach Ein- und Ausgangsspannung zwischen 80 und 95 Prozent. Auf Wunsch gibt es auch Ausführungen für negative Ausgangsspannungen – das geht aber zu Lasten der Effizienz. Gapterc Electronic liefert die Schaltregler sowohl als bedrahtete wie auch als SMD-Bauteile und mit den üblichen Ausgangsspannungen von 3,3 V, 5 V, 6,5 V, 9 V, 12 V und 15 V sowie für 0,5 A und 1 A. Bei Abnahme von mindestens 1000 Stück liegt der Preis bei 2,32 Euro. (bbe)



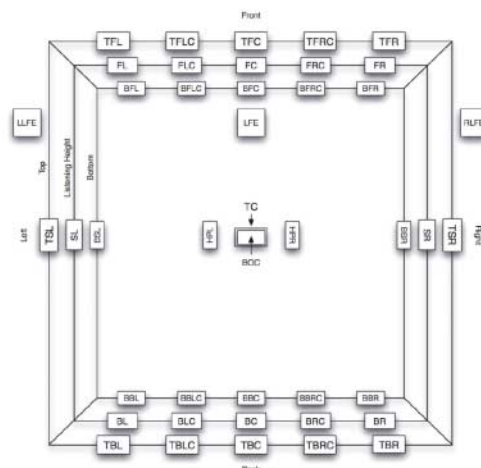
Die Schaltregler der LMS78-Serie treten an, um die ebenso betagten wie populären und ineffizienten Längsregler 78XX aufs Altenteil zu schicken.

USB für Audio-Video-Geräte

Das USB Implementers Forum hat Audio-Video-Geräten eine eigene Device Class Specification spendiert. Diese sieht bislang (nur) ein sogenanntes Basic Device Profile (BDP) vor, das man beispielsweise verwenden könnte, um von einem Handy Videos auf einem Fernseher wiederzugeben. Dennoch ist auf den insgesamt 337 Seiten bereits sehr detailliert festgelegt, wie Audio- und Videogeräte per USB miteinander kommunizieren sollen. Dabei geht es sowohl um die Rollenverteilung der Geräte als auch die Weitergabe von Einstellungen zu Lautstärke, Aussteuerung, Boxenstep oder die Synchronisierung mehrerer Geräte. Auch Streaming und externe Grafikeinheiten sind vorgesehen. Allein die Liste der verschiedenen Audio-Kanäle für 3D-Rundumton umfasst 51 Einträge. Einige davon zeigt die Grafik.

Wenn sich die Hersteller an die neue Spezifikation halten, könnten im Idealfall A/V-

Geräte mit Standardtreibern untereinander oder mit PCs kommunizieren – Ähnliches klappt derzeit schon bei Mass Storage und Human Interface Devices recht gut. Die Definition der Geräteklassen ist bei USB übrigens erst einmal unabhängig von der Übertragungsgeschwindigkeit. Folglich sind auch USB-A/V-Geräte denkbar, die nur die USB-2.0-Geschwindigkeiten, aber noch nicht Superspeed alias USB 3.0 unterstützen. (bbe)



USB-A/V sieht auch 3D-Rundumton vor.

HDMI-Empfänger

Bis zu vier HDMI-Signale mit Full-HD-Auflösung nimmt die Capture-Karte HDC-304E von IEI Technologies entgegen, komprimiert sie per H.264 und stellt sie einem Host-PC per PCIe-x1-Verbindung zur Verfügung. Alternativ dazu ist auch die Wiedergabe über einen eigenen HDMI-Ausgang möglich. Zwei der Karten lassen sich koppeln, sodass dann insgesamt acht Kanäle zur Verfügung stehen. Für die Entwicklung eigener Anwendungen stellt IEI ein Software Development Kit bereit. Laut Hersteller arbeitet die Karte „HDCP compliant“, was bedeuten würde, dass die HDMI-Quelle sie für ein kopiergeschütz-

tes Wiedergabegerät hält. Die Verarbeitung der Daten auf der Karte erfolgt in Stufen: Zuerst nehmen spezielle HDMI-Receiver die Signale entgegen und leiten sie an ein FPGA weiter, die Kompression übernehmen vier dedizierte Codec-Chips.

Die Vier-Port-Version HDC-304E kann man hierzulande bei ICP Deutschland für 1180 Euro erwerben, das 2-Port-Modell kostet rund 625 Euro. Mögliche Einsatzgebiete sieht der Hersteller IEI neben dem Video-Streaming auch bei der Überwachung medizinischer Geräte, die eigentlich nur lokale HDMI-Displays unterstützen. (bbe)



Die Capture-Karte HDC-304E verwandelt HDMI-Signale, die eigentlich für Displays gedacht sind, in H.264-Ströme.

Anzeige

Holm Landrock

Spielekonsolen und Supercomputer

GPU Technology Conference 2011 in Peking

Nvidia öffnet den Quellcode seines CUDA-Compilers und unterstreicht das Ziel, 2012 mit Tesla-Karten einen Supercomputer an die Weltspitze zu hieven.

Mitte Dezember fand Nvidias Hausmesse GPU Technology Conference erstmals außerhalb der USA statt – mit der Wahl China setzte die Grafikkartenfirma ein Zeichen. Insgesamt kamen rund 1400 Teilnehmer in Pekings China National Congress Center zusammen. Dazu lud Nvidia noch Pressevertreter aus aller Welt ein.

Nvidia-Chef Jen-Hsun Huang betonte während seiner Eröffnungsrede, dass es in China unzählige gute Software-Entwickler fürs High Performance Computing (HPC) gebe. Diese würden ohne Altlasten an die GPU-Programmierung herangehen können. Zudem will das chinesische Bildungsministerium die CUDA-Programmierung von Grafikkarten in den Lehrplan von Universitäten ab der zweiten Hälfte 2012 aufnehmen. 200 Universitäten sollen mitziehen und den Kurs „GPU-Based Parallel Computing“ anbieten, der in Zusammenarbeit mit Nvidia entstanden sein soll.

Die erhofften neuen Details zu Nvidias im ersten Halbjahr 2012 erwarteten 28-Nanometer-Grafikkarten mit Kepler-Architektur gab es indes nicht zu hören – dafür allerhand Ankündigungen. Noch 2012 soll der Supercomputer Titan am US-amerikanischen Oak Ridge National Laboratory mit über 18 000 Kepler-GPUs die 20-Petaflops-Marke knacken und ihn

an die Spitze der Top-500-Liste katapultieren. Außerdem stellte Nvidias HPC-Chef Sumit Gupta in Aussicht, dass der Supercomputer Blue Waters des US-amerikanischen National Center for Supercomputing Applications mit 3000 Kepler-GPUs erweitert werden soll. Jen-Hsun Huang bekräftigte außerdem das bereits auf der Supercomputing-Konferenz 2011 erklärte Ziel, dass es bis 2019 einen Hybrid-Supercomputer mit einer Leistung von 1 Exaflops bei einem Energieverbrauch von weniger als 20 MWatt geben werde.

Keine Zukunftsorakelei dagegen war das Veröffentlichende des Quellcodes zum LLVM-basierten CUDA-Compiler. Er ist ein Teil der CUDA-Entwicklungsplattform 4.1 und soll nun die Verbreitung des GPGPU-Konzepts auf andere Prozessor-Architekturen und Programmiersprachen steigern. Darunter fallen auch AMD-GPUs und Intel-CPU's. Kostenlosen Zugriff auf den Quellcode erhalten Entwickler.

Was Wissen schafft

Den Schwerpunkt der GTC Asia machten indes die wissenschaftlichen Vorträge aus. Beispielsweise erläuterte Dan Negrut von der Universität Wisconsin die von ihm und seinen Studenten entwickel-

te Methode der Partikelsimulation. Ziel seiner Untersuchungen war es, das Verhalten von Fahrzeugen auf Kies-Untergrund im Computer zu simulieren, ohne einen Prototypen bauen zu müssen. Für die Berechnung der Aufgaben nutze Negrut ein System mit einer Rechenleistung von 20 Teraflops, das rund eine Million GPU-Threads parallel ausführen kann. Jeder Compute-Node des für seine Berechnungen genutzten Systems besteht aus zwei Xeon-5520-CPU's und vier Tesla-C1060-GPUs, jede mit 240 CUDA-Rechenkernen und 4 GByte RAM. Die Knoten sind über ein Mellanox Infiniband Interconnect mit 40 GBit/s verknüpft. Wurden die Steine unter den Rädern eines Geländefahrzeugs vor drei Jahren noch als faustgroße Kartoffeln simuliert, so werden dank GPGPU jetzt schon golfballgroße Partikel berechnet. Prinzipiell ist laut Negrut nicht die Verfügbarkeit von leistungsstarker Hardware das Hindernis für die Wissenschaft: „Das Problem ist vielmehr die Erarbeitung der mathematischen Modelle und der Lösungsansätze, die die Hardware ausschöpfen.“

Weitere Vorträge beschäftigten sich mit der Entschlüsselung vom H1N1-Virus und des E.coli-Bakterienstamms, der 2011 in Deutschland für Todesfälle gesorgt hatte, der Klimaforschung und dem Erkunden von Bodenschätzen.

Spielemarkt treibt Supercomputing

Nur rund vier bis fünf Prozent des Umsatzes erwirtschaftet Nvidia mit GPUs für Supercomputer. Den Großteil des Umsatzes machen die Grafikkarten für den Spielemarkt und für Workstations aus. Nvidia hat mit seiner Strategie, zuerst die Grafikkarten für den Spielemarkt zu entwickeln und daraus für den Nischenmarkt Supercomputing die Technik abzuleiten, einen Trumpf in der Hand. Dem Wettbewerber Intel fehle hingegen für seine geplante Many-Integrated-Cores-Architektur (MIC, Knights Corner) vor allem diese breite Basis eines Spielemarktes, so Huang, denn ohne diese wird die Entwicklung einer Prozessorplattform fürs High Performance Computing, die schließlich Milliarden koste, einfach unwirtschaftlich.

Und die Wirtschaftlichkeit von Supercomputern, so unterstrich



Nvidia-CEO Huang:
„Intels MIC-Architektur fehlt vor allem eines: die breite Basis des Spielemarktes.“

Huang, sei wichtiger als Regierungsprogramme fürs nationale Prestige – ein Seitenhieb auf den japanischen K-Computer: „Der K-Computer wurde zehn Jahre lang geplant, fünf Jahre lang gebaut und kostete Milliarden. Mit GPUs lassen sich Supercomputer viel günstiger und vor allem schneller bauen – mit Komponenten aus dem Regal.“ Das klingt knackig, aber auch das Vorzeigesystem für GPU-Supercomputing, der Tianhe-1A, wurde im zehnten Fünfjahresplan der chinesischen Regierung in Angriff genommen, im elften fertiggestellt und aus dem chinesischen Staatsetat finanziert.

Diesen Tianhe-1A durfte dann die Presse im Rahmen einer kurzen Stippvisite zum National Supercomputing Center in Tianjin besichtigen. Dort war gerade mal eine Frage erlaubt und das auch erst nach längerer Verhandlung. Denn schließlich wurde der Rechner vom chinesischen Verteidigungsministerium NUDT finanziert und das Meiste läuft daher unter strengster Geheimhaltung. Immerhin gab Rechenzentrumsleiter Liu an: „Wir sind glücklich, viele zivile Applikationen rechnen zu dürfen.“ So hätten Wissenschaftler von der Chinesischen Akademie of Science (CAS) Zugriff. Diese konnten bereits im Sommer einen neuen Rekord in einer klassischen wissenschaftlichen Disziplin vermelden: Bei der Simulation des Verhaltens von 110 Milliarden Silizium-Atomen erzielten sie dank der 7168 Nvidia-GPUs 1,87 Petaflops effektive Rechenleistung und überboten damit den bis dahin gültigen Bestwert um den Faktor fünf. (mfi)



Der zweitschnellste Rechner der Welt Tianhe-1A läuft inzwischen seit über einem Jahr mit der Rechenpower von Tesla-GPUs. Zu seinen Aufgaben gehört die Rohstofferkennung für China.

Anzeige

Smartphone für Modebewusste

Schick und edel, vor allem mit den äußeren Werten soll das Prada Phone 3.0 von LG punkten: Das schwarze Gehäuse ist schlicht gehalten und nur 8,5 mm dick, die Rückseitenoberfläche erinnert an Leder. Das 4,3 Zoll große LCD-Display (800 × 480) leuchtet laut Hersteller mit 800 cd/m². Die restliche Ausstattung gehört zur oberen Mittelklasse: Der Doppelkern-Prozessor rechnet mit 1 GHz, die Kamera löst mit 8 Megapixeln auf. Nur der integrierte Flash-Speicher fällt mit 8 GByte etwas klein aus. Dafür nimmt ein Schacht MicroSD-Speicherkarten auf. Ein NFC-Chip ist ebenfalls an Bord.

Das Betriebssystem Android 2.3 ergänzt LG mit einer speziellen Benutzeroberfläche, die alle Menüs und Symbole in Schwarz, Weiß und Grau darstellt. Bunte Symbole nachträglich installierter Programme färbt eine App



Beim dritten Prada-Smartphone setzt LG auf ein schickes Gehäuse und eine in schwarz-weiß gehaltene Android-Oberfläche.

schwarz-weiß. Ein Update auf Google Android 4.0 plant LG. Wann das Smartphone erscheint, ist noch unbekannt. Der Preis wird 600 Euro betragen. (hcz)

Erhöhte Nickel-Werte bei Smartphones

Eine Studie dänischer Forscher hat bei 9 von 50 aktuellen Smartphone-Modellen an mindestens einer Gehäusestelle zu hohe Nickel-Werte festgestellt. Die Forschungsgruppe untersuchte dabei eine zufällige Auswahl von im Jahr 2011 in Dänemark erhältlichen Smartphones. Betroffen sind Geräte von Samsung und HTC, darunter das HTC Legend, das HTC Tattoo, das i900 Omnia und das Galaxy S.

Ein erhöhtes Aufkommen von Nickel kann zu allergischen Reaktionen führen: 17 Prozent aller Frauen und drei Prozent aller

Männer sind davon betroffen, heißt es in der Studie.

Überprüft wurde, ob an typischen Hautkontaktstellen wie Knöpfen oder Rückendeckeln Spuren von Nickel einen in der EU erlaubten Maximalwert überschreiten – bei den neun Geräten war das an mindestens einer Stelle der Fall. Die EU-Nickel-Direktive von 1994 setzt das zulässige Aufkommen von Nickelspuren auf maximal 0,5 µg Nickel/cm² pro Woche und schließt seit 2009 außer Schmuck, Uhren und anderen Alltagsgegenständen auch Mobiltelefone ein. (acb)

Grügerechnetes Asus-Notebook

Es wäre ein Durchbruch in der Green IT: Das 15,6-Zoll-Notebook U53SD Bamboo von Asus soll das „erste CO₂-neutrale Notebook“ sein. Denn es soll, so der Hersteller, „in seinem Produktlebenszyklus bereinigt und aufsummiert ohne CO₂-Emissionen“ auskommen. Doch recyclebare Verpackung, energiesparende Hard- und Software sowie die Chassis-Teile aus Bambus verringern den CO₂-Footprint laut Asus nur um bis zu zehn Prozent im Vergleich zu einem Vorgängermodell.

Für eine komplett klimaneutrale Bilanz verspricht das Unternehmen, die durch die Notebooks verursachten Emissionen durch Investitionen in Klimaprojekte wettzumachen, und zwar mit dem Kauf von Zertifikaten beim Anbieter VCS. Es stecken

also kaum technische Neuerungen hinter dem Klimaversprechen.

Interessanter ist, dass Asus den CO₂-Footprint des U53SD Bamboo auf 473 Kilogramm schätzt, unter Berücksichtigung von Rohstoffen, Herstellung, Transport, Nutzungsphase (fünf Jahre) und Entsorgung. Zum Vergleich: Die Kompensation dieser Menge kostet bei Anbietern wie Atmosfair rund zehn Euro. Asus zufolge verursachen die Produktion und der Transport der Notebooks rund drei Mal so viele Emissionen wie die Nutzungsphase. Für den Verbraucher heißt das: Für die Ökobilanz benutzt man lieber das alte Notebook möglichst lange, als sich wegen ein paar Watt geringerer Leistungsaufnahme ein neues zu kaufen. (cwo)

Das Asus U53SD will besonders öko sein, doch tatsächlich klappt die beworbene CO₂-neutrale Bilanz vor allem über Emissionshandel.



Mobil-Notizen

Laut seinem Vorstandsmitglied Eric Schmidt will Google innerhalb der nächsten sechs Monate ein „**wettbewerbsfähiges Tablet**“ zeigen. Wer der Hersteller dieses Tablets sein soll, sagte Schmidt nicht.

Google hat mit der Auslieferung von **Android 4.0.3** begonnen. Das Update steht für das Galaxy Nexus und das ältere Nexus S bereit, letzteres springt damit von 2.3.6 auf 4.0.3. Aufgrund eines Fehlers im Update wurde

die Auslieferung zwischenzeitlich aber wieder gestoppt.

Samsung gibt Details zu seiner Update-Strategie auf Ice Cream Sandwich bekannt: Das **Galaxy S2** und das **Galaxy Note** sollen Android 4.0 im ersten Quartal 2012 bekommen. Bis auf das erste Galaxy Tab sollen auch alle Samsung-Tablets das Update erhalten, einen Termin nannte Samsung aber nicht.

Aus für das Grid 10? Monatelang hat das Start-up Fusion Ga-

rage den Starttermin seines 10-Zoll-Tablets verschoben, jetzt reagiert es nicht mehr auf Anfragen von Kunden und der eigenen PR-Agentur.

Dell steigt aus dem Markt günstiger Netbooks aus: Das Unternehmen stellt seine **Netbook-Serie Inspiron Mini** ein und will sich künftig auf dünne und leistungsfähige Notebooks konzentrieren.

Der US-Branchenriese AT&T hat nach dem Widerstand der

Wettbewerbshüter die **geplante Übernahme** von der Telekom-Tochter T-Mobile USA abgesagt. Stattdessen gibt es nun einen Roaming-Abkommen: T-Mobile kann sieben Jahre die UMTS-Frequenzen von AT&T mitnutzen.

Adobe hat **Flash für Android** vermutlich zum letzten Mal aktualisiert. Das Plug-in läuft nun auf Android-4.0-Geräten wie Galaxy S und Galaxy Nexus und steht im Market bereit.

APUs mit offenem Multiplikator

Der Chiphersteller AMD lässt fünf weitere Kombiprozessoren der Serie A für die CPU-Fassung FM1 vom Stapel. Das neue Topmodell ist der A8-3870K mit vier CPU-Kernen, Grafikeinheit Radeon HD 6550D und 100 Watt Thermal Design Power. Er knackt als erste Llano-CPU die 3-GHz-Marke und hat einen frei einstellbaren Multiplikator. Diese Übertaktungsfunktion bietet auch der A6-3670K mit 2,7 GHz Taktfrequenz. Des Weiteren hat AMD drei 65-Watt-Prozessoren mit vier (A6-3620 und A8-3820) und



Jetzt auch für Übertakter in der K-Variante mit frei einstellbarem Multiplikator erhältlich: AMDs Prozessoren der Serie A.

zwei Kernen (A4-3420) vorgestellt. Für diese drei konnte uns AMD noch keine Preise nennen. (chh)

AMD-APUs der Serie A (Llano, FM1)

Typ	Kerne	Taktfrequenz / Turbo	L2-Cache	Radeon-GPU	Shader / Frequenz	TDP	Preis
A8-3870K	4	3,0 / – GHz	4 MByte	HD 6550D	400 / 600 MHz	100 W	129 €
A8-3820	4	2,5 / 2,8 GHz	4 MByte	HD 6550D	400 / 600 MHz	65 W	k. A.
A6-3670K	4	2,7 / – GHz	4 MByte	HD 6530D	320 / 600 MHz	100 W	109 €
A6-3620	4	2,2 / 2,5 GHz	4 MByte	HD 6530D	320 / 443 MHz	65 W	k. A.
A4-3420	2	2,8 / – GHz	1 MByte	HD 6410D	160 / 600 MHz	65 W	k. A.
– nicht vorhanden		k. A. keine Angabe					

Flotte GeForce-Grafikkarte für vier Displays

Die Firma KFA2 hat eine übertaktete GeForce GTX 580 im Angebot, die vier Bildschirme gleichzeitig ansteuern kann. Dazu sitzen an ihrem Slotblech drei Mini-HDMI-Buchsen und ein DisplayPort-Anschluss. Die via HDMI verbundenen Displays stellen dabei einen aufgezogenen Desktop dar, maximal jeweils mit dreimal 1920 × 1080 Bildpunk-

ten (Full HD). Dank des 1,5 GByte großen GDDR5-Speichers ist die Karte auch für anspruchsvolle Spiele wie Battlefield 3 gut gerüstet. Um den starken GF110-Grafikchip (512 Kerne mit 1600 MHz) zu kühlen, setzt die Firma auf drei große Axiallüfter. Die Karte mit dem sperrigen Namen GeForce GTX 580 MDT X4 EX OC kostet rund 500 Euro. (mfi)



Die übertaktete GeForce GTX 580 von KFA2 steuert bis zu vier Bildschirme gleichzeitig an.



Hardware-Notizen

Be quiet! schickt den Käufern von Prozessorkühlern der Serien Dark Rock und Shadow Rock bei Bedarf kostenlos eine **Halterung für LGA2011-CPU**s zu. Das Montage-Kit lässt sich über ein Webformular (siehe c't-Link) anfordern. Notwendig sind die Rechnungskopie des Kühlers

sowie die eines LGA2011-Mainboards oder -Prozessors.

Aerocool stattet das **PC-Gehäuse XPredator Evil Green Edition** mit zwei 23-cm-Lüftern aus. In den 60 cm hohen Big Tower passen Grafikkarten mit über 30 cm Länge und Mainboards im XL-

ATX-Format mit bis zu 10 Steckplätzen. Für das Gehäuse verlangt der Hersteller 120 Euro.

Futuremark hat den DirectX-11-Benchmark **3DMark 11** auf Version 1.03 aktualisiert. Eine neue Physik-Bibliothek soll die Kompatibilität für zukünftige

GPUs verbessern. Die Ergebnisse zu vorhergehenden Versionen bleiben vergleichbar.

Version 0.5.7 des Grafikkarten-Ausleseprogramms **GPU-Z** unterstützt nun auch die neue HD-7900-Serie von AMD.

www.ct.de/1202023

Anzeige

Kleines LCD-TV mit drei Tunern

Der 23,6-zöllige Fernseher EF24F898SD des chinesischen Herstellers Changhong besitzt gleich mehrere Tuner für den digitalen Kabel- und Satellitenempfang (DVB-C und -S) sowie fürs terrestrische Digitalfernsehen (DVB-T). Zur Entschlüsselung von privaten Sendern nimmt ein CI-Slot die notwendigen Entschlüsselungsmodule nebst Smartcard auf. Praktisch: Die Senderlisten sind laut Hersteller bereits vorsortiert.

Digitale HD-Zuspieler lassen sich per HDMI anschließen, für analoge Quellen stehen ein SCART- und ein Komponenten-

eingang sowie eine Sub-D-Buchse bereit. Schließt man an die beiden USB-Ports Sticks oder Festplatten an, soll sich der EF24F898SD zudem als digitaler Videorecorder nutzen lassen.

Im Fernseher steckt ein TN-Panel mit einer Auflösung von 1920×1080 Pixeln. In Sachen Winkelabhängigkeit dürfte das Gerät also nicht mit teureren TV-Modellen mithalten können. Den Kontrast beziffert Changhong auf 1200:1, das LED-Backlight soll für eine Leuchtdichte von 200 cd/m^2 sorgen. Der EF24F898SD ist ab sofort für 400 Euro erhältlich. (spo)

USB-Monitor

An der Rückseite von AOCs 16-Zoll-Monitor e1649Fwu (gut 41 cm) findet man keine Videoeingänge wie HDMI oder Sub-D, sondern nur eine USB-Buchse. Über das mitgelieferte Y-Kabel wird er daran von zwei USB-Ports des PC mit Strom und Bildsignalen versorgt. Da die Leistungsaufnahme laut AOC acht Watt beträgt, braucht man am PC USB 3.0; häufig klappt die Übertragung aber auch mit USB 2.0.

Für den Bildempfang sorgt ein im Monitor eingebauter Chip des kanadischen Unternehmens DisplayLink. Auf der beiliegenden CD finden sich Windows- und Mac-OS-Treiber, die der PC-Grafikkarte einen virtuellen Ausgang hinzufügen, über den maximal 1366×768 Bildpunkte per USB zum Monitor geschickt werden; dies entspricht der Auflösung des Displays. Je nach der Leistungsfähigkeit des PC eignet sich die Übertragung für überwiegend



AOCs 16"-Monitor nimmt Strom und Bildsignale per USB entgegen.

statische Bildinhalte und auch für Videos. Von PC-Spielen sollte man bei USB-Monitoren dagegen aufgrund ihrer Verzögerung bei der Bildausgabe absehen.

Der e1649Fwu ist in den USA ab sofort für 140 Dollar erhältlich. Auf Anfrage teile AOC mit, dass dieser oder ein vergleichbarer Monitor künftig auch in Deutschland angeboten werden soll – nannte aber bislang weder Erscheinungstermin noch Preis. Wer nicht warten möchte, kann einen Blick auf den USB-Monitor HU192 von Hannspree werfen; ein Test desselben befindet sich in c't 24/11 auf Seite 56. (spo)



Changhongs 60-cm-Fernseher versteht sich auf Digitalempfang per Kabel, Satellit und Antenne.

Deutscher Zukunftspreis für OLED-Pioniere

Die Wissenschaftler um Karl Leo vom Fraunhofer-Institut IPMS erhielten für ihre Arbeiten zur effizienten Nutzung organischer Halbleiter in der Beleuchtung und Photovoltaik den mit 250 000 Euro dotierten deutschen Zukunftspreis 2011.

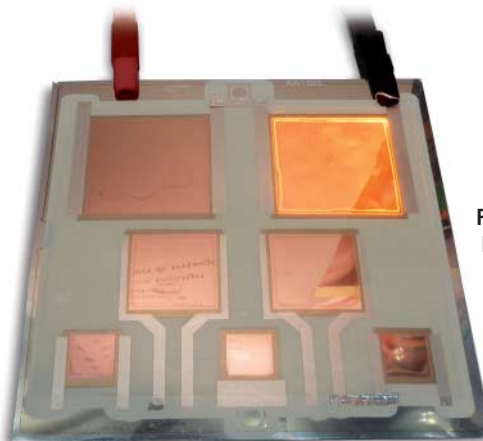
Professor Leo, Leiter des Instituts für Angewandte Photophysik der TU Dresden und des Fraunhofer-Instituts für Photonische Mikrosysteme (IPMS), hatte gemeinsam mit Jan Blochwitz-Nimoth (Novaled) und Martin Pfeiffer (Heliatek) effiziente Dotierungen für dünne OLED-Schichten entwickelt. Die Arbeiten wurden an seinem Institut als Grundlagenforschung begonnen und am IPMS technisch weiterentwickelt.

Industriell umgesetzt wurde die Forschung dann durch Ausgründungen wie die Novaled AG und die Heliatek GmbH. Novaled beschäftigt sich mit organischen LEDs für die Beleuchtung, Heliatek mit organischen Solarzellen.

Dreh- und Angelpunkt beider Unternehmen sind Dotierungsstoffe, die in Dresden entwickelt wurden. Zwischen Anode und Kathode aktueller OLEDs liegen mehrere Leitungsschichten und eine mit Farbstoffen versetzte Emitterschicht – manchmal sind es bis zu zehn verschiedene, nur nanometerdünne Halbleiterschichten. Die Farbe des eingebetteten Leuchtstoffs wird durch das zentrale Element – beispielsweise Iridium, Germanium oder Platin – bestimmt.

Werden die organischen Materialien auf flexible Substrate aufgebracht, sind damit auch neuartige Anwendungen möglich, beispielsweise flächige Lichtquellen,

die ein besonders weiches Licht aussenden, aufrollbare Solarzellen oder in Kleidung, Etiketten oder Pflaster integrierte elektronische Schaltungen. (wst)



Flexible organische Leuchtflächen auf Metallfolie sind Teil der Entwicklungen, für die das Team um Karl Leo mit dem Zukunftspreis ausgezeichnet wurde.



Peripherie-Notizen

Im dritten Quartal 2011 wurden in Europa nach Angaben der Marktbeobachter von Meko erstmals **mehr Fernseher mit LED- als mit CCFL-Backlight** verkauft.

Optomas **6500 Lumen heller Full-HD-Projektor** EH7500 nutzt ein duales Lampensystem und Wechselobjektive. Der Profi-Beamer für Konferenzräume kostet 9600 Euro.

Mini-Drucker fürs Smartphone

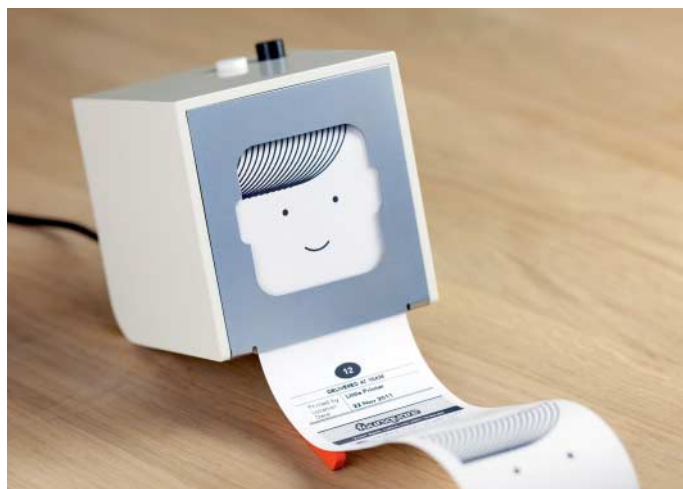
Zum schicken, einfach zu bedienenden Smartphone gehört ein schicker, einfach zu bedienender Fotodrucker – das findet jedenfalls das koreanische Unterneh-



Der Bolle Photo BP-100 von Printics druckt Fotos im Format 10 × 15 von Mobilgeräten mit iOS und Android.

men Printics und hat mit dem Bolle Photo BP-100 einen solchen auf den Markt gebracht. Der Mini-Drucker arbeitet mit Thermo-sublimationstechnik und produziert Fotos auf 10×15-Papier.

Auf der Oberseite des Geräts befindet sich ein Dock fürs iPhone, das beim Drucken gleichzeitig geladen wird. Ein iPad schließt man über ein – nicht mitgeliefertes – USB-Kabel an. Um Fotos an den Drucker zu schicken, braucht man die kostenlose App Bolle Photo, die als einziges Dateiformat JPEG unterstützt. Printics bewirbt den Bolle-Drucker als weltweit ersten Apple-zertifizierten Fotodrucker. Mittlerweile gibt es die App auch für Android-Smartphones und -Tablets, sodass man auch von ihnen auf dem BP-100 ausdrucken kann – auch hier wieder nur per USB-Kabel, denn WLAN beherrscht der Drucker nicht. Für rund 120 Euro erhält man den Bolle Photo BP-100 samt einer Transferfolienkartusche für 12 Bilder. Eine Ersatzkartusche für 36 Bilder kostet 18 Euro, womit für ein 10×15-Foto 50 Cent anfallen.



Der Little Printer liefert News, Mails und Notizen im Kassenzettel-Format; die Druckaufbereitung übernimmt ein Cloud-Dienst.

Der Mini-Drucker „Little Printer“ des britischen Designstudios Berg soll im Laufe dieses Jahres auf den Markt kommen. Er druckt auf Thermopapier in der Breite eines Kassenzettels Notizen, News, Blogs, Einkaufslisten und Rätsel. Auch Fotos bringt er in Schwarzweiß auf den Papierstreifen. Anders als der Bolle-Drucker nimmt der Little Printer seine Auf-

träge drahtlos entgegen. Um die Druckaufbereitung soll sich ein Cloud-Dienst kümmern – die Berg Cloud. Ein an den Internet-Router angeschlossenes Steuerkästchen übernimmt die Aufträge und reicht sie an den Little Printer weiter. Wann und zu welchem Preis Little Printer in die Läden kommt, steht noch nicht fest. (rop)

Am Fernsehgerät in den Louvre

LG holt den Louvre ins Fernsehen: Der koreanische TV-Hersteller will eine neue App anbieten, die mehr als 600 000 Ausstellungstücke aus rund 200 europäischen Museen und Galerien auf LGs Internet-fähige Smart-

TVs holt. Die Exponate sollen sich in der App wahlweise nach Künstlern, Themen oder Sammlungen ordnen lassen. Es finden sich herausragende Künstler wie Leonardo da Vinci, Vincent Van Gogh oder Auguste Renoir in der

Sammlung. Jeden Monat will das Unternehmen die digitale Ausstellung um 40 Kunstwerke erweitern. Jeweils 10 Werke einer Ausstellung laufen als 20-minütige, in Englisch oder Französisch kommentierte HD-Präsentation

über den Schirm, wobei man vor jedem Bild maximal 24 Stunden verweilen kann. Der digitale Museumsführer soll in Europa als Premium-App verkauft werden, in anderen Ländern ist er ab Dezember frei erhältlich. (uk)

Aufnahmetisch für 360°-Produktfotos

Der Hohlkehl-Tisch Panotable XL der Firma Panodapter kann an der Wand angebracht und bei Nichtbenutzung heruntergeklappt werden. Dann hat er nur acht Zentimeter Tiefe und passt so auch ins kleinste Fotostudio. In die Mitte der etwa 75 cm × 75 cm großen Tischfläche ist ein motorbetriebener Drehteller mit 60 cm Durchmesser eingelassen. Seine Steuereinheit löst die angeschlossene Digitalkamera vollautomatisch per Fernauslöser synchron zur 360-Grad-Drehung des Tellers bis zu 360-mal aus; der Funkauslöser gehört zum Lieferumfang. Ein ausklappbares Laserlicht über dem Tisch erleichtert die mittige Positionierung der Objekte. Der Rand des

Tellers soll bei Aufnahmen nicht zu sehen sein, was dem Fotografen nachträgliche Retuschen erspart.

Die erzeugten Rundum-Ansichten bieten sich insbesondere für Produktfotos im Internet an. Zum Lieferumfang des Aufnahmetisches gehört deshalb der Panotable Player sowie die Bearbeitungssoftware FixFoto, mit der sich die Bilder skalieren und nachschärfen lassen. Für Online-Veröffentlichungen erzeugt FixFoto die HTML-Datei für Flash-Animationen und eine Steuerungsdatei für den Player sowie 3D-Stereobilder.

Der Panotable XL trägt auf seinem Drehteller bis zu 50 kg schwere Geräte, er selbst wiegt

etwa 30 kg. Bis Ende Januar bietet der Hersteller ihn zum Einführungspreis von 3510 Euro an, danach kostet der Tisch knapp 400 Euro mehr. Für gleichmäßiger ausgeleuchtete Aufnahmen will Panodapter ab April für knapp 300 Euro ein Lichtzelt anbieten, das den aufgeklappten Tisch komplett überspannt. Der Panotable Player ist auch separat für 200 Euro inklusive FixFoto-Software erhältlich. (uk)

Automatisch zur 3D-Animation: Im Platz sparenden, weil abklappbaren Panotable ist bündig eine Drehscheibe für getriggerte Serienaufnahmen eingelassen.



Microsoft-Apps für iOS und Windows Phone

Windows-Phone- und iPhone-Nutzer greifen ab sofort per App auf SkyDrive zu, den 25 GByte großen Cloud-Speicher von Microsoft. Mit den kostenlosen Anwendungen durchstöbert man zum Beispiel unterwegs seine im Netz gespeicherte Fotosammlung. Ordner oder einzelne Dateien kann man auch für andere Nutzer freigeben. Dazu generieren die Anwendungen Links, die

man per E-Mail verschickt. Eine solche Freigabe lässt sich derzeit allerdings nur am PC wieder aufheben.

Die Windows-Phone-Version kann Dateien aus dem SkyDrive löschen, die iPhone-Variante nicht. Das Hochladen von Fotos und Videos vom Smartphone ist umständlicher als etwa mit Dropbox, weil man nicht mehrere Dateien auf einmal auswählen kann. Mehr Möglichkeiten als beim Zugriff über den Browser bieten die SkyDrive-Apps aber allemal. Für Android-Nutzer gibt es Apps von anderen Anbietern, zum Beispiel den kostenlosen „SkyDrive Browser“.

Microsoft bringt außerdem mit der Notizen-App OneNote zum ersten Mal einen Teil seiner Office-Suite auf das iPad. Die ersten 500 Notizen sind gratis, danach kostet die App 11,99 Euro. Der Abgleich mit dem PC läuft ausschließlich über den Cloud-Dienst SkyDrive. Für geschäftliche Zwecke eignet sich SkyDrive jedoch – wie viele Cloud-Dienste – nur bedingt, denn viele Firmen untersagen ihren Angestellten den Einsatz aus Datenschutzgründen. (cwo)



www.ct.de/1202026

Alle Links für ihr Handy

Zu viert das iPad rocken

Apps zum Musikmachen gibt es für das iPad viele, doch Rockmate vom Anbieter Fingerlab ist eine Besonderheit: Mit der Anwendung produzieren bis zu vier Personen rockige Songs – und zwar gemeinsam an einem iPad. Dazu stehen zwei Mini-Saiteninstrumente samt Effekten, ein Keyboard und ein Drumkit bereit. Alles ist so arrangiert, dass genügend Platz zum Spielen bleibt. Als Goodies sind ein

„smarter“ Metronom, ein Echtzeit-Looper und ein kleines Mischpult integriert. Fingerlab verspricht außerdem qualitativ hochwertige Samples und realistische Animationen. Akkorde und Stile lassen sich abspeichern.

Der Export ist im WAV- und AAC-Format möglich, dies wird über iTunes-Sharing oder E-Mail realisiert. AirPlay wird zur Ausgabe unterstützt. Rockmate läuft ab iOS 4.3 und kostet 2,99 Euro. Ein Demo-Video finden Sie unter dem nebenstehenden c't-Link. (bsc)



Mehr kostenlosen Speicherplatz als Microsoft bietet kaum einer – nun liefert der Anbieter die passenden Apps für iOS und Windows Phone.

Rockmate verwandelt Apples Tablet in ein Studio mit vier Instrumenten.



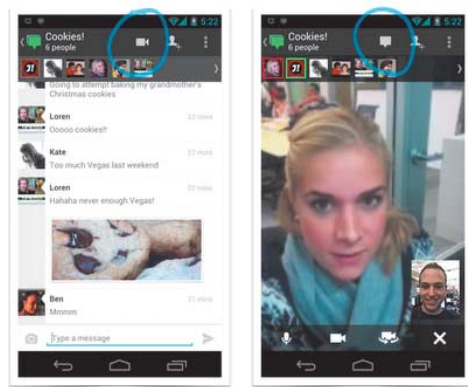
Mehr Videochat-Optionen für Android

Skype und Google bieten Android-Nutzern mehr Optionen für Videochats: Die App für das soziale Netzwerk Google+ startet auf Android-Geräten ab Version 2.3 Videochats („Hangouts“). Dazu tippt man auf das neue Kamera-Logo im Messenger. Bislang konnte man am Android-Smartphone nur an Videosprechungen teilnehmen, die ein an-

derer Nutzer am PC gestartet hatte. Die iPhone-App von Google+ soll die neue Funktion in den nächsten Tagen ebenfalls erhalten.

Auch Skype hat seine Android-App verbessert: Mit der aktuellen Version kann man Dateien an Chat-Partner schicken. Außerdem wurde die Anwendung an Tablets mit Nvidias Tegra-2-Chipsatz angepasst – die Videoqualität soll nun höher sein, der Energiebedarf geringer. (cwo)

Das kann Facebook nicht: Mit der Android-App von Google+ führt man unterwegs Videochats.



App-Notizen

Mit der iPhone-App von Komoot kann man nun unterwegs **Wanderungen und Radtouren planen**. Die Android-Version kann das schon seit längerem und speichert ab sofort Karten bei Bedarf auf der SD-Karte des Smartphones.

Der **Multi-Plattform-Messenger IM+** bietet einen weiteren Chat-Kanal: „Beep“ findet andere IM+-Nutzer im Telefonbuch des Smartphones (iPhone, Android, Blackberry) und verschickt kostenlose Nachrichten – wie What's App oder iMessage.



Die iPhone-App „Erste Schritte – unser Baby“ des Familienministeriums informiert **junge Eltern** über Behördengänge, kinderärztliche Untersuchungen und Elterngeld. Außerdem gibt sie Alltagstipps von Babypflege bis Spielzeugkauf.



Googles **Mail-App** für iOS bietet nun eine spezielle Mobil-Signatur, einen Abwesenheitsassistenten und eine „Scribble“-Funktion, mit der man kleine Zeichnungen erstellt, die als PNG-Datei an die Mail gehängt werden.

Rundfunk-Haushaltsabgabe kommt

Nachdem auch Schleswig-Holstein der neuen Rundfunk-Haushaltsabgabe zugestimmt hat, kann der 15. Rundfunkänderungsstaatsvertrag am 1. Januar 2013 in Kraft treten. Künftig muss man nicht mehr pro Gerät eine Gebühr entrichten, sondern pro Haushalt – unabhängig davon, ob dort ein TV, nur ein Radio oder ein Internet-PC steht.

Für die meisten Bundesbürger ändert sich durch die neue Abgabe nichts: Sie zahlen weiterhin den Höchstbetrag von 17,98 Euro pro Monat. Wer nur ein Radio, Internet-fähigen PC oder Smartphone angemeldet hat, muss künftig indes ebenfalls den vollen Betrag zahlen – eine Staffelung gibt es nicht mehr. (vza)

Japanstart der Mobilkonsole PS Vita

In Japan hat der Verkauf von Sonys Handheld-Konsole PS Vita begonnen. Laut Medienberichten lieferte der Konzern insgesamt 700 000 Geräte an den Handel aus. Die Nachfrage war allerdings nicht ganz so hoch: Nach Berechnungen des japanischen Medienunternehmens Media Create wurden am ersten Wochenende rund 325 000 Stück verkauft – das sind rund doppelt so viele wie beim Vorgänger PSP, aber knapp 50 000 weniger als Nintendo am Startwochenende vom Konkurrenzmodell 3DS absetzte. Importhändler liefern die PS Vita zu Preisen zwischen 410 und 450 Euro ohne Schwierigkeiten. Ausverkauft seien lediglich die proprietären Speicherkarten in den Größen 16 GByte und 32 GByte.

Zum Verkaufsstart bietet Sony bereits ein Firmware-Update auf Version 1.50 zum Download an. Allerdings berichten zahlreiche japanische Webseiten von technischen Problemen. So soll die Konsole bei einigen Spielen einfrieren und der Touchscreen mitunter nicht mehr auf Eingaben reagieren. Sony bietet Hilfe auf seinen Support-Seiten an. Für einen Hardware-Reset muss der Startknopf satte 20 Sekunden lang gedrückt werden – offenbar

haben nicht alle Anwender so viel Geduld und beschwerten sich über nicht mehr reagierende Geräte. Auch das Laden des Akkus am USB-Port soll mitunter nicht funktionieren.

Bis zum Start in Europa und den USA hat Sony zwei Monate Zeit, die Mängel zu beseitigen. Hierzulande soll die PS Vita am 22. Februar in den Handel kommen. Das Modell mit UMTS-Anbindung wird 300 Euro, die WLAN-Version 250 Euro kosten. (hag)



Mit originellen Spielideen wie „Escape Plan“ will Sony die PS Vita von der Smartphone-Konkurrenz abheben.

Musik-Streaming allerorten

Nachdem sich die Verwertungsgesellschaft GEMA und der IT-Branchenverband Bitkom auf Urheberabgaben für Online-Musikshops und Streaming-Flatrates geeinigt haben, gingen in Deutschland innerhalb weniger Tage mehrere neue Musikdienste an den Start. Rara.com bietet nach eigenen Angaben Streaming-Zugang zu rund zehn Millionen Titeln aller großen Labels. Das Angebot nutzt die Infrastruktur des britischen Dienstleisters Omnifone, der seit Jahren Online-Musik-Plattformen im Auftrag Dritter betreibt.

Rara.com lässt sich am PC per Browser und auf Android-Smartphones nutzen; eine iPhone-App soll in Kürze erscheinen. Der

Zugang kostet in den ersten drei Monaten bei der PC-Nutzung per Browser 1 Euro pro Monat. Wer per Handy auf das Angebot zugreifen will, zahlt 2 Euro; danach werden 5 respektive 10 Euro monatlich fällig. Zu den gleichen Konditionen startet der französische Musikstreaming-Veteran Deezer in Deutschland seine Angebote Premium und Premium+; wer sich nur einmal umschaun will, kann den gesamten Dienst mit auf 30 Sekunden beschnittenen Songs ausprobieren.

Auch deutsche iTunes-Nutzer profitieren von der Einigung mit den Rechteinhabern: Seit Mitte Dezember läuft Apples Musikabgleichdienst iTunes Match dank einer zunächst für ein Jahr

getroffenen Zusatzvereinbarung, die der GEMA erweiterte Auskunftsrechte einräumt. Einen ersten Erfahrungsbericht finden Sie auf Seite 157.

Weil bisher keine Einigung bezüglich der Urheberabgaben für werbefinanzierte Musikdienste erzielt werden konnte, veröffentlichte die GEMA darüber hinaus einen Vergütungstarif, der diese Angebote abdeckt. Demnach sollen die Anbieter künftig 10,25 Prozent der durch die Musiknutzung erzielten Einnahmen abführen. Die GEMA ergänzt das Tarifmodell um eine dreistufige Mindestvergütung, deren Höhe vom „Interaktivitätsgrad“ des jeweiligen Dienstes abhängt. Demnach werden bei „niedriger“

Interaktivität mindestens 0,025 Cent pro abgerufenem Stream fällig – etwa bei radioähnlichen Diensten ohne Vorspul- und Auswahlfunktion.

Für Dienste mit mittlerem Interaktionsgrad verlangt die GEMA 0,31 Cent/Stream, bei hoher Interaktivität wie wohl im Falle von YouTube oder Spotify sind es 0,6 Cent/Stream. Sollte ein Gesamtvertrag zustande kommen, gibt es in dessen Rahmen einen Rabatt; die Erlösbeteiligung sinkt dann auf 8,2 Prozent. Pro Stream wären dann 0,02 Cent (niedrige Interaktivität), 0,25 Cent (mittel) oder 0,48 Cent (hoch) fällig. Der Bitkom reagiert zunächst zurückhaltend auf die Ankündigung. (vza)

Anzeige

Richard Sietmann

Private Zollschränken

Netzneutralität in Europa unter Beschuss

Allen anders lautenden Bekundungen zum Trotz bereitet Europa Schritt für Schritt den Abschied von der Netzneutralität vor. Im Grunde ist die Angelegenheit längst entschieden. Unisono legen Politiker und Aufsichtsbehörden gegenüber den Netzbetreibern die gleiche Nachsicht an den Tag wie weiland gegenüber den Jongleuren der Finanzwelt.

Die Googles und Facebooks nutzen europäische Netze intensiv und erwirtschaften Traumrenditen“, klagt der Chef der Vodafone D2 GmbH, Friedrich Jossen, „ohne sich mit einem Cent an den Milliardeninvestitionen in die Qualität und Zukunft der Netze zu beteiligen.“ Eine gesetzlich verankerte Netzneutralität würde die kostenlose Verwendung der Telekommunikationsnetze festschreiben, der amerikanischen IT-Industrie nutzen und Europas starken TK-Unternehmen schaden, weil sie keinen Geldfluss von Inhaltenbietern wie Google oder Youtube zu den Netzinfrastrukturanbietern erlaube. „Europa investiert, Amerika kassiert“, das sei „strukturell politisch nicht gesund.“

Mit dieser Begründung hat der Vodafone-Chef in die Debatte um die Netzneutralität die bizarre Forderung nach einem neuartigen Typus von Handelsschranken eingebracht – nach Einfuhrzöllen, die nicht wie weiland von Nationalstaaten zum Schutz der heimischen Wirtschaft kassiert werden, sondern nun von Infrastruktur-

eigentümern zur Steigerung der Einnahmen erhoben werden sollen. Hoheitlich wie Landesfürsten wollen die Netzbetreiber über die Konnektivität der Breitbandnutzer walten und die Bedingungen festlegen, zu denen Inhalte-, Anwendungs- und Diensteanbieter durch die Access Networks hindurch Zugang zu den Endkunden erhalten.

Veritabler Rückschritt

Die Äußerungen des Vodafone-Managers spiegeln das Denken einer ganzen Branche wider (siehe dazu die Äußerungen der Chefs von Telekommunikationsfirmen). Während Netzaktivisten die Auseinandersetzungen noch in erster Linie als einen Kampf zur technischen Festschreibung der Best-Effort-Architektur des Internet verstehen, geht es den Betreibern in Wirklichkeit um einen Systembruch. Sie streben eine gänzlich neue Marktordnung an, die sie von den Fesseln der hergebrachten Telekommunikation befreit. Wie Spediteure, die über das Entgelt für die Transportleis-

tung hinaus auch am Wert der Ladung beteiligt sein wollen, schielen sie auf Einspeisegebühren, die von den Inhalte- und Diensteanbietern erhoben werden sollen. Wer zahlt, gelangt zum Endkunden; wer sich verweigert, wird ausgebremst oder gänzlich ausgeschlossen.

streicht zwar die Notwendigkeit, den „offenen und neutralen Charakter“ des Internet zu erhalten, weil die Offenheit Innovationen fördere, indem sie „gleiche Bedingungen für alle Beteiligten“ schaffe. Doch anschließend wird dieses Ziel derart weichgespült, dass es kaum noch erkennbar ist. Dass die Einführung zweiseitiger Märkte dem Ziel gleicher Bedingungen für alle Beteiligten widerspricht und die Netzneutralität prinzipiell aufhebt, lässt sich die Ländervertretung unter den EU-Organen nicht weiter ein. Stattdessen ist in der fünfseitigen Entschließung nur verschleiern von „innovativen Geschäftsmodellen“ die Rede, denen ermöglicht werden solle, „die Anforderungen des Marktes zu erfüllen“.

Nicht anders verhält sich die Bundesregierung, die den Systembruch in der seit Mai 2011



Bild: Telefónica

„Die Suchmaschinen benutzen unsere Netze, ohne irgendetwas zu bezahlen. ... Wir stellen die Netze, wir stellen die Systeme, wir stellen den Service, wir stellen alles. Es ist offenkundig, dass dies nicht so weitergehen kann.“

César Alierta (CEO Telefónica), Süddeutsche Zeitung, 10. 2. 2010

Der klassische Anspruch der Telekommunikation – jede/r kann sich mit jedem/r verbinden –, die universale Konnektivität, wie sie in der Telefonie seit jeher üblich und auch im Internet bisher faktisch gegeben ist, geht dabei über Bord. Es wäre ein veritabler Rückschritt, wenn die Netzbetreiber künftig frei entscheiden könnten, wen sie zu welchen Bedingungen durchleiten und wen nicht. Doch ernsthaften Widerstand hat die Branche offenbar nicht zu erwarten; die Regulierungspolitik scheint eher auf Abwarten und das Hinhalten der kleinen Schar von Protestlern programmiert zu sein.

Weichgespült

Die Erklärung, die der für die Telekommunikation zuständige EU-Ministerrat Mitte Dezember 2011 als Handreichung für das weitere Vorgehen der Brüsseler Kommission verabschiedete, unter-

überfälligen und von Brüssel bereits angemahnten Novellierung des Telekommunikationsgesetzes (TKG) weitestgehend ausgeblendet hat. Für „telefonnahe Dienste“ enthält das TKG immerhin noch einen Anspruch auf uneingeschränkte Konnektivität über das Zugangsnetz in Gestalt von Anordnungen zur Netzzusammenschaltung und der Auflegung von Zugangsverpflichtungen „zur Gewährleistung des End-zu-End-Verbunds von Diensten“. Die Ausweitung dieses Anspruchs auf das Breitband-Netz und die universale Konnektivität in allen angebotenen Dienstgüteklassen ist in der Novelle jedoch kein Thema.

Die schwarzgelbe Koalition wollte entsprechend ihrer Koalitionsvereinbarung die Netzneutralität erst gar nicht regeln; nun soll nach § 41a TKG-E die Bundesregierung eine Verordnung erlassen können, die eine „willkürliche Verschlechterung von



Bild: AT&T

„Wie gelangen sie [die Inhaltenanbieter] zu den Endkunden? Durch eine Breitbandleitung. Die Kabelgesellschaften haben welche; wir haben welche. Was sie nun gerne hätten, ist, meine Leitungen umsonst nutzen zu können, aber ich werde das nicht zulassen ... wenn Google oder Yahoo! oder Vonage oder sonst jemand erwartet, diese Leitungen umsonst nutzen zu können, dann ist das verrückt!“

Ed Whitacre (Ex-CEO SBC/AT&T), BusinessWeek, 7. 11. 2005



Bild: Deutsche Telekom

„Wir sehen uns als Partner der Inhalteanbieter und wollen ihnen ermöglichen, immer bessere Angebote und Preismodelle an den Markt zu bringen. ... Wenn man aber möchte, dass das Netz nicht nach marktwirtschaftlichen, sondern ausschließlich gesellschaftspolitischen Kriterien betrieben wird, muss man es verstaatlichen. Dazu kann ich nur sagen: Ich leite einen früheren Staatskonzern und rate von einem solchen Rückschritt dringend ab.“

René Obermann (CEO Deutsche Telekom), Zeit Online, 18. 11. 2010

Diensten“ untersagt. Das klingt auf den ersten Blick gut, ist aber Augenwischerei und windet sich um den wunden Punkt herum. „Pay for Priority“-Verträge mit Inhalteanbietern sind ja keine „willkürliche Verschlechterung“ bestehender Dienste, führen aber dazu, dass künftig in den schnelleren Zugangsnetzen andere Konnektivitätsregeln gelten: Sich den italienischen Lieblingssender ruckel- und aussetzerfrei auf das TV-Gerät zu streamen gelingt dann nur, wenn dieser sich mit dem Zugangsnetzbetreiber seines deutschen Fans über den Einfuhrzoll geeinigt hat.

Die Tendenz ist offensichtlich: Das Abwarten und Hinhalten überlässt den großen Playern das Spielfeld und gleichzeitig die Gestaltung der Spielregeln, damit sie ein neues Verständnis von TK-Netzbetreiber durchsetzen können: Das sind nicht mehr diejenigen, die Konnektivität zu allen anderen Endhosts herstel-

len, sondern als „Netzbetreiber“ darf sich künftig jeder Schrankenwärter auf den Nervenbahnen der Informationsgesellschaft bezeichnen.

Nirgendwo wird das zurzeit deutlicher als in dem jüngst veröffentlichten Positionspapier zur Netzneutralität, mit dem die britische Regulierungsbehörde Ofcom sich zum Meinungsführer unter den europäischen Regulierern aufschwingt, noch bevor deren offizielles Gremium BEREC die von der EU-Kommission angeforderte Stellungnahme abgeliefert hat. „Ofcom's Approach to Net Neutrality“ transportiert auf fast 40 Seiten nur eine Botschaft, nämlich die Dinge laufen zu lassen. „Wir haben“, heißt es darin, „keine allgemeinen Einwände gegen Wettbewerbsmodelle, in denen vertikal integrierte Betreiber keinen offenen Zugang zu ihren Netzen anbieten, solange es echten Wettbewerb und Konkurrenz unter den Firmen gibt.“



Bild: Telekom Austria

„Uns gehört die Infrastruktur. Wir sollten entscheiden, wer sie benutzt. Ganz einfach. Warum sollte da irgendjemand dreinreden? ... Es gibt einen Markt da draußen, und dieser Markt kommt sehr oft zu den richtigen Entscheidungen. Warum etwas regulieren, das funktioniert? Einfach dem Markt überlassen, den Konsumenten und den Unternehmen!“

Hannes Ametsreiter (CEO Telekom Austria), Wall Street Journal, 24.2.2011

Was der Report nicht ausspricht, sind die Konsequenzen dieser Art von Wettbewerb. Wenn verschiedene Betreiber die Konnektivität zu den Dienst- und Inhalteanbietern unterschiedlich handhaben, können die User nicht mehr davon ausgehen, dass sie die weltweit verfügbaren Angebote frei wählen und über einen einzigen Zugangsnetzbetreiber erschließen können.

Januskopf

Auch die absehbaren strukturellen Folgen zweiseitiger Märkte bagatellisiert die britische TK-Aufsichtsbehörde. Zweiseitige Märkte werden unter anderem von Systemen und Plattformen (z. B. Breitbandnetze) gebildet, die von Unternehmen betrieben werden

die Konkurrenz ausschalten. In solch einem Wettbewerb bleiben kleine, regionale Betreiber – auf denen derzeit noch die Hoffnungen des Glasfaserausbaus ruhen – auf der Strecke. Ofcom tut diese Aussicht gleichwohl als Problem ab, das Inhalteanbieter, Netzbetreiber und Konsumenten unter sich aushandeln können.

Eine Ausnahmesituation räumt der britische Regulierer lediglich ein, wo Inhalte und Dienste im öffentlichen Interesse angeboten werden. In diesen Fällen verweist Ofcom auf das Beispiel der sogenannten „must carry“-Verpflichtungen des Kabelfernsehens gegenüber dem öffentlich-rechtlichen Rundfunk. Ob solche Verpflichtungen generell für Breitbandnetze eingeführt werden sollten, sei aber „eine politische



Bild: Vodafone Deutschland

„Die Googles und Facebooks nutzen europäische Netze intensiv und erwirtschaften Traumrenditen, ohne sich mit einem Cent an den Milliardeninvestitionen in die Qualität und Zukunft der Netze zu beteiligen. Europa investiert, Amerika kassiert. Eine gesetzlich verankerte Netzneutralität würde diesen Zustand festschreiben – denn sie erlaubt keinen Geldfluss von Inhalteanbietern wie Google oder YouTube zu den Netzinfrastrukturanbietern. Das ist strukturpolitisch nicht gesund.“

Friedrich Joussen (CEO Vodafone D2 GmbH), Handelsblatt Online, 6. 12. 2011

und auf denen wiederum zwei verschiedene Nutzergruppen (z. B. Netz-Nutzer und Online-Anbieter) aufeinandertreffen.

Die Gefahr liegt bei einem zweiseitigen Markt wie dem Breitbandnetz in der fundamentalen Wettbewerbsverzerrung: Weil mit der Zahl der Endkundenanschlüsse die Verhandlungsmacht gegenüber Anbietern wie Google, Facebook oder TV-Sendern steigt, können große Zugangsnetzbetreiber höhere Einspeiseentgelte von den Anbietern herauschlagen. Zudem können sie dann neben attraktiveren Inhalten auch noch niedrigere Endkundertarife offerieren und mit Dumping-Angeboten

Angelegenheit, die die Regierung zu entscheiden hat“.

Dass die Konnektivität ein bürgerliches Grundrecht in der Informationsgesellschaft sein könnte und das Problem der Netzneutralität ebenfalls „eine politische Angelegenheit, die die Regierung zu entscheiden hat“, zu dieser Empfehlung hat sich Ofcom offenbar nicht durchringen wollen. Stattdessen wirkt die britische Argumentationsvorlage zur Entscheidungsfindung in Europa wie aus der Finanzmarkt-Regulierung abgeschrieben – der Staat ist nur für die Nachsorge zuständig, alles andere wird dem unfehlbaren Wirken der Märkte anheimgestellt. (jk)

Facebook: Timeline, Inline-Werbung, Datenschutzbericht

Der irische Datenschutzbeauftragte empfiehlt Facebook nach einer breit angelegten Untersuchung eine Reihe von Nachbesserungen. So soll das Unternehmen seine Nutzer besser über die Gesichtserkennung informieren und von Nutzern gelöschte Daten schneller endgültig von den Servern entfernen. Die Speicherung von Informationen über Nicht-Mitglieder soll auf ein Minimum reduziert werden.

Die Datenschützer sprechen aber nur Empfehlungen aus. Facebook wird laut einer Stellungnahme die Vorschläge „entweder implementieren oder in Betracht ziehen“. Im

Juli 2012 will die irische Behörde prüfen, inwieweit Facebook ihren Empfehlungen nachgekommen ist. Die irischen Datenschützer sind aus Sicht von Facebook als einzige in Europa direkt für die Kontrolle des Unternehmens zuständig, weil das Netzwerk dort sein europäisches Hauptquartier hat.

Derzeit hat Facebook den weltweiten Rollout seiner Timeline begonnen, die die Beiträge des Benutzers wesentlich übersichtlicher und schicker auf einem Zeitstrahl anordnet. Sie lässt sich unter der Adresse <https://www.facebook.com/about/timeline> aktivieren (siehe c't 22/11, S. 92). Neu ist

auch, dass man jetzt auch an beliebigen Zeitpunkten Postings nachtragen kann. Eine Zeitskala am rechten Rand macht es wesentlich einfacher als bisher, lange zurückliegende Beiträge zu finden. Daher sollte man die Timeline nach dem Aktivieren, aber vor dem Veröffentlichen nach Altlasten durchsehen.

Der normale Nachrichtenstream soll sich ebenfalls verändern. Facebook wird ihn mit sogenannte Sponsored Stories anreichern, das sind Anzeigen, die auf „Gefällt mir“-Äußerungen von Facebook-Freunden beruhen. Bisher hat Facebook sie nur am rechten Rand neben anderer Werbung angezeigt. (jo)

Firefox 9 mit schnellerer JavaScript-Engine

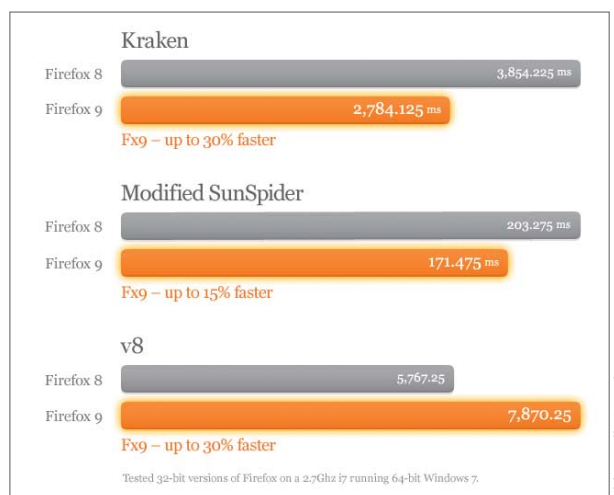
Mozilla hat die Version 9 von Firefox für Windows, Mac und Linux zum Download bereitgestellt. Wichtigste Neuerung gegenüber Version 8 sei die beschleunigte Ausführung von JavaScript, teilte die Mozilla Foundation mit. Code soll nun bis zu 30 Prozent schneller abgearbeitet werden. Möglich macht dies die neue Funktion „Type Inference“ der JavaScript-Engine SpiderMonkey. Sie soll dem Just-in-Time-Compiler (JIT) des Browsers zuverlässige Informationen über den Typ einer Variablen liefern. Dadurch kann er optimierten Code erzeugen, der viele unnötige Laufzeitprüfungen erspart.

Auf Apples aktuellem Betriebssystem Lion unterstützt Firefox 9 die Vor- und Rückwärtsnavigation mit zwei Fingern. Verbessert wurde die Unterstützung für die CSS3-Eigenschaften „text-overflow“ und „font-stretch“, und der Wert der „Do-not-Track“-Einstellung lässt sich per JavaScript ermitteln. Wie üblich

gibt es eine vollständige Liste aller Änderungen online.

Neben dem Release von Firefox 9 dürfte auch ein erneuerter Vertrag mit Google für Freude bei der Mozilla Foundation gesorgt haben: Google sei für mindestens drei weitere Jahre die voreingestellte Suchmaschine des freien Browsers Firefox, teilte sie mit. Google zahle dafür einen nicht genannten Betrag. Zuletzt hatte die Mozilla Foundation 2007 Details über die Höhe dieser Zahlungen mitgeteilt. Damals waren es rund 68 Millionen US-Dollar – 90 Prozent der gesamten Einnahmen. (hob)

www.ct.de/1202030



Nach Messungen der Mozilla Foundation mit verschiedenen Benchmarks führt Firefox 9 JavaScript um bis zu 30 Prozent schneller als sein Vorgänger aus.

Websperren-Gesetz aufgehoben

Das „Gesetz zur Erschwerung des Zugangs zu kinderpornographischen Inhalten in Kommunikationsnetzen“ ist endgültig Geschichte. Nachdem Anfang Dezember der Bundestag beschlossen hatte, das umstrittene Websperren-Gesetz aufzuheben, stimmte der Bundesrat am 16. Dezember 2011 zu. Nun bedarf es nur noch der Unter-

schrift des Bundespräsidenten sowie der Veröffentlichung des Aufhebungsgesetzes im Bundesgesetzblatt. Zum ersten Mal in der Geschichte der Bundesrepublik wäre dann ein Gesetz formal aufgehoben, bevor es jemals in Kraft war.

Statt auf leicht umgehbare Sperren setzt die Politik nach langer Kontroverse verstärkt

auf das Löschen von Kinderpornografie direkt an der Quelle. Blockaden verzichtbar machen nach Ansicht der Bundestagsabgeordneten vor allem „die verbesserten Erfolge bei den Löschbemühungen“ von Kindesmissbrauchsdarstellungen im Web. Über die Erfolge soll die Bundesregierung dem Parlament von 2013 an Bericht erstatten. (hob)

28 Millionen Haushalte mit Breitbandanschluss

Im Jahr 2011 waren 77 Prozent der privaten Haushalte in Deutschland mit einem Internetzugang ausgestattet. Dies teilte das Statistische Bundesamt mit. Die Mehrheit (93 Prozent) davon besaß einen Breitbandanschluss – also nach Definition des Amtes einen schnelleren Zugang als ISDN oder GPRS. Demnach hatten insgesamt 28 Millionen private Haushalte eine schnelle Internetverbindung.

Am weitesten verbreitet sind nach wie vor DSL-Anschlüsse (82 Prozent der Haushalte mit Internetzugang). Knapp ein Drittel der Haushalte mit Internetzugang (29 Prozent) verwendete dem Bundesamt zufolge andere oder weitere Breitbandanschlussarten, um ins Internet zu gelangen. Hierzu zählen kabelgebundene Internetanbindungen, zum Beispiel über TV-Kabel, Stromkabel oder Glasfaserkabel, mit denen 11 Prozent der

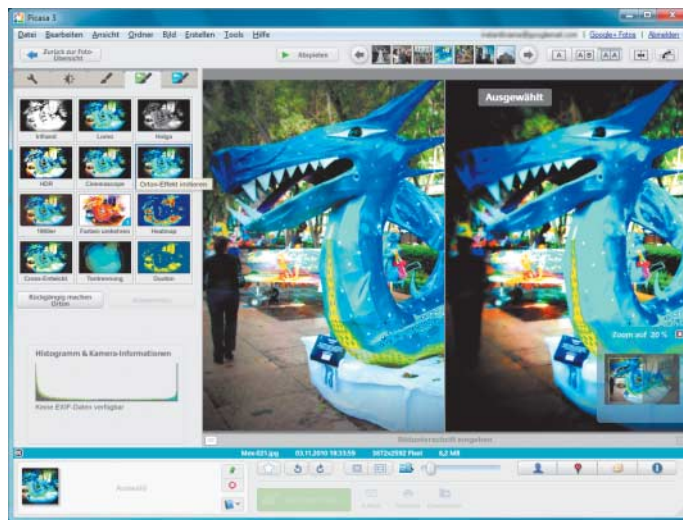
Haushalte als Alternative zu DSL ausgestattet waren. Schnelle mobile, drahtlose Internetanbindungen über Smartphone oder über Laptop-Karte beziehungsweise USB-Stick wurden in 2011 von 19 Prozent der Haushalte mit Internetzugang genutzt. Schnelle ortsgebundene drahtlose Internetanbindungen (zum Beispiel Satellit oder WiMax) spielten dagegen für den Zugang von zu Hause aus kaum mehr eine Rolle. (hob)

Anzeige

Bildverwaltung mit Upload für Google+

Googles kostenlose Bildverwaltung Picasa ist in Version 3.9 an das soziale Netzwerk Google+ angebunden. Im Upload-Dialog darf man nach Anmeldung nun aus seinen Kreisen wählen. Die Bilder erscheinen außer auf Google+ wie gewohnt auch in einem Picasa-Album; wählt man keine Kreise aus, nur dort. Die Name-Tags der Gesichtserkennung lassen sich außer ins Picasa-Album auch in das soziale Netzwerk exportieren.

Außerdem hat Google ein paar neue Effekte ergänzt, darunter HDR-Simulation, die Kinofilm-Anmutung Cinemascope, Cross-Processing sowie die populären Lomo-, Holga- und Orton-Effekte. Das Dokumentenfenster lässt



Picasa 3.9 teilt das Dokumentenfenster auf Wunsch in einer Vorher/nachher-Ansicht.

sich in zwei Bereiche teilen: Es zeigt zwei aufeinanderfolgende Fotos oder eine Vorher/nachher-Ansicht des gleichen Bildes. Pica-

sa 3.9 gibt es für Mac OS X und Windows zum Download. (akr)

www.ct.de/120232

Retusche- und Freistellhilfe

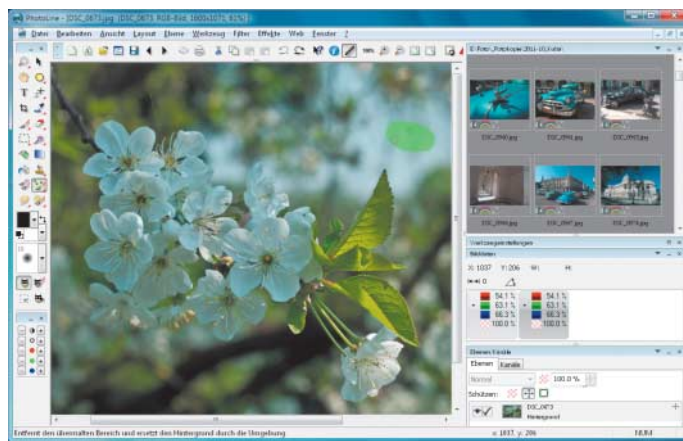
Computerinsel veröffentlicht PhotoLine 17. Der Entfernenpinsel eignet sich etwa zur Retusche von Hautunreinheiten. Er arbeitet ebenenübergreifend und sucht in der Umgebung nach passenden Bildteilen. Die Funktion „Objekt entfernen“ retuschiert auf gleiche Weise den Inhalt einer Auswahl. Sie ergänzt die Einstellungen der Auswahlwerkzeuge. Das Schnellauswahlwerkzeug soll beim Freistellen helfen. Dazu markiert man mit rot und gelb gefärbten Pinseln, was entfernt werden beziehungsweise erhalten bleiben soll. Das Teiltransparenz-Werkzeug stellt Schwieriges wie Haare frei. Wiederum markiert man per Pinsel die kritische Zone, in der die Maske berechnet wird. Der Dialog „Auswahl extrahieren“ glättet den Rand, entfernt Farbsäume und legt das Ergebnis in der Zwischenablage, auf einer neuen Ebene oder anstelle der alten als neue Maske ab.

Die Bildbearbeitung erhält ferner eine Funktion zur selekt-

tiven Farbkorrektur, exportiert Farbprofile und reduziert das Bild per Schwellenwert-Funktion auf Schwarz und Weiß. Die Interpolationsmethode Liquid zerrt oder staucht das Bild, ohne bildwichtige Motive in Mitleiden-schaft zu ziehen. Die Palette Bild-übersicht integriert die Bilder

eines Ordners per Vorschau ins Programmfenster. Die Shareware PhotoLine 17 steht in 32 und 64 Bit sowohl für Windows als auch für Mac OS X zum Download bereit. Die Registrierung kostet 59 Euro. (akr)

www.ct.de/120232



PhotoLine 17 integriert eine Bildübersicht als Palette ins Programmfenster und eine Retuschefunktion in die Auswahloptionen.

Vielseitiger Notensatz

Das Notensatzprogramm Finale 2012 steht beim Vertrieb Klemm Music in deutscher Sprache zur Verfügung. Eigenschaften von Notensystem und Klang fasst Finale unter dem Stichwort „Instrument“ zusammen. In einer Partiturverwaltung lassen sich Instrumente hinzufügen, lö-

schen oder verschieben. Finale unterstützt nun Unicode und erhält zusätzliche Zeichensätze wie Numerics für Generalbassnotation und Finale Copyist Text für Partiturhandschrift im Broadway-Stil.

Den Export vereinfacht die Software mit dem Befehl „Spei-

chern als PDF“. Finale bringt außerdem 450 Arbeitsblätter für den Musikunterricht und 300 Notendokumente aus Lied, Kanon, Jazz und Klassik mit. Die Software steht für Windows und Mac OS X bereit und kostet 500 Euro. Schüler, Lehrer und Vereine zahlen 250 Euro. (akr)

CRM schreibt Rechnungen

Der Hersteller Cosmolink bietet für den Relationship Manager von Combit ein Zusatzmodul auf Basis des nicht weiter entwickelten Combit Factura Manager, das sich um die komplette Auftragsbearbeitung und Warenwirtschaft kümmern soll. Gegen einen Aufpreis von 1130 Euro je CRM-Server bietet das Modul Funktionen, um außer Geschäftskontakten auch Artikel, Aufträge, Belege und Lagerbestände zu verwalten. Die Anwendung soll für Artikelstammdaten auch Bilder, Strichcodes, unterschiedliche Verkaufspreise, Stücklisten, Seriennummern sowie Mindesthaltbarkeitsdaten berücksichtigen können; bei den Belegarten kennt das System laut Hersteller nicht nur die Standardtypen von Bestellung bis Mahnung, sondern auch anwenderdefinierte Schriftstücke. Alle Ausgangspost soll sich statt als Ausdruck auch als E-Mail oder per EDIFACT versenden lassen. (hps)

www.ct.de/120232



Anwendungs-Notizen

Der **Online-Diagrammzeichner** Cacoo exportiert Grafiken jetzt auch als editierbare PowerPoint-Folien – allerdings nicht in der Gratis-Variante. Bezahlabs kosten ab 49 US-Dollar pro Jahr und Nutzer.

Adobe veröffentlicht die **Raw-Entwickler** Lightroom 3.6 und Camera Raw 6.6 als reguläre Updates. Sie unterstützen zusätzliche Kameramodelle und bringen 30 weitere Profile für die Objektivkorrektur mit.

Die **Bildverwaltung** Media Pro erscheint in deutscher Sprache. Das Programm kostet 165 Euro und steht für Windows sowie für Mac OS X zur Verfügung.

Der kostenlose **PDF-Betrachter** PDF-XChange Viewer bietet jetzt auch die Möglichkeit, gescannte Dokumente per OCR durchsuchbar zu machen.

www.ct.de/120232

Anzeige

Patente und Muster

Weder vor dem Oberlandesgericht (OLG) noch am Landgericht (LG) in Düsseldorf konnte Apple in den Verhandlungen Mitte Dezember Sofortmaßnahmen gegen Samsung erwirken. Die endgültige Entscheidung des OLG wird erst am 31. Januar 2012 verkündet, die vom LG am 9. Februar 2012. In der Berufungsverhandlung zum Galaxy-Verbot in Deutschland vor dem OLG legte Samsung ein Geschmacksmuster von 2003 vor. Sollte es das Gericht als übertragbar erachten, dürfte das später von Apple erwirkte iPad-Geschmacksmuster als nichtig angesehen werden.

In einem neuen Verfahren vor dem Düsseldorfer LG möchte Apple auch den Verkauf des für den deutschen Markt auf Grund der Gerichtsentscheidung veränderten Galaxy Tab 10.1N verbieten. Eine einstweilige Verfügung

wurde nicht erlassen. Die Richterin brachte zum Ausdruck, dass ihr die von Samsung vorgenommenen Designänderungen möglicherweise ausreichen. Bis zur Entscheidungsverkündung darf das Galaxy Tab 10.1N im Handel verbleiben.

Am 19. Dezember konnte Apple in den USA einen Erfolg im Patentstreit gegen HTC verbuchen. Die International Trade Commission (ITC) verfügte wegen einer Patentverletzung ein Einfuhrverbot für einige Smartphones von HTC, das ab Mitte April gelten soll. Es geht um das Erkennen etwa von E-Mail-Adressen oder Telefonnummern in unstrukturierten Texten, damit man sie per Antippen nutzen kann. HTC will die Funktion von seinen Geräten entfernen. (ohu)

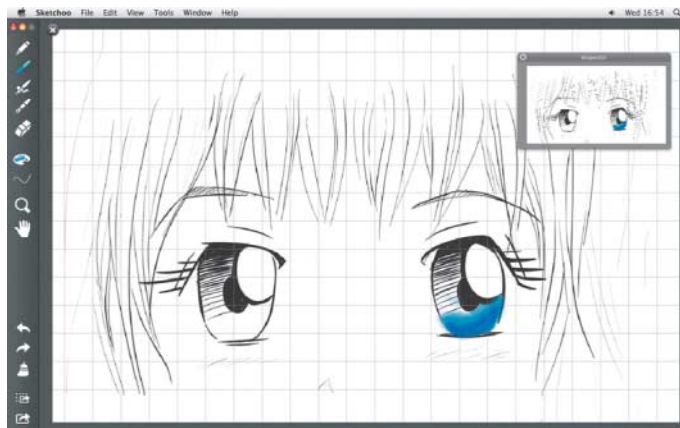
www.ct.de/1202034

Zeichnen mit dem Mac

Das recht günstige Zeichenprogramm Sketchoo unterstützt Tablets von Wacom sowie deren Stifte – einschließlich Radierkappe und Druckstufen. Als Werkzeuge bietet es Bleistift, Pinsel, Airbrush, Kalligrafie-Stift und Radiergummi. Der Clou der bisher nur englischsprachigen Anwendung ist die Funktion für Selbstporträts, bei der ein Schnappschuss der

Facetime-Kamera als Hinterlegung dient. Hersteller Green & Slimy liefert einige Beispielbilder als Vorlagen mit. Sketchoo beherrscht Undo, Autosave und Multitouch-Gesten. Es wird im Mac App Store für 24 Euro verkauft. Der Download umfasst 36 MByte. (jes)

www.ct.de/1202034



Das kostengünstige Malprogramm Sketchoo bietet vor allem Zeichenfunktionen.

Sparrow Lite mit allen Funktionen

Der kostenlose und besonders schlanke E-Mail-Client hat ab Version 1.5 alle Funktionen der 8 Euro teuren Vollversion, blendet allerdings Werbung ein und

hängt an neu verfasste E-Mails die Signatur „Sent with Sparrow“. Letztere lässt sich allerdings vor dem Versenden entfernen. Beide Versionen können nun unter anderem mehrere E-Mail-Konten verwalten und Anhänge von Dropbox aus senden oder dorthin ablegen. Außerdem wurde die Suche verbessert. (jes)

www.ct.de/1202034

Sparrow Lite bietet alle Funktionen, blendet aber Werbung ein.



Mac-Notizen

Wie das Wall Street Journal meldet, haben sich Apple-Manager – darunter iTunes-Chef Eddy Cue – in den vergangenen Wochen mit Vertretern großer Fernsehkonzerne getroffen. Hintergrund dürften Pläne sein, einen **Apple-Fernseher** herauszubringen.

Der Fondsmanager Howard Ward erwartet, dass Apple demnächst seinen Anteilseignern eine **Dividende auszah-**

len wird. Darauf deutet auch ein Statement des neuen CEO Tim Cook: „Ich bin beim Barbestand nicht religiös eingestellt.“

Ein Firmware-Update soll dem **Thunderbolt Display** beibringen, dass der integrierte Lüfter nicht zu sehr hochdreht und lärmt. Nutzerberichten zufolge lässt es sich jedoch nicht auf allen diesen Bildschirmen installieren.

Apple kauft Flash-Spezialisten

Apple hat die israelische Firma Anobit für 400 bis 500 Millionen US-Dollar gekauft, berichten verschiedene Medien. Für den Flash-Speicher-Spezialisten hat Apple somit ähnlich viel Geld bezahlt wie 1996 für den Kauf von NeXT. Israels Premierminister Benjamin Netanyahu ließ über Twitter verlauten: „Willkommen in Israel, Apple, bei eurer ersten Übernahme hier. Ich bin mir sicher, dass ihr von den Früchten des israelischen Wissens profitieren werdet.“

Anobit hält eine Fülle wichtiger Patente für Flash-Speicher-Controller und kooperiert mit Apple-Zulieferern wie Samsung und Hynix. Der Chief Technology Officer (CTO) von Anobit, Avraham Meir, war früher für M-Systems tätig, einem 2006 von Sandisk übernommenen Pionier der Wear-Leveling-Algorithmen. Anobit hat eine Technik namens Memory Signal Processing (MSP) entwickelt, um die Robustheit von Flash-Speicher zu steigern. So sollen relativ billige Chips viele Schreibzyklen verkraften. Solche Verfah-

ren sind vor allem für Multi-Level-Cell-(MLC-)Chips wichtig, die statt zwei gleich drei oder vier Bits pro Zelle speichern.

Nach Einschätzung der Marktforscher von IHS iSuppli ist Apple 2010 mit Ausgaben von 17,5 Milliarden US-Dollar zum weltweit größten Einkäufer von Halbleiterbauelementen aufgestiegen. Darunter waren NAND-Flash-Speicherchips für iPod, iPhone und iPad der größte Einzelposten. Flash-Speicher beschert Apple gewaltige Profite, weil die Firma für 16 GByte mehr Speicherplatz bei einigen Geräten rund 100 Euro Aufpreis verlangt. Eine microSD-Karte gleicher Kapazität kostet bloß 12 Euro.

Anobit hat seinen Sitz in einem Vorort von Tel Aviv. Israelischen Medienberichten zufolge plant Apple außerdem die Einrichtung eines Chiptechnik-Forschungszentrums im 80 Kilometer entfernten Haifa. Dort betreibt auch Intel, einer der wichtigsten ausländischen Investoren in Israel, eine Entwicklungsabteilung. 2010 hatte Intel Capital Anobit-Anteile gekauft. (ciw)

Anzeige

Univention Corporate Server mit neuem Outfit

In der Mitte Dezember veröffentlichten Version 3 des Univention Corporate Server (UCS) hat das Bremer Software-Unternehmen der Administrationsoberfläche ein komplett neues Outfit spendiert. Das neue Ajax-basierte Web-Frontend enthält nun die Funktionen der Management Console und des Directory Managers, zudem gibt es ein neues Modul, mit dem sich die während der Installation angegebenen Konfigurationsdaten nachträglich ändern lassen.

Eine weitere wichtige Neuerung ist der Umstieg auf eine Entwicklerversion von Samba 4. Damit lässt sich der Univention Corporate Server nun auch

als Active-Directory-Domänencontroller einsetzen. Wer lieber das aktuelle Samba Stable Release verwenden möchte, kann Samba 3 nachträglich einspielen.

Die Anpassungsmöglichkeiten beschränken sich aber nicht auf Samba, ab Corporate Server 3 steht nahezu die gesamte Paketfülle der Debian-Repositories zur Verfügung – Univention verwendet Debian 6.0 Squeeze als Basis-Distribution.

Die kostenlose Personal Edition von UCS 3.0 steht im Download-Bereich der Univention-Website zum Download, zudem bietet Univention dort eine 30-Tage-Testversion der kommerziellen Variante an. (amu)

KDE Plasma Active 2 für mehr Tablet-Modelle

Das KDE-Projekt hat die Version 2 der Tablet-Oberfläche Active Plasma 2 veröffentlicht, die nun für eine ganze Reihe Tablet-Computer verfügbar ist. So unterstützt Plasma Active 2 neben dem ExoPC und dem WeTab, auf denen bereits die Version 1 lief, nun auch das BeagleBoard, das Archos-G9-Tablet sowie Geräte mit Nvidias Tegra-2-Prozessoren.

Neben der Hardware-Unterstützung haben die Entwickler auch die Performance von Plasma Active 2 verbessert, die Oberfläche überarbeitet und sie um kontextsensitive Empfehlungen erweitert. Dabei wird das Verhalten des Anwenders analysiert und darauf basierend werden die wahrscheinlichsten Aktionen zuerst angeboten. (amu)



Bei KDE Plasma Active 2 achteten die Entwickler vor allem auf eine breitere Hardware-Unterstützung und bessere Performance.

Novell stellt Open Enterprise Server 11 vor

Novell hat den Open Enterprise Server 11 für den Einsatz in den Bereichen Security, Identity-, Storage- und Infrastruktur-Management vorgestellt. Die Basis ist der Suse Linux Enterprise Server (SLES) 11 mit Service Pack 1 und Linux-Kernel 2.6.32.

Der Open Enterprise Server 11 soll gegenüber dem Suse-Produkt zusätzliche Management-Optionen und mehr Automatis-

men mitbringen, die unter anderem für eine bessere Integration in Active-Directory-Umgebungen und Windows-NT-Domänen sorgen. Zudem lassen sich sämtliche Dienste, Benutzer und Gruppen – auch mehrerer Server – vollständig über ein Web-Frontend konfigurieren. Zum Lieferumfang gehört außerdem eine integrierte Cluster-Lösung für bis zu 32 Knoten (odi)

ADSL2+-Router mit Lastverteiler

Der Modem-Router 831A von Lancom wählt sich über sein Multimode-ADSL2+-Modem ins Internet ein. Zusätzlich baut er über ein optionales USB-Mobilfunk-Modem eine weitere Internetverbindung auf, die er als Ausfallsicherung nutzen kann.

Die vier Ports des Gigabit-Ethernet-Switches lassen sich dem lokalen Netz, einer demilitarisierten Zone (DMZ), einem virtuellen lokalen Netz (VLAN), als Monitor für einen anderen Switch-Port oder als zusätzlicher Internet-Zugang einrichten. Bei Nichtbenutzung schaltet der Switch einzelne Ports ab und

spart damit Strom (IEEE 802.3az). Stehen zwei WAN-Verbindungen bereit, verteilt der Router den Netzwerkverkehr über beide Leitungen. Zudem verwaltet der Router getrennte Netzwerkeinstellungen (DHCP, DNS, Routing und Firewall) für zwei getrennte lokale Netze (VLANs).

Für die (Fern-)Verwaltung liefert Lancom die Programme LANconfig und LANmonitor mit, ein Setup-Assistent hilft bei der Einrichtung. Optional und gegen Aufpreis filtert der Router auch Web-Inhalte. Laut Hersteller ist der 831A für knapp 400 Euro ab sofort erhältlich. (rek)



Lancoms ADSL2+-Router nutzt eine optionale Mobilfunkverbindung als Ausfallsicherung.

Anonymisierung über IPv6

Mit der Alpha-Version 0.2.3.9 des Anonymisierungsnetzes Tor können sich Clients erstmals per IPv6 zu Bridges verbinden. Laut der Ankündigung im Tor-Blog brauchen die als Bridge arbeitenden Knoten weiterhin mindestens eine IPv4-Adresse, da sie ansonsten den Kontakt zu anderen Knoten verlieren (siehe c't-Link). Wie man die für den IPv6-Betrieb nötigen Optionen auf einer Tor-Bridge setzt, beschreiben die Entwickler im Forum.

Zusätzlich haben die Entwickler in der Alpha-Version die Konfigurationsoption „DisableNetwork“ und einen per Vorgabe ausgeschalteten Tor2Web-Mode hinzugefügt, über den sich Clients nicht-anonym zu versteckten Tor-Diensten verbinden können. „DisableNetwork“ verhindert, dass ein gerade startender Tor-Dienst Netzwerkverbindungen aufbaut. (rek)

www.ct.de/1202036



Netzwerk-Notizen

Über den **Druckserver** xPrint-Server von Lantronix können iPhones und iPads Inhalte auf Papier ausdrucken (iOS 4.2 oder neuer). Zusätzliche Software sei für das kleine Gerät unnötig, das laut Hersteller tausende Druckermodelle von HP, Brother, Epson, Canon, Dell, Lexmark sowie Xerox unterstützt. Der Druckserver soll im ersten Quartal 2012 für 114 Euro (150 US-Dollar) auf den Markt kommen.

Die zweite Auflage des **WLAN-Routers** E4200, der Linksys E4200V2 (N900) von Cisco, baut Funknetze parallel im 2,4- und 5-GHz-Band auf, die jeweils bis zu 450 MBit/s brutto übertragen. Der E4200V2 besitzt eine mit 1,2 GHz getaktete und gegenüber der Vorversion deutlich schnellere CPU. In Nordamerika kostet das Gerät umgerechnet etwa 152 Euro.

www.ct.de/1202036

Anzeige

Internet-Explorer-Upgrades künftig ohne Nachfrage

Microsoft nimmt die Aktualisierung des Internet Explorer künftig selbst in die Hand. Bislang wird der Anwender gefragt, ob er auf eine neue Major-Version upgraden möchte. Ab Januar kümmert sich Windows Update in Australien und Brasilien ohne Zutun des Anwenders darum, dass stets die aktuellste Browserversion installiert ist, weitere Länder sollen schrittweise nachziehen. Damit folgt Microsoft dem Konkurrenten Google, der seinen Chrome-Browser seit jeher automatisch aktualisiert (Silent Updates). Auch Mozilla arbeitet an einem Auto-Updater für Firefox. Die automatische Aktualisierung führt Microsoft für alle Windows-Versionen ab XP ein.

Von diesem Schritt profitieren nach Ansicht des Konzerns die Anwender, die dadurch stets mit der sichersten Version des Browsers unterwegs sind. Wer an seiner alten Browserversion etwa aus Kompatibilitätsgründen festhalten will und die Installation von Internet Explorer 8 und 9 über Windows Update in der Vergangenheit bereits abgelehnt hat, soll auch nach der Umstellung des Update-Verfahrens nicht weiter mit den automatischen Updates behelligt werden. (rei)

Weitere Lücken im Android-Sicherheitsmodell

Der Sicherheitsexperte Thomas Cannon führt in einem Videoclip eine selbstentwickelte App vor, die eine über das Netzwerk steuerbare Backdoor in Android-Smartphones installiert – ohne bei der Installation Netzwerkrechte anzufordern oder Sicherheitslücken auszunutzen. Die Demo-App richtet eine Remote-Shell auf dem Gerät ein, die man nach dem Sperren des Geräts über einen Reverse-Proxy erreichen kann.

Beim Start weist die App den Browser an, eine zum Server des Angreifers gehörende URL zu öffnen. In zusätzlichen Parametern in der URL lassen sich dann Daten von der App zum Server übertragen. Der Rückkanal funktioniert etwas anders. Der Server leitet den Browser nach dem Aufruf der URL auf eine andere URL um. Diese ist jedoch nicht mehr mit dem Resource-Handler `http://` verknüpft, sondern mit dem von der Backdoor-App registrierten Protokoll-Handler `netapp://`. Auch diese URL enthält in Parametern Befehle im Klartext. Die Befehle erreichen die App, weil der Browser die Server-Antwort als sogenannten Intent weiterleitet. Über Intents tauschen Anwendungen unter Android Daten aus.

Cannons Shell läuft zwar mit eingeschränkten Rechten in der Android-Sandbox, ein Angreifer könnte jedoch unter Ausnutzung von Sicherheitslücken nachträglich an Root-Rechte gelangen. Der Sicherheitsexperte konnte das Problem mit sämtlichen Android-Versionen bis hin zum aktuellen Ice Cream Sandwich (4.0) reproduzieren. (rei)

Sniffingtool Ettercap wird weitergeführt

Mehr als sechs Jahre nach dem letzten Release 0.73 von Ettercap haben die Entwickler Version 0.74 veröffentlicht. Zwar handelt es sich bei den Änderungen nur um die Beseitigung von kleineren Programmierfehlern. Jedoch allein die Tatsache, dass Ettercap nach so langer Zeit wiederbelebt wird, ist Anlass zur Freude. Passenderweise haben die Entwickler der neuen Version den Beinamen Lazarus gegeben – in Anlehnung an Lazarus von Bethanien, den Jesus laut dem Johannes-evangelium von den Toten auferweckt hat.

Das freie Ettercap ist unter Pen-Testern immer noch das Tool der Wahl, wenn es um das Umleiten von Verbindungen in geswitchten LANs über den eigenen Rechner geht. Auch c't und heise Security benutzen

das Tool, um die Sicherheitsversprechen von Herstellern auf die Probe zu stellen und die gesicherte Übertragung von Daten zu untersuchen.

Ettercap kombiniert dazu ARP-Spoofing mit der automatischen Suche nach bestimmten Inhalten in Datenströmen. Daneben kann das Tool für Man-in-the-Middle-Attacken auch SSL-Verbindungen aufbrechen, indem es ein eigenes Zertifikat erzeugt und etwa dem Browser präsentiert. Neben HTTP(S) unterstützt Ettercap noch POP3, SMTP, IMAP und weitere Protokolle.

Die ursprünglichen Entwickler Alberto Ornaghi (ALoR) und Marco Valleri (NaGA) haben Ettercap nach eigenen Angaben während ihrer Studienzeit entwickelt, danach aber wegen ihres Jobs und der Familie keine Zeit mehr gefunden, das Projekt weiterzupflegen. Man habe nun den Staffstab an Emilio Escobar und Eric Milam (JohnnyBrav0) weitergegeben. Die hätten bereits eine lange To-do-Liste mit vielen neuen Funktionen. (dab)



Mit Ettercap lassen sich auf einfache Weise Man-in-the-Middle-Attacken auf Netzwerkanwendungen durchführen.

Kritische Lücke in Windows 7

Angreifer können eine ungepatchte Sicherheitslücke in der 64-bittigen Ausgabe von Windows 7 zum Einschleusen und Ausführen von Schadcode missbrauchen. Ursache ist offenbar ein unerlaubter Speicherzugriff in der undokumentierten Funktion `NtGdiDrawStream` des Grafiksubsystems.

Der Fehler lässt sich mit einer präparierten HTML-Datei mit dem Browser Safari provozieren, die nur aus einem iFrame mit einer bestimmten Höhe besteht. Das Öffnen

der Datei mit Safari führt zwar nur zu einem Bluescreen. Nach Meinung des Sicherheitsdienstleisters Secunia lässt sich der Fehler auch zur Infektion eines Windows-PC missbrauchen.

Ob andere Anwendungen den Fehler ebenfalls auslösen können, ist unklar. Die 32-bittigen Ausgaben von Windows sind nicht betroffen. Microsoft untersucht das Problem derzeit, einen Patch gab es zum Redaktionschluss noch nicht. (rei)



Sicherheits-Notizen

Die **Typo3**-Entwickler haben die Versionen 4.5.9 und 4.6.2 veröffentlicht, in denen eine Remote-File-Inclusion-Schwachstelle entfernt wurde.

Die Windows-Version 9.4.7 für den **Adobe Reader** und **Acrobat** schließt zwei kritische Sicherheitslücken.

Eine präparierte SMS kann die Nachrichtenzentrale von Geräten mit **Windows Phone 7.5** lahmlegen. Das Gerät wird nur durch

das Zurücksetzen auf Werkseinstellungen wieder benutzbar. Microsoft arbeitet an einer Lösung.

Das PHP-Skript **GA Gästebuch** von gifarchiv.net enthielt bis vor Kurzem eine Hintertür: Der Admin-Bereich akzeptiert ein immer gleiches Standardpasswort. Der Entwickler hat das Standardpasswort mittlerweile entfernt. Die aktuell angebotene Version ist nicht mehr betroffen.

Anzeige

Simulation in vielen Disziplinen

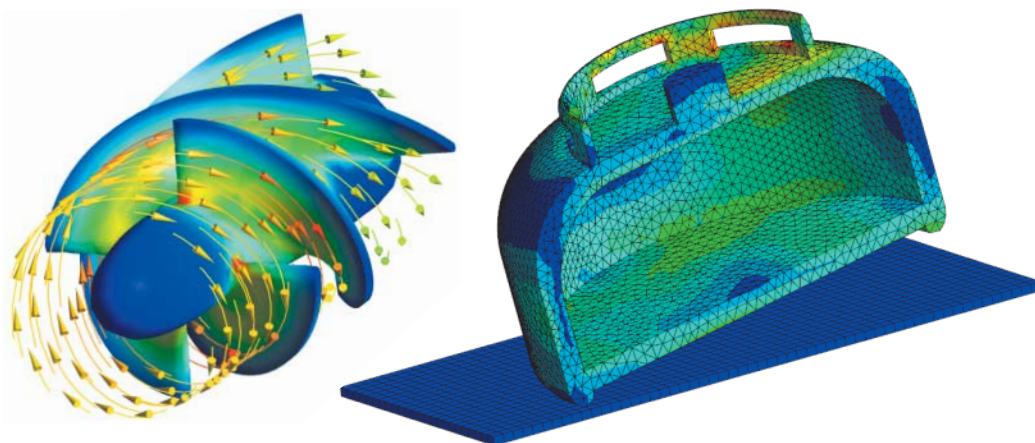
Die Simulationssoftware Ansys 14 bringt verschiedene physikalische Disziplinen unter einen Hut und dient damit als virtueller Prüfstand für komplexe Produkte, der auch nichtlineare Effekte und die Wechselwirkungen physikalischer Phänomene berücksichtigt. Das sogenannte Composite PrepPost-Tool soll die Simulation der Struktur von Verbund-

werkstoffen aus hunderten oder tausenden Lagen unterschiedlicher Ausrichtungen erleichtern und die Auswirkungen möglicher Fehler für einzelne Lagen analysieren. Die Software verbindet automatisch Daten aus Rechenetzen, die physikalische Aspekte wie Druckfelder, Temperaturen oder Wärmeübergangskoeffizienten modellieren. Die Al-

gorithmen für diese Kopplung hat der Hersteller um zusätzliche Kontroll- und Korrekturmechanismen erweitert. Durch Verknüpfen der Module namens Fluent und Simplorer sollen Ingenieure beispielsweise das elektrische Verhalten von Batteriesystemen unter Berücksichtigung des nichtlinearen Verhaltens des Fluidsystems prognostizieren

können. Elektromagnetik und Struktursimulation sollen sich bidirektional koppeln und elektromagnetische Feldstärken in verformter Geometrie berechnen lassen. Das Modul Icepak hingegen widmet sich speziell der Prüfung des thermischen Designs von elektronischen Baugruppen.

Ansys 14 soll arbeitsintensive Vorgänge beim Aufsetzen der Simulationen automatisieren, um den Ingenieuren zeitraubende Routinearbeiten zu ersparen. Für Strömungssimulationen beispielsweise zieht das Baugruppen-Meshing-Werkzeug die relevanten Volumendaten aus CAD-Modellen und erzeugt daraus automatisch Rechenetze geeigneten Typs – entweder kartesische Gitter mit Hexaeder-Netzelementen oder unstrukturierte Tetraeder-Netze. Zudem soll die Software die eingesetzte Hardware effizienter nutzen und dank Parallelisierung die Eigenschaften von mehr Designalternativen für ein Produkt durchrechnen können. Das Mechanikmodul nutzt zudem die Leistung aktueller Grafikprozessoren (GPUs). (pek)



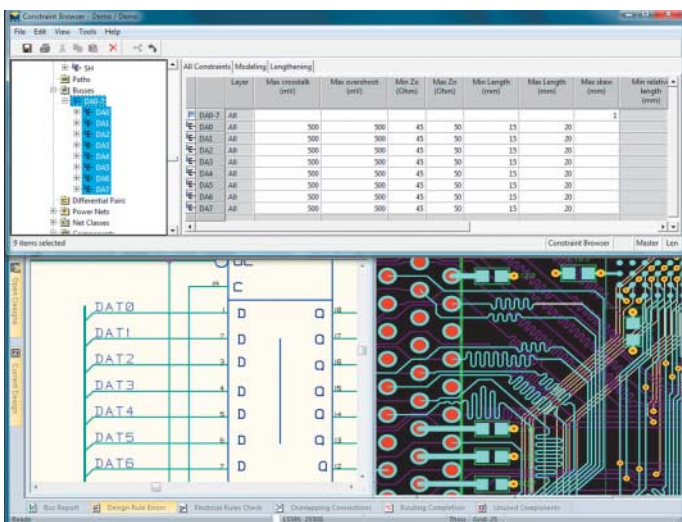
Links koppelt Ansys 14 eine modellierte Strömung mit einer Strukturanalyse, rechts führt die technische Simulationsumgebung eine explizite Finite-Elemente-Berechnung für den Falltest einer Gasflasche durch.

Komplexe Platinen planen

Moderne CPUs und FPGAs sind aufgrund der hohen Pindichten und Signalgeschwindigkeiten eine Herausforderung für die Designer von Leiterplatten. Zwei Module für die Platinen-Konstruktionsanwendung Cadstar 13 von Zuken helfen Entwicklern, solche komplexen Schaltungen zu entflechten. Der sogenannte

Constraint Browser verwaltet die zahlreichen, für den Entwurf aufwendiger Platinen aber nötigen Design-Regeln in übersichtlichen Tabellen und bindet sie frühzeitig in den Entwicklungsprozess ein. Mit dem integrierten Topology Editor definiert man Regeln zum optimalen Verdrahten und Platzieren der Bauteile auf grafi-

sche Weise. Um das korrekte Verhalten der Stromversorgungsnetze auf der Leiterplatte sicherzustellen, prüft das Modul Power Integrity Advance neben der Entkopplung der Versorgungsnetze auch Stromstärke und Gleichspannungsabfall in den verschiedenen Zweigen der Schaltung. Die Impedanz-Analyse von Leiterbahnen und Durchkontaktierungen im kritischen Bereich der Takt- und Signalfrequenzen hilft beim Auswählen und Platzieren von Entkopplungskondensatoren. Für die weitergehende EMV-Optimierung der Leiterplatte berücksichtigt die Software Gegen- und Gleichtakt-Abstrahlungseffekte. Kritische Bereiche zeigt die Anwendung direkt im Leiterplattenentwurf durch Farbflächen an. (Mathias Poets/pek)



Bei der Planung beispielsweise eines High-Speed-Busses sind Design-Regeln einzuhalten, die der Constraint Browser für Cadstar 13 übersichtlich in einer Tabelle anzeigt.

Technik-Notizen

Das günstige **MCAD-Werkzeug** KOMPAS-3D 13 bindet den **Renderer** Lightworks Artisan ein. Dessen Technik steckt zudem in einem Plugin namens Render Boost für den **Raumgestalter** Live Interior 3D. Dieses kostet ab 150 US-Dollar.

Version 3.2.0 der **3D-Laser-scanner-Software** von David soll dem Anwender im Regelfall die Kalibrierung des Scanners ersparen. Außerdem soll die Anwendung schneller arbeiten.

Die **Simulation** dSpace Offline Simulator modelliert auf dem PC elektronische Steuergeräte für die industrielle Produktion. Zusammen mit ControlDesk und AutomationDesk desselben Herstellers soll der Simulator eine vollständige Testumgebung für Software-Entwickler bilden.

www.ct.de/1202040

Leiterplatten planen mit XML

Mit Version 6 seiner Leiterplatten-Designsoftware Eagle hat der Hersteller CadSoft XML als grundlegendes Datenformat eingeführt, was das Bearbeiten von Projektdateien durch Skripte einfacher macht und die Grundlage für zukünftige Erweiterungen schafft. Der Import von Daten aus anderen Projekten oder Formaten fällt leichter – so

kann man einem Schaltplan jetzt mehrere Bestückungsvarianten zuordnen. Beim Entwurf mehrkanaliger Designs erleichtert die Arbeit, dass per Copy & Paste vervielfältigte Baugruppen konsistent bleiben. Der Hersteller hat die interne Rasterauflösung erhöht, was Umrechnungsfehler beim Konvertieren von Inch (Zoll) auf Millimeter minimiert.

Bei differenziellen Signalpaaren verlegt die Software automatisch exakt längengleiche Leiterbahnen. Auch die Bedienung hat CadSoft an vielen Stellen komfortabler gestaltet: Beispielsweise erscheint das Undo/Redo-Log in Form einer History-Liste, außerdem kann man eigene Kontextmenüs definieren. Der Bibliothekseditor wurde überarbeitet.

Eagle 6 läuft unter Windows 7, Vista und XP, Linux sowie Mac OS X ab 10.6 und steht als kostenlose Basisausgabe sowie in drei kommerziell einsetzbaren Versionen ab 62 Euro (Light), 690 Euro (Standard) oder 1385 Euro (Professional) zur Verfügung.

(Mathias Poets/pek)

www.ct.de/1202040

Simulationen automatisieren

Isight, ein Teil der Simulia-Produktgruppe von Dassault Systèmes, ist in Version 5.6 erhältlich. Die Anwendung bietet Ingenieuren grafische Werkzeuge, um CAD- und CAE-Anwendungen verschiedener Hersteller, selbst entwickelte Software-Module, aber auch Daten aus Tabellenkalkulationen in automatisch ablaufende Simulationsreihen einzubinden. Spezielle Techniken zur Zuverlässigkeitsanalyse sollen Anwendern die Möglichkeit eröffnen, ihre Berechnungen und Proben auf das Umfeld wahrscheinlicher Schwachstellen des Designs zu fokussieren. Isight läuft auf Windows- und Solaris-Rechnern sowie unter Red Hat Enterprise Linux und einigen speziellen Systemen wie AIX. (pek)

Anlagenbau in drei Größen

Autodesk hat seine Anlagenplanungssoftware Plant Design Suite in Version 2012 auf den Markt gebracht. Das Paket gibt es in den Ausgaben Standard für 7735 Euro, Premium für 12 495 Euro und Ultimate für 16 660 Euro. Alle drei Versionen enthalten das Konstruktionsprogramm AutoCAD, den Röhrenplaner P&ID sowie für Präsentationen den Renderer Showcase und das Zeichenprogramm SketchBook Designer. Die Premium-Variante bringt zusätzlich Revit Structure für die Tragwerksplanung und den Anlagenplaner 3D Plant mit. In der Ultimate-Ausführung ist darüber hinaus das Kommunikationswerkzeug Inventor enthalten. (pek)

www.ct.de/1202040

Anzeige

Leistungsfähigerer Nao

Aldebaran hat dem Roboter Nao Next Gen einen Atom-Prozessor (Z530) mit 1,6 GHz spendiert. Das Vorgängermodell musste mit einem AMD-Geode-Prozessor mit 500 MHz auskommen. Zudem hat das neue Modell bessere Kameraaugen mit einer maximalen Auflösung von 1288 × 968 erhalten, mit dem sich dank eines angeschlossenen FPGA zwei Videostreams gleichzeitig verarbeiten lassen. Laut Hersteller soll sich damit die Gesichts- und Objekt-

Middleware NAOqi läuft. Nao ist 57 Zentimeter groß, hat 25 Freiheitsgrade und wiegt rund 5 Kilogramm. Hindernisse erkennt der humanoide Roboter mit vier Ultraschallsensoren in der Brust. Darin sind auch Beschleunigungssensoren und ein Gyroskop untergebracht, um seine Lage zu erfassen und gegebenenfalls zu korrigieren, um ein Umfallen zu verhindern. Sein Akku reicht für maximal 90 Minuten Laufzeit (weitere Daten siehe c't-Link).

Noch mehr Beta

Microsoft hat das Robotics Developer Studio 4 Beta 2 veröffentlicht (siehe c't-Link). Wichtigste Neuerung ist die Einbindung von Kinect for Windows SDK Beta 2, die schnelleres und genaueres Skelett-Tracking ermöglicht. Daneben hat Microsoft den Obstacle Avoidance Service

mit einer Bedienoberfläche ausgestattet und einen DSS Log Analyzer eingebaut. Darüber hinaus unterstützt die Concurrency Coordination Runtime (CCR) nun Silverlight 4.0. (dab)

www.ct.de/1202042

Roboter-Esperanto

Auch wenn Apples Siri im iPhone 4S einen Meilenstein bei der Sprachsteuerung setzt, bleibt das Thema auf anderen Plattformen ein Problem. Insbesondere auf ressourcenbeschränkten Systemen ohne Cloud-Anbindung ist Spracherkennung schwierig und fehlerhaft. Der Forscher Omar Mubin von der TU Eindhoven hat eine Sprache entwickelt, die die gesprochene Mensch-zu-Maschine-Kommunikation vereinfachen und weniger fehleranfällig machen soll. Die Robot Interaction Language (ROILA) führt einen neuen Wortschatz ein, der für wichtige englische Wörter jeweils eines in ROILA enthält. Spracherkennungssysteme sollen damit

weniger Probleme als mit natürlicher Sprache haben.

Der Befehl „Go left, take fruit“ lautet in ROILA dann „kanek webufo nomes wikute“. Mubin hat im Rahmen seiner Doktorarbeit Kinder in Schulen Robotern in Englisch und in ROILA Befehle erteilen lassen. Das klappte bei den Robotern mit ROILA besser als mit Englisch.

Die Spracherkennung selbst wurde mit der freien Software Sphinx-4 implementiert. Auf der Projektseite (www.roila.org) gibt es Anleitungen, wie man die Spracherkennung auf eigenen Systemen installieren und einen Mindstorms NXT damit dirigieren kann. (dab)



Der humanoide Roboter Nao sieht zwar aus wie ein Spielzeugroboter, ist aber mit High-Tech vollgestopft. Der Preis von über 10 000 US-Dollar dürfte den Einsatz im Kinderzimmer ohnehin vereiteln.

erkennung beschleunigen und verbessern – sogar unter schlechten Lichtverhältnissen.

Daneben haben die Entwickler die Spracherkennungssoftware des Herstellers Nuance integriert, die Sprache zuverlässiger erkennen soll. Nuance soll auch in der Lage sein, einzelne Wörter aus gesprochenen Sätzen herauszufiltern. Die Bewegungssteuerung des Nao wurde ebenfalls komplett überarbeitet. Als Betriebssystem setzt Aldebaran ein Gentoo-Linux für Embedded-Systeme ein, auf dem die Roboter-

Bislang kommen Nao-Roboter nur in Forschung und Entwicklung zum Einsatz; beim RoboCup-Wettbewerb treten sie in der Standard Platform League gegeneinander an. Entwickler können sich beim Hersteller jedoch bewerben, am Developer Program teilzunehmen. Teilnehmer erhalten einen Nao und Software-Tool für die Entwicklung. 2012 will Aldebaran Nao auch Privatkunden anbieten.

(dab)

www.ct.de/1202042

Kugelroboter

Ein alter Globus musste als Hülle für den Hexapod-Roboter MorpHex erhalten. Der Entwickler Kåre Halvorsen hat den Globus in zwölf sphärische Dreiecke zerschnitten und sechs davon mit den Beinen von MorpHex verbunden und sechs davon mit Servomotoren auf dem Kopf, um sie ausklappen zu können. Zieht der Roboter seine Beine ein und klappt die Dreiecke auf dem Kopf zusammen, ergeben alle 12 Dreiecke wieder die ursprüngliche Form des Globus: eine Kugel. Zwar kann MorpHex derzeit noch

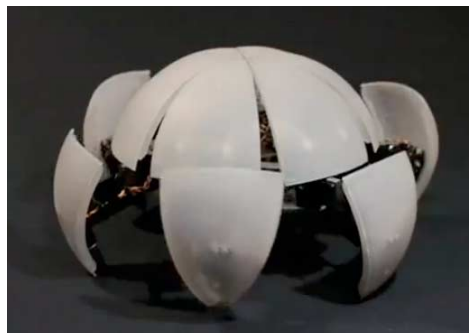
nicht rumrollen, eine derartige Fortbewegung ist aber geplant.

Wenn MorpHex seine Beine ausstreckt, kann er sich wie ein Käfer fortbewegen. Insgesamt besteht er aus 25 Servomotoren, die von dem Servercontroller-Board ARC32 gesteuert werden. Dazu gesellt sich das Sensor-Board Razor IMU mit Gyros, Beschleunigungsmessern und Magnetometer. Die wunderschön flüssige Bewegungssteuerung von MorpHex ist in Videos festgehalten, die auf robot-kits.org zu sehen sind. (dab)

Effizientes Datenformat für PCL

Der Hersteller von 3D-Sensoren und Software Urban Robotics will sein Octree-Datenformat zum Speichern von Point Clouds in die freie Point Cloud Library (PCL) (www.pointclouds.org) integrieren. Mit Point Clouds lassen sich 3D-Modelle als einzelne Punkte beschreiben, die Daten liefert in der Regel ein 3D-Scanner. Beim Scan von Landschaften etwa mit fliegenden Drohnen entstehen

große Datenmengen. Die bislang in der PCL unterstützten Dateiformate LAS und XYZ sind zum Speichern derart großer Mengen jedoch nicht besonders effizient. Das Octree-Format hingegen soll das Speichern und Verarbeiten erleichtern. Die für Anfang des Jahres 2012 geplante Integration soll die Entwicklung von 3D-Anwendungen in der Community vorantreiben. (dab)



MorpHex' Hülle besteht aus einem alten Globus. Wenn er alle Dreiecke zusammenzieht, entsteht wieder die Kugelform.

Anzeige

Dem Licht auf den Fersen

Ein optisches System des MIT erzeugt Videos in extremer Zeitlupe: Eine Billion Bilder pro Sekunde sind genug, um kurze Lichtpulse durch transparente Medien wandern zu sehen. Da optische Sensoren für solche Bildwiederholraten viel zu träge sind, lassen sich solche Videos nicht direkt aufnehmen, sondern nur synthetisch erzeugen.

Kern des Aufbaus am MIT bildet eine sogenannte Streak Camera: Diese wandelt den aufgenommenen Lichtstrom in einen Elektronenstrom um und schickt ihn durch eine Schlitzblende, wodurch er auf einen schmalen Streifen reduziert wird. Anschließend lenkt ein elektrisches Feld die Elektronen im rechten Winkel zum Schlitz ab. Da sich das Feld und damit die Ablenkung über die Zeit ändert, fängt der Sensor lauter Streifenbilder ein, die dem zeitlichen Ablauf entsprechend

neben- oder übereinander abgebildet werden, ähnlich wie bei der synchroballistischen Fotografie (c't 16/11, S. 152).

Ein Beispielvideo der MIT-Wissenschaftler Andreas Velten, Ramesh Raskar und Mouni Bawendi zeigt einen Laserpuls, der durch eine Flasche wandert (siehe c't-Link). Für dieses Zeitlupenvideo mussten die Wissenschaftler den Vorgang häufig wiederholen, wobei sie den Blickwinkel der Streak-Kamera durch einen rotierenden Spiegel jedes Mal leicht veränderten. Um die Streifen schnell genug aufnehmen zu können, kam ein Verbund von 500 Bildsensoren zum Einsatz. Kamera und Laser müssen zudem mit hohem Aufwand synchronisiert werden, damit jeder Durchgang dem identischen Zeitplan folgt. Sind alle diese Voraussetzungen erfüllt, kann im letzten Schritt eine Software die Streifen

aus Aufnahmen verschiedener Durchläufe neu kombinieren, sodass sie wieder herkömmliche zweidimensionale Schnappschüsse ergeben, die als Zeitlupenvideo animiert werden können. (pek)

www.ct.de/1202044

Das Zeitlupen-Video des MIT zeigt, wie sich der Laserpuls durch eine Flasche bewegt.

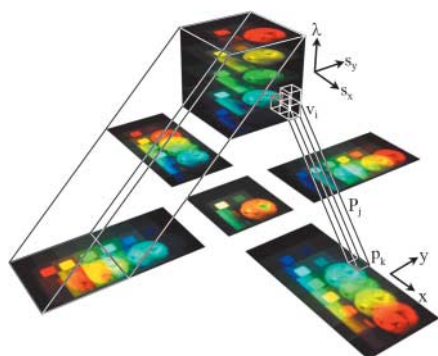


Spektralfotos mit Baumarktmaterial

Bei der Hyperspektralfotografie filtert die Kamera einen scharf begrenzten Bereich aus dem sichtbaren Lichtspektrum heraus, damit man beispielsweise aus Falschfarben-Satellitenfotos Schlüsse über die Vegetation ziehen kann. Die speziellen Kameras dafür kosten 25 000 Euro und mehr. Ralf Habel, Michael Kudenov und Michael Wimmer von der TU Wien hingegen haben eine handelsübliche digitale Spiegelreflexkamera mit Hilfe eines Makroobjektivs, einiger Linsen, eines Gellatine-Beugungsgitters sowie Isolierband und

einem Stück Abflussrohr zu einer Hyperspektralkamera für weniger als 1000 Euro umgebaut. Das Gitter bricht Lichtfrequenzen unterschiedlich stark und bildet sie auf verschiedene Stellen des Kamerasensors ab. Zwar liefert die Kamera dadurch nur 120×120 Pixel große Bilder und benötigt einige Sekunden Belichtungszeit, bietet aber eine Wellenlängen-Auflösung von 4,8 Nanometern. (cm)

www.ct.de/1202044



Die Eigenbau-Hyperspektralkamera der Wiener Forscher projiziert Bilder je nach Wellenlänge des Lichts auf unterschiedliche Bereiche des Bildsensors.



Gehirn im Modell

Wissenschaftler des Forschungszentrums Jülich und der University of Life Sciences (UMB) im norwegischen Ås haben mathematische Modelle entwickelt, die den Zusammenhang zwischen der Aktivität von Gehirnzellen und den elektrischen Signalen herstellen sollen, die bei der Elektroenzephalographie (EEG) gemessen werden. Das Modell legt nahe, dass die Reichweite der Messelektroden nicht konstant ist, sondern von der Aktivität der Nervenzellen in der Umgebung abhängt. Während sich Aktivitäten einzelner Zellen nur bis zu einer Entfernung von 0,3 Millimetern erfassen lassen, empfangen Elektroden bei synchronisierten arbeitenden Nervenzellen Signale auch über größere Distanzen. Auch die Zahl der gleich getakteten Zellen und die Intensität ihres Austauschs beeinflusst die Reichweite.

Die Forscher simulieren für ihr Modell einen Kubikmillimeter Hirngewebe aus der Großhirnrinde, das rund 100 000 Nervenzellen und etwa eine Milliarde Synapsen enthält. Die Wissenschaftler halten die Simulation für zuverlässig genug, um auf das Verhalten von Elektroden direkt im Gehirn zu schließen. Für Aussagen über Hirnstrommessungen von außen, wie sie beim EEG üblich sind, müsste allerdings ein deutlich größerer Bereich des Gehirns modelliert werden. Ziel der Forschung ist, detailliertere Diagnosen bei Erkrankungen wie Epilepsie oder Parkinson zu stellen. Die Arbeit wird in der aktuellen Ausgabe der Zeitschrift *Neuron* vorgestellt.

Auch Informatiker der TU Chemnitz haben einen Teil des menschlichen Gehirns modelliert – allerdings auf einer höheren Abstraktionsebene. Professor Fred Hamker und sein Mitarbeiter Arnold Ziesche möchten herausfinden, wie das Gehirn den visuellen Eindruck einer zusammenhängenden Szene erzeugt, obwohl Menschen immer nur das Zentrum ihres Blickfelds scharf sehen und ihren Blick ständig umherschweifen lassen. Das Modell stellt die Ergebnisse von kognitionswissenschaftlichen Versuchen nach, bei der Probanden in absoluter Dunkelheit festgelegte Augenbewegungen durchführten und dabei auftauchende Lichtreize im Raum verorten sollten. Die Testpersonen schätzten dabei deren Richtung um nicht mehr als 13 Grad falsch ein, und zwar unabhängig von der aktuell durchgeführten Augenbewegung. Das stützt die Theorie, dass das Gehirn beim Verarbeiten visueller Reize Vorabinformationen über geplante Augenbewegungen einrechnet. Ziel der Forscher, die in einem Verbundprojekt mit Psychologen und Medizinern arbeiten, ist ein zusammenhängendes Modell aller Vorgänge, die beim Sehen eine Rolle spielen. Die Ergebnisse sollen Robotern und digitalen Menschmodellen die Grundlage bieten, ihre Umwelt realitätsnah wahrzunehmen und mit ihr zu interagieren. (pek)

www.ct.de/1202044

Anzeige

Fernstudium-Ratgeber 2012

Die Zentralstelle für Fernstudien an Fachhochschulen (ZFH) hat eine aktuelle Version ihrer Informationsbroschüre zur berufsbegleitenden Weiterbildung und Qualifizierung vorgelegt. Auf insgesamt 116 Seiten listet der „Ratgeber für Fernstudien an Fachhochschulen 2012“ nicht nur die derzeitigen Fernstudienmöglichkeiten an staatlichen und privaten Fachhochschulen in Deutschland auf, die kostenlos abrufbare Broschüre (siehe c't-Link) informiert auch über Studieninhalte, Zulassungsvoraussetzungen und Fördermöglichkeiten. Im Mittelpunkt steht dabei das eigene Verbundnetz: Als wissenschaftliche Einrichtung der Bundesländer Rheinland-Pfalz, Hessen und Saarland kooperiert die ZFH mit den 13 Länder-Fachhochschulen sowie Partnern in Bayern, Nordrhein-Westfalen und Brandenburg und bietet über 30 Fernstudiengänge mit technischer, betriebs-

wirtschaftlicher oder sozialwissenschaftlicher Ausrichtung an. Aktuell sind mehr als 3000 Fernstudenten bei der ZFH eingeschrieben.

Die Abschlussmöglichkeiten reichen je nach Vorbildung und Lernumfang von Zertifikaten (etwa „E-Government-Projektmanager“ oder „Datenmanagement mit XML“) bis hin zum Bachelor oder Master. Im Studienfach Informatik kann bei der ZFH beispielsweise ein „Master of Computer Science“ und im Studiengang Elektrotechnik ein „Master of Science in Electrical Engineering“ erworben werden. Interessant ist das Fernstudium an einer Fachhochschule nicht zuletzt für Berufstätige ohne Abitur: Nach einem Beschluss der Kultusministerkonferenz im Jahr 2009 passen die Bundesländer ihre Hochschulgesetze sukzessive dahingehend an, dass auch eine Berufsausbildung mit qualifiziertem Abschluss (etwa



ein Meister) verbunden mit einer mehrjährigen Berufserfahrung zur Aufnahme eines Studiums an einer (Fach-)Hochschule berechtigt. Selbst der unmittelbare Zugang zum Masterstudium ist bei entsprechenden Voraussetzungen jetzt möglich.

Interessenten sollten sich aber im Klaren darüber sein, dass ein Fernstudium auch an einer staat-

lichen Fachhochschule nicht billig ist. So kostet etwa die zweisemestrige Weiterbildung zum „E-Government-Projektmanager“ der Fachhochschule Schmalkalden in Thüringen fast 5000 Euro – obwohl die Lerninhalte im Wesentlichen per Selbststudium erarbeitet werden. Insgesamt vier Wochen müssen die Studierenden während der zwei Semester persönlich auf dem Campus anwesend sein. Ein Masterstudiengang schlägt meist mit einer fünfstelligen Euro-Summe zu Buche – um so wichtiger ist es für Absolventen deshalb, dass sie sämtliche Fördermöglichkeiten von Bildungsprämien über Qualifizierungsschecks bis hin zu Stipendien, Studienkrediten, Steuervorteilen und Bildungsfreistellungen kennen. Der ZFH-Ratgeber verweist auf die entsprechenden Informationsangebote. (pmz)

www.ct.de/1202046

Freie Plätze „Computational Engineering“

Die Beuth Hochschule für Technik in Berlin (früher: Technische Fachhochschule Berlin) bietet noch Plätze für den dreisemestrigen Master-Studiengang „Computational Engineering“ (CE) an. Das gebührenfreie Aufbaustudium richtet sich an Bachelor-Absolventen der Mathematik, der Physik sowie an Ingenieure. Vermittelt werden vertiefte Kenntnisse zur Modellierung, Analyse und Simulation

in den Bereichen Maschinenbau, Verfahrenstechnik, Mechatronik, Bauingenieurwesen und Biomechanik. Teilnehmer lernen unter anderem den Umgang mit Industrie-Software wie Mathematica, Matlab/Simulink, ANSYS, Pro/ENGINEER, CATIA, CFX und Simpack. Die Bewerbungsfrist läuft am 15. Januar 2012 ab, das Computational-Engineering-Aufbaustudium beginnt am 1. April 2012. (pmz)

„Invisible Design“ – Vortrag in Berlin

Der satte Klang beim Schließen der Autotür vermittelt Hochwertigkeit, das Rascheln der Chipstüte Frische und das Heulen des Staubsaugers Saugkraft. Nutzer eines Produkts sollen dessen Qualität nicht nur sehen, sondern auch fühlen, riechen, schmecken und hören können. Wie wichtig Klang und Haptik heute bei der Produktgestaltung sind, wer dafür verantwortlich zeichnet und welche Folgen es haben kann,

wenn man den multisensuellen Charakter von Produkten dem Zufall überlässt, erklärt der Design-Manager Jan Dietrich am 11. Januar 2012 in Berlin. Sein Vortrag „Invisible Design – der Klang von Produkten als Marketinginstrument“ startet um 18 Uhr in Raum 2.1 der „design akademie berlin – Hochschule für Kommunikation und Design“ (Liegnitzer Straße 15). Der Besuch der Veranstaltung ist kostenlos. (pmz)

Neuer Bachelor-Studiengang IT-Recht

Abofallen, kritische Download-Angebote, Datenschutzverletzungen, Patentklagen – die Zahl der Rechtsstreitigkeiten in der digitalen Welt nimmt kontinuierlich zu. Die Leibniz Universität in Hannover trägt diesem Umstand Rechnung und bietet seit dem Wintersemester 2011/12 den neuen Bachelor-Studiengang „Informationstechnologierecht und Recht des geistigen Eigen-

tums“ an. Vermittelt werden neben einer juristischen Grundausbildung in den klassischen Fächern Bürgerliches Recht, Öffentliches Recht und Strafrecht



Die juristische Fakultät der Leibniz Universität Hannover befindet sich mitten in der City.

spezielle Rechtskenntnisse in den Bereichen Informationstechnologie und Intellectual Property (IP). Im Mittelpunkt stehen dabei Themen wie der elektronische Rechtsverkehr, Datenschutz, IT-Sicherheit, Fernabsatzrecht, Urheberrecht, Patent- und Markenrecht sowie andere gewerbliche Schutzrechte.

Erfolgreiche Absolventen des auf vier Jahre angelegten Studiengangs erwerben den akademischen Grad eines Bachelor of Laws. Ein Jahr des Studiums ist für den Aufenthalt an einer Partneruniversität in Japan, Finnland oder Polen vorgesehen, wo die

internationalen Bezüge des IT- und IP-Rechts vertieft werden sollen. Wem der Bachelor-Abschluss nicht reicht, kann nach weiteren zwei Jahren die Erste Juristische Prüfung (früher Staatsexamen) ablegen, die den Weg in die klassischen juristischen Berufe ebnet. Ein Start des Bachelor-Studiengangs ist in Hannover nur zum Wintersemester möglich, die Bewerbungsfrist endet jeweils am 15. Juli. Neben guten Englischkenntnissen sollten Bewerber ein „analytisches Denkvermögen“ sowie ein „vertieftes Interesse im Bereich der Informationstechnologie“ mitbringen. (pmz)

Anzeige



Tiefenrausch

Bei AOCs 3D-Monitor sorgt eine passive Polfilterbrille für den dreidimensionalen Seheindruck.

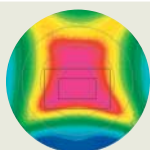
Auf dem TN-Panel des 23-Zoll-Monitors von AOC ist eine Filterschicht aufgebracht, die die geraden und ungeraden Zeilen des Bildes unterschiedlich polarisiert werden. Im 3D-Betrieb teilt der Schirm die beiden Stereobilder ebenfalls zeilenweise auf. Durch die mitgelieferte Brille betrachtet, reduziert sich die Auflösung in der Vertikalen so um die Hälfte. Im 2D-Betrieb bemerkt man keinen Unterschied zu herkömmlichen Monitoren.

Über seine HDMI-1.4a-Schnittstelle nimmt der e2352Phz räumliche Bilder von 3D-Blu-ray-Playern oder -Spielkonsolen entgegen. Für 3D am PC legt AOC eine eigene Version des sonst kostenpflichtigen Tridref-Treibers bei. Zudem akzeptiert der Bildschirm stereoskopische Videos in den Formaten Side-by-Side und Over-Under von beliebigen Zuspilern.

Der 3D-Effekt stellt sich – wie bei anderen Polfilter-Monitoren – aus der Vertikalen nur aus einem recht engen Blickwinkel ein: Schaut man zu weit von oben oder unten aufs Display, sieht man statt 3D nur Doppelbilder. Bei direkter Draufsicht zeigen sich Doppelkonturen dagegen nur an sehr kontrastreichen Kanten. Im 2D-Betrieb liegt die Winkelabhängigkeit des TN-Panels auf durchschnittlichem Niveau: Von den Seiten betrachtet verblassen Farben leicht. Schaut man von unten auf den Schirm, wird das Bild dunkler.

Dank seiner Overdrive-Funktion erledigt der 23-Zöller einen Bildwechsel (grey-to-grey) im Mittel in knapp vier Millisekunden – das reicht auch für schnellere Spiele. (spo)

AOC e2352Phz	
23"-Flachbildschirm	
Hersteller	AOC, http://www.aoc-europe.com
Auflösung	1920 × 1080 Pixel
Ausstattung	DVI, HDMI, 3D-Brille, Brillenaufsatz
Garantie	3 Jahre inkl. Austauschservice
Preis	240 €



winkelabhängiger Kontrast:
Kreise im 20°-Abstand
0 200 400 600



Bassbrei

Das HTC Sensation XL richtet sich mit seinem Zubehör an Bassliebhaber.

Je nachdem, wo man das Smartphone Sensation XL kauft, liegen verschiedene Kopfhörer-Modelle der Marke Beats Audio bei. Vodafone packt den On-Ear-Kopfhörer Solo mit in den Karton: In matten Weiß ist er ein Blickfang. Klanglich enttäuscht er: Bässe sind extrem betont, andere Töne vernachlässigt. Bei anderen Anbietern liegen dem Sensation XL In-Ear-Kopfhörer bei. Der Bass dominiert auch hier und Klangdetails gehen verloren.

In das Smartphone selbst hat HTC Software und Hardware von Beats Audio integriert. Ist ein Kopfhörer der Marke eingesteckt, schaltet das Sensation XL eine spezielle Klangverbesserung ein, die die Höhen und Tiefen der abgespielten Musik verstärkt. Wird ein Kopfhörer einer anderen Marke verwendet, steht zusätzlich ein Audio-Modus von HTC zur Auswahl, der den Bass noch stärker in den Vordergrund stellt.

Das große Gehäuse passt in wenige Hosentaschen. Webseiten und Bildschirmstastatur lassen sich auf dem riesigen Display (4,7 Zoll) besonders komfortabel bedienen. Die Kamera ist mit viel Farbrauschen, aber guter Belichtung Mittelmaß. Im Unterschied zu seinen Sensation-Namensvettern hat das Sensation XL keinen Dual-Core-Prozessor, sondern nur einen Kern mit 1,5 GHz. 3D-Spiele und komplexe Webseiten laufen ruckelfrei, Full-HD-Videos und Flash-Inhalte stocken. Abgesehen von der Bildschirmdiagonale ordnet sich das Sensation XL in die Smartphone-Mittelklasse ein. Die Kopfhörer eignen sich nur als Mode-Accessoire für Bassfetischisten. (hcz)

HTC Sensation XL

Smartphone	
Hersteller	HTC, htc.com
Abmessungen (H × B × T), Gewicht	13,2 cm × 7,1 cm × 1,1 cm, 162 g
Ausstattung	Android 2.3.5, Sense UI 3.5, 16 GByte Speicher (ca. 13 GByte verfügbar)
Display	LCD spiegelnd / 10,2 cm × 6,1 cm (4,7 Zoll), 800 × 480 (199 dpi), 403 cd/m²
Hauptkamera-Auflösung Fotos / Videos	3264 × 1952 / 1280 × 720
Preis In-Ear / On-Ear	Straße: 500 € / 650 €



Tastenfalter

Das Elecom Folding Bluetooth Keyboard für iPad und iPhone lässt sich platzsparend zusammenfallen.

Auf den ersten Blick sieht die Elecom-Tastatur aus wie eine Kopie des Freedom Pro Keyboard (c't 25/11, S. 92). Das Folding Bluetooth Keyboard fällt allerdings deutlich kleiner aus und hält weitgehend einen einheitlichen Tastenabstand ein. Die 17 × 18 Millimeter großen Tasten der mittleren drei Zeilen trifft man zuverlässig blind; die oberen und unteren Zeilen sind nur 15 Millimeter hoch. Gelegentlich haut der Daumen mitten auf die zweigeteilte Leertaste, das hat zwei Leerzeichen zur Folge.

Die Tastatur wird mit zwei AAA-Batterien betrieben, die oben rechts unterkommen. Der herausziehbare Schlitten reicht zum Aufbocken eines Smartphones – fürs iPad ist er zu klein. Das Folding Keyboard merkt sich bis zu drei Geräte-Paarungen. Eine Fn-Taste unten links macht die Tasten 1 bis 6 zu Funktionstasten; die Command-Taste ruft unter Windows das Startmenü auf.

Zur Bedienung sollte man die Klapptastatur auf eine flache Oberfläche legen; im Schoß biegt sie durch. Der „Lock“-Schieber soll ein versehentliches Zusammenklappen verhindern, steckt aber nur einen dünnen Plastikdocht quer durch die beiden Hälften – Bruchgefahr (Video per c't-Link).

Der Tastenaufdruck hält sich weitgehend an Windows-Konventionen. iOS erkennt das Folding Keyboard aber als Mac-Tastatur; so stimmt unter anderem die AltGr-Belegung nicht. Android 4 und WebOS erkennen das Folding Keyboard als US-Tastatur.

Obwohl es im Unterschied zum Freedom Pro nur den HID-Modus unterstützt, hinterlässt das Folding Bluetooth Keyboard insgesamt einen besseren Eindruck: Zwar sind die Tasten kleiner, dafür die Abstände konsistent. (ghi)

www.ct.de/1202048

Folding Bluetooth Keyboard

Bluetooth-Tastatur	
Hersteller	Elecom, www.ednet-gmbh.de
Kompatibilität	iOS 4, Mac OS, Windows (HID-Profil)
Preis	100 € (Straßenpreis: 70 €)

Büro-Express

Lexmarks Tinten-Multifunktionsgerät Pro915 eignet sich mit Fax, Vorlageneinzug und umfangreichen Netzwerkfunktionen fürs Büro.



Das Multifunktionsgerät lässt sich via WLAN oder LAN gut ins Büronetzwerk integrieren und stellt praktische Funktionen wie Scannen zu einer Mail-Adresse, einem Netzlaufwerk oder FTP-Ordner bereit. Als eines der ersten Tintenmodelle von Lexmark nimmt der Pro915 Druckaufträge von iOS- und Android-Geräten entgegen. Die nötige App „Lexmark Print“ ist kostenlos. Airprint und Google Cloud Print kennt der Drucker nicht. In dieser Preisklasse selten zu finden ist der PostScript-Emulator, womit sich der Drucker ohne spezielle Treiber von Linux aus ansprechen lässt.

Das einzige Vorratsfach fasst 150 Blatt Normalpapier. Die Bedienung über das große 4-Zoll-Touchdisplay klappt gut. Nach jedem Einsetzen der Vorratskassette fragt der Drucker nach Art und Größe des eingelegten Papiers. An der Front gibt es für USB-Sticks und PictBridge-Kameras einen USB-Anschluss und für SD Cards und Memory Sticks einen Kartenslot. Der Drucker arbeitet mit vier Tintenkartuschen Nr. 150. Die mitgelieferten Normalpatronen verursachen Kosten von 18,6 Cent pro Farb-Normseite, mit 9,6 Cent sind die XL-Varianten deutlich günstiger. Die nur für Schwarz erhältliche Sparpatrone 155XL drückt den Schwarzanteil der Normseite auf 1,9 Cent.

Vom Einschalten bis zur Druckbereitschaft braucht das Gerät mit über zwei Minuten ziemlich lange. Während der Installation der PC-Software kann man den Zugriff vom Pro915 auf den PC – etwa zum Scannen direkt ins Dokumente-Verzeichnis – mit einem vierstelligen PIN-Code absichern.

Als Drucker legt das Lexmark-Modell ein ordentliches Tempo vor: Im Entwurfsmodus lagen zehn Seiten farbiger, gut lesbarer Text nach kaum 50 Sekunden im Ausgabefach, ein A4-Foto in bester Qualität dauerte gut anderthalb Minuten. Beim Textdruck lieferte der Pro915 gute bis sehr gute Ergebnisse, Fotos gerieten aber zu dunkel und zeigten in dunklen Bereichen kaum Details. Auf Folie produzierte der Drucker Streifen. Folien ohne undurchsichtigen Rand werden im Papierfach nicht erkannt; bestätigt man die Fehlermeldung mit „Ignorieren“, bedruckt der Pro915 sie trotzdem. Beim automatischen Duplexdruck lässt er sich Zeit zum Trocknen der Tinte: Im Entwurfsmodus sind es 5, in der höchsten Qualität sogar 30 Sekunden.

Druckt man Fotos direkt am Gerät, fallen Farbfehler unangenehm auf, die leichten Streifen stören weniger. DPOF-Druckaufträge führt der Pro915 nicht aus. Beim Lesen von USB-Sticks gab er sich wählerisch: Mit einem unserer Test-Sticks bootete er wiederholt neu. Der PDF-Dokumentendruck vom Stick lieferte ansehnliche Ergebnisse.

Auch beim Kopieren arbeitet der Pro915 zügig und produziert im Automatik-Modus brauchbare Ergebnisse. Kopien von Fotos geraten aber streifig und zu dunkel. Kopiert man Text auf farbigem Papier, hilft es, wenn man die Funktion „Hintergrund entfernen“ auf Maximum stellt und den Kontrast erhöht.

Zum Scannen in Bildbearbeitungsprogrammen gibt es ein TWAIN-Modul, das nur Standard-Einstellungen wie Format, Auflösung, Farbtiefe und Kontrast erlaubt, aber keine Vorschau erstellt. Die Scaneinstellungen schickt das Scanprogramm auf Wunsch als Profil zum Pro915. Von dort kann man sie dann direkt am Gerät auswählen. Für die Texterkennung sorgt das gute OCR-Programm Finereader von Abbyy, das mit Normaltext sehr gut klarkommt und selbst Tabellen aus c't-Artikeln bearbeitet – wenn auch mit einigen Fehlern. Fotoscans zeigen einen leichten Grünstich und wenig Details in dunklen Bereichen.

Die Faxfunktion liefert Protokolle mit Wiedergabe der ersten Faxseite, einen bearbeitbaren Faxspeicher gibt es nicht. Immerhin lassen sich Faxe auch zeitgesteuert versenden.

Der Lexmark Pro915 eignet sich für kleinere Büros mit mäßigem Druckaufkommen und ist gut in die Arbeitsumgebung integrierbar. Schön wären ein zweites Papierfach und ein duplexfähiger Vorlageneinzug. (rop)

Lexmark Pro915

Multifunktionsintendrucker mit Fax

Hersteller	Lexmark, www.lexmark.de
Auflösung	4800 × 1200 dpi (Drucker), 1200 × 1200 dpi (Scanner)
Speicher	256 MByte
Lieferumfang	Netzkabel, USB-Kabel, Telefonkabel, Handbuch, Software
Systemanforderungen	Windows 7, Vista, XP, Server 2003 und 2008; Mac OS ab 10.4; Linux
Garantie	1 Jahr
Preis	250 €



Anzeige



Goldig++

Das ATX-Netzteil EPM500AWT von Enermax liefert maximal 500 Watt und erreicht einen besonders hohen Wirkungsgrad.

Die an Edelmetallen orientierten Effizienzklassen der 80-Plus-Organisation nutzen Netzteilhersteller gern zum Differenzieren ihrer Produkte. Enermax hat nun seine Platimax-Serie herausgebracht. Deren 500-Watt-Modell erreichte schon im Standby einen zufriedenstellenden bis guten Wirkungsgrad. Bei Betrieb mit sehr schwacher Last (25 Watt) war er zwar mit 72 Prozent etwas niedrig, aber schon ab 40 Watt gut bis sehr gut, auch wenn es nach unserer Messung die 80-Plus-Platin-Grenzen knapp verfehlte. Doch die sind ohnehin für die tägliche Praxis weitgehend irrelevant (siehe Seite 130).

Bis zu halber Volllast arbeitete das Platimax-Netzteil mit nicht messbarem Geräusch, bei Volllast waren es gute 0,6 Sone (27,3 dBA). Kurze Stromnetzaussetzer überbrückte es mit 18/17 Millisekunden (5/12 V) ausreichend, Störspitzen (Burst/Surge) verdaute es sogar mit erhöhtem Prüfpegel (2000 V). Nützlich ist die beigelegte Kabelklammer; sie verhindert das unbeabsichtigte Herausziehen des Netzkabels.

Wenn Sie einen gut ausgestatteten PC mit potenter Grafikkarte speisen müssen und Geld keine Rolle spielt, dann bekommen Sie mit dem Platimax-Netzteil einen stabilen, effizienten und leisen Versorger. Andere 500-Watt-Netzteile mit ausreichendem Wirkungsgrad (80 Plus Bronze) sind aber schon für die Hälfte zu haben, selbst von Enermax. (ea)

Platimax EPM500AWT

Hocheffizientes ATX-Netzteil

Hersteller	Enermax, www.enermax.de
max. Ausgangsleistung	500 Watt (3,3+5 V: 100 W, 12 V: 492 W)
max. Ausgangsströme	3,3 V: 20 A, 5 V: 20 A, 12 V: 3 × 25 A, -12 V: 0,5 A, 5Vsb: 2,5 A
Anschlüsse	ATX: 20+4, 1 × EPS12V (trennbar), Stecksystem: 2 × PCIe8, 6 × HD (Molex), 6 × SATA, 1 × Floppy
Wirkungsgrad Betrieb	88 / 92 / 90 % (20 / 50 / 100 % von Volllast)
Wirkungsgrad Idle	72 / 81 % (25 / 40 Watt)
Wirkungsgrad Standby	62 / 70 / 76 % (0,5 / 1,0 / 2,0 Watt an 5 Vsb)
Preis	151 €



Flüster-Mac

MR Computertechnik baut einen Mac Pro so um, dass die Lüfter schweigen.

Die schwäbische Firma nimmt sich einen Mac Pro in der Standardkonfiguration mit einem 2,8 GHz schnellen Quadcore-Xeon und einer AMD HD Radeon 5770 vor und macht ihn leise. Alle Lüfter bis auf den im Netzteil werden entfernt. Die CPU tauscht MR gegen eine mit 2,13 GHz aus und verwendet den mächtigen Kühlkörper weiter. Durch den Umbau erreichte die Leistung auch mit der zusätzlich eingebauten SSD (128 GByte) bei prozessorlastigen Benchmarks im Schnitt lediglich 70 Prozent von der des Originals.

Den Ventilator auf der nicht heruntergetakteten Grafikkarte haben die Schwaben durch zwei große, per Heatpipes verbundene passive Kühlkörper ersetzt. Die GPU-Leistung verschlechterte sich dadurch bei modernen Spielen kaum, bei den OpenGL-Tests jedoch um etwa 20 Prozent.

Die maximale Leistungsaufnahme verringerte sich von 248 auf 149 Watt. Während das Original bei den Belastungstests mit 0,8 Sone gut hörbar zur Sache ging, flüsterte der „Granny Smith“ mit maximal 0,1 und bei längerer Extrembelastung mit immer noch kaum hörbaren 0,2 Sone. Allerdings fing der oben aufgesetzte Kühlkörper manchmal an zu schnarren – vermutlich ausgelöst von leichten Vibrationen der eingesetzten 3-TByte-Platte. Durch leichtes Verschieben des Rechners konnten wir das beseitigen. MR verlangt mit 16 GByte RAM für den Granny Smith RSL 4170 Euro und gewährt zwei Jahre Garantie; die von Apple erlischt durch den Umbau. Zum Vergleich: Der Mac Pro 2,8 GHz kostet bei Apple ohne SSD mit 16 GByte RAM und 2-TByte-HD 3324 Euro. Ob einem die Ruhe den Aufpreis und die niedrigere Leistung wert ist, muss jeder selbst entscheiden. Gebrauchte Macs rüstet der Anbieter nach Absprache um. (jes)

Leiser Mac Pro

Granny Smith RSL

Anbieter	MR Computertechnik, www.ichbinleise.de
Ausstattung	2,13-GHz-CPU, 128-GB-SSD, 3-TByte-HD, 16 GB RAM
Preis	4170 €

Anzeige



Zusatzgehirn

BrainLink koppelt Roboter, Spielzeuge und Unterhaltungselektronik drahtlos mit dem PC und verleiht ihnen so mehr Grips. Dazu kommen Sensoren und Ein- und Ausgänge. In der Ecke verstaubende Modelle lassen sich so für neue Zwecke einsetzen.

Staubsauger- und Spielzeugroboter sind nicht mit besonders viel Intelligenz gesegnet – und das Nachrüsten mit besserer Software ist meist nur schwer möglich. Mit BrainLink kann man seinen Geräten dennoch mehr Gehirn verpassen, ohne sie zu hacken – sofern sie über einen Infrarotempfänger verfügen. So kann man auch den verbreiteten Robotermodellen des Herstellers WoWee ein intelligenteres Verhalten beibringen. Aber auch die Komponenten des Heimkinos lassen sich damit zentral steuern. BrainLink ist in erster Linie eine kleine, per Bluetooth steuerbare Infrarot-Fernbedienung, die auf oder am mobilen Roboter befestigt wird. Die IR-Diode mit den langen flexiblen Kabeln wird direkt vor der IR-Empfangsdiode des gewünschten Roboters angebracht. Darüber erteilt ein PC oder ein Android-Smartphone einem Roomba oder einem RoboSapien aus der Ferne Befehle, etwa in welche Richtung er fahren soll. Zusätzlich verfügt BrainLink noch über zahlreiche programmierbare Ein- und Ausgänge, deren Zustände man via Bluetooth abfragen oder setzen kann. Sechs analoge Eingänge lassen sich beispielsweise zum Anschluss von Sensoren zur Distanzmessung verwenden. Damit kann der PC eine drohende Kollision des Roboters mit einem Gegenstand oder der Wand rechtzeitig erkennen und den Motoren eine Richtungsänderung befehlen. Zwei pulsweitenmodulierte Ausgänge eignen sich zur Ansteuerung von Servomotoren. Über zwei Digital-Analog-Wandler-Ports kann der Programmierer Spannungen zwischen 0 und 3,3 Volt zum Ansteuern weiterer Komponenten einstellen.

Daneben enthält das BrainLink-Gateway einen 3-Achsen-Beschleunigungsmesser, eine in der Helligkeit steuerbare, mehrfarbige LED, einen Lichtsensor und ein IR-Empfangsmodul. Mit letzterem nimmt man die IR-

Signale der jeweiligen Originalfernbedienungen der Geräte auf, um diese später als Befehle für eigene Zwecke verwenden zu können. Dabei helfen mehrere Software-Tools des Herstellers, mit denen man ein vom BrainLink empfangenes IR-Signal analysieren und als RC5-Code oder als Raw-Datenstrom auf dem Computer speichern kann. Auf der BrainLink-Herstellerseite gibt es bereits vorgefertigte Datensätze, beispielsweise für iRobots Create und Roomba, WoWees RoboRover und RoboSapien und diverse andere.

Im BrainLink steckt ein Mikrocontroller ATxmega16A4, dem ein Bluetoothmodul (RN-42) mit zehn Meter Reichweite zur Seite gestellt wurde. Ein per USB-Anschluss aufladbarer Akku mit 450 mAh versorgt die Komponenten mit Strom. Über den USB-Anschluss kann man auch eine eigene, genauer angepasste Firmware installieren – die Original-Software ist Open Source. Da der Bootloader des Controllers die serielle Kommunikation über USB unterstützt, ist kein spezieller Programmer erforderlich.

Um über den BrainLink Befehle an einen Roboter senden zu können, muss der Computer mit dem BrainLink per Bluetooth gepaart werden. Windows richtet dabei automatisch eine virtuelle serielle Schnittstelle ein, auf der der Adapter auf eingehende Nachrichten horcht. Der Hersteller bietet auf seinen Webseiten in Java geschriebene Programme für Windows und Mac zum Download an, die den wesentlichen Funktionsablauf demonstrieren. Für die Entwicklungsumgebung Eclipse steht ein eigenes Open-Source-Paket zur Verfügung. Im Android Market finden sich zudem drei kostenlose Apps (BrainLinkRC, CommandPanel und Signal Capturer), mit denen auch ein Smartphone die Kontrolle über Geräte übernimmt. Im Test ließ sich ein iRobot Create mit einem Nexus S innerhalb weniger Minuten koppeln und per App durch den Raum manövrieren. Da das Kommunikationsprotokoll Befehle im Klartext überträgt, lässt es sich relativ einfach in anderen Sprachen nachimplementieren; zur Not genügt ein Terminalprogramm. Geplant ist eine Unterstützung für Python und Processing.

BrainLink bietet programmiertechnisch einigermaßen erfahrenen Bastlern eine einfache Möglichkeit, bereits vorhandene Roboter und Spielzeug neuen Projekten zu widmen. Bei einem Preis von 125 US-Dollar sollte man dann aber schon konkrete Vorstellungen haben. Billiger geht es womöglich im Selbstbau: Der Hersteller hat auf seinen Seiten die Schaltpläne unter der Creative-Commons-Lizenz veröffentlicht. (dab)

BrainLink

IR-Bluetooth-Gateway

Hersteller	Birdbrain Technologies
Webseite	www.brainlinksystem.com
Betriebssystem	Windows, Mac, Android
Preis	125 US-\$



Anzeige



Audiovisueller Affe

Mit der Version 4 erweitert die Medienverwaltung MediaMonkey ihre Kompetenzen auf Videos.

Bei der Audioverwaltung gibt sich MediaMonkey nach wie vor keine Blößen: Neben MP3, Ogg Vorbis, AAC und WMA verarbeitet das Programm auch die Metadaten der Formate APE, FLAC und MPC. Der Auto-Tagger bezieht fehlende Albeninformationen von Amazon; das kostenlose Addon „Discogs Tagger“ befragt dazu alternativ den Musikatalog von Discogs.com. Ein Sortierer vereinheitlicht die Verzeichnisstruktur der Sammlung.

Die wesentliche Neuerung der Version 4 ist die Videounterstützung. Grundsätzlich lassen sich Videos nach denselben Kriterien bearbeiten und sortieren wie Audiodateien. Bei AVI und WMV funktioniert dies tadellos, bei den Formaten FLV und MKV speichert MediaMonkey jedoch keine Änderungen. Der Hersteller will die MKV-Unterstützung in einer kommenden Revision nachreichen.

Grundsätzlich lassen sich für Videos auch Vorschaubilder festlegen. Diese werden aber nicht eingebettet, sondern nur programmiert gespeichert. MediaMonkey übernimmt auch nicht die von Windows generierten Miniaturbilder. Die Video-Vorschau erfüllt ihren Zweck; die Vollbild-Wiedergabe macht weniger Spaß: Beim Hochskalieren werden Treppenartefakte sichtbar – andere Media-Player interpolieren besser.

Die Nutzung der Grundfunktionen ist kostenlos. Ein Lizenz-Code schaltet die „Gold“-Version frei. Diese schreibt unter anderem unbegrenzt viele MP3-Dateien und organisiert die Musiksammlung im Hintergrund um. Die wichtigsten Vorteile sind jedoch das Anlegen eigener Sammlungen nach Kriterien wie Genre oder Dateipfad sowie das Live-Transcoding für mobile Geräte. Um Dateien nach AAC, H.264 und MPEG4 zu kodieren, ist ein zusätzliches Codec-Pack nötig. (ghi)

MediaMonkey 4.0.1.1461

Medienverwaltung

Hersteller	Ventis Media, www.mediamonkey.com
Preis	ca. 21 € (Upgrade: ca. 11 €); Codec Pack: ca. 12 €



Elastische Klänge

Ueberschall hat nicht nur bereits über 100 Soundbibliotheken veröffentlicht, sondern auch einen eigenen Sample Player im Sortiment.

Der Elastik Player, über den man auch die Bibliotheken aktiviert, läuft alleine oder eingebunden über die Schnittstelle AU, RTAS oder VST in anderen Musikprogrammen – und zwar auf PC und Mac jeweils unter 32 und 64 Bit. Das Programm steht in der Version 2 inklusive Demomaterial zum kostenlosen Download auf der Ueberschall-Website bereit (siehe c't-Link). Dort findet sich auch ein Bugfix für Ableton Live und Cubase unter Mac OS X, den man händisch in einen Library-Unterordner des Systems schieben muss.

Im Zentrum der Hauptansicht steht das „Loopeye“ mit dem aktuellen Sample, bei dem ein im Uhrzeigersinn laufender Zeiger die momentane Wiedergabeposition anzeigt. Darum herum finden sich Knöpfe für Funktionen und Parameter wie Rückwärts-wiedergabe, Tonhöhe und Klangfarbe. Der Sequence-Modus unterteilt ein Sample in bis zu 64 unabhängig voneinander manipulierbare Abschnitte. Loops lassen sich in Original- oder bearbeiteter Fassung als Wave-Dateien exportieren – jedoch nur einzeln.

Die virtuelle Tastatur unten füllt man über einen Browser per Drag & Drop mit Samples; die Tastenbelegung entspricht der Klaviatur eines angeschlossenen MIDI-Keyboards. Auf Knopfdruck verteilt der Elastik Player ein Sample in mehrere Slices. So lassen sich Loops in einem verbundenen Sequencer neu arrangieren. Der Player passt sich automatisch dem Tempo des Hosts an. „Random Sample“ ersetzt schließlich ein gewähltes Sample gegen ein zufällig ausgewähltes desselben Typs aus der Library. Alles in allem weiß der Player zu gefallen – nicht zuletzt wegen der recht intuitiven Bedienung. (nij)

www.ct.de/1202052

Elastik Player 2

Sample-Player

Hersteller	Ueberschall, www.ueberschall.com
Systemanforderungen	Windows ab XP, Mac OS X ab 10.4 (jeweils 32 und 64 Bit), 2-GHz-CPU und 2 GByte RAM empfohlen
Preis	kostenlos



Updätchen

Version 7 von Xara Designer Pro bietet im Vektorgrafikkern wenig Neues, bleibt aber gut.

Das Zeichenprogramm Xara wurde im Lauf der Versionen mit Werkzeugen für Bildbearbeitung, 3D-Darstellungen und Webseiten zu einem Allround-Grafikpaket aufgepolstert. Der Vektorgrafikkern bleibt auch in der aktuellen Version eine Klasse besser als der Rest des Pakets, trotz Bildbearbeitungs-Gimmicks wie „Magic Erase“. Das entfernt halbautomatisch störende Objekte mit sehr unterschiedlichen Ergebnissen: Bei verwischten Hintergründen wie Wolkenhimmeln funktioniert es gut, Objekte vor Personen überfordern es naturgemäß.

Beim Seitenlayout machen sich dynamische Hilfslinien nützlich. Sie erscheinen, wenn sich Ecken, Kanten und Mittelpunkte von Objekten mit denen anderer Objekte auf einer Linie befinden. Ändert man Farbe und Kantenstil eines Objekts, übernehmen alle per Live-Kopie damit verknüpften Objekte automatisch das neue Erscheinungsbild. Das gilt ebenfalls für Änderungen der Form über den Vektorpfad, allerdings nicht für Transformationen wie Skalieren, Drehen oder Scheren – das ist eigenwillig.

Auch in Version 7 behält Xara Designer Pro die Stärken und viele Schwächen der Vorversionen: Die Bedienoberfläche ist übersichtlich geblieben, Freihandzeichnen macht Spaß, aber schnelle Striche fallen bei komplexen Zeichnungen nicht immer geschmeidig aus oder erscheinen gar aus geraden Strichen zusammengestückt. Wer keine Live-Kopien benutzt und weder eigene Tastenkürzel noch Schmuckfarben oder PDF/X-Export braucht, ist mit der 70-Euro-Sparversion von Xara besser bedient, die unter dem Namen Foto & Grafik Designer zu haben ist (c't 16/11, S. 63). (pek)

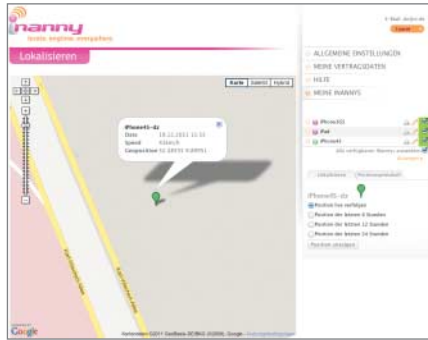
www.ct.de/1202052

Xara Designer Pro 7

Vektorzeichner

Hersteller	Magix, www.magix.com
Systemanforderungen	Windows XP, Vista oder 7, Internetverbindung für Registrierung erforderlich
Preis	Vollversion 299 €, Upgrade ab 99 € ct

Anzeige



Spurschreiberchen

Leoworx hat mit „iNanny DE“ eine Software-Version seines Ortungssystems für iOS-Geräte auf den Markt gebracht.

Leoworx sieht als Zielgruppe für seine verniedlichend „iNanny“ genannten Ortungssysteme Eltern oder Betreuer, die die Schritte ihrer Schutzbefohlenen verfolgen wollen. Das Programm nutzt die Hardware-Ressourcen des iPhone, um Standorte im Abstand von 5 Sekunden bis 24 Stunden per Mobilfunk-Internet-Verbindung an Leoworx zu melden.

Die Positionen kann der Leoworx-Kunde auf dem Internet-Portal des Betreibers anhand von Google-Straßenkarten einsehen. Je Portal-Konto lassen sich mehrere iOS-Geräte einrichten. Hat man Sicherheitszonen oder Tempolimits eingetragen, sendet der Betreiber beim Betreten oder Verlassen der Zonen oder bei Überschreiten des Limits E-Mails an bis zu vier Adressen.

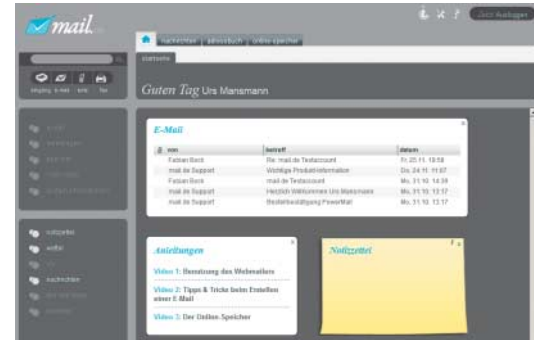
Bei Einstellung des kürzesten Sendintervalls, das die höchste Auflösung des Bewegungsprofils liefert, war der Akku des Test-iPhone in 6 Stunden leer. Nach Aufladen und Neustart des iPhone wusste iNanny nicht mehr, dass sie die Position melden sollte. Im Test verrechnete sich die Portal-Software oft und ermittelte trotz unbewegten iPhone erstaunliche Geschwindigkeiten (in einem Fall 41 km/h). Eine Plausibilitätsprüfung, etwa anhand von Daten des im iPhone eingebauten Beschleunigungssensors, stünde dem iKindermädchen gut zu Gesicht.

Positionsangaben lassen sich nicht exportieren. Weil topografische Karten fehlen, nimmt der Nutzwert deutlich ab, wenn das iPhone, etwa mit einem Reiter, auf freies Gelände gerät. Auch deshalb können wir uns die Software allenfalls für den gelegentlichen Einsatz vorstellen. (dz)

iNanny DE

Tracking-Software für iOS

Anbieter	Leoworx, www.inanny.de
Voraussetzungen	iOS 4.0, Internet-Verbindung
Preis	2,99 €



Einprägsame Mailadresse

Mail.de hat einen kostenpflichtigen Mailedienst mit umfangreichen Filtermöglichkeiten und einem reichlich bemessenen Online-Speicher gestartet.

Gewissermaßen um die schon vor Jahren erworbene URL herumgebaut hat der Anbieter Mail.de einen kompletten E-Mail-Dienst. Dieser ist werbefrei, aber kostenpflichtig. Zur Probe kann man ihn vier Wochen lang nutzen. Kündigt man nicht rechtzeitig, wird zum Ablauf der Probezeit die Gebühr für das erste Vertragsjahr fällig.

Für jeden Account lassen sich 25 Alias-Adressen anlegen, allerdings nur unter alternativen oder Subdomains wie e.mail.de oder top-email.net. Konten bei anderen Diensten fragt der Dienst über einen POP3-Sammeldienst ab. Beim Eintreffen lassen sich E-Mails mit einem umfangreichen Regelwerk unter anderem nach Betreff oder Größe der E-Mail filtern und wahlweise löschen, verschieben, markieren oder weiterleiten. Per Default leitet die Webseite jeden Aufruf auf die HTTPS-Version um. Der Abruf per IMAP oder POP3 und der Versand per SMTP sind nur per SSL beziehungsweise TLS möglich.

Der verfügbare Speicherplatz ist nicht nur für E-Mails vorgesehen, sondern erlaubt auch das Ablegen von Dateien. Einzelne lassen sich für den Abruf durch Dritte freigeben; die Freigabe erfolgt durch einen Link. Die maximale Größe einer E-Mail beträgt 100 Megabyte, die Speicherdauer ist unbegrenzt. Unfertig wirkt der Dienst nur an einer Stelle: Der vorhandene Spam-Filter lässt sich nicht konfigurieren. Der Anbieter verzichtet grundsätzlich auf Schnickschnack und beschränkt den Funktionsumfang aufs Wesentliche. (uma)

www.ct.de/1202054

Mail.de

Mail-Dienst

Anbieter	mail.de GmbH
Schnittstellen	IMAP, POP3, SMTP, HTTPS
Speicherplatz	5 und 10 Gigabyte
Preis	2,99 und 4,99 € monatlich



Netzwerk-Umschalter

Die Windows-Software NetSetMan von Ilja Herlein speichert IPv4- und IPv6-Netzwerkeinstellungen in Profilen, die sich manuell oder automatisch aktivieren lassen.

Mit den bis zu sechs frei benennbaren Profilen der Freeware-Version lassen sich IP-Adresse, Gateway, DNS-Server und Standarddrucker vorgeben, die Hostdatei mit eigenen Einträgen erweitern, der Arbeitsgruppen- sowie der Hostname ändern und ein SMTP-Server vorgeben, den Mail-Clients über eine feste Adresse für ausgehende E-Mails nutzen können. Braucht man weitere Stellschrauben oder will man Programme starten, führt NetSetMan Skripte (Batch, Windows Script Host) aus.

Profile befüllt NetSetMan auf Wunsch mit aktuellen Windows-Vorgaben. Im WLAN-Dialog unterlegt es Funknetze mit Gelb, wenn Windows bereits Zugangsdaten für das Funknetz kennt. Bei IPv6 lassen sich in nur einem Dialog IPv6-Adressen setzen und sortieren sowie die Adressen für Gateway und DNS-Server eingeben – zusätzlich steht ein IPv6-Adressgenerator bereit.

Anschließend aktiviert man das gewünschte Profil über das Tray-Icon oder die Kommandozeile. Ordnet man den Profilen eine oder mehrere WLAN-Kennungen zu, schaltet NetSetMan auch automatisch um.

Die Pro-Version sichert beliebig viele, gruppierbare Profile. Zusätzlich setzt sie Proxy-Adressen für Browser (IE und Firefox) und speichert Zugangsdaten für die Windows-Domain. Derzeit arbeitet der Autor an zusätzlichen Auslösern für die Umschalt-automatik, mit denen NetSetMan das Profil etwa über das Einstecken des Netzwerk-kabels wechseln soll. (rek)

www.ct.de/1202055

NetSetMan 3.3.0

Netzwerk-Umschalter mit Profilen

Hersteller	Ilja Herlein, www.netsetman.com
Systemanf.	ab Windows XP
Preis	eingeschränkte Fassung (Non-Commercial Freeware) für den privaten Gebrauch kostenlos , Pro-Version ab 21,50 € pro Arbeitsplatz



Stöbern mit Stil

Mit rund 100 000 Einträgen hat die Encyclopædia Britannica viel zu bieten, unter anderem historische Texte von Marie Curie, Albert Einstein und Sigmund Freud.

Gute Englischkenntnisse sind Voraussetzung, dann lässt sich im Wissensschatz des Lexikon-Klassikers vorzüglich stöbern. Genau genommen finden sich auf der DVD drei Nachschlagewerke, je eines für Erwachsene, Jugendliche und Kinder bis zu 10 Jahren. Schade, dass deutsche Grundschüler nichts von den kindgerechten Erklärungen haben, weil ihnen die Sprachkenntnisse fehlen.

Die Zeitleiste bietet einen interessanten Zugang zum Inhalt. Wer schneller ans Ziel will, füttert die Volltext-Suche mit Stichwörtern. Verweise auf verwandte Themen und aktuelle Beiträge auf den Britannica-Webseiten lassen den Leser immer tiefer in die Materie eintauchen. Mehr als 30 000 Fotos, Grafiken, Tonaufnahmen, Animationen und Videos ergänzen die Texte.

Die Encyclopædia Britannica ist die letzte ihrer Art – Brockhaus multimedial und Microsoft Encarta gibt es allenfalls noch auf Flohmärkten, während die Britannica laufend aktualisiert wird. Das zeigt sich bei Einträgen zu den jüngsten Unruhen in der arabischen Welt oder dem Irak-Krieg, zu dem die Britannica bereits über die Wikileaks-Veröffentlichungen berichtet. Statistische Angaben wurden aktualisiert, neu ist das Kapitel „Heroes & Villains“ mit Biografien bedeutender Persönlichkeiten.

Vergleicht man den Inhalt mit dem der englischen Wikipedia, so ist diese sicher aktueller und meist ausführlicher. Die Britannica punktet dagegen mit Einordnung und klar strukturierten Artikeln, von kompetenten Fachleuten – darunter Nobelpreisträger – verfasst. Zusammen mit den enthaltenen Wörterbüchern (einsprachig und Englisch/Spanisch) ist das Lexikon eine wertvolle Informationsquelle. (Harald Fette/dwi)

Encyclopædia Britannica 2012

Universallexikon

Vertrieb	USM, www.usm.de
Systemanf.	Windows XP/Vista/7 oder Mac OS X 10.5/10.6
Preis	50 €

ct

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Achim Barczok

Drückbücher

E-Book-Reader mit elektronischem Papier

Nach Amazon und Sony haben auch iRiver und Thalia neue Lesegeräte im Angebot. Das eine hat ein hochauflösendes Display, das andere einen Touchscreen.



Der iRiver Story HD Wifi und der Thalia Oyo II verstehen wie der Sony Reader die in Deutschland bei Verlagen populären Formate PDF und Epub mit und ohne Adobe-Kopierschutz und laden sie über drei Wege: per SD-Karte, per USB vom PC oder per WLAN-Zugriff aus E-Book-Shops. Der Oyo II greift auf den Shop von Thalia zu, der Story HD Wifi auf den vom Buchhändler Koch, Neff & Volckmar (KNV). Der Story HD öffnet außerdem Office-Dokumente.

Als Displaytechnik nutzen beide Geräte elektronisches Papier ohne aktive Beleuchtung, die ein ähnliches Lesen wie auf gedrucktem Papier ermöglicht und für längere Laufzeiten als bei einem LCD sorgt. Das E-Ink-Display des Story HD löst mit 1024 × 768 Pixel auf 6 Zoll höher als alle andere E-Ink-Reader auf. Das lässt das Schriftbild knackscharf erscheinen. Der Kontrast fällt etwas schwächer aus als beim neuesten Amazon Kindle, reicht zum angenehmen Lesen aber völlig aus. Thalia wählt den E-Ink-Konkurrenten Sipix. Das 6-Zoll-Display mit 800 × 600 Bildpunkten spiegelt stärker und wirkt etwas kontrastärmer als das des Story.

iRiver Story HD Wifi

Der Story HD erinnert mit weißem Plastikgehäuse und Tastatur an die älteren Kindle-Modelle. Durch Menüs navigiert man mit der länglichen Wipptaste, die auch die Seiten blättert – gewöhnungsbedürftig. Blättertasten an den Bildschirmseiten hat er nicht. Die Buchstabentasten sind sehr klein, erfordern festes Drücken und sind winzig beschriftet. Das Eintippen von Zahlen, Satzzeichen und Symbolen ist umständlich.

Weil eine Volltextsuche oder eine Notizenfunktion fehlt, benötigt man die Tastatur nur für die Suche im Wörterbuch oder im E-Book-Shop von KNV. Der ist im Prinzip nicht mehr als ein Webfrontend des Anbieters, das überhaupt nicht für die Bedienung auf dem Story optimiert ist: Mühsam navigiert man per Wipptaste durch die Bücherlisten und erkennt nur schwer, was man gerade auswählt. Die Suche nach Titeln und Autoren ist bisweilen unerträglich lahm und kommt nur mit exakten Suchbegriffen zurecht. KNV verspricht zwar über 150 000 E-Books, standen aber im Testzeitraum nur knapp 10 000 Werke zur Auswahl, fast ausschließlich deutschsprachige; viele Bestseller, die es bei der Konkurrenz wie Thalia oder Libri.de gibt, fanden wir dort nicht.

Beim Lesen macht der Story eine gute Figur: Das Schriftbild ist extrem scharf, Blättern dauert knapp unter einer Sekunde und PDFs umbricht der Reader optional neu. Der Reader beherrscht Silbentrennung, macht aber bisweilen dabei Fehler. Mager fallen die Optionen im Buch aus: Ein paar Schriftgrößen kann man auswählen und Lesezeichen setzen, mehr geht nicht.

Thalia Oyo II

Das etwas eckige Plastikdesign des Oyo II ist fast identisch mit dem des Vorgängers, mit 266 Gramm und beinahe quadratischem Format wirkt er klobig und schwer. Mit 2,8 GByte freiem Speicher gibts mehr Platz für Bücher, ein größerer Akku und ein schnellerer Prozessor sollen die größten Mängel des ersten Oyo beheben. Eine deutliche Verbesserung konnten wir jedoch nicht feststellen. Selbst als wir den

Reader im Stromsparmmodus in die Ecke legten, war der Akku innerhalb von ein, zwei Tagen leer, obwohl er eigentlich nur beim Blättern Strom verbrauchen sollte. Im Labortest brachten wir es nur auf 5200 Seiten.

Die Oberfläche reagiert träge, egal ob man sie über die mechanischen Tasten oder den Touchscreen bedient. Beim Blättern braucht der Oyo mit etwa zwei Sekunden sehr lange. Eingaben über die virtuelle Tastatur erscheinen mit einer Sekunde Verzögerung. In den Menüs sind viele Elemente für die Touch-Bedienung zu klein geraten und weil es keine Zurückaste gibt, muss man immer wieder einen Umweg über den Startbildschirm gehen. Auch werden Rückstände der vorherigen Seite nicht immer restlos entfernt, und beim Öffnen großer Bücher und beim Ändern von Optionen stürzte das Gerät regelmäßig ab.

Der Thalia-Shop lahmte zwar genauso wie der von KNV, ist aber übersichtlicher, besser zu bedienen und üppiger bestückt; darüber hinaus hat er mehr Infos zu den E-Books parat. In der E-Book-Anzeige gibt es mehrere Schriftgrößen und Schriftarten, für PDFs stehen verschiedene Zoomstufen und die Option zur

Auswahl, den Text für die Displaygröße neu zu umbrechen. Der eingebaute Webbrowser eignet sich zum gelegentlichen Abrufen der Nachrichten; Musik über den MP3-fähigen Musikspieler klingt dumpf und knackst unangenehm zwischen den Titeln.

Fazit

Der 140 Euro teure iRiver HD Wifi hat ein tolles Display, reiht sich aber aufgrund der Software, Bedienung und dem schlecht implementierten Shop knapp hinter die vor einigen Ausgaben getesteten Reader Kindle, Sony Reader und Kobo Touch ein [1]. Der Oyo II kann nicht mithalten: Das Display ist ein ganzes Stück schlechter und die Software unfertig. Mit einem günstigen Preis kann der Oyo II anders als sein Vorgänger auch nicht mehr argumentieren: Mit 120 Euro liegt er über dem Einsteiger-Kindle (100 Euro), und wer einen Touchscreen möchte, bekommt für nur 30 Euro mehr ein deutlich besseres Gerät bei Kobo oder Sony. (acb)

Literatur

[1] Achim Barczok, Lesen wie gedruckt, Sechs E-Book-Reader ab 60 Euro im Test, c't 24/11, S. 84

E-Book-Lesegeräte

Modell	Story HD Wifi	Oyo II
Hersteller	iRiver	Thalia/Medion
Display-Technik / -Größe	E-Ink / 9,1 cm × 12,2 cm (6 Zoll)	Sipix (Touchscreen) / 9,1 cm × 12,2 cm (6 Zoll)
Display-Auflösung	1024 × 768 (212 dpi)	800 × 600 (167 dpi)
verfügb. Speicherplatz / Speicherslot	1,3 GByte / SDHC	2,8 GByte / MicroSDHC
Schnittstellen	Mini-USB	Micro-USB, 3,5-mm-Klinke
Schriftgröße ¹	1,8 bis 7 mm, 8 Stufen	2 bis 3,5 mm, 7 Stufen
Laufzeit ²	23 500 Seiten	5200 Seiten
Maße und Gewicht	19 cm × 12,5 cm × 1,1 cm, 200 g	15,3 cm × 12,5 cm × 1,2 cm, 266 g
Preis	140 €	120 €

¹ Buchstabengröße: Versalien der Standardschrift in Epub

² gemessen mit TXT-Dokument, 1 Seitenwechsel je 2 Sekunden

c't

Anzeige



Christian Hirsch

Nettop deluxe

Mini-PC mit Sandy-Bridge-Prozessor

Der chinesische PC-Hersteller Giada will mit seinen Mini-PCs der etablierten Konkurrenz Paroli bieten und bestückt den i51 mit einem Core i5.

Giadas i51 ist mit 0,8 Litern Volumen kaum größer als ein üblicher WLAN-Router und beherbergt den Mobilprozessor Core i5-2467M mit zwei Kernen. Bislang steckte in solchen kompakten Gehäusen nur lahmere Nettop-PC-Technik wie Intels Atom-Prozessor oder eine AMD-CPU der Serie E (Zacate). Bei der Sandy-Bridge-CPU im i51 handelt es sich um eine Ultra-Low-Power-Variante mit 17 Watt Thermal Design Power und lediglich 1,6 GHz Taktfrequenz. Mittels Turbo Boost kann sie bei Last auf zwei Kernen bis auf 2,1 GHz und bei nur einem beanspruchten Kern auf bis zu 2,3 GHz hochtakten.

Von dem 4-GBYTE-Speicherriegel knappst sich die HD-3000-Grafikeinheit der CPU bis zu 256 MByte ab. Zudem hat Giada auf der 500 GByte großen 2,5"-Festplatte die 32-Bit-Version von

Windows 7 Home Premium installiert. Somit stehen für Programme lediglich 3,4 GByte Arbeitsspeicher zur Verfügung.

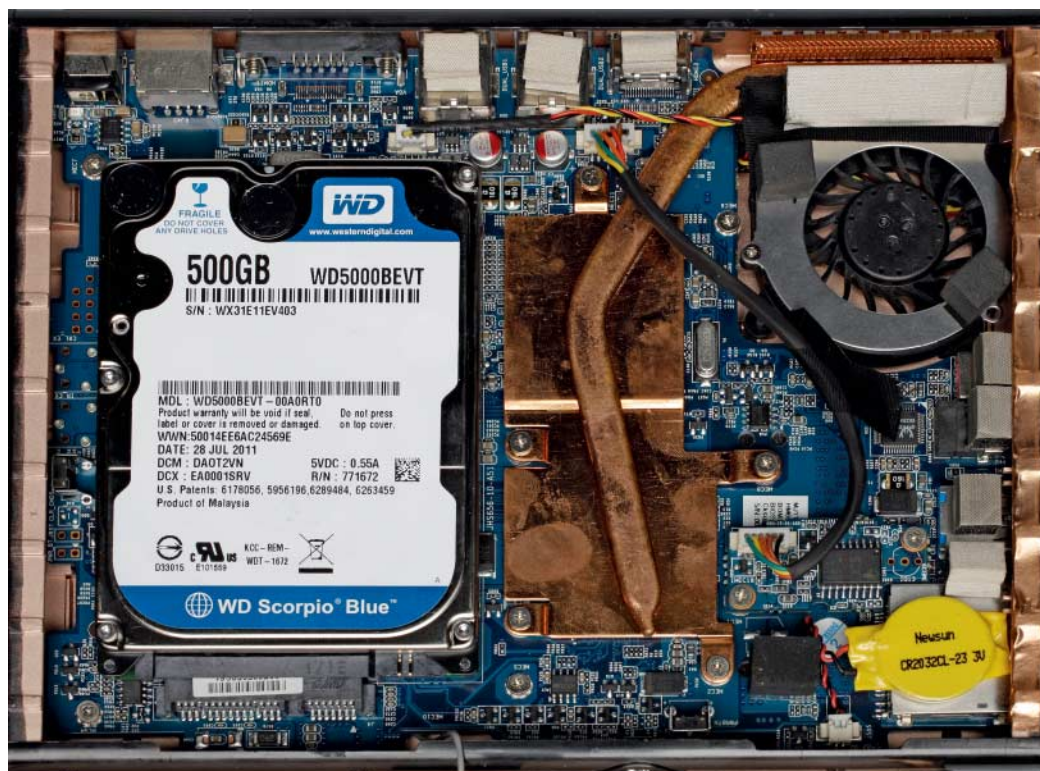
Der USB-3.0-Anschluss, die Audio-Buchsen sowie der Kartenleser befinden sich unter einer Schutzkappe auf der Oberseite. Die Abdeckung ist bloß mit zwei dünnen Laschen am Gehäuse befestigt, die nach wenigen Tagen Gebrauch abbrechen. Kontakt zu Netzwerken nimmt der Rechner entweder drahtlos per WLAN oder über GBit-Ethernet auf. Zudem hat der Hersteller ein Bluetooth-3.0-Modul eingebaut.

Fluktuierend

Die Stromspar-CPU ist im Rendering-Benchmark Cinebench zwar um den Faktor drei schneller (1,82 Punkte) als ein Atom D525 (0,6) oder AMD E-350 (0,62), aber

Mini-PC Giada i51

Hersteller	Giada, www.giadatach.com
Typ	i51-BF641
Garantie	24 Monate
Hardware Ausstattung	
CPU / Taktrate / Kerne	Core i5-2467M / 1,6 GHz / 2+HT
RAM (Typ / Max) / -Slots (frei)	4 GByte (PC3-10700 / 8 GByte) / 1 (0)
Grafik(-speicher)	Intel HD 3000, onboard (256 MByte shared)
Chipsatz	Intel HM65
Festplatte (Typ, Kapazität, Drehzahl, Cache)	Western Digital WD5000BEVT (2,5"-SATA-3G, 500 GByte, 5400 min ⁻¹ , 8 MByte)
Kartenleser	SD, MMC, MS
Kensington-Lock / Fernbedienung	✓ / ✓
Sound-Interface (Chip)	HDA (Realtek ALC662)
Netzwerk-Interface (Chip, Anbindung)	1 GBit/s (Realtek RTL8111E, PCIe)
WLAN (Chip, Typ)	802.11n, 150 MBit/s (Atheros AR9285, PCIe)
Bluetooth	Bluetooth 3.0 (Atheros AR3011, USB 2.0)
Gehäuse (B × H × T) / -lüfter (geregelt)	(26 mm × 192 mm × 156 mm) / 40 mm (✓)
Netzteil	Huntkey, 65 Watt, extern
Monitoranschlüsse	1 × VGA, 1 × HDMI
Anschlüsse hinten	2 × USB 2.0, 1 × LAN
Anschlüsse vorn, oben und seitlich	1 × USB 3.0, 1 × Line-/SPDIF-out, 1 × Mikrofon
Reset-Taster / 230-V-Hauptschalter	✓ / n. v.
Elektrische Leistungsaufnahme¹	
Soft-Off / Standby / Leerlauf	1,8 W / 2,6 W / 10,9 W
Vollast: CPU / CPU und Grafik	30 W / 38 W
Funktionstests	
ACPI S3 / Ruhezustand / ATA-Freeze Lock	✓ / ✓ / gesetzt
Serial-ATA-Modus / NX / VT	AHCI / n. v. / n. v.
Wake on LAN Standby / S5	- / -
USB: 5V in S5 / Wecken per Tastatur S3 (S5)	✓ / ✓ (-)
Booten USB-DVD-ROM / -Stick	✓ / ✓
Aufwachzeit aus Ruhezustand	19 s
Bootdauer	34 s
Datentransfer-Messungen	
Festplatte: Lesen (Schreiben)	79 (73) MByte/s
USB 2.0: Lesen (Schreiben)	29 (21) MByte/s
USB 3.0: Lesen (Schreiben)	174 (95) MByte/s
LAN: Empfangen (Senden)	117 (118) MByte/s
SD- / SDHC-Card Lesen (Schreiben)	18,8 (18,1) / 18,8 (18,1) MByte/s
Audio-Funktion	
analog Mehrkanalton (Art) / 2. Audiostrom	n. v. / n. v.
Mehrkanalton (Bit-Stream): HDMI / SPDIF	✓ (✓) / ✓ (✓)
SPDIF Frequenzen out [kHz]	44, 48, 96
Geräuscentwicklung	
Leerlauf (Note)	0,4 Sone (⊕⊕) ²
Vollast (Note)	1,8 Sone (⊖)
Festplatte (Note)	0,3 Sone (⊕⊕)
Systemleistung	
BAPCo SYSmark 2007 Preview: [Sysmark] / Cinebench R11.5: Multi-Core	140 / 1,82
3DMark Vantage: Performance	1473
Anno 1404: 1280 × 1024 mittlere Qualität / 1920 × 1080 niedrige Qualität	21 / 25
Bewertung	
Systemleistung Office / Spiele	○ / ⊖⊖
Audio: Wiedergabe / Aufnahme	⊕ / ○
Geräuscentwicklung / Systemaufbau	⊕ / ⊕
Lieferumfang	
Tastatur / Maus	n. v. / n. v.
Betriebssystem / orig. Medium	Windows 7 (32 Bit) / n. v.
Anwendungs-Software	n. v.
Treiber- / Recovery-CD / Handbuch	✓ / n. v. / Kurzanleitung
Zubehör	HDMI-Kabel
Preis	600 €
¹ primärseitig gemessen, also inkl. Netzteil, Festplatte, DVD	
² pulsierte zwischen 0,1 und 0,4 Sone	
⊕⊕ sehr gut ⊕ gut ○ zufriedenstellend ⊖ schlecht ⊖⊖ sehr schlecht ✓ funktioniert - funktioniert nicht n. v. nicht vorhanden	



Den meisten Platz im Giada i51 nimmt die 2,5"-Festplatte ein. Speicher und WLAN-Modul sitzen auf der anderen Seite der Hauptplatine.

i51 nicht mehr als Nettop-Systeme mit Atom- oder Zacate-Prozessor. Die derzeit geltende ErP-Norm von 1 Watt im Soft-Off-Zustand verfehlte er mit 1,8 Watt allerdings deutlich.

Fazit

Giada schafft es, einen kompakten Rechner für den Schreibtisch zu bauen, der genauso sparsam wie ein Nettop-PC ist, aber einen deutlich leistungsfähigeren Prozessor mitbringt. Bei der Lautstärke kann er aber nicht mit der Asus Eee Box EB1021 [2] oder dem Acer Revo R3700 [3] konkurrieren. Zudem haben die speziellen Notebook-Komponenten des Giada i51 ihren Preis: Für die 600 Euro bekommt man auch einen vollausgestatteten Desktop-PC mit Quad-Core-CPU und Mittelklasse-Grafikkarte. (chh)

Literatur

- [1] Benjamin Benz, CPU-Wegweiser, Performance und Eigenschaften aktueller Prozessoren, c't 7/11, S. 108
- [2] Christof Windeck, Fusion-Box, c't 21/11, S. 65
- [3] Benjamin Benz, Medienzweig, Kompakter Tisch-PC zum Arbeiten, Surfen und Videos schauen, c't 1/11, S. 62

ct

deutlich langsamer als übliche Desktop-CPU's wie der Core i3-2100 (3,02) [1]. Im Office-Benchmark Sysmark 2007 erreichte der Rechner mit 140 Punkten ein befriedigendes Ergebnis. Für Textbearbeitung, Tabellenkalkulation und einfache Bildbearbeitung genügt das.

Die HD-3000-Grafikeinheit taugt lediglich für die HD-Wiedergabe und anspruchslöse 3D-Anwendungen wie Google Earth oder Gelegenheitsspiele. Bei Anno 1404 ist die Leistung selbst bei geringer Auflösung von 1280 x 1024 Pixeln für flüssiges

Spielen mit mittlerer Qualität zu mager.

Monitore steuert der i51 entweder digital inklusive Mehrkanalton über HDMI oder analog per VGA an. Die 3,5-mm-Audiobuchse dient auch als optischer SPDIF-Ausgang. Allerdings hat Giada keinen Adapter dafür beigelegt.

Die Übertragungsgeschwindigkeiten über USB 2.0 und USB 3.0 erreichen durchschnittliche Werte. Gleiches gilt für den Kartenleser. Eine flottere Festplatte mit mehr als 5400 U/min oder eine Solid-State Disk dürfte das

zähe Laden von größeren Programmen beschleunigen.

Bei der Lüfterregelung muss Giada nachbessern: Bei ruhendem Windows-Desktop pulsierte die Drehzahl des 40-mm-Lüfters. Die Lautheit schwankte dabei zwischen 0,1 und 0,4 Sone. Unter Volllast machte der Ventilator mit einem 1,8 Sone lauten Pfeifen auf sich aufmerksam.

Wegen der sparsamen Notebook-Technik konsumierte der Mini-PC im Leerlauf lediglich 11 Watt. Unter CPU-Volllast waren es 30 Watt, mit zusätzlicher 3D-Last 38 Watt. Damit schluckt der

Anzeige

Dušan Živadinović

Gut geschüsselt

Bi-direktionales Sat-Internet per Eutelsat im Ka-Band

Die weißen Flecken im Breitband-Atlas schrumpfen nur langsam. Ein effektives Verfahren, Nutzer in der DSL-Diaspora dennoch mit Internet zu versorgen, ist der Satellitenanschluss. Der Sat-Betreiber Eutelsat hat sein System nach einigen Jahren komplett renoviert und verspricht nun deutlich höhere Datenraten in beiden Richtungen.

Tooway ist ein bi-direktionaler satellitengestützter Internet-Dienst, der in Europa unter der Regie des Betreibers Eutelsat und dessen Tochter SkyLogic bereits seit 2007 läuft, in Westeuropa lange Zeit über den Hot-Bird-Satelliten auf 13 Grad Ost [1]. Der lieferte zuletzt bis zu 3,6 MBit/s zum Teilnehmer (Downlink) und erreichte vom Teilnehmer zum Internet bis zu 384 kBit/s (Uplink).

Mit diesen Eckwerten lag der Tooway-Dienst auf ähnlichem Niveau wie mittelpträgliche DSL-, UMTS- und LTE-Angebote der Konkurrenz. Ende 2010 schoss Eutelsat dann eine zumindest auf dem Papier deutlich leistungsfähigere Lösung in den Orbit, den neuen Satelliten Ka-Sat, der nun Westeuropa und den Nahen Osten auf 9 Grad Ost unter anderem mit Internet versorgt. Der Name rührt von der neuen Übertragungsfrequenz im Ka-Band her.

Über den Ka-Sat erhält der Teilnehmer zunächst bis zu 10 MBit/s und sendet bis zu 4 MBit/s. Ab Jahresende soll die Empfangsrichtung bis zu 50 MBit/s erreichen. Herkömmliche Tooway-Anlagen eignen sich nicht für den neuen Satelliten; man braucht ein neues Modem und die Schüssel muss neu ausgerichtet werden.

Sendebereich Tooway

	Ka-Band	Ku-Band
Downlink (GHz)	17,7 – 20,2	10,7 – 12,75
Uplink (GHz)	27,5 – 30	12,75 – 14,5

Eutelsat Tooway

Sat-Internet-Anschluss	
Betreiber	Eutelsat, www.tooway.de
Durchsatz Download	790 KByte/s
Durchsatz Upload	340 KByte/s

Die starke Zunahme ist weitgehend einer geänderten Übertragungsfrequenz geschuldet. Eine fast doppelt so hohe Downlink-Frequenz liefert kleinere Ausleuchtzonen (Beams), was wiederum kleinere Schüsseln ermöglicht, aber auch effizientere Nutzung der Satellitensendeleistung und verbesserten Wirkungsgrad der Teilnehmersendeanlage mit sich bringt. Weil sich mittels der höheren Frequenzen mehr und kleinere Beams erzeugen lassen, kann Eutelsat dieselbe Sendefrequenz häufiger ohne störende Interferenzen unter den einzelnen Beams wiederverwenden. Zudem profitiert der Betreiber davon, dass im Ka-Band derzeit weniger Satelliten senden – so verzeichnet Tooway generell geringere Interferenzen als Dienste im Ku-Band.

Der Durchmesser einer Ausleuchtzone (Spotbeam) beträgt laut Eutelsat rund 220 bis 250 Kilometer. Sie wird mit 1 GBit/s versorgt. Insgesamt, also alle Beams zusammengenommen, liefert der Ka-Sat in Downlink-Richtung 70 GBit/s. Teilnehmersignale leitet er an zehn Bodenstationen zurück, die sie wiederum ins Internet einspeisen. Die zur Verfügung gestellte Testanlage war an eine Bodenstation in Turin, Italien, angekoppelt.

Eutelsat hat auch am Übertragungsverfahren gefeilt. Das neue Tooway setzt nicht mehr auf herkömmliches DVB-S mit starrer Modulation und Fehlerkorrektur, sondern auf das deutlich verbesserte DVB-S2, das adaptive Modulation und Kodierung spezifiziert. So kann das System auf wechselnde Wetterbedingungen mit Anpassungen der Modulation und der Kodierung reagieren und aus den verschiedenen

Situationen das Optimum für jeden Teilnehmer herausholen. Der Schlüssel dazu sind die von den Teilnehmern zurückgesendeten Empfangseigenschaften.

So sichert Eutelsat eine Verfügbarkeit von 97 Prozent im Jahr zu. Wir haben in Messungen an unterschiedlichen Tagen durchaus Unterschiede im Durchsatz festgestellt (siehe Tabelle mit Mittelwerten), aber selbst bei sehr regnerischem Wetter keinen Verbindungsabbruch. In Empfangsrichtung war ein deutlich schwankender Durchsatz zu verzeichnen, selbst bei wolkenlosem Wetter (Spitzenwert 900 KByte/s, Minimum 470 KByte/s). In Sendrichtung waren die Schwankungen kaum nennenswert, der Mittelwert betrug 340 KByte/s.

Ausrichtung

Die Sat-Anlage besteht aus einem Sat-Modem, das per Koax-Kabel an die Schüssel angekoppelt ist; die Kommunikation mit dem Satelliten läuft über einen Sendempfangs-LNB (Low Noise Block-Konverter). Optional lässt sich ein zweiter LNB für den TV-Empfang anbringen, der auf den nah benachbarten Eutelsat-TV-Satelliten auf 13 Grad Ost schießt. Die Montage sollte man einem zertifizierten Fachmann überlassen, weil die Ausrichtung wegen des Uplinks deutlich genauer sein muss als bei rein TV-empfangenden Systemen.

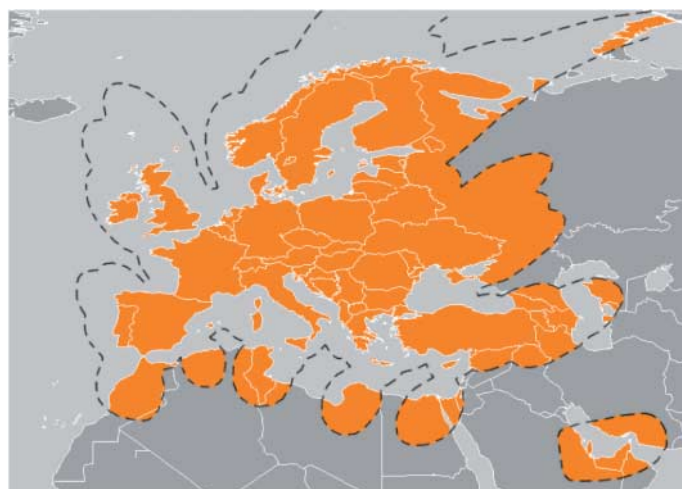
Zu beachten ist, dass man bei der Ausrichtung keine gängigen Testgeräte für DVB-S oder DVB-S2 einsetzen kann, denn der Satellit setzt mit dem „Turbo-Code

8PSK“ eine eher seltene Kodierung ein. Ein geeignetes Messgerät für die Ausrichtung der aktuellen Tooway-Anlage stellt zum Beispiel Maxpeak her (www.maxpeak.tv, SAM-Plus).

Für die ersten Schritte der Installation kann das Modem provisorisch an einem gut zugänglichen Ort aufgestellt sein, damit man anhand der LEDs beobachten kann, ob es Empfang hat und ob es sich auch in Senderichtung synchronisieren kann. Anfangs hat Eutelsat das Sat-Modem mit zwei Koax-Anschlüssen bestückt. Inzwischen werden Down- und Uplink-Signale über ein Koax-Kabel zum Modem geführt. Die Installationsanleitung des gelieferten Testmusters beschreibt aber nur das ältere Anschlussverfahren, was bei der Einrichtung etwas Mitdenken erfordert.

Das Modem gibt die Signale wie üblich über einen Ethernet-Port weiter. Daran lässt sich zunächst nur ein PC anschließen, eine WLAN-Router-Variante soll in Arbeit sein. Wer mit der aktuellen Ausrüstung mehr als einen PC versorgen will, kann dafür einen eigenen Router einsetzen. Damit er sich einbuchen kann, muss ein solcher Router auf seiner WAN-Schnittstelle als DHCP-Client eingerichtet werden.

Bei der Einrichtung kann es helfen, das Webinterface des Modems von einem Browser aus zu öffnen; ein via Ethernet angeschlossener Client erhält darüber per DHCP zunächst eine Adresse aus dem Bereich 192.168.100.x und das Webinterface erreicht man dann über 192.168.100.1. Es liefert eine Statusseite, unter an-



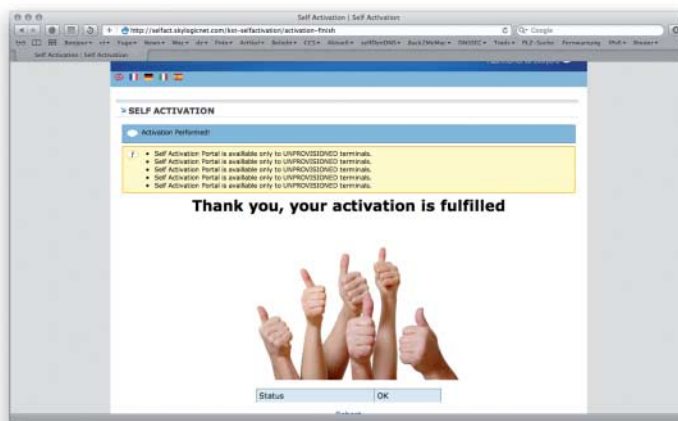
Tooway renoviert: Das System setzt gegenüber dem Vorgänger fast doppelt so hohe Frequenzen ein, was die Kapazität und die Übertragungsgeschwindigkeit erhöht.

derem mit Angaben zum Empfangs- und Sendepiegel. Sind Empfänger und Sender laut der grafischen Darstellungen und der LEDs auf den Ka-Sat eingearbeitet, kann man das Modem an seinen Bestimmungsort stellen und dann sich selbst überlassen – der Rest der Aktivierung läuft vom daran angeschlossenen PC aus.

Eutelsat nutzt als Multiplexverfahren für die Aufteilung des Signals an die verschiedenen Teilnehmer die für die Kabelmodemtechnik entwickelte Spezifikation DOCSIS. Deshalb muss für die Aktivierung einer Teilnehmeranlage wie bei Kabelmodems die MAC-Adresse des Modems im Authentifizierungssystem des Providers erfasst werden (Radius-Server). Der Vorgang läuft ab, indem man einen Browser startet und eine beliebige Adresse im Internet ansteuert. Wenn die Anlage noch nicht beim Betreiber registriert ist, wird der Zugriff automatisch auf eine Aktivierungsseite umgeleitet, auf der man einen kurzen Dialog führen und den Aktivierungscode eingeben muss. Danach muss das Modem neu starten (OK-Button ganz unten auf der Seite).

Bauchredner

Nach dem Neustart versorgt das Modem den am LAN-Port angeschlossenen Client als DHCP-Server mit einer IPv4-Adresse (95.x.x.x oder 88.x.x.x, z. B. 95.210.179.240) sowie mit Gateway- und DNS-Adressen. Die



Website ct.de/ip verrät, dass der Client wie bei Sat-Anbindungen üblich über einen Proxy ins Internet gelangt; die Testanlage sprach wie schon ihr Vorgänger über einen Proxy in Italien mit dem Rest der Welt. Das führt dazu, dass ortsabhängige Dienste, die sich auf die Verortung der Absender-IP-Adresse stützen, in die Irre geführt werden.

Die preisgünstigsten Tooway-Tarife sind einer Drosselung unterworfen, die Eutelsat Fair-Access-Policy nennt. Details führt der Anbieter in einer etwas kom-

plexen Tabelle auf – die Regelung läuft darauf hinaus, dass Anschlüsse mit hohem Übertragungsvolumen (mehrere Giga-byte in, wie es heißt, „einer kurzen Zeit“) nach einer Weile gedrosselt werden. Ab welchem Volumen das passiert, hängt vom Tarif ab. Tarife mit 10 MBit/s im Downlink drosselt der Anbieter nicht.

Eignung

Im Test machte das System einen zuverlässigen Eindruck. Gängige

Erst nach erfolgreicher Aktivierung und Modem-Neustart über den OK-Button erhält man eine surftaugliche öffentliche IP-Adresse.

IP-Dienste wie Surfen, Mailen oder auch VPN-Zugriffe per OpenVPN klappten reibungslos. Allerdings ist bei allen Diensten die durch die enorme Distanz zum Einspeisepunkt ins Internet hohe Signallaufzeit spürbar (Latenz). In Ping-Messungen lieferte das System im Mittel Laufzeiten von 670 ms zu nahen Zielen in Deutschland (minimal 650 ms, maximal 740 ms).

Terminalbasierte Dienste (z. B. SSH), die viele kurze Eingaben erfordern, sind also durch die langen Signallaufzeiten beeinträchtigt. Man merkt die Verzögerungen aber auch beim Surfen, wenn Seiten mit vielen Elementen aufgerufen werden. Was aber gut geht, sind Downloads, Downloads und Downloads. Für Online-Spiele, die schnelle Reaktionszeit brauchen, sind Sat-Internet-Anschlüsse generell nicht geeignet. Beim VoIP-Telefonieren über den Satelliten, etwa per Skype, sind die Verzögerungen aber gerade noch akzeptabel. (dz)

Literatur

- [1] Dušan Živadinović, Das Surfen der Anderen, Breitband-Internet per Astra- und Eutelsat-Satelliten, c't 2/09, S. 120

www.ct.de/1202062

ct

ToowaySAT-Tarife

	10+ Flat	10 Flat	8000	6000
max. Downlink (MBit/s)	10	10	8	6
max. Uplink (MBit/s)	4	2	2	1
Volumenbegrenzung (GByte/Monat)	–	–	8	4
Mindestvertragslaufzeit	–	–	–	–
Anschlusskosten	ab 0,0 €	ab 0,0 €	ab 159 €	159 €
monatliche Kosten	99,95 €	59,95 €	45,95 €	29,95 €

Anzeige

Georg Schnurer

Perfekte Abschottung

**VOR
SICHT
KUNDE!**

Geschichte einer Vorkasse-Bestellung bei Pixmania

Online einkaufen sollte heutzutage problemlos funktionieren: bestellen, bezahlen, Ware in Empfang nehmen. Doch wer bei Pixmania per Vorkasse einkauft, fällt schon mal ins Service-Loch.

Für Bernhard M. aus Graz in Österreich war der 11. 11. 2011 kein Tag zum Feiern: An diesem närrischen Datum geriet er nämlich in das Service-Gestrüpp des Online-Händlers Pixmania.

Das Drama begann für den Grazer ganz harmlos, nämlich mit der Bestellung einer neuen Grafikkarte für seinen PC. Das beste Angebot fand er beim Online-Händler Pixmania. Dort orderte Bernhard M. am 10. November eine GeForce GTX 560 Ti. Der Preis inklusive Versandkosten belief sich auf 215,99 Euro.

Um möglichst schnell beliefert zu werden, entschied sich der Kunde für eine Vorkasse-Zahlung per Elba. Bei diesem in Österreich verbreiteten Bezahlverfahren wird die Zahlung ähnlich wie bei sofortüberweisung.de direkt vom Konto des Kunden zum Zahlungsempfänger transferiert. Das Elba-System benachrichtigt den Händler über die Zahlung, sodass dieser den Versand der bestellten Ware sofort veranlassen kann.

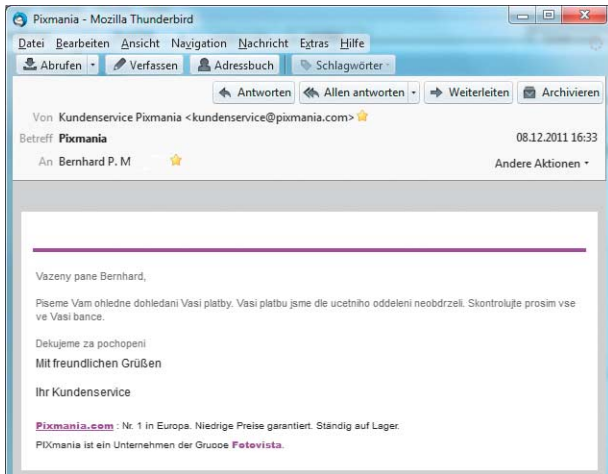
Das Ganze klappt freilich nur, wenn es bei der Abwicklung keine Störung gibt. Aber bei der Zahlung von Bernhard M. trat genau so eine Störung auf. Die Überweisung wurde zwar ausgeführt, doch statt der Zahlungsmittlung an Pixmania.at hagelte es Fehlermeldungen. Und noch etwas irritierte den Kunden: Seine Zahlung war laut Kontoauszug nicht an Pixmania gegangen, sondern an die BiBit B.V., Worldpayment Ltd.

Hilfe suchen

Sofort rief Bernhard M. beim Support von Pixmania an. Dort beruhigte man den Kunden: Die BiBit B.V. sei ein Dienstleister, den Pixmania nutze. Auch für die gescheiterte Bestellung hatte man eine Lösung parat: Bernhard M. sollte einfach eine neue Bestellung anlegen und den Zahlungsbeleg zusammen mit der neuen Bestellnummer per E-Mail am Pixmania senden. Die alte Bestellung werde sofort storniert und die Zahlung der neuen zugeordnet, versprach der Servicemitarbeiter.

Tatsächlich erhielt Bernhard M. wenige Minuten später eine E-Mail mit der Stornobestätigung. Wie verlangt legte er eine neue Bestellung an und übermittelte per E-Mail den Zahlungsbeleg. Doch als auch vier Tage nach dem Versand der Belege noch immer kein Zahlungsvermerk in seinem Kundenkonto zu finden war, wurde er unruhig und rief erneut die Pixmania-Hotline an.





Seltene Buchhaltung bei Pixmania: Diese E-Mail soll dem Kunden sagen, dass seine Zahlung im Pixmania-System nicht zu finden ist und er doch bitte Nachforschungen bei seiner Bank anstellen soll.

„Hier ist keine E-Mail angekommen“, teilte man ihm mit. Pixmania nehme nur E-Mails von hinterlegten bekannten Absenderadressen entgegen, erfuhr der verdutzte Kunde jetzt. In seinem Kundenkonto sei aber eine andere E-Mail-Adresse hinterlegt als die, von der aus er die Belege verschickt habe. Doch das sei kein Problem, sagte der Mitarbeiter. Man werde seine neue E-Mail-Adresse in das System einpflegen; danach möge Bernhard M. die Belege doch bitte einfach noch einmal versenden.

Dem Kunden kam das alles ein wenig seltsam vor, doch tatsächlich änderte sich kurz darauf die in seinem Kundenprofil angezeigte E-Mail-Adresse. Also dann auf ein Neues: Am 15. November übermittelte M. erneut den geforderten Beleg per E-Mail. Doch die Reaktion war alles andere als zufriedenstellend: Per Textbaustein verlangte Pixmania am 18. November noch einmal die Übermittlung des Zahlungsbelegs.

Langsam nervte die Geschichte, fand Bernhard M. und wandte sich wieder telefonisch an den Pixmania-Support. Dort beharrte man darauf, keinen Zahlungsbeleg erhal-

ten zu haben. Also versuchte der Kunde am 22. November erneut sein Glück per E-Mail. Doch auch diese Nachricht kam anscheinend nicht an. Der auf der Website angezeigte Status seiner Bestellung änderte sich nicht.

Nervensägen

Um nun endlich zu der bestellten und bezahlten Grafikkarte zu kommen, ließ er sich von der Pixmania-Hotline die Faxnummer des Unternehmens geben, die er auf der Website nicht finden konnte. Ein Fax, so hoffte er, werde dann doch wohl ankommen und auch zur Kenntnis genommen. Doch da unterschätzte Bernhard M. die Dickfälligkeit des Service-Apparats von Pixmania: Kein Fax angekommen, erfuhr er auf telefonische Nachfrage – eine gewagte Aussage angesichts der Tatsache, dass Bernhard M. einen positiven Sendebericht seines Faxgeräts vorweisen konnte. Doch alles Diskutieren half nichts, der Support beharrte darauf, keinen Zahlungsbeleg erhalten zu haben. Bernhard M. möge den Beleg doch bitte erneut per E-Mail zusenden. Dieses Mal aber nicht nur an kun-

Anzeige

Mein Bankgeschäft			
Mein Bankgeschäft	Meine Services	Meine Bank	Bildung & Job
Events & Freizeit	Mein Club		
Umsätze			
Verfüger: Mag. Bernhard M.			
Umsatzliste Kontostandsentwicklung			
Kontoauswahl: EUR, M BERNHARD			
Datum von: 11 Okt. 2011 Datum bis: 15 Nov. 2011			
Suchbegriff im Buchungstext Betrag von Betrag bis Ein-/Ausgänge			
Alle Ein- und Ausgänge Anzeigen			
Kontostand per 15.11.2011 14:04			
Verfügbare Betrag EUR			
Daten exportieren drucken			
Datum	Buchungstext	Valuta	Betrag
10.11.2011	ELBA-INTERNET VOM 10.11 UM 16:11 Empfänger: BIBIT S.V. - WORLDPAY LTD. Kundendaten: Verwendungszweck: -	10.11.2011	-215,99 EUR
10.11.2011	ELBA-INTERNET VOM Empfänger: Kundendaten: Verwendungszweck: -	10.11.2011	EUR

Das Geld ist weg: Die Zahlung hat den von Pixmania zwischengeschalteten Dienstleister bereits am 19. November 2011 erreicht. Doch bei Pixmania will man die knapp 216 Euro nicht erhalten haben.

denservice@pixmania.com, sondern auch an nakop@pixmania.com, riet der Hotliner.

Gleich nach dem Telefonat am 2. Dezember verschickte Bernhard M. ein weiteres Mal den geforderten Beleg. Große Hoffnung, dass es nun endlich klappen werde, seine am 10. November geleistete Zahlung der neuen Bestellung zuzuordnen, hatte er freilich nicht mehr. Damit sollte er Recht behalten. Auch drei Tage später war die Zahlung noch immer nicht registriert. Ein letztes Mal wandte sich der Kunde an die Hotline, und dort hieß es wieder einmal: „Hier liegen keine Zahlungsunterlagen vor.“

Eine E-Mail vom 8. Dezember brachte das Fass zum Überlaufen, denn Pixmania schrieb dem Kunden: „Vazeny pane Bernhard, Piseme Vam ohledne dohledani Vasi platby. Vasi platbu jsme dle ucetniho oddeleni neobdrzeli. Skontrolujte prosim vse ve Vasi bance. Dekujeme za pochopeni. Mit freundlichen Grüßen, Ihr Kundenservice“. Ganz offensichtlich hatte Pixmanias ausgelagerter Support nun vollständig die Orientierung verloren. Genervt bat Bernhard M. die c't-Redaktion um Hilfe.

Ein alter Bekannter

Beschwerden über mangelhaften Service bei Pixmania sind bei „Vorsicht, Kunde“ keine Seltenheit. Ein so krasser Fall wie der von Bernhard M. ist uns allerdings schon länger nicht mehr untergekommen. Er erinnert in fataler Weise an unseren Bericht in Ausgabe 1/2009.

Damals musste ein Kunde mehr als 6 Monate auf die Rückzahlung seines Geldes warten. Denis Schomaecker, der damalige Affiliate & Partnership Manager des französischen Versandhändlers Pixmania, versprach seinerzeit, man werde den Serviceprozess

überarbeiten und optimieren. Die aktuelle Geschichte von Bernhard M. zeigt aber, dass bei Pixmania in Sachen Service immer noch einiges im Argen liegt.

Es ist schon seltsam, wenn ein Kunde aus Österreich vom Support-Team plötzlich auf Tschechisch angeschrieben wird. Die E-Mail besagt übrigens, dass man in der Pixmania-Buchhaltung keine Zahlung des Kunden finden könnte. Er möge das Problem deshalb mit seiner Bank klären. Doch selbst wenn Bernhard M. diese Mail auf Deutsch erhalten hätte, wäre sie eine Zumutung, denn der Kunde kann seine Überweisung an den Dienstleistungspartner von Pixmania sowohl anhand der Transaktionsbestätigung des Elba-Systems als auch anhand eines Kontoauszugs belegen. Wenn hier also jemand weitere Nachforschungen anstellen sollte, dann ist es Pixmania.

Wirre Statements

Wie zum Beleg für die chaotischen Zustände im Pixmania-Support erhielten wir auf unsere Bitte um Stellungnahme denn auch eine höchst verwirrende Reaktion des Pixmania-Supports: Man warte auf eine internationale Bankverbindung, über die das Guthaben von Bernhard M. ausgezahlt werden solle, teilte ein anonymes Servicemitarbeiter per Textblock mit. Ja liest denn bei Pixmania niemand eingehende Mails? Der Kunde will keine Erstattung des Kaufpreises, sondern möchte – wie übrigens von Pixmania selbst vorgeschlagen – die erfolgte Zahlung für die fehlgeschlagene Bestellung auf eine neu angelegte Order übertragen.

Geduldig stellten wir diesen Punkt noch einmal klar und baten erneut um die Beant-

wortung der in unserer Bitte um Stellungnahme aufgeworfenen Fragen. Der E-Mail-Automat von Pixmania bestätigte brav den Eingang unserer Nachricht, einen Tag später beglückte uns dann ein weiterer namentlich nicht kenntlicher Mitarbeiter der Pixmania-Serviceabteilung mit einem neuen Textbaustein: Unsere Reklamation sei an die Verkaufsabteilung weitergeleitet worden, hieß es nun. Danach herrschte bis zum Redaktionsschluss Funkstille: Obwohl wir Pixmania sowohl per Fax und E-Mail als auch telefonisch um Stellungnahme gebeten hatten, blieb das Unternehmen stumm.

Also versuchten wir über die Pixmania-Support-Hotline, etwas Licht in die Angelegenheit zu bringen. Nach einigen Anläufen erreichten wir tatsächlich einen Hotline-Mitarbeiter, der leidlich Deutsch sprach und dem wir das Problem von Bernhard M. erklären konnten. Nach Rücksprache mit dem Teamleiter erfuhren wir, dass die Zahlung von Bernhard M. inzwischen tatsächlich bei Pixmania aufgetaucht ist. Allerdings hat man das Geld nicht wie vorgesehen zur neuen Bestellung verbucht, sondern mit der alten Bestellung verknüpft.

Damit hätte die bestellte Grafikkarte nun eigentlich den Weg zu Bernhard M. antreten sollen, doch die alte – nun als bezahlt markierte – Bestellung war vom Pixmania-Support manuell auf „Halt“ gesetzt worden. Auch die neue Order war blockiert, da dieser keine Zahlung zugeordnet worden war. Ein einfacher Transfer der Zahlung von der alten stornierten Bestellung zur neuen Order war dem Support-Mitarbeiter aber nicht möglich. Was der Supporter aber tun konnte war, das „Halt“ von der ursprünglichen Bestellung zu entfernen. Damit sollte der Lieferung nun eigentlich nichts mehr im Wege stehen. Immerhin ein gangbarer Weg, dessen Beschreitung uns allerdings gut 25 Minuten an der kostenpflichtigen Pixmania-Hotline kostete.

Warum Pixmania trotz der klar formulierten Schreiben des Kunden nicht früher in der Lage war, dem Kunden diese Lösung aufzuzeigen, konnte uns der Supporter nicht erklären. Auch unser Versuch, von seinem Vorgesetzten eine Erklärung zum Servicegebaren von Pixmania zu bekommen, scheiterte. Unsere Bitte, uns eine Person zu benennen, die sich zu dieser Fragestellung äußern könnte, blieb unerhört. Die Abschottungspolitik von Pixmania scheint sich also in den letzten Jahren nicht geändert zu haben.

Bernhard M. hofft nun, doch noch seine Anfang November bestellte und bezahlte Grafikkarte zu erhalten. Von weiteren Bestellungen bei Pixmania wird der Grazer künftig aber lieber absehen. (gs)

PIXmania.com
Clever shoppen, schlau sparen!

CRAZY WEIHNACHTEN

NEUHEIT VTECH
VTECH Kibzooz Tuff 7 in 1
64,90 € (inkl. MwSt.)

BLITZ-VERKAUF GARMIN
GARMIN Outdoor-
Navigationssystem eTrex II
760-6
59 € (inkl. MwSt.)

ECHTE KLASSIKER
BIGO Tragbarer DVD-Player
7,8 cm (3") Video Kitty
89,90 € (inkl. MwSt.)

SPITZEN-FREIS SAMSUNG
Samsung PDA
30 P4330A02
399 € (inkl. MwSt.)

LIEFERUNG ZU WEIHNACHTEN
NUN NOCH
23 33 24
Bestellen Sie vor dem
23. Dez. 15 Uhr,
damit die Lieferung
rechtzeitig ankommt.

WAS SOLLICH

Für einen Erwachsenen?
Herren
Damen
Teenager
Mein Budget
Finden Sie das ideale Geschenk

Für ein Kind?
Mädchen
Jungs

Impressum
PIXMANIA S.A.S
Pixmania.com
vertreten durch den Geschäftsführer Jean Emile Rosenblum
43-47 av. de la Grande Armée
75217 Paris Cedex 16
FRANKREICH
Telefon: 01805-003575 (0,14€/Min.)
Email: kundenservice@pixmania.de

Pixmania S.A.S
Verbindungsbüro Deutschland
Lebacherstr. 4
D-66113 Saarbrücken
! Diese Adresse dient nicht für Warenrücksendungen!

US-ID-Nr.: DE22060755
eingetragen im Handelsregister des Saarlandes, Amtsgericht Saarbrücken, HR-Nr. 15442 Z



Detlef Borchers

Verbotener Poker-Boom

Glücksspiele im Internet stehen hierzulande vor einer neuen Entwicklungsstufe

Online-Gambling ist in Deutschland beliebt wie nie. Speziell das Pokern im Internet boomt – die Plattformanbieter setzen mit deutschen Kunden mehr um als die Sportwetten-Industrie. Und all das, obwohl Online-Glücksspiel hierzulande eigentlich verboten ist. Das Geld fließt statt auf deutsche Unternehmenskonten zu Offshore-Banken – oder verschwindet in Verstecken von Betrügern. Der neue Glücksspiel-Staatsvertrag dürfte daran nichts ändern – außer in Schleswig Holstein.

Der 22-jährige Pius Heinz räumte im November 2011 bei der Poker-Weltmeisterschaft in Las Vegas kräftig ab. Als Sieger kassierte der Deutsche umgerechnet 6,3 Millionen Euro. Seine ersten Gehversuche machte Heinz bei der Online-Pokerschule PokerStrategy.de, ehe er sich an die virtuellen Pokertische im Internet setzte. Dort erfolgreich, wagte er den Schritt in die Offline-Welt der Pokerturniere.

Heinz' Sieg beflügelt derzeit Scharen von neuen Spielern im Internet, die als sogenannte „Fische“ von den Profis gnadenlos

ausgenommen werden. Doch die große Wende kommt erst noch: Das Glücksspiel im Internet steht in Deutschland vor einer Zäsur. Vom 1. Januar 2012 an gilt in Deutschland ein neuer Glücksspiel-Staatsvertrag.

Mit diesem Regelungswerk reagieren Politik und Gesetzgebung auf eine Entscheidung des Europäischen Gerichtshofs, der das staatliche Monopol bei den Sportwetten als ungerechtfertigte Maßnahme kritisierte und eine Gesetzesänderung verlangte. Außerdem setzt es eine Resolution des europäischen Parlaments um. Die EU-Abgeordneten

verlangen von allen Mitgliedsstaaten die Einführung eines Lizenzierungsmodells für geprüfte Anbieter von Online-Glücksspielen und Online-Sportwetten, komplett mit verschärften Alterskontrollen und Maßnahmen gegen die Spielsucht.

Eines schert aus

15 Bundesländer sind dem neuen Glücksspiel-Staatsvertrag beigetreten. Sie wollen 20 Lizenzen für Sportwetten vergeben, die auch online gespielt werden können. Auf diese

Entwicklung freuen sich nicht nur reine Anbieter von Wetten. Auch die Deutsche Börse ist dabei und will mit einer angepassten Version ihres Handelssystems „Longitude“ nun den Markt für Sportwetten erobern.

Online-Casinospiele (Baccarat, Bingo, BlackJack, Craps, Keno, VideoPoker, Roulette und Slotmachines) und Online-Poker sollen aber weiterhin verboten sein. Das Verbot bezieht sich auch auf damit zusammenhängende Gewinnspiele wie ein mehrere Tage dauerndes Online-Pokerturnier um einen Preis (oder Preisgeld). Ausgenommen von dieser Regel sind auch im Internet Preisturniere im Schach, Skat, Schafskopf, Doppelkopf, Bridge und Tarock. Sofern diese Turniere lang genug sind, werden sie wie im realen Leben als Geschicklichkeitsspiele behandelt.

Nur ein Bundesland hat sich der föderalen Einigung verweigert und ist aus dem Glücksspiel-Staatsvertrag ausgestiegen: Schleswig-Holstein hat eine eigene Regelung verabschiedet, die in vielen Punkten wesentlich wirtschaftsfreundlicher anmutet. So soll es keine zahlenmäßige Beschränkungen der Lizenzen geben. Casino-Spiele und insbesondere Online-Poker sollen erlaubt sein. Die Regierungskoalition von CDU und FDP hat im nördlichsten Bundesland ein liberalisiertes Gesetz vorgelegt, von dem sie glaubt, dass es eine Vorbildfunktion für Europa haben kann. Man verweist auf Spanien, wo gerade ein ähnliches Gesetz für das ganze Land verabschiedet wurde. Nicht zuletzt hofft man auf jährliche Einnahmen von 35 Millionen Euro zusätzlich zu den 59 Millionen, die Schleswig-Holstein aus dem deutschen Lotoblock erhält.

Rund 40 Online-Anbieter, die heute in Enklaven wie Gibraltar, Malta oder der Isle of Man residieren, haben bereits erklärt, dass sie sich um eine Lizenz in Schleswig-Holstein bewerben wollen. Einige von ihnen haben bereits begonnen, bei lokalen Sportvereinen zu werben. Das Stadion des VfB Lübeck heißt künftig „PokerStars.de-Stadion an der Lohmühle“, der Hallenhandball-Rekordmeister

THW Kiel trägt das Logo des Sportwetten-Veranstalters bwin auf den Trikots, der Rivale SG Flensburg-Handewitt verhandelt mit Bet-at-Home. Auch Branchenprimus Betfair steht in Kontakt mit Sportvereinen.

Poker als Triebfeder

Die wichtigste Rolle bei der Entwicklung des Online-Glücksspiels in Deutschland spielt Poker. Nach Angaben des Bonner „Forschungsinstitutes Glücksspiel und Wetten“ liegt Online-Poker in Deutschland mit einem Marktanteil von 33,4 Prozent vor den Online-Sportwetten mit 29,4 Prozent. In der Gesamtbetrachtung macht der Online-Bereich indes nur 10 Prozent des gesamten Glücksspielmarkts in Deutschland aus.

Mit rund 600 000 Spielern oder weltweit anteilig 9,6 Prozent liegt Deutschland nach den USA an zweiter Stelle, was die Pokerspieler im Internet anbelangt. Sie geben dafür 378 Millionen US-Dollar im Jahr aus, durchschnittlich sind es 226,35 Dollar, die jeder deutsche Spieler an Internet-Anbieter jährlich überweist. Nach einer Schätzung des Pokerkforschers Ingo Fiedler von der Universität Hamburg gibt es 10 000 Deutsche, die als Profis vom Internet-Poker leben.

Im Durchschnitt erzielen diese Profis Einnahmen von 60 000 Dollar pro Jahr, die besseren Spieler nehmen bis zu 500 000 Dollar ein, die Spitzenverdiener schaffen es, eine bis drei Millionen auf ihre Bankkonten zu transferieren. Steuerfrei, versteht sich: die Oberklasse lebt nicht in den Poker-Hochburgen Hamburg, Bremen und Berlin, sondern auf Malta oder etwas herber auf der Steueroase Isle of Man in der irischen See, jedenfalls aber in Reichweite der zahllosen Offline-Pokerturniere, mit denen für das Online-Poker geworben wird. Superstars wie Pius Heinz, die mit dem Online-Poker groß geworden sind, haben Werbeverträge, die sie zu solchen Auftritten verpflichten. Heinz ist beim Marktführer PokerStars.de unter Vertrag, der werbetechnisch in Deutschland von der Agentur Scholz & Friends vertreten wird.

Online-Poker verzeichnet ein exorbitantes Wachstum. Das gilt nicht nur für den Glücksspiel-Bereich mit Geldeinsätzen, sondern auch dort, wo nur spielerisch gepokert wird. 30 Millionen Pokerfaces treffen sich täglich auf Facebook und bescheren dem dortigen Poker-Anbieter Zynga traumhafte Prognosen. Zynga Poker hat mittlerweile Zynga Farmville als Facebook-Spiel Nummer eins abgelöst und mit dafür gesorgt, dass der Börsengang der Firma mehr als eine Milliarde US-Dollar gebracht hat.

Das Wachstum beim Pokern bringt es mit sich, dass die Anbieter mit Hochdruck ihre Software weiterentwickeln. Aktueller Trend ist die Übernahme von Funktionen, wie sie soziale Netzwerke bieten. Zudem hat sich ein lukrativer Nebenmarkt für Utility-Software entwickelt, etwa für die Finanzverwaltung der eigenen „Bankroll“ sowie für das Speichern und Analysieren der eigenen Historie und der anderer bekannter Spieler. Tools wie PokerTracker sind für ambitionierte Zocker unverzichtbar. Sogar die Wissenschaft interessiert sich für Auswirkungen: Eine Online-Poker-Datenbank an der Universität Hamburg (OPD-UHH) ist weltweit führend in ihrem Versuch, die Gesamtmenge der Transaktionen auszuwerten.

Anfixer

Beim Einstieg ins Poker-Zocken helfen allzu gerne spezialisierte Anbieter. PokerStrategy.de, eine in Gibraltar ansässige, von Deutschen gegründete Online-Pokerschule „schenkt“ Neulingen Guthaben, wenn sie ein Quiz bestanden haben, und schickt sie dann in virtuelle Pokerräume, die diese Überweisung danach honorieren, wie viel der Neuling investiert. Damit diese Auszahlung möglichst rentabel ist, versucht PokerStrategy, die Neulinge soweit vorzubilden, dass sie nicht reines Fischfutter sind.

Die Idee zu dem System kam dem ehemaligen Starcraft-Profispieler Dominik Kofert, als er bemerkte, dass Starcraft- und Warcraft-Spieler im Online-Milieu extrem leicht auf Poker umsatteln konnten. Zusammen mit dem Schachgroßmeister Matthias Wahls gründete er PokerStrategy.de als eine Art Partnerprogramm-System, das von den Rakes (Gebühren) profitiert, die die Spieler an einen Poker-Anbieter abführen müssen. Heute arbeiten über 500 Mitarbeiter in Gibraltar an der Website, die fünf Millionen angemeldete Mitglieder hat und sich einer regen Community erfreut. Das weitere Anfüllen von Newbies besorgen Hochglanzzeitschriften wie „Poker Blatt“ und „Royal Flush“, die Bilder aus der Glitzerwelt der Pokerturniere bringen.

Im System der Antrittsgebühren liegt der Hauptansatzpunkt für Kritik an Poker. Wer offline in einem lizenzierten Casino Poker spielen will, muss hohe Blinds (Mindesteinsätze) zahlen. Bei Blinds von 2 bis 4 Euro läuft das darauf hinaus, dass man normalerweise mit 200 bis 400 Euro in eine Pokerpartie gehen muss.

„Spieler werden also gedrängt, Spieleinsätze zu leisten, die ihre wirtschaftlichen



Auch der große Sportwettenanbieter bwin profitiert mit einer Poker-Plattform vom Glücksspiel-Boom im Internet.

Möglichkeiten weit übersteigen. Günstigere Angebote fehlen völlig“, meint Axel Mittig, der als Rechtsanwalt Veranstalter und Pokerspieler vertritt. Seiner Ansicht nach werden auf diese Weise die Spieler ins Internet „getrieben“, wo die Antrittsgelder ungleich niedriger sind. Die Aufgabe des Staates, die vorhandene Nachfrage nach einem Spielangebot in einem kontrollierten, legalen Rahmen abzudecken, werde von der Politik ignoriert.

Das Pokern im Internet ist deswegen auch besonders interessant, weil es ab einer gewissen Intensität vom Glücksspiel zum Geschicklichkeitsspiel wird. Das jedenfalls behaupten Ingo Fiedler und Jan-Philipp Rock, die empirische Messungen der Skill-Komponente im Internet-Poker durchgeführt haben. Sie haben in diesem Rahmen die „kritische Wiederholungshäufigkeit“ untersucht, einen Schwellenwert von Wiederholungen bei einer Tätigkeit, ab dem sich eine Grundroutine eingestellt hat und die Geschicklichkeit den Ausschlag gibt.

Diese Form der Geschicklichkeit erfährt schon durch die Online-Komponente eine rasante Steigerung. Während ein Offline-Spieler 33,3 Stunden braucht, um 1000 Hands (einzelne Spiele) zu erreichen, schafft dies ein Online-Spieler in 3,3 Stunden. Die 50 000 Hands, ab denen laut Fiedler/Rock die Geschicklichkeit den Ausschlag gibt, sind damit 10-mal schneller erreicht. Ab dieser Stufe spielt man kaum noch mit Glück. Hinzu kommt: Während sich der gewöhnliche Spieler beim Internet-Poker simultan an höchstens 3 virtuellen Tischen aufhält, arbeiten die Profis mit bester Internetverbindung und mehreren Rechnern an 25 bis 30 Tischen daran, den „Fischen“ das Geld abzunehmen.

Sozialschädlich?

Die Forscher Fiedler und Rock kommen zu dem Schluss: „Poker liegt im Kontinuum zwischen Glücks- und Geschicklichkeitsspiel und seine Klassifizierung als Glücks- oder Geschicklichkeitsspiel bleibt eine politische Frage – mit der damit verbundenen Lobbyarbeit und Rechtsunsicherheit. Für den Gesetzgeber sollte bei der Entscheidung zur Regulierung von Spielen ohnehin nicht entscheidend sein, ob das Spielergebnis vom Glück oder vom Geschick abhängt, sondern vielmehr, ob das Spiel sozialschädlich ist. Die nächste Herausforderung ist daher eine Glücksspieldefinition, die alle sozial schädlichen Spiele abdeckt und nicht zu Rechtsunsicherheit führt.“

Genau diese Herausforderung wurde bei den anstehenden Veränderungen durch den Glücksspiel-Staatsvertrag nicht gemeistert. Die Frage nach der sozialen Schädlichkeit ist eben keine Frage, die sich mit der Unterscheidung online/offline beantworten lässt. Heute wird die Höhe der Sozialschädlichkeit allein an den Kosten bemessen, die auf der Einkommenseite anfallen. erinnert sei an Entscheidungen mehrerer deutscher Gerichte,



Mehrere Hochglanzmagazine heizen mit dramatischen Bildern den Poker-Boom in Deutschland weiter an.

te, die Ausgabe von Lotterie-Losen an Hartz-IV-Empfänger zu untersagen, weil diese Spieleinsätze riskieren, die in keinem Verhältnis zu ihrem Einkommen stehen.

Eine Sozialschädlichkeit, die danach definiert wird, welche Kosten einem Gemeinwesen entstehen, wenn Spielsüchtige behandelt werden müssen, ist noch weitab aller politischen Überlegungen. Vielleicht ist diese Debatte auch gar nicht gewünscht, denn dann müssten auch die staatlich akzeptierten Wetten in die Überlegungen mit einbezogen werden.

Lug und Trug

Natürlich gibt es auch Stimmen, die bestreiten, dass es so etwas wie Spielsucht überhaupt gibt. Dagegen meldete sich Mitte November 2011 das erwähnte Forschungsinstitut für Glücksspiel und Wetten mit einem Gutachten, das im Auftrag des österreichischen TÜV erstellt wurde. Unter Bezug auf das von der Aktion Mensch und der ARD-Fernsehlottterie entwickelte Bewertungssystem aSTERiG (Assessment Tool to Measure and Evaluate the Risk Potential of Gambling Products) erklärten die Wissenschaftler, dass das Suchtgefährdungspotenzial von Online-Poker auf einer Fünfer-Skala als mittel eingestuft werden müsste, was derselben Suchtgefährdungskategorie wie Sportwetten entsprechen würde.

Die Konsequenz der Forscher, adressiert an die 15 Bundesländer, die Poker und Glücksspiel ignorieren: „Lassen die Bundesländer diesen Markt unreguliert, so würden diese Bürger auch in Zukunft in den Schwarzmarkt gedrängt und kriminalisiert werden. Dieses auch mit der Folge, dass pathologi-

sche Spieler nicht identifiziert werden und nicht suchtpräventiv kontrolliert werden können. Pathologische Spieler generieren einen nachhaltigen gesellschaftlichen Schaden. Dieser Schaden entsteht gegenwärtig über einen zweifelsfrei existenten Schwarzmarkt und damit vollkommen unkontrolliert zu Lasten der gesamten Gesellschaft.“

Was im real existierenden Schwarzmarkt bestens funktioniert, sind Betrügereien, um unbedarfte Pokerspieler auszunutzen. Beim „Collusion“ etwa verständigen sich zwei Spieler über Skype, um andere auszuhorchen. Verwandte Software teilt Betrugern mit, welche Hand der ahnungslose Mitspieler ausspielt. Verbreitet ist auch der „Fischverkauf“, bei dem ein unerfahrener Spieler an einem Tisch anfängt und dann seinen Account einem Profi „verkauft“, der dann andere Fische ausnimmt. Auch der Angriff eines einzigen Spielers auf einen Fisch über Mehrfach-Accounts gehört dazu. Für die häufig zu hörenden Behauptungen von gelungenen Angriffen durch Poker-Bots ließen sich bislang keine Beweise finden. Solche Bots werden zwar auf dem Schwarzmarkt gehandelt, sind aber entdeckt, bevor sie echten Schaden anrichten.

Eine reale Bedrohung für die Szene sind dafür Insider-Angriffe von Firmenmitarbeitern, die die Schwachstellen der Glücksspiel-Software kennen. Im Jahre 2007 erspielte sich ein verärgelter Programmierer der costaricanischen Firma Absolute Poker (die dem kanadischen Indianerstamm der Kahnawake gehört) auf diese Weise über 700 000 Dollar – und dies, nachdem das Unternehmen gerade damit geworben hatte, dass seine Software absolut sicher sei. Kürzlich veröffentlichte ein Programmierer des Abso-

PokerStrategy.com

Deutsch Country-IP: [Auswahl] Benutzername: [Eingabe] Passwort: [Eingabe] Login

Registrieren | Passwort vergessen? | Hilfe | Login speichern

Home | Pokerräume | Forum | News | Strategie | Videos | Coaching | Freunde werben | Community | Punkte kaufen | Hilfe

Mein Profil | Meine Angestellte | Rangliste | Kundenservice

Pokerstrategien die funktionieren – jetzt kostenlos anmelden!

Die stärksten Strategien
Mit der richtigen Strategie wird Poker zum Kinderspiel. Unsere Autoren zeigen Schritt für Schritt, wie es geht.

Die klügsten Köpfe
Lerne von und mit international erfolgreichen Pokernprofis in unseren Live-Coachings und im Forum.

\$50 Startkapital
PokerStrategy.com kostet dich nichts. Und es warten \$30 gratis Startkapital auf dich.

Du bist schon PokerStrategy.com Mitglied? [Logg dich ein!](#) [Jetzt kostenlos anmelden und pokern lernen!](#)

Echtes Poker spielen - kostenlos
Poker jetzt um echtes Geld, ohne eigenes einzuzahlen - mit folgenden Angeboten:

\$50 Startkapital

- Unser Klassiker
- Voraussetzung: Quiz bestehen
- Nur einmal pro Person (Identitätskontrolle möglich)

[Mehr zu den \\$50 Startkapital](#)

Gratis Pokergeld

- Ausgewählte Werbeangebote unserer Partner
- Kein Quiz nötig
- Keine Identitätskontrolle

[Mehr zu den Gratis Pokergeld](#)

Freeroll-Turniere

- Pokerturniere ohne Eintritt
- Mit echtem Preisgeld
- Exklusiv für unsere Mitglieder

[Mehr zu den Freeroll-Turnieren](#)

Kostenlose Anmeldung:

Benutzername: [Eingabe]

E-Mail: [Eingabe]

E-Mail erneut eingeben: [Eingabe]

Passwort: [Eingabe]

Geworben von (Benutzername): [Eingabe]

☐ Ich akzeptiere die [Terms and Conditions](#) und bestätige, mindestens 18 Jahre alt zu sein.

[Kostenlos anmelden](#)

[Was ist PokerStrategy.com?](#)

[Was ist Poker?](#)

Die Pokerschule PokerStrategy.de „verschenkt“ 50 Dollar Startkapital, kassiert dafür bei den Antrittsgebühren ihrer Schüler mit.

Der Gedanke, den neuen Personalausweis zur Alters- und Wohnsitzverifikation einzusetzen, ist nicht neu und nicht einmal auf das Online-Spielen beschränkt. Hessen-Lotto wollte das Einlesen des Ausweises in seinen Lotto-Annahmestellen einführen und gehörte zu den Unternehmen in den Anwendungstests zum neuen E-Perso. Am Ende brach man den Versuch ab, da es hinderlich schien, wenn mit der Abgabe des Lottozettels bei den Annahmestellen noch die sechsstellige PIN des Ausweises eingegeben werden muss.

Mickrige Gewinnerwartung

Den Daten der Hamburger Online-Poker-Datenbank zufolge gibt es derzeit in Schleswig-Holstein 8627 Pokerfreunde, was 1,23 Prozent der erwachsenen Bevölkerung entspricht. Würden sie weiterspielen wie bisher, kämen allein beim Online-Poker zwei Millionen Dollar Umsatz zusammen, von denen das Land satte 5 Prozent Prozent einzieht. Natürlich wird die Quote höher liegen, wenn das Zocken am Computer legal ist, und nicht wie bisher stillschweigend geduldet wird.

Zum Vergleich: Auf der erwähnten Isle of Man werden derzeit 3,6 Milliarden Dollar im Jahr umgesetzt. Die 40 Internet-Firmen, die eine Niederlassung in Schleswig-Holstein angekündigt haben, sehen neben dem reinen Umsatz aber ganz andere Möglichkeiten. Beim Pokern um Euros ist es die Zusammenarbeit mit deutschen Banken, die völlig neue Geldkreisläufe ermöglicht. Zwar steht im Glücksspiel-Staatsvertrag des Landes die Klausel, dass die Anbieter das Geldwäschegesetz beachten müssen, doch ist eine legale Transfermöglichkeit von Spielgewinnen ohne Zwischenhändler wie Optimal Payments (Firmensitz: Isle of Man) ein wichtiges Argument.

In jeder Poker-Community kann man Klagen über die Zahlungsdienstleister und ihre Gebührenpolitik lesen. Außerdem verwechseln die Spieler gerne die Bonus-Punkte auf einem Poker-Account mit der Sicherheit eines Bankkontos. Dass Anbieter wie das erwähnte Full Tilt Poker über Nacht verschwinden und mit ihnen auch die Kontostände, ohne dass Gelder juristisch eingeklagt werden können, wird gerne verdrängt.

In dieser Richtung sind auch die Klagen der 15 Bundesländer über den Alleingang in Schleswig-Holstein nichts weiter als föderalistische Pflichtreflexe, die die reale Ausgangssituation verdrängen. Wenn sich im nördlichen Bundesland eine echte Bonanza auftut, werden die anderen Bundesländer über kurz oder lang auch Casino-Spiele und Online-Poker erlauben müssen. Zudem greift bei hohen Einnahmen der Länderfinanzausgleich, was wiederum dazu führen könnte, dass nur ein Zehntel der Einnahmen in Schleswig-Holstein verbleiben. Der Traum vom großen Geld mag so im meerumschlungenen Land schnell ausgeträumt sein. (hob) **ct**

lute-Poker-Abkömmlings Ultimate Bet überdies die Nutzerdaten von 3,5 Millionen Spielern im Internet.

Dass es hinter den Kulissen der großen Online-Poker-Sites nicht immer seriös zugeht, zeigte der Fall Full Tilt Poker. Der Dienst war bis zum Frühjahr 2011 zu einer der beliebtesten Plattformen nicht nur für die zwei Millionen US-amerikanischen Online-Zocker geworden – bis er im April vom FBI von einem Tag auf den anderen abgeschaltet wurde. Nach Angaben des immer noch ermittelnden New Yorker Bezirksgerichts betrieben die Besitzer ihre Plattform mit einem Schneeballsystem.

An der Spitze der Pyramide soll ausgerechnet der Poker-Superstar Chris Ferguson gestanden haben. Der mehrmalige Gewinner der inoffiziellen Weltmeisterschaft „World Series“ habe gemeinsam mit anderen Betreibern des Portals Spieler auf der ganzen Welt um 330 Millionen US-Dollar betrogen. Und es gibt noch einen Skandal hinter dem Skandal: Verärgerte Hacker machten sich daran, die Windows-Software von Full Tilt Poker zu analysieren und fanden heraus, dass die Firma von allen Kunden den Windows Product Key von Microsoft kopierte und offenbar weiterverkaufen wollte.

Ohnehin sind viele Prüfsiegel, mit denen Poker-Angebote, Online-Casinos und Sportwetten-Anbieter auf ihren Webseiten für die Sicherheit ihrer Software werben, das Geld nicht wert, das die Entwicklung der grafisch hübschen Zertifikate gekostet hat. Ein Siegel von Cigital steht beispielsweise dafür, dass der Zufallszahlengenerator geprüft wurde, sagt aber nichts darüber aus, wie die Software funktioniert. Cigital prüft nicht einmal, ob der Generator wirklich in der Software eingesetzt wird.

Unsicherheitsfaktoren

Diese Beispiele zeigen, was hierzulande mit der Legalisierung von Sportwetten und an-

deren Glücksspielen einhergehen müsste: Nötig wäre eine Stelle, die in der Lage ist, den Sourcecode von Anbietern zu prüfen und zu zertifizieren. Dies müsste allein schon aus dem Grunde passieren, weil Glücksspiel-Software invasiv angelegt ist. So steht im schleswig-holsteinischen Staatsvertrag, dass die Herkunft der Spieler zuverlässig identifiziert werden muss, damit sichergestellt ist, dass sie im Geltungsbereich des Gesetzes ihren Aufenthaltsort haben.

Als die Spielbank Hamburg im Jahr 2000 als Erste ihrer Art damit begann, ein Online-Casino (für Roulette) einzurichten, sollte die Überprüfung der Hanseaten durch einen automatischen Datenabgleich mit dem Hamburger Melderegister erfolgen. Ob man in Schleswig-Holstein auch diesen Weg gehen will, ist derzeit noch offen, genau wie die Frage, ob ein Schleswig-Holsteiner online pokern oder wetten darf, wenn er sich etwa in Berlin aufhält.

Ein Blick nach Spanien zeigt, was möglicherweise kommen wird. Die dortige Regierung hat ab 2012 Online-Poker-Angebote legalisiert. Zwei Jahre sollen die Spanier zunächst nur untereinander spielen dürfen, danach will sich Spanien anderen vertrauenswürdigen EU-Staaten öffnen, die ebenfalls das Pokern legalisiert haben. In Spanien gelten strenge Limits bei den Einsätzen, um der Spielsucht zu begegnen. Wer mit höheren Beträgen pokern will, muss ein psychologisches Gutachten vorlegen, aus dem hervorgeht, dass er charakterlich gefestigt ist und nicht spielsüchtig werden kann.

Das Pokern ist in Spanien an das Documento Nacional de Identidad electrónico (DNle) gebunden, das Gegenstück zu unserem neuen Personalausweis. Wie dieser verfügt auch das DNle über eine Funktion zur elektronischen Identifizierung und zum Datenabgleich mit dem Zentralregister, wobei die DNle-Nummer als Finanztransaktionsnummer für Steuerdaten beim Finanzamt dient.

Anzeige



Hans-Arthur Marsiske

Autonome Vorhut

Neue Techniken bei Rettungsrobotern

In der simulierten Katastrophengstadt Disaster City konnten Hersteller und Forscher ihre Modelle unter realen Einsatzbedingungen testen und für den Ernstfall trainieren.

Das schwere Erdbeben in Japan hat den Mangel an einsatzbereiten Rettungsrobotern schmerzlich spürbar gemacht. Die Entwicklung von Robotern für den Einsatz nach Katastrophen ist bislang nämlich vor allem auf die Bedürfnisse von Militär und Polizei ausgerichtet. Maschinen, die bei der Suche nach Überlebenden in den Trümmern eingestürzter Gebäude oder nach Massenkarambolagen helfen könnten, werden dadurch nicht erfasst. Trotz schwacher Nachfrage und geringer Forschungsmittel gibt es aber auch in diesem Bereich vielversprechende Entwicklungen.

Als nach dem Tohoku-Erdbeben vom 11. März 2011 und der anschließenden Reaktorkatastrophe von Fukushima keine Ro-

boter bei den Rettungsarbeiten zu sehen waren, wussten einige Kommentatoren sehr schnell, woran das lag. Die Japaner könnten halt hübsche Spielzeuge bauen, aber keine Maschinen für den Ernstfall, war in den Zeitungen zu lesen. Manche Wissenschaftler boten sogar großzügig an, die eigenen Roboter zur Verfügung zu stellen. Die japanischen Kollegen mussten nur anrufen und „bitte“ sagen.

Doch jetzt ist die Ehre der japanischen Robotik wiederhergestellt. Wenn Satoshi Tadokoro, Mitbegründer und Präsident des International Rescue System Institute und Professor an der Tohoku University, Videoaufnahmen aus dem Inneren der Reaktorgebäude in Fukushima vorführt, spottet niemand

mehr. Tatsächlich gelang es nur dem japanischen Roboter Quince, in die oberen Stockwerke der Kraftwerksruine vorzudringen, dort Messungen vorzunehmen und HD-Bilder zu übermitteln. In der Königsklasse der Rettungsroboter – eine Person allein reicht zum Tragen – dürfte es derzeit weltweit keinen besseren als den 27 Kilogramm schweren Quince geben.

Der Militärroboter PackBot dagegen, von dem die US-Firma iRobot zwei Exemplare nach Fukushima geschickt hatte, scheiterte an den Treppen. Das lag zum einen an der unterschiedlichen Hardwarekonfiguration: Während Quince vorne und hinten jeweils ein Paar beweglicher Raupenantriebe (Flipper) hat, verfügt PackBot nur vorne über ein Paar. Noch wichtiger ist aber, dass diese Flipper bei Quince ihre Winkelstellung automatisch dem Untergrund anpassen. Der Kontakt mit dem Boden wird durch Messung der Leistungsaufnahme der Flippermotoren festgestellt; daneben messen PSD- (Position Sensitive Device-) Sensoren vorne und hinten den Abstand zum Boden. Möglich ist auch der Einsatz von zwei Laserscannern, die die Struktur des Geländes erfassen. Der Operator muss dann nur noch die Richtung vorgeben, die jeweils optimale Stellung der Flipper zur Überquerung unebenen Untergrunds ermittelt der Roboter selbst.

Wie schwierig es dagegen war, den PackBot Treppen hinauf zu steuern, beschrieb ein japanischer Operator Ende April 2011 in einem anonymen Blog. Ein paar Stufen konnte er im Training noch bewältigen, doch die Treppen in den Reaktorgebäuden waren größer und stark beschädigt. „Hinzu kommt, dass die Roboter mit einem Arm ausgestattet sind, der zu Beginn und am Ende des Aufstiegs bewegt werden muss, um den Schwerpunkt des Roboters anzupassen und ein Umkippen zu verhindern.“ Die Bewältigung dieser Aufgabe mit einem an Computerspielkonsolen angelehnten Steuerpult erwies sich als außerordentlich schwierig. „Es ist eine Qual, jedes Mal zwischen dem Fahrmodus und dem Armsteuermodus wechseln zu müssen (und das auch noch inmitten instabiler Aufgaben wie Treppensteigen)“, klagte der Operator, von dem nur die Initialen S. H. bekannt sind.

S. H. berichtete bis Anfang Juli täglich von seinen Erfahrungen in der Ruine. Als der Blog dann mehr Aufmerksamkeit fand, wurde er gelöscht. Die US-Zeitschrift IEEE Spectrum hatte ihn jedoch zuvor kopiert und veröffentlichte eine englische Übersetzung. Dies sei „Pflichtlektüre für alle Firmen und Forscher, die Roboter für Notfallsituationen entwickeln“, schreibt der Redakteur Erico Guizzo in seiner Einleitung.

Ein Problem, mit dem alle Roboterteams in Fukushima zu kämpfen hatten, war die Fernsteuerung. Funkverbindungen waren in den stark abgeschirmten Gebäuden nur auf Sicht stabil. Beim Einsatz der PackBots wurde daher auf das Prinzip von führendem und unterstützendem Roboter zurückgegriffen: Der Unterstützungsroboter ist dabei über ein Kabel mit der Kontrollstation verbunden und hat den Führungsroboter im Blick. So kann er nicht nur als Kommunikationsrelais dienen, sondern auch die Wahrnehmung der Situation verbessern, indem er Beobachtungen aus einer zweiten Perspektive ermöglicht, die die unmittelbare Umgebung des führenden Roboters zeigt.

Warum der Quince zunächst alleine ins Reaktorgebäude gefahren wurde, ist unklar. Möglicherweise hatte die Häme in ausländischen Medien für einen zu großen Erfolgsdruck und damit für übereilte Aktionen gesorgt. Zur Verbesserung der Situationswahrnehmung hat der Roboter zwar eine „birds eye camera“. Sie konnte jedoch nicht verhindern, dass das Verbindungskabel am 20. Oktober bei der Rückkehr in den dritten Stock brach und der Quince verloren ging. Bei einem erneuten Versuch soll auf jeden Fall mit zwei Robotern gearbeitet werden, sagt Tadokoro.

Brennpunkte der Roboterentwicklung

Quince entstand in einer Kooperation von fünf japanischen Universitäten, zwei nationalen Forschungsinstituten und drei Firmen. Das Vorläufermodell Kenaf hatte bei der RoboCup-Weltmeisterschaft für Rettungs-



Einen Tag vor dem Erdbeben erprobt Satoshi Tadokoro zwei Quince-Roboter in Disaster City.

Bild: TEEB

roboter im Jahr 2007 den ersten Platz in der Kategorie „Mobilität“ und den zweiten Platz in der Gesamtwertung erreicht. Außerdem ist Tadokoro mit diesen und anderen Robotern ein regelmäßiger Gast in Disaster City, einem großen Übungsgelände für Rettungskräfte in College Station, Texas. Hier entstand auch das Foto, das ihn selbst auf einem Holzhaufen zeigt, während er mit einer Videokamera zwei Quince-Roboter beobachtet. Er weiß noch genau, wann es aufgenommen wurde: „Das war am 9. März 2011, zwei Tage vor dem Erdbeben oder genauer gesagt, einen Tag: Nach texanischer Zeit begann es bereits am späten Abend des 10. März.“

Normalerweise trainieren in Disaster City Rettungshelfer mit ihren Hunden die Suche nach Überlebenden in Trümmerhaufen oder den Zugang zu Gebäuden und verunglückten Eisenbahnwagen. Doch zusammen mit den RoboCup-Wettbewerben ist dieses Gelände in den letzten Jahren auch zu einem Brennpunkt für die Entwicklung von Rettungsrobotern geworden. Im Mittelpunkt steht dabei die Entwicklung standardisierter Testverfahren, mit denen die Anforderungen an Roboter genau definiert und ihre Leistungen vergleichbar gemacht werden können.

Sowohl beim RoboCup als auch bei den jährlichen „Response Robot Evaluation Exer-

cises“ in Disaster City werden dafür Arenen errichtet, in denen sich die Roboter verschiedenen Aufgaben stellen müssen. Wichtig ist, dass die Arenen exakt reproduzierbar sind. Sie stellen daher keine naturalistischen Nachbildungen von Unglücken dar, sondern sind eher abstrakte Installationen, mit denen Mobilität, Kraft, Ausdauer oder Sensorik der Roboter gemessen werden. Manche dieser Tests sind vom US-amerikanischen National Institute for Standards and Technology (NIST), das diese Entwicklungen maßgeblich vorantreibt, bereits als Standards akzeptiert worden. Andere sind noch in der Erprobung.

Noch kein Standard, aber schon recht weit gediehen ist etwa der „Pan-Tilt-Zoom“-Test, bei dem es um die Steuerung der Roboterkamera geht. Kann der Operator auch unter widrigen Umständen ohne große Mühe den Blick auf feine Details in einem Raum richten? Kann er Risse in der Wand erkennen, die Hinweise auf die Einsturzgefahr eines Gebäudes geben könnten? Um das zu ermitteln, wird der Roboter in einem verdunkelbaren Raum auf eine schräge Rampe gestellt. Von dort aus muss der Operator farbige Kugeln erkennen, die in unterschiedlichen Entfernungen an Fäden aufgezogen sind, mal mit zusätzlichem Licht, mal nur mit eigenen Lichtquellen. Der Operator muss in Dreier-



Adam Jacoff erläutert die Testarenen für die Response Robot Evaluation Exercise. In dieser Arena müssen die Roboter auf unebenem Untergrund und in Schräglage in möglichst kurzer Zeit zehnmal einen achtförmigen Kurs um die beiden rotweißen Säulen fahren.

Roboter beim Sehtest: Die Schräglage konnte der Telemax-Roboter von Telerob beim „Pan-Tilt-Zoom“-Test mit Hilfe seiner Flipper problemlos ausgleichen. Das war zulässig.



gruppen von oben nach unten die Farben der Kugeln nennen und sagen, welche der jeweils drei Kugeln die kleinste ist – wobei der Größenunterschied zu den anderen nur 20 Prozent beträgt. Die Schrägstellung des Roboters erschwert die Bedienung der Kamera, die auf die Kugeln ausgerichtet und zugleich an sie herangezogen werden muss.

Bei der siebten Response Robot Evaluation Exercise im vergangenen November erwies sich insbesondere die Größenschätzung auf eine Entfernung von mehreren Metern als sehr schwierig. Von den neun verwendeten Farben wurden zumeist drei bis sechs richtig erkannt.

Bei anderen Tests müssen die Roboter auf unterschiedlich gestalteten Untergründen möglichst schnell in Form einer Acht um zwei Pfeiler herumfahren, auf schiefen Ebenen vorgegebenen Linien folgen oder auf unterschiedlich gut haftenden Untergründen Gewichte ziehen. Besonders schwierig ist ein aus Holzplatten errichtetes Labyrinth, in dem möglichst viele Objekte gefunden und beschrieben werden müssen. Anders als beim RoboCup liegt dieses Labyrinth in Disaster

City in fast völliger Dunkelheit. Ohne eine automatische Kartenerstellung durch den Roboter verliert ein Operator hier rasch die Orientierung und riskiert, im Kreis zu fahren.

Spontane Experimente

Während beim RoboCup hauptsächlich Universitäts-Teams teilnehmen und die Erprobung neuer Konzepte im Vordergrund steht, wollen die Veranstaltungen in Disaster City insbesondere den Austausch zwischen Roboterentwicklern und Anwendern fördern. Die Teilnehmer sind ausdrücklich aufgefordert, neben den Standardtests das Übungsgelände auch für spontane Experimente zu nutzen.

Bei der November-Übung zeigten sich anwesende Rettungshelfer besonders interessiert an einer aus 18 Segmenten bestehenden Roboterschlange, die am Biorobotics Lab der Carnegie Mellon University entwickelt wird. Der Roboter verfügt bereits über mehrere Fortbewegungsarten und kann unter anderem auch dünne Pfeiler oder Baumstämme hinaufklettern. Gesteuert wird

er über ein 20 Meter langes Kabel, an dem er notfalls zurückgezogen werden kann, falls er nicht mehr reagiert oder feststeckt. Für Rettungseinsätze nach Erdbeben oder Gebäudeeinstürzen reicht das aus, eine größere Eindringtiefe ist selten erforderlich.

Interessant ist auch die Möglichkeit der Zusammenarbeit mit Rettungshunden. Ein erster Test verlief sehr vielversprechend: Hierfür wurde die Roboterschlange in einen kleinen Beutel gepackt, der dem Hund umgehängt wurde. Sobald der Hund anschlug, löste sich der Beutel, die Schlange fiel herunter und konnte vom Operator weiter gesteuert werden.

Ein solches System ist zwar noch einige Jahre von der Anwendungsreife entfernt, weist aber in die richtige Richtung. Schlangenartige Roboter wären ideal für das Erkunden kleiner Räume und enger Durchgänge. Experten wie Tadokoro oder Adam Jacoff vom NIST, der die Übungen in Disaster City und den Rettungswettbewerb beim RoboCup organisiert, halten das übereinstimmend für die am dringlichsten erforderliche Fähigkeit von Rettungsrobotern. Es ist allerdings eine Fähigkeit, die von den Anwendern bei Militär und Polizei, den derzeitigen Haupttreibern der Technologie, nicht nachgefragt wird.

So nahmen denn bei der diesjährigen Roboterübung in Disaster City fast ausschließlich Roboter teil, mit denen verdächtige Gegenstände untersucht, Bomben entschärft und nach Unfällen mit Gefahrstoffen Proben gesammelt und Messungen vorgenommen werden können. Für die Suche nach Überlebenden in den Trümmern eingestürzter Gebäude sind sie aber durchweg ungeeignet. Die meisten sind dafür schlicht zu groß und zu schwer. Und kleine, werfbare Roboter wie der nur 2,3 Kilogramm wiegende „First Look“ von iRobot sind für andere Szenarien optimiert. Sie sollen durch Fenster in ein Gebäude geworfen werden, um Soldaten oder Polizisten einen Blick ins Innere zu ermöglichen. Wenn das Gebäude nicht mehr steht, sind



Ein Rettungshund trägt in einem Brustbeutel die Roboterschlange. Sobald er einen Menschen wittert und anschlägt, fällt sie herunter und kann vom Operator weiter unter die Trümmer gesteuert werden.



Der Schlangenroboter von der Carnegie Mellon University untersucht die Unterseite einer Holzplatte. Bei diesem Test zeigen die Roboter, wie gut sie versteckte Bomben unter Fahrzeugen erkennen können.

Der Quadroko­pter von AirRobot stieß in Disaster City auf großes Interesse. Flugroboter könnten bei Rettungsarbeiten schon bald eingesetzt werden.

diese Roboter nutzlos. First Look kam auf einem realen Schutthaufen keinen Zentimeter voran. Die hier auftretenden Steigungen sind für Roboter dieser Bauart nicht einmal ansatzweise zu bewältigen.

Rettung aus der Luft

Auf größeres Interesse stießen bei den Rettungskräften neben der Roboterschlange insbesondere Flugroboter. Thomas Meyer, der US-Repräsentant der Firma AirRobot, war rasch von Zuschauern umringt, als er mit einem großen Rucksack auf das Übungs­gelände kam, seinen Quadroko­pter auspackte, zusammensetzte und innerhalb weniger Minuten in der Luft hatte. Leichte Transportierbarkeit in standardisierten Kisten und rasche Inbetriebnahme sind grundlegende Anforderungen an Rettungsroboter.

Daneben fordern Rettungsorganisa­tionen wie das Technische Hilfswerk (THW) leichte Bedienbarkeit und eine stabile Fluglage bis Windstärke sechs. Er habe den Quadroko­pter schon bei Windgeschwindigkeiten von 34 km/h geflogen, sagte Meyer. Das entspricht immerhin Windstärke fünf. Als Nutzlast kann der AR 100-B Tageslichtkamera oder Thermokamera transportieren, auch Radarsensoren stehen zur Verfügung. Sören Schwertfeger, der gegenwärtig am NIST arbeitet, stellte Software zur automatischen 2D-Kartenerstellung und zur Detektion von Bewegungen am Boden vor, die an der International University Bremen entwickelt und mit dem Quadroko­pter erprobt wurde.

Mit einem Durchmesser von einem Meter ist das Fluggerät von AirRobot allerdings recht groß. Bei Außeneinsätzen ist das kein Problem. Das Eindringen in Gebäude dürfte damit jedoch sehr schwierig sein, zumal in Innenräumen auch die Navigation mit Hilfe von GPS-Signalen nicht mehr gut funktioniert. Auf den Höhenmesser, der sich am Luftdruck orientiert, ist dann ebenfalls kein Verlass mehr: Es reicht, dass jemand eine Tür öffnet, um den Quadroko­pter an die Decke schnellen zu lassen. Zudem dürfte ein Systempreis von mehreren zehntausend Euro für die meisten zivilen Rettungsorganisa­tionen unerschwinglich sein.

Forscher der kanadischen Ryerson University in Toronto hatten in Disaster City einen kleineren Hexako­pter dabei, der mit einer Tragfähigkeit von einem Kilogramm fünfmal so viel Nutzlast heben kann wie der AR 100-B. Das würde 3D-Modellierungen mit Hilfe des Kinect-Sensors ermöglichen. Allerdings ist die Flugzeit gegenwärtig noch auf acht Minuten begrenzt. AirRobot bleibt dagegen mindestens zwanzig Minuten in der Luft.

Für Außeneinsätze bei starkem Wind könnten kabelgebundene Systeme eine Al-



ternative darstellen. Die Firma Festo hat unter dem Titel CyberKite bereits einen rechnergesteuerten Fesseldrachen entwickelt. Es scheint aber bislang keine Forschungen zu geben, um so ein System bei Rettungsarbeiten zu nutzen.

Roboter als Teamplayer

Ein großes Thema ist derzeit die Kombination von fliegenden Systemen mit Robotern am Boden. „Es gibt keinen Roboter, der wie ein Schweizer Messer alles kann“, fasst Marc Looze vom belgischen Zivilschutz seine Eindrücke von der Roboterübung in Disaster City zusammen. „Wir brauchen Roboter-teams, die mit Menschen und Hunden kooperieren können.“

Tadokoro zeigte ein Video von Quince, der einen Pelican-Quadroko­pter transportiert. Als eine Durchfahrt für den Bodenroboter zu eng ist, startet der Quadroko­pter, um den dahinter liegenden Raum zu erkunden. Das ist jedoch zunächst nicht viel mehr als die Illustration der grundsätzlichen Idee. Tado-

koro ließ offen, ob der Quadroko­pter dabei autonom flog oder manuell und auf Sicht gesteuert wurde.

In Europa kümmert sich derzeit das EU-Projekt NIFTi darum, Roboter zu guten Teammitgliedern zu machen. Zentraler Bezugspunkt ist dabei der „Faktor Mensch“. Auf ihn und insbesondere das menschliche Verhalten unter Stress müsse ein Roboter sich einstellen können, heißt es in der Projektbeschreibung. Teamarbeit bedeute auch, dass ein Roboter nicht von einem Menschen allein gesteuert wird. Menschen und Roboter könnten vielmehr unterschiedliche Rollen übernehmen und auch wechseln, die wiederum die Kommunikation im Team strukturierten. Dabei sei es sehr wichtig, warum jemand etwas sagt oder sagen sollte.

Das Forschungsprojekt strebt an, die Autonomie der Roboter Schritt für Schritt zu erhöhen. Als nächstes sollen sie in der Lage sein, selbstständig in ein Auto zu schauen und um ein Auto herumzufahren. Bodenfahrzeuge und Flugroboter sollen ihre Sensordaten zu einer Karte der Umgebung zusammenfügen können, sowohl in zwei als auch in drei Dimensionen.

Den Flugroboter haben sich die Forscher auf Grundlage des Open-Source-Systems Mikroko­pter selbst gebaut. Die beiden Bodenroboter wurden nach genauen Spezifikationen von der Schweizer Firma BlueBotics gefertigt und im vergangenen Sommer fertiggestellt. Sie seien „das Beste, was es derzeit weltweit gibt“, sagte Geert-Jan Kruijff, der das Forschungsprojekt am Deutschen Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz (DFKI) in Saarbrücken leitet, in einem Interview.

Das Anfang 2010 gestartete und auf vier Jahre angelegte Projekt sieht eine alljährliche Übung mit Rettungskräften vor, bei dem die bisher geleistete Arbeit getestet und die Ziele für das kommende Jahr formuliert werden. Kurz vor dem zweiten Evaluation Event haben wir mit Geert-Jan Kruijff ausführlich über NIFTi gesprochen. Das Interview mit ihm finden sie auf den folgenden Seiten. (dab)



Ein Andros-F6A-Roboter von Remotec untersucht eine Puppe, die einen Selbstmordattentäter darstellt. Militärische und polizeiliche Interessen dominieren derzeit noch die Entwicklung von Rettungsrobotern.

ct

Hans-Arthur Marsiske

Volles Verständnis

Teamfähige Roboter sollen Rettungskräfte unterstützen

In Einsätzen müssen Rettungsroboter und Menschen miteinander kooperieren. Dazu müssen Roboter nicht nur Sprachbefehle verstehen, sondern auch Situationen einschätzen können. Andersherum müssen Rettungskräfte das Verhalten der Roboter verstehen lernen.

Das EU-Projekt NIFTi entwickelt und erprobt Roboter, die Einsatzkräften etwa bei Unfällen und Katastrophen helfen sollen. Die besondere Herausforderung dabei ist die kooperative Kommunikation zwischen Mensch und Maschine. Geert-Jan Kruijff, Leiter des Projekts, erklärt im Gespräch mit c't die Hintergründe.

c't: Herr Kruijff, Sie bereiten gerade die jährliche Übung vor, bei der die bisherigen Ergebnisse des Forschungsprojekts NIFTi (www.nifti.eu) praktisch erprobt werden. Worum geht es da genau?

Geert-Jan Kruijff: Wir haben einen Verkehrsunfall in einem Tunnel aufgebaut. Von der Ladefläche eines Transporters sind mehrere Teile gefallen und drei oder vier Autos sind damit kollidiert. Es gibt Rauch, aber kein Feuer. Die Aufgabe besteht darin, Unfallopfer zu finden. Dabei kommt es auf die Kooperation zwischen Menschen und Robotern an. Es gibt einen Missionskommandanten, einen Piloten für das Führungsfahrzeug und einen Piloten für das Unterstützungsfahrzeug in einem abseits errichteten Kontrollstand. An der Unfallstelle selbst ist außerdem ein Pilot für das unbemannte Fluggerät (UAV), um es mit direktem Sichtkontakt zu steuern. Zehn Feuerwehrleute sollen nacheinander die Steuerung des Führungsfahrzeugs übernehmen, das bis zu einem gewissen Grad autonom agiert. Es kann navigieren, Karten erstellen, beobachten und folgt dabei einem zur Laufzeit erstellten Plan.



Geert-Jan Kruijff, Leiter des EU-Projekts NIFTi, im Feldversuch

c't: Wie sieht dieser Plan aus? Kommen sie von beiden Seiten des Tunnels?

Kruijff: Wir nähern uns der Unglücksstelle von einer Seite und versuchen, Stück für Stück einen Überblick über das Geschehen zu bekommen. Dafür gibt der Operator dem Roboter Positionen vor, die er ansteuern soll. Das geht entweder im gesprochenen Dialog oder über eine grafische Bedienschnittstelle. Der Monitor zeigt dann die vom Roboter erstellten 2D- und 3D-Karten, auf denen Wegpunkte markiert werden können. Der Operator kann aber auch auf die Panoramakamera des Roboters zugreifen und einzelne Bereiche heranzoomen.

c't: Wie sieht die Arbeitsteilung zwischen dem führenden und dem unterstützenden Roboter aus?

Kruijff: Diese Aufteilung hat sich bei der Erkundung der Reaktorgebäude in Fukushima bewährt. Der Unterstützungsroboter liefert Bilder vom Führungsroboter und dessen Umgebung und verbessert dadurch die Wahrnehmung der Situation.

c't: Steuern Sie Ihre Roboter über Kabel oder per Funk?

Kruijff: Wir haben ein WiFi-Netzwerk eingerichtet, das genügend Bandbreite für drei Roboter und die von ihnen übertragenen Sensordaten zur Verfügung stellt. Im Tunnel, wo relativ wenige Hindernisse stören, sollte das gut funktionieren. Bei einem Einsatz in einer großen Fabrik oder einem Kernkraftwerk würden wir mit Kabeln oder Relaisstationen arbeiten müssen.

c't: Welche Rolle spielt das UAV in Ihrem Szenario?

Kruijff: Die Bodenfahrzeuge liefern derzeit Bilder aus einer Höhe von etwa 30 bis 40 Zentimetern. Für viele Situationen reicht das nicht aus, etwa wenn wir in ein Auto hineinsehen wollen. Wir arbeiten an einem Roboterarm, der eine Kamera 120 bis 130 Zentimeter hoch heben kann. Doch solange wir den nicht haben, ist das UAV die einzige Möglichkeit, Bilder aus beliebigen Höhen aufzunehmen. Das UAV wird dabei über direkten Sichtkontakt gesteuert, denn die Situation bei so einem Unglück ist für die Sensorik nicht gerade günstig. Laserimpulse etwa

werden gestreut oder absorbiert. Das erschwert so etwas wie Hindernisvermeidung oder Selbstlokalisierung ganz erheblich.

c't: Das Projekt NIFTi will Roboter realisieren, die nicht nur ein Verständnis für die Situation, sondern auch für die teilnehmenden Menschen und deren Stärken und Schwächen haben. Glauben Sie wirklich, dass das in lediglich vier Jahren Laufzeit gelingen kann?

Kruijff: Das ist ehrgeizig, keine Frage. Wir werden sicherlich nicht jedes damit verbundene Problem lösen können. Gleichwohl ist es notwendig, in diese Richtung zu forschen. Das Verhalten von Menschen ändert sich unter Stress, sie handeln anders, konzentrieren sich anders, kommunizieren anders. Roboter, die sich solchen Situationen anpassen können, können die Rettungsrobotik entscheidend voranbringen. Satoshi Tadokoro hat angeregt, das Kürzel AI nicht für „artificial intelligence“ (künstliche Intelligenz) zu verwenden, sondern für „accepted intelligence“ – eine Intelligenz, die für den Nutzer akzeptierbar ist. Sein Forschungsteam hatte beobachtet, dass die Nutzer autonomes Verhalten von Robotern nicht mögen. Für viele Entwickler, die seit Jahren auf mehr Autonomie drängen, war das überraschend. Der Grund für die Ablehnung liegt in der fehlenden Transparenz des Roboterhaltens. Den Anwendern war nicht klar, was der Roboter als Nächstes tun würde und warum.

c't: Beruht die Kommunikation hauptsächlich auf gesprochenem Dialog?

Kruijff: Die Sprachbefehle können mit der grafischen Oberfläche kombiniert werden. Der Nutzer kann zum Beispiel sagen „Geh dorthin“ und auf dem Bildschirm die Stelle markieren.

c't: Mir scheint, in Ihrem Projekt geht es nicht nur um die Entwicklung neuer Technologien, sondern auch um die Integration von Verfahren, die bislang getrennt voneinander entwickelt wurden. Die Interaktion von Menschen und Robotern hat in der Rettungsrobotik ja bisher noch keine große Rolle gespielt, sondern wurde vor allem im Zusammenhang mit Servicerobotern für Haushalt oder Gewerbe erforscht.

Kruijff: Das ist richtig beobachtet. Wir starten nicht mit einer leeren Tafel. Hier am DFKI in Saarbrücken arbeiten wir seit 2004 an Systemen, die im Büro oder in der Wohnung helfen können. Dazu gehört, dass diese Roboter ein semantisches Verständnis ihrer Umgebung entwickeln, das in die Dialoge mit dem Menschen und in die Planungen einfließt. Diese Erfahrungen, die wir zunächst für Innenräume gesammelt haben, wollen wir im Rahmen von NIFTi jetzt nach draußen übertragen. Dafür waren mehrere Verbesserungen nötig. Auf der Seite der Semantik haben wir uns auf funktionale Karten konzentriert. Der Roboter soll seine Umgebung nicht nur geometrisch korrekt abbilden, sondern auch verstehen, wo er sich wie positionieren muss, um eine be-

stimmte Aufgabe zu erfüllen. Beim Dialog mit Menschen ist es sehr viel schwieriger, deren Intentionen zu erfassen, etwa zu verstehen, auf welches Objekt sich der Mensch bezieht, weil die Umgebung sehr viel weniger strukturiert ist. Wir haben daher die Anwender gefragt, wie sie kommunizieren. Wie beschreiben sie denen, die weiter entfernt sind, eine Unglücksstätte? Auf dieser Grundlage entwickeln wir Modelle von Teamarbeit und Kommunikation im Team und arbeiten an Verfahren, Anzeichen von Stress zu erkennen und den weiteren Dialog darauf einzustellen.

c't: Die physische Umgebung mag bei Rettungseinsätzen extrem unstrukturiert sein. Aber ist dafür nicht wenigstens die Kommunikation der Rettungshelfer stärker strukturiert?

Kruijff: Das kommt darauf an, mit wem Sie reden. Es unterscheidet sich von Institution zu Institution. In Dortmund, wo wir mit der dortigen Feuerwehr geübt haben, folgte die Kommunikation einem strengen Protokoll, verlief sehr strukturiert und versuchte, jegliche Zweideutigkeiten zu vermeiden. Ähnliche Protokolle verwendet auch das Militär. Sobald man sich aber auf die Ebene des Teams begibt, wo die Mitglieder sich seit langem kennen, wird die Kommunikation deutlich informeller. Um diese Dialoge zu verstehen, braucht ein Roboter Modelle des Teams und seiner sozialen Dynamik, muss die Rollen der verschiedenen Teammitglieder einschätzen können. Nur die Worte zu verstehen reicht nicht aus. Der Kontext ist entscheidend.

c't: Könnte sich auch ein Roboter mit der Zeit immer besser in das Team einfügen?

Kruijff: Für gemischte Teams aus Menschen und Robotern gilt das Gleiche wie für reine Menschenteams: Sie trainieren und lernen sich dabei immer besser kennen. Es ist ein sozio-technisches System. Wir können nicht einfach einen Roboter hinstellen, schon gar keinen unbekannten, und sagen: „Jetzt benutzt ihn.“ Das funktioniert nicht. Regelmäßiges Training ist essenziell.

c't: Arbeiten Sie mit einem Konzept gleitender Autonomie (sliding autonomy)?

Kruijff: Ja, das trifft ganz gut den Kern unseres Vorhabens. In unserem theoretischen Modell von der sozialen Struktur eines Teams gibt es verschiedene Rollen, die wiederum verschiedenen Aufgaben zugeordnet sind. Für jeden Agenten gibt es, abhängig von der Situation, aber auch Handlungsgrenzen, die wir „integrity limits“ nennen. Die können sich aus Beschränkungen der Hardware ergeben, etwa bei der Bandbreite der Funkkanäle oder bei der Sensorik, oder mit Unschärfen und Unsicherheiten bei den Daten zu tun haben. Je nachdem, wie der Roboter seine Möglichkeiten bei einer bestimmten Aufgabe einschätzt, kann er autonom handeln oder mehr Unterstützung vom Menschen anfordern. Er kann etwa fragen, ob es sich bei einem Objekt wirklich um ein

Auto handelt, oder mitteilen, dass er eine Aufgabe aus bestimmten Gründen nicht durchführen kann. Oder er informiert umgekehrt den Operator darüber, dass er jetzt autonom weitermachen kann. Das ist ein Kontinuum verschiedener Grade von Autonomie, das ständig neu austariert wird, allerdings nicht auf einer linearen Skala. Wir müssen insbesondere unterscheiden zwischen der Autonomie der Wahrnehmung und der des Verhaltens.

c't: NIFTi ist klar auf die Anwendung in Rettungsszenarien ausgerichtet, beschäftigt sich aber gleichzeitig mit Fragen der Grundlagenforschung. Wie bringen Sie diese verschiedenen Orientierungen ins Gleichgewicht?

Kruijff: Das Rettungsszenario haben wir sehr bewusst gewählt. Wir wollten heraus aus dem Labor. Um einen Beitrag zur wirklichen Welt zu leisten, muss man sich an der Wirklichkeit orientieren. Aber als wir mit Rettungshelfern sprachen und unseren Entwicklungszyklus starteten, bei dem wir uns regelmäßig des Feedbacks von den Experten versichern, stießen wir auf grundsätzliche Probleme. Wir machten die gleiche Beobachtung wie Sie jetzt: Es geht bei unserem Projekt nicht einfach um die Entwicklung eines Systems, sondern auch um Grundlagenforschung. Auf viele dieser grundlegenden Fragen wären wir aber gar nicht gekommen, wenn wir uns nicht den Anforderungen der Realität gestellt hätten. So etwas wie das Handeln unter Stress lässt sich nicht im Labor simulieren. Es ist faszinierend, wie dabei grundsätzliche Überzeugungen ins Wanken gerieten und neu formuliert werden mussten. Anfangs war das allerdings auch sehr schwierig. Bei unserem ersten Experiment mit Nutzern Anfang 2011 in Dortmund brannten jeden Tag an die 20 Sicherungen durch und aus einem Abstand von mehr als zwei oder drei Metern funktionierte nichts mehr. Der Leiter der Dortmunder Feuerwehr, Dirk Aschenbrenner, sagte danach der Presse, dass es zu seinen Lebzeiten wohl keine Roboter in Rettungsteams geben werde. Wir arbeiteten weiter an unseren Theorien und Systemen und waren ein halbes Jahr später wieder in Dortmund zu

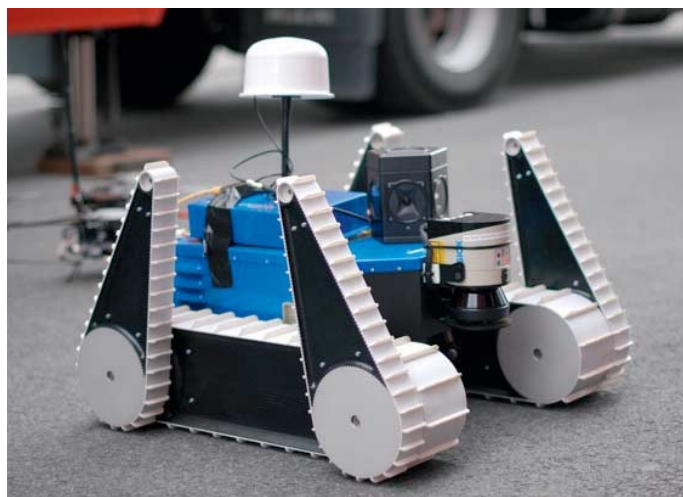
einer erneuten Übung. Diesmal ergab sich ein ganz anderes Bild. Die Rettungskräfte sahen, dass wir sie ernst nahmen und ihre Kommentare in die Systeme eingeflossen waren. Und für Aschenbrenner waren einsatzfähige Roboter jetzt nur noch fünf bis sieben Jahre entfernt.

c't: Halten Sie das für eine realistische Schätzung?

Kruijff: Ja. Schauen Sie sich nur an, was Satoshi Tadokoro in Fukushima erreicht hat. Der Roboter war ferngesteuert, verfügte aber bereits über unterstützende autonome Funktionen. Unter den Experten herrscht allgemein das Gefühl, das Roboter für Rettungsarbeiten kurz vor der Einsatzreife stehen. Es fehlen vielleicht noch ein oder zwei Jahre konzentrierter Forschung, dann könnten wir Roboter haben, die wirklich eine Hilfe sind, wenn es darum geht, Unglücksstätten zu untersuchen, Kommunikation mit eingeschlossenen Überlebenden zu ermöglichen oder Schäden in Gebäuden einzuschätzen. Es erfordert jedoch den engen Kontakt mit den Anwendern. So weit wir sehen, forscht derzeit nur eine Handvoll Leute in diese Richtung.

c't: Der Quince-Roboter, mit dem Satoshi Tadokoro ins Reaktorgebäude vorgedrungen ist, passt sich mit seinen beweglichen Flippern autonom dem Untergrund an. Kann Ihr Roboter das auch?

Kruijff: Unsere Plattform ist sogar noch etwas flexibler als Quince, weil die Hauptantriebsketten an den Seiten des Roboters mit einem Differenzial verbunden und dadurch auch beweglich sind. Es ist ein Prinzip, das bei Weltraumrobotern wie den Mars-Rovern der NASA erfolgreich angewendet wird und dem Fahrzeug eine große passive Anpassungsfähigkeit verleiht, die wir wiederum mit aktiv steuerbaren Flippern kombinieren. Die Kollegen in Rom arbeiten an Verfahren des maschinellen Lernens, die es dem Roboter ermöglichen sollen, sich selbstständig durch komplexes Gelände zu bewegen. Außer Quince gibt es derzeit wohl keinen Roboter, der mit unserem vergleichbar wäre. (dab) **ct**



Die NIFTi-Plattform kann bei Unfällen die Vorhut für die Retter übernehmen.

Ulrike Kuhlmann

Besser als Kino

Handreichungen für das optimale Heimkino

Nicht erst Schlange stehen, keine nervigen Zwischenrufe und die Pausen selbst bestimmen – im heimischen Wohnzimmer macht Filme gucken einfach Spaß. Mit dem richtigen Equipment ist das Seherlebnis sogar besser als im Kino. Und wer zusätzlich eine 3D-Brille trägt, kann am 3D-fähigen Fernseher oder Beamer in die Bildtiefen eintauchen.



Der Filmgenuss im Wohnzimmer hat gegenüber dem großen Kino einige Vorteile: Hier krümelt einem niemand Popcorn in den Nacken, der Film beginnt zur gewünschten Zeit und die Lautstärke kann man auch selbst bestimmen. Neben diesen praktischen Vorzügen gibt es weitere Möglichkeiten, das Filmerlebnis zu personalisieren. Wer beispielsweise mit 007 in dessen Muttersprache auf Verfolgungsjagd gehen möchte, wechselt am Blu-ray-Player die Tonspur – und ergänzt dies einfach um deutschsprachige Untertitel, falls die Mitgucker im Englischen nicht sattelfest sind.

Es muss nicht immer eine Blu-ray sein, oft kommen die Filme auch von der Festplatte oder aus dem Netzwerk. Damit die Bildschärfe nicht hinter der im großen Kino zurückbleibt, sollte der Videoplayer die volle HD-Auflösung unterstützen. Ab Seite 90 stellen wir HD-Player vor, die speichern, streamen und sogar online gehen können. Viele aktuelle Fernseher geben Filme von Festplatte auch direkt über ihren USB-Eingang wieder. Allerdings unterstützen nicht alle Fernseher alle Audio-, Video- und Container-Formate. Vor allem mit den unterschiedlichen Tonspuren und -formaten tun sich einige schwer. Die TV-Geräte von Samsung und LG und die aktuellen TVs von Toshiba und Philips sind hier recht robust: Sie geben über ihre eingebauten Medienplayer die meisten üblichen Formate wieder.

Manchmal liegt es aber gar nicht am Gerät, wenn die Wiedergabe scheitert – stattdessen sitzt die Fehlerquelle vor dem Fernseher. Auf den folgenden Seiten haben wir zur Unterstützung deshalb Tipps und Tricks für das perfekte Heimkino zusammengestellt.

Schlaue Fernseher

Außer dem Weg zum Kino kann man sich auch den Gang in die Videothek sparen: Video on Demand direkt am Flachbildfernseher – oder alternativ über den angeschlossenen Videoplayer – ist das Gebot der Stunde. Die sogenannten Smart-TVs nehmen online Kontakt zu Maxdome & Co. auf. Solche Internet-fähigen Geräte findet man zwar nicht im Super-Niedrig-Preissegment – 500 Euro sind für einen 40-Zöller mindestens fällig, den intelligenten 46-Zöller gibt es ab etwa 750 Euro –, doch dafür ist ihre Bildqualität normalerweise tadellos [1, 2].

Der Videotext-Nachfolger Hybrid Broadcast Broadband TV – kurz HbbTV – ergänzt das Angebot an Internet-fähigen Fernseher um weitere Online-Inhalte. Ähnlich wie beim Videotext findet man hier programmbegleitende Informationen, diese sind aber wesentlich schöner aufbereitet: Statt Pixelgrafik gibt es sogar HD-Videos. Zugleich ist der mit der roten Taste auf der Fernbedienung aufrufbare Service Einstiegspunkt für die Online-Mediatheken der Sender, über die man beispielsweise verpasste TV-Sendungen anschauen kann. Leider unterstützen bislang nur wenige Fernseher das komplette HbbTV-Angebot – den jeweiligen Funktionsumfang sollte man deshalb vor dem TV-Kauf genau prüfen.

Auch ein perfekt ausgestatteter Fernseher kann im Heimkino zum Ärgernis werden, wenn er Farben unnatürlich wiedergibt. Kritisch sind vor allem Hautfarben, denn jeder Zuschauer hat eine recht genaue Vorstellung davon, wie Gesichter auszu sehen haben. Meist verbessert sich die Wiedergabe bereits, wenn man den Bildmodus über das Menü des Fernsehers von Standard in „Film“ oder „Kino“ ändert. Noch natürlicher wird sie durch eine Kalibrierung, die allerdings ein Colorimeter und etwas Zeit voraussetzt [3].

Für die 3D-Fähigkeit eines Fernsehers muss man 200 bis 400 Euro Aufpreis einkalkulieren, je nach Hersteller und sonstiger Ausstattung. Das gilt auch für Heimkinoprojektoren, deren Einstiegspreise allerdings deutlich höher liegen. Dafür erzielen sie auch deutlich größere Bilder: Wer eine freie Wand im Wohnzimmer besitzt oder schaffen kann, dem sei unser Test von 3D-fähigen Heimkino-Beamern ab Seite 96 ans Herz gelegt.

Projektoren fürs Heimkino nutzen üblicherweise die 3D-Shuttertechnik, große Kinos dagegen die Polfilter-Technik. Letztere erkennt man schnell an den leichten, passiven 3D-Brillen. 3D-Polfilterbrillen wie sie im Kino ausgeteilt werden, kann man seit Anfang 2011 auch für einige 3D-Fernseher nutzen. Beispielsweise für den Cinema 21:9 von Philips (c't 21/11, S. 72): Dank seiner überbreiten Bildfläche taucht man vor ihm wunderbar in die 3D-Tiefen ab. Mit den preiswerten Polfilterbrillen wird das 3D-Erlebnis im heimischen Wohnzimmer familientauglich.

Für die 3D-Shuttertechnik sind kleine LCDs im Brillengestell erforderlich – also batteriebetriebene, aktive Brillen. Vorteil der Shutter-TVs: An ihnen sieht man auch im 3D-Betrieb die volle Bildauflösung. Nachteil: Durch die meist etwas schwereren Brillen flimmert das Umgebungslicht und zuweilen auch das Bild. Außerdem schlagen die aktiven Brillen mit 60 bis 100 Euro zu Buche –

Heimkino optimal

FAQ: Audio- und Videoformate	S. 80
FAQ: Surround Sound	S. 83
FAQ: 3D-Technik, Blu-rays, Brillen	S. 86
HD- und 3D-fähige Videospieler	S. 90
3D-fähige Heimkino-Projektoren	S. 96

pro Familienmitglied; dem 3D-Fernseher liegen üblicherweise eine oder höchstens zwei Shutterbrillen bei. Samsung hat die 3D-Shuttertechnik kräftig gepusht, Sony und Sharp sind mitgezogen; Philips und Toshiba setzen sowohl Shutter als auch Polfilter ein.

Die Shutter-TVs neigten in der Vergangenheit zu unübersehbarem Übersprechen zwischen Stereobildern – vor allem an kontrastreichen Kanten sah man die störenden Doppelkonturen (Ghosting). Einzige die Plasmasdisplays insbesondere von Panasonic waren von solchen Malaisen (nahezu) befreit, dafür wurde und wird ihr Bild im 3D-Betrieb arg dunkel. In den letzten Monaten konnten auch die LCD-Hersteller ihren Geräten das Ghosting weitgehend abgewöhnen. Auf den aktuellen 3D-LCD-TVs mit Shuttertechnik sieht man deshalb kaum noch Doppelkonturen, was den 3D-Eindruck im Heimkino entschieden verbessert hat. (uk)

Literatur

- [1] Jan-Keno Janssen, Ulrike Kuhlmann, Stefan Porteck, Kommunikationszentralen, Fernseher mit Internetanbindung, c't 19/11, S. 90
- [2] Jan-Keno Janssen, Ulrike Kuhlmann, Intelligente Schönheiten, Flachbildfernseher mit Netzwerk und Internetzugang, c't 14/11, S. 116
- [3] Jan-Keno Janssen, Stefan Porteck, Dem Farbkasper Manieren beibringen, Fernseher und Beamer für optimalen Filmgenuss einstellen, c't 5/10, S. 176



Fürs 3D-Heimkino sollte der Fernseher mindestens 40 Zoll messen, sonst kann man in die Tiefendarstellung nicht richtig eintauchen und das Display wirkt wie ein Puppentheater.



Dr. Volker Zota

HD-Videos abspielen

Anworten auf die häufigsten Fragen

Der Beamer ist vorgeglüht, der Surround-Verstärker auf 11 gedreht – doch der Bildschirm bleibt dunkel. Mit ein bisschen Hintergrundwissen kann man die nun fällige Fehlersuche abkürzen und das Problem oft in wenigen Minuten beheben.

Wer HD-Videos nur von Blu-ray Discs abspielt und immer artig die Firmware seines Players aktualisiert, muss in der Regel nicht mit Abspielproblemen kämpfen. Doch es gibt zig weitere hochauflösende Quellen: Camcorder, Fotoapparate und sogar Smartphones, Videoportale à la YouTube sowie andere legale und illegale Internet-Angebote. Früher oder später stolpert man dabei über Inhalte, die der PC oder Stand-alone-Player nicht mag. Wir helfen bei der Fehleranalyse und der Beseitigung typischer Abspielprobleme.

Formate

? H.264, DTS, MKV – vor Akronymen schwirrt mir der Kopf. Muss man das alles kennen?

! Spätestens, wenn Sie Videoabspielproblemen auf die Schliche kommen wollen, sind gewisse Grundkenntnisse erforderlich. Dabei kann man von Glück sagen, dass sich die Zahl der gängigen Kompressionsverfahren und Dateiformate bei HD-Videos im Vergleich zu SD-Zeiten konsolidiert hat. Gebräuchlich sind derzeit vier Videokompressionsalgorithmen: MPEG-4, MPEG-4 AVC (kurz H.264), VC-1 und MPEG-2 – wobei H.264 klar die Nase vorn hat. Audioseitig bekommt man es meist mit den Mehrkanalformaten Dolby Digital oder DTS zu tun; außerdem spielen Advanced Audio Coding (AAC) und weiterhin auch MP3 eine Rolle.

Üblicherweise stecken eine Video- und einer oder mehrere Audiotracks in einem Datei-Container. Bei den Dateieindungen handelt es sich nicht nur um Buchstabenkürzel, sondern um speziell spezifizierte „Verpackungstechniken“ für A/V-Formate. Wenn man einen Player durch Umbenennen der Dateieindung dazu bringen kann, eine Datei doch abzuspielen, ist das ein glücklicher Zufall. Die gängigsten Container für HD-Inhalte sind MP4, MOV, M2TS/MTS und Matroska (MKV). Letzteres ist der Quasi-Standard der „Movie“-Szene, die unrechtmäßig angefertigte Kopien von Filmen und TV-Sendungen im Internet verteilt. MP4 ist das Standard-Containerformat für MPEG-4-Videos. Es setzt auf Apples MOV auf und ist nicht zuletzt dank YouTube in Umlauf. M2TS kommt bei Blu-ray Discs zum Einsatz, AVCHD-Camcorder verwenden denselben Container, üblicherweise jedoch mit abgekürzter Dateieindung MTS.

Fehleranalyse

? Eine Datei, die sich auf meinem PC klaglos abspielen lässt, läuft bei meinem Kumpel nicht.

! In der Regel fehlen die zum Betrachten/Anhören benötigten Codecs oder der PC respektive das Gerät können mit bestimmten Container-Formaten nichts anfangen. Details zu den verwendeten Codecs und Container liefert das für Windows, Mac OS und Linux er-

hältliche Utility MediaInfo (siehe c't-Link). So erfährt man, welche Codecs und mögliche Kodierspezialitäten, Auflösung, Bildwiederholrate, Anzahl von Ton- und Untertitelspuren et cetera eingesetzt wurde und bekommt so Anhaltspunkte, woran es hapern könnte. Wie so oft macht Erfahrung den Meister: Je mehr solcher MediaInfo-Analysen Sie gesehen haben, desto schneller erkennen Sie die Probleme.

Codec-Packs

? Braucht man in Zeiten von Windows 7 noch die zahlreichen, im Internet angepriesenen „Codec-Packs“?

! Tatsächlich gibt es praktisch keinen Grund, zu einem Codec-Pack zu greifen: Windows 7 unterstützt von Haus aus bereits MPEG-2, MPEG-4, H.264 und die hauseigenen Windows-Media-Formate. Zudem entpuppen sich die Packs nicht selten als Malware-Schleudern. Für eine breite Formatunterstützung können Sie unter Windows den DirectShow-Filter ffdshow tryouts verwenden (siehe c't-Link); damit lassen sich praktisch alle Video- und Audioformate ohne DRM-Schutz abspielen. Einzig bei 3D-Vollbildern, die die H.264-Erweiterung MVC (Multiview Video Coding) nutzen, muss ffdshow passen, hier kommt man nicht um kommerzielle Blu-ray-Software herum. Die mit Windows 7 eingeführte Multimedia-Architektur „Media Foundation“ zieht die Windows-eigenen Codecs denen von Fremdanbietern vor; wer auch die oben genannten Formate lieber von ffdshow abspielen lassen will, kann einzelne A/V-Formate oder die gesamte Media Foundation mit Hilfe des Win7DSFilterTweaker ausknipsen. Für die

Unterstützung von MKV und anderen zusätzlichen Container-Formaten sorgt der Haali Media Splitter. Bitte beachten Sie, dass unter Windows 32-Bit-Codern nicht mit 64-Bit-Applikationen zusammenarbeiten und umgekehrt.

Mac OS spielt von Hause aus H.264 und MPEG-4 im MOV- oder MP4-Container ab. Mit der kostenlosen QuickTime-Komponente Perian (siehe c't-Link) lassen sich viele gängige Audio- und Videoformate nachrüsten.

Fehlende MKV-Unterstützung

Mein Fernseher kann Videos direkt vom USB-Stick abspielen. Das klappt auch gut, außer bei MKV.

Viele Unterhaltungselektronikkonzerne stehen dem in Schwarzkopierer-Kreisen beliebten MKV nach wie vor distanziert gegenüber, sodass Fernseher und Beamer trotz integriertem Media Player möglicherweise keine solchen Dateien abspielen – oder aber nur von USB, nicht aber per Streaming via UPnP AV/DLNA. Trotzdem muss man nicht zwangsweise das Video zeitaufwendig neu kodieren. Mitunter klappt tatsächlich das Umbenennen von MKV in MP4, um die Geräte auszutricksen. Die sicherere Methode ist allerdings, die Audio- und Videospur in einen MP4-Container zu verfrachten. Dabei muss man gegebenenfalls die Audiospur umkodieren, da in MP4-Dateien nur AAC und allenfalls Dolby Digital (AC3) etwas zu suchen haben.

Das erledigen zum Beispiel XMedia Recode (Windows) oder Avidemux (Windows, Mac OS, Linux). Bei XMedia Recode wählt man MP4 als Zielformat, stellt Video- und Audioformat auf „MPEG-4 AVC/H.264“ respektive „AAC“ oder „AC3“ ein und und aktiviert zumindest bei der Videospur „Kopieren“. Soll eine in der Originaldatei enthaltene AC3-Tonspur übernommen werden, stellt man auch Audio auf „Kopieren“. Wer auf Nummer sicher gehen will, sollte AAC wählen; XMedia Recode und Avidemux mixen etwaig in 5.1 vorliegende Audiospuren dann zwar auf Stereo herunter, dafür dauert die gesamte Prozedur statt mehrere Stunden aber keine 20 Minuten.

Die meisten MKV-Videos spielt mein HD-Zuspieler klaglos ab. Doch vor allem mit neueren Dateien klappt es häufig nicht. Ist mein Gerät möglicherweise defekt?

Vermutlich wurden die Dateien mit dem offiziellen MKV-Multiplexer mkvmerge (Teil von MKVToolnix) ab Version 4.0.0 erzeugt. MedialInfo zeigt die verwendete Version in der Rubrik „General, Writing application“ an. Matroska unterstützt die sogenannte „Header Removal Compression“, was einige Bytes pro Frame spart und die Spuren („Tracks“) kleiner macht. Seit mkvmerge 4.1.0 ist dies für die meisten Track-Typen voreingestellt. Ob „Header Removal Compression“ eingesetzt wurde, erkennen Sie an der Angabe eines „Muxing Mode“.

Viele ältere Player kommen damit nicht zurecht, können aber durch ein Firmware-Update fit dafür gemacht werden. Gibt es kein Update, müssen Sie notgedrungen Hand an Ihre MKV-Dateien legen. Es gibt zwar beispielsweise ein älteres Skript namens FixMKV2, das alle Videos in einem Verzeichnis prüft und repariert, es funktionierte bei uns jedoch nicht zuverlässig. Wer auf Nummer sicher gehen will, verwendet das MKVToolnix beiliegende mkvmerge-GUI, um Dateien zu remultiplexen und in diesem Zuge beispielsweise auch Untertitel- oder überflüssige Tonspuren abzuwählen. Das Feld Zusatzoptionen/Komprimierung muss man dabei explizit auf „keine“ stellen. In den Optionen von mkvmerge-GUI können Sie im Reiter mmg die „Kopfdatenkompression bei Audio- und Video-Tracks standardmäßig ausschalten“.

Wenn dem HD-Zuspieler die Unterstützung für das DTS-Audioformat fehlt, spielt er entsprechende Dateien lautlos ab oder verweigert ganz deren Wiedergabe. Was in diesem Fall zu tun ist, erfahren Sie auf Seite 83.

Problematische Transportströme

Mein HD-Zuspieler gibt Dateien mit TS-Endung wieder, aber keine M2TS-Dateien. Wieso hilft Umbenennen nicht?

Zwar handelt es sich in beiden Fällen um MPEG-2-Transportströme, jedoch mit unterschiedlicher Paketstruktur. Beim Digital-TV kommen die Daten in 188-Byte-Häppchen, bei Blu-ray Disc und AVCHD in Paketen à 192 Byte. Darüber hinaus lassen einige TV-Hersteller vorsichtshalber die Finger von M2TS, um sich nicht mit Hollywood anzulegen. Einige Geräte verweigern M2TS komplett, andere nur dann, wenn die Dateien in Blu-ray-Dateistrukturen stecken.

Üblicherweise kommen HD-Festplattenspieler und -Streaming-Clients sehr viel besser mit MKV als TS oder M2TS zurecht. Es bietet sich daher an, die Videos mit mkvmerge-GUI ab Version 5.0 in MKV-Container umzubetten. Dazu laden sie den Transportstrom in mkvmerge-GUI, wählen alle gewünschten Ton- sowie etwaig vorhandene Untertitelspuren und klicken auf „Muxen starten“.

Kino-Feeling

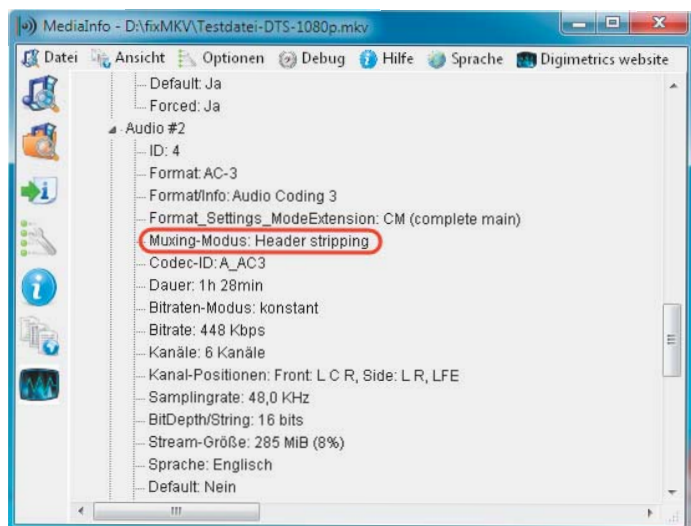
Was hat es mit 24p auf sich und lohnt sich die Verwendung des 24p-Modus für die Ausgabe von Video?

24p steht für eine Bildwiederholrate von 23,976 (bei den meisten US-Produktionen) oder 24 Vollbildern pro Sekunde. Sie wird üblicherweise für Kinoproduktionen verwendet und kommt auch auf Blu-ray Discs zum Einsatz. Um diese Bildrate auf einem typischen LC-Display darstellen zu können, das mit 60 Hz läuft, verwendet man üblicherweise das 3:2-Pulldown-Verfahren, bei dem ein Vollbild abwechselnd auf drei und auf zwei Halbbilder verteilt wird, um auf 60 Halbbilder/s zu kommen. Das führt zu einem etwas ungleichmäßigen Ruckeln. Weil das oft nicht sonderlich schön aussieht, gibt es den speziellen 24p-Modus.

Man muss sich allerdings im Klaren darüber sein, dass auch 24p keine „flüssige“ Ausgabe, sondern nur ein gleichförmiges leichtes Ruckeln im gewohnten Kino-Look erzeugt. Die Bildverbesserungsalgorithmen aktueller Fernseher und Beamer können diesen Look mitunter auch ganz ohne 24p-Umschaltung erzielen. Falls der Fernseher 24p unterstützt, lohnt sich aber auf jeden Fall ein Experiment. Die besten Resultate sind im Zusammenspiel mit einem 100-Hz-Fernseher zu erwarten, der üblicherweise nicht etwa mit einer Bildfrequenz von 100, sondern tatsächlich mit 120 Hz arbeitet. In diesem Fall führen 24p-Modus und das sogenannte 5:5-Pulldown (jedes Bild wird fünf Mal wiederholt) zu dem „perfekten“ Kino-Erlebnis – zumindest prinzipiell. Manchmal kommt es auch bei 24p außer der Reihe noch ein bis zweimal pro Minute zu Mikrorucklern, wenn Ausgabegeräte nicht zwischen den 23,976 und 24 Vollbildern/s unterscheiden.

24p-Umschaltung am PC

Ich würde gerne mit Windows HD-Videos in 24p ausgeben, finde es aber umständlich, das extra für die Blu-ray-Wiedergabe zu aktivieren. Gibt es dafür keine Automatik?



MedialInfo zeigt Details zu Audio- und Videodateien an, im Falle von MKVs auch spezielle Muxing Modes, über die einige HD-Zuspieler stolpern.



Halbautomatik fürs Media Center: Der „Refresh Rate Changer“ schaltet per Klick auf eine andere Bildwiederholrate.

! Tatsächlich fehlt Windows selbst so eine Möglichkeit. Sogar die verbreitete Player-Software PowerDVD muss beim Thema 24p-Umschaltung bis dato passen. Einzig Arcsofts TotalMedia Theatre kann seit Version 5.0.1.114 auf Wunsch automatisch auf 24 Hz umschalten, wenn der PC an ein geeignetes Display angeschlossen ist.

Jenseits von Blu-ray klappt das auch mit anderen Programmen: Beim „Media Player Classic – Home Cinema“ können Sie unter Optionen/Vollbild den 24p-Modus aktivieren – allerdings haben wir ziemlich fummeln müssen, bis es tatsächlich funktionierte.

Auch die freien Media Center XBMC und MediaPortal können automatisch die Ausgabebildrate anpassen. Bei XBMC findet man die Option in den Video-Einstellungen: „Adjust display refresh rate to match video“, bei MediaPortal können Sie im Konfigurationsprogramm unter General ebenfalls die „Dynamic Refresh Rate“ für 24p, PAL et cetera aktivieren.

Wer seine Filme auch im Media Center von dem DirectShow-Filter ffdshow abspielen lässt, kann mit Hilfe des WMC-Plug-ins MediaControl eine automatische Frequenz-Umschaltung einrichten. Darüber hinaus gibt es für das Windows Media Center eine halbautomatische Lösung in Form des Refresh Rate Changer V2, die dann auch einen eingebetteten Blu-ray Player zur 24p-Ausgabe zwingt. RRC nistet sich in der Extras-Sektion ein und ermöglicht dort aus dem WMC heraus die Umschaltung der Bildwiederholraten.

Hardware-Beschleunigung

? Dank der Hardware-Beschleunigung meiner Grafikkarte kann ich sogar mit meinem alten PC hochauflösende Videos schauen. Manche Videos ruckeln aber, obwohl sie in H.264 kodiert sind.

! Das passiert üblicherweise, wenn das Video aufgrund der verwendeten Kodierparameter nicht zu den von der Grafikkarte respektive deren Treiber unterstützten Beschleunigungsfunktionen von DirectX Video Acceleration (DXVA) 1.0 oder 2.0 kompatibel ist. Dann muss die CPU die gesamte Arbeit leisten. Mit dem DXVAChecker können Sie prüfen, ob die flüssige Wiedergabe generell an DXVA, den Fähigkeiten Ihrer Grafik-Hardware oder möglicherweise nur dem verwendeten Decoder scheitert.

Wenn es mit Hardware-Beschleunigung hapert, wird sich die betreffende Datei vermutlich auch nicht auf Stand-alone-Geräten abspielen lassen. Deren in Silizium gegossene Decoder sind bis dato weniger komplex und leistungsfähig als eine Grafikkarte, so dass sie nur bestimmte Merkmale der Spezifikation unterstützen – man erinnere sich etwa an die Global Motion Compensation bei DivX/Xvid.

Video-Kauderwelsch

? Wenn man sich im Internet über HD-Videos informiert, stolpert man allenthalben über irrwitzige Dateinamen wie Irgendein_toller_Film_2011_German_DD5.1_BluRay_3D_Half_SBS_720p_x264. Was heißt das?

! Im Umfeld der sogenannten „Moviez“-Szene haben sich diverse Begriffe entwickelt. Einige dieser „Tags“ schlugen sich in den aus dieser Szene stammenden Tools und im Internet-Sprachgebrauch nieder. Wir haben die wichtigsten Begriffe zusammengefasst:

20xy: Jahreszahl zeigt das Produktionsdatum an; vor allem wichtig, um korrekte Metadaten von Online-Filmdatenbanken zu erhalten.

720p, 1080p: Auflösung des Videos

BD, BD50: Blu-ray Disc, BD50 bezeichnet eine doppelte Blu-ray-Scheibe (50 GByte)

DD2.0, DD5.1, DTS, MP3: im Video verwendete Audioformate

DL: Dual Language – Video mit zwei Sprachspuren (siehe auch **ML**); kann auch für „Dual Layer“ Disc oder „Download“ bedeuten

DVD5, DVD9: DVD-Typen (DVD5: 4,5 GByte, DVD9: 8,5 GByte); mitunter gibt „Full-DVD9“ auch an, dass es sich um eine „Untouched“-Fassung handelt.

DVDrip: Video von einer DVD; kann auf Größe einer Single-Layer-Disc eingedampft worden sein

ISO: Image-Format, das den Inhalt eines optischen Datenträgers umfasst

Line: Audiospur wurde analog im Vorführraum über Line-Ausgang mitgeschnitten.

L/R: einzeln für das linke und rechte Auge kodierte 3D-Videodateien.

ML: Multi Language – Video mit mehreren Tonspuren

MVC: Multiview Video Coding – für 3D-Blu-ray Discs erweiterte Version von MPEG-4 AVC (H.264); normale H.264-Decoder spielen nur der für das linke Auge kodierte Video ab.

PPVRip: Pay per View Rip – Video-on-Demand-Mitschnitt (TV oder Internet)

Proper: nach den „Richtlinien“ der Moviez-Szene formal und inhaltlich korrekt produziertes Video

RS: für DVD-Region 5 (Russland, Indien, Teile Afrikas und Asiens) produzierte Disc

(Half-)SBS: Side by Side – stereoskopische Darstellungsmethode, bei der die Bildinhalte für linkes und rechtes Auge nebeneinander kodiert vorliegen; „Half“ betont bei HD-Material, dass die Bilder für jedes Auge anamorph verzerrt mit halber Breite kodiert wurden.

SDTV, HDTV: Fernsehquelle in Standard- (SD) oder HD-Auflösung; üblicherweise mit Kanallogo und Werbeeinblendungen versehen

STV: Straight to TV – für das Pay-TV produzierter Film

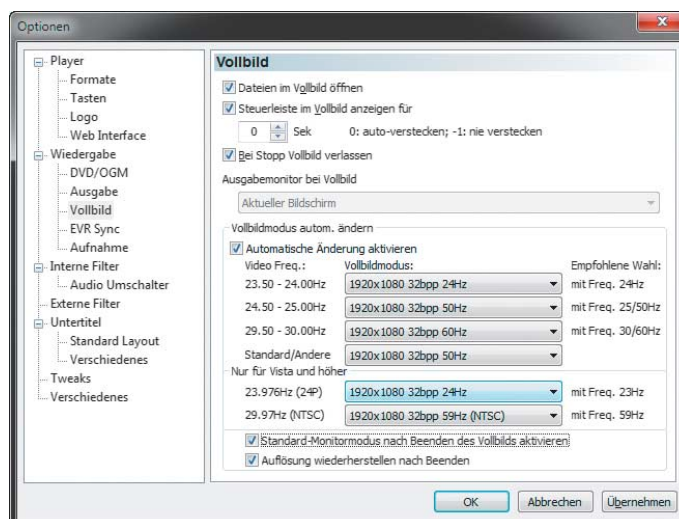
SxxEyy: Angabe einer bestimmten Folge von TV-Serien: Season/Staffel (S), Episode (E), also etwa S01E12, ebenfalls üblich: 01x12

Untouched: unangetastete Originaldatenstruktur; es wurde weder etwas entfernt noch komprimiert

Web-DL: Web-Download – Aus Online-Video-Shop oder -Videotheken heruntergeladen; frei von Senderlogos, Alterseinstufung und Werbeeinblendungen

x264, xvid: verwendeter Videocodec (vza)

www.ct.de/1202080



Der Media Player Classic – Home Cinema schaltet auf Wunsch automatisch in den 24p-Modus. **ct**



Nico Jurrán

Surround Sound

Antworten auf die häufigsten Fragen

So schön hochauflösende und stereoskopische Videos auch sind – ohne guten Ton wird es nichts mit dem perfekten Heimkino-Abend. Tatsächlich kann man dank moderner Kompressionsverfahren heute in den eigenen vier Wänden besseren Raumklang genießen als in manchem Kino – theoretisch zumindest, denn eine nicht funktionierende Komponente, ein falsch angeschlossenes Kabel oder eine fehlerhafte Einstellung können den Hörgenuss beträchtlich trüben.

HD-Ton am alten Receiver

? Ich möchte meinen alten DVD-Player gegen einen Blu-ray-Player austauschen, meinen bisherigen A/V-Receiver (ohne HDMI) aber weiterhin nutzen. Nun habe ich gesehen, dass auf einigen Blu-rays kein gewöhnlicher Mehrkanalton wie Dolby Digital oder DTS drauf ist. Höre ich dann auf meiner Anlage nichts mehr? Oder wird der Sound sogar besser?

! Richtig ist, dass bei der Blu-ray Disc neue Tonformate hinzugekommen sind. Hierzu zählen Dolby Digital Plus und DTS-HD High Resolution (HR), die zwar wie Dolby Digital und DTS verlustbehaftet komprimiert sind, aber immerhin weniger stark. Die Krönung der Surround-Schöpfung stellen derzeit die verlustfrei komprimierten Formate DTS-HD Master Audio (MA) und das von Dolby vertriebene TrueHD dar. Auf dieser Stufe steht auch Mehrkanal-PCM, bei dem bis zu acht Kanäle umkomprimiert gespeichert sind. Alle diese neuen „HD-Tonformate“ lassen sich aufgrund ihrer hohen Datenrate nur über die digitale Audio/Video-Schnittstelle HDMI (High-Definition Multimedia Interface) ausgeben (auf der Skizze auf S. 84, Fall 1).

Hat Ihr alter A/V-Receiver keinen HDMI-Eingang, so bleibt eventuell ein analoger Weg. Hierfür müssen allerdings zwei Voraussetzungen erfüllt sein: Zum einen benötigt der Receiver einen analogen Mehrkanal-Eingang, zum anderen muss in Ihrem neuen Blu-ray-Player ein passender Decoder nebst Digital/Analog-Wandler eingebaut sein (auf der Skizze Fall 2). Letzteres können Sie schnell mit einem Blick auf die Rückseite des Players prüfen: Hier müssen sechs (für 5.1-Ton) oder acht (für 7.1-Ton) Cinchbuchsen zu finden sein, die die Bezeichnungen der einzelnen Kanäle tragen. Können Sie weder über HDMI noch über einen analogen Mehrkanal-Anschluss eine Verbindung zwischen Zuspielder und A/V-Receiver herstellen, bleiben Ihnen die HD-Formate jedoch verwehrt.

Sie müssen aber auch in diesem Fall nicht befürchten, nichts zu hören, wenn auf einer Blu-ray-Hülle nichts von Dolby Digital oder DTS steht: Die neuen HD-Tonformate tragen stets das Grundformat als Kern (Core) in sich – Dolby Digital bei Dolby Digital Plus und TrueHD und DTS bei DTS-HD. Eben dieser Kern lässt sich über die SPDIF-Buchsen transportieren, die an jedem Blu-ray-Player und an jedem Surround-Receiver in optischer oder koaxialer Ausführung zu finden ist. Ver-

binden Sie also einfach Zuspielder und Receiver über SPDIF und Sie hören Dolby-Digital- oder DTS-Ton (auf der Skizze Fall 3).

Welche HDMI-Version für welchen Sound?

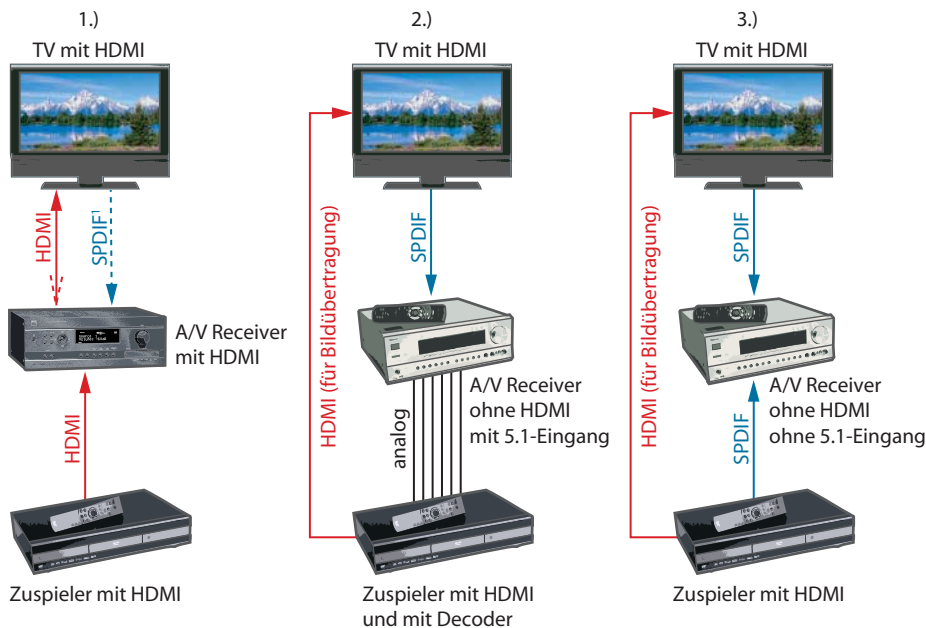
? Ich möchte mir eine neue Heimkino-Anlage zulegen. Nun habe ich gehört, dass es bei HDMI mehrere Revisionen gab. Auf welche Version muss ich beim Kauf achten, um auch die HD-Tonformate nutzen zu können?

! Zuspielder sollten zumindest HDMI 1.3 unterstützen, da seit dieser Fassung Zuspielder wie Blu-ray-Player die HD-Tonformate Dolby Digital Plus, DTS-HD und TrueHD als Datenstrom an A/V-Receiver weitergeben können – zumindest laut Spezifikation. Allerdings müssen wir bei HD-Videoplayern

Tonfunktionen bei HDMI

HDMI-Version	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4
PCM bis 8 Kanäle (24 bit / 192 kHz)	✓	✓	✓	✓	✓
DVD-Audio	–	✓	✓	✓	✓
SACD	–	–	✓	✓	✓
Dolby Digital Plus als Bitstream	–	–	–	✓	✓
DTS-HD (HR und MA) als Bitstream	–	–	–	✓	✓
Auto Lip-Sync	–	–	–	✓	✓
Audio Return Channel (ARC)	–	–	–	–	✓

Alle Funktionen sind optional. Jede genannte Version schließt die jeweilige Unterversion (gekennzeichnet mit a, b usw.) ein – bei HDMI 1.4 bis zur Fassung 1.4a.



¹ nur nötig, wenn HDMI-Verbindung zwischen TV und A/V-Receiver kein ARC unterstützt

Typische Verkabelungsszenarien: Wer in den vergangenen Jahren TV, A/V-Receiver und Zusprieler neu erworben hat, kann diese einfach per HDMI zusammenschalten, um den Ton in bestmöglicher Qualität zu übertragen (1). Sollte Fernseher oder Receiver keinen HDMI-Rückkanal (ARC) unterstützen, kann man auch eine SPDIF-Verbindung zwischen beiden Geräten herstellen. Wer noch einen älteren Receiver ohne HDMI, aber mit analogem 5.1- oder 7.1-Eingang besitzt, sollte über die Anschaffung eines Zuspielders mit passendem Surround-Decoder und analogem Mehrkanalausgang nachdenken (2). Ansonsten bleibt zur Tonübertragung nur die Verbindung über SPDIF (3).

immer wieder feststellen, dass viele Geräte trotz an sich passender Schnittstelle die Bitstream-Weitergabe nicht beherrschen (siehe dazu auch S. 90). Zwischen aktuellen Blu-ray-Playern und A/V-Receiver ist die Übertragung nach unserer Erfahrung hingegen kein Problem. Auch aktuelle PC-Grafikkarten von ATI und Nvidia mit HDMI-Ausgang sind dazu in der Lage (siehe auch nächste Frage).

Tatsächlich lassen sich Dolby Digital Plus, DTS-HD und TrueHD aber auch an A/V-Receiver mit HDMI-Anschlüssen nutzen, die bereits vor Veröffentlichung der HDMI-Spezifikation 1.3 gebaut wurden. Um Abwärtskompatibilität zu diesen älteren Geräten zu gewährleisten, sind selbst in preiswerten Blu-ray-Playern gewöhnlich Decoder eingebaut, die die Bitstreams der HD-Tonformate in einen mehrkanaligen PCM-Datenstrom wandeln können. In dieser Form lassen sich die Tondaten mit bis zu 7.1 Kanälen problemlos auch zu den ersten A/V-Receiver mit HDMI-Eingang transportieren.

HD-Tonformate am PC

Die Grafikkarte meines PC hat einen HDMI-Ausgang, über den auch Ton ausgegeben wird. Ich habe den Rechner daher über diese Schnittstelle mit meinem neuen Audio/Video-Receiver verbunden. Von Blu-rays Discs erhalte ich stets Dolby-Digital- oder DTS-Ton, komme aber bei keiner Scheibe an den HD-Ton heran.

In der Anfangszeit gab es Grafikkarten mit HDMI-Ausgang, die den Ton lediglich über eine SPDIF-Verbindung vom Mainboard oder einer Soundkarte abgegriffen und in den Videostrom eingeflochten haben. In diesem Fall lassen sich keine HD-Tonformate ausgeben (siehe oben).

Mittlerweile bekommen sie aber sowohl von ATI als auch von Nvidia Grafikkarten mit vollwertigem HDMI-Anschluss. Diese geben in der Regel darüber problemlos Mehrkanal-PCM aus und auch Dolby Digital Plus, DTS-HD und TrueHD als Bitstream. Wichtig ist allerdings, dass die installierte Player-Software die Ausgabe von HD-Tonformaten unterstützt. Dies ist häufig bei OEM-Fassungen nicht der

Fall. Haben Sie eine solche, müssten Sie also wahrscheinlich ein Update auf die Vollversion erwerben. Die Weitergabe von HD-Tonformaten als Bitstream über HDMI unterstützen nach unserem Kenntnisstand die Software-Player Corel WinDVD Pro 11, PowerDVD 11 Ultra und TotalMedia Theatre 5.

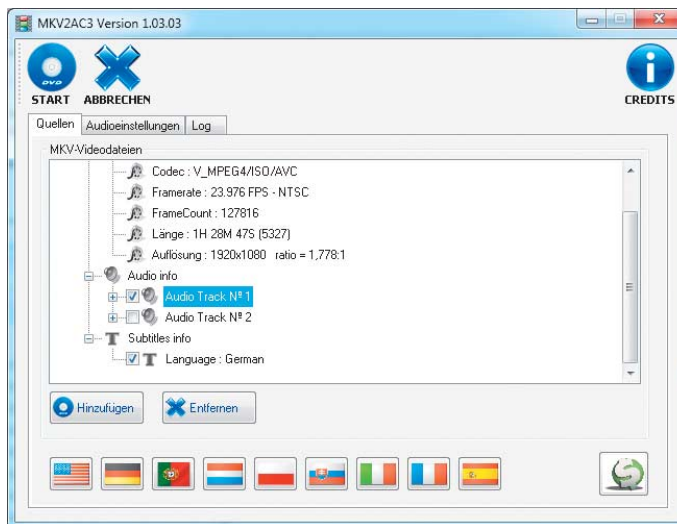
Kein Ton bei MKV

Ich habe mir einen Flachbildfernseher gekauft und dabei darauf geachtet, dass das Gerät auch in MKV-Container verpackte Filme abspielen kann. Nun klappt dies aber nur bei einem Teil der Videos einwandfrei, bei anderen fehlt der Ton.

Die Filme dürften stumm bleiben, weil als Audioformat DTS eingesetzt wird, das TV-Gerät den passenden Decoder aber nicht eingebaut hat. Für den Fernsehbetrieb wird ein solcher auch nicht benötigt, da hierzulande beim Digital-TV lediglich Dolby Digital als Mehrkanalton-Format zum Einsatz kommt. Dies erklärt auch, warum Sie bei einem Teil der Filme Ton hören: Diese nutzen als Tonformat Dolby Digital, für das im Fernseher ein Decoder vorhanden ist.

Um die Frage abschließend zu klären, sollten Sie die Tonspuren der betreffenden MKVs mit MedialInfo (siehe Link am Ende des Artikels) überprüfen. Steht dort unter Audio „Format: DTS“ oder „Format/Info: Digital Theater Systems“, bleibt Ihnen nurmehr die Möglichkeit, die Audiospur gegen eine Dolby-Digital-Spur (AC3) auszutauschen. Das klappt mit Hilfe des Windows-Tools MKV2AC3 (siehe c't-Link) recht einfach und auf Wunsch für mehrere Dateien in einem Rutsch.

Wer sich von den DTS-Spuren nicht trennen mag, kann in den MKV2AC3-Audioeinstellungen „Anderes/Original-Streams beibehalten“ aktivieren. Dann fügt MKV2AC3 dem MKV einfach die AC3-Spur hinzu, wodurch die Datei freilich wächst. Es kann nicht schaden, in den Einstellungen auch „AC3 normalisieren“ zu aktivieren, wenn einem der Ton gewöhnlich eh etwas zu leise ist. Unter Mac OS



Kann der Fernseher nichts mit DTS- oder AAC-Tonspuren anfangen, hilft MKV2AC3 weiter: Es ersetzt sie mit wenigen Klicks durch allseits verträgliche Dolby-Digital-Spuren.



Im Handel werden einige wenige Boxen mit Delay-Funktion angeboten, die in die SPDIF-Verbindung zwischen Zuspeler und älteren A/V-Receivern geschaltet werden und so Asynchronitäten zwischen Bild und Ton beseitigen.

und Linux leistet das Kommandozeilen-Skript `mkvdt2ac3` praktisch dasselbe wie `MKV2AC3`; es setzt jedoch einige separat nachzuinstallierende Pakete voraus (`mkvtoolnix`, `libdca`, `aften`, `rsync`).

Bild und Ton asynchron

? Ich habe meinen HD-Player per HDMI an meinen Fernseher angeschlossen. Den Ton speise ich aber über SPDIF in meinen alten Surround-Receiver ein. Leider läuft der Ton nun nicht immer synchron. Schließe ich den Player direkt am Fernseher an, tritt dieses Problem nicht auf.

! Das ist leider ein recht häufiges Problem, das gewöhnlich die Bildaufbereitungstechnik im Fernseher verursacht. Da dieser Vorgang einige Zeit in Anspruch nehmen kann, kommt der vom A/V-Receiver separat dekodierte Ton zu früh. Benutzt man mehrere Zuspeler, kann der Zeitversatz sogar unterschiedlich stark ausfallen. Dass die Asynchronität nicht beim direkten Anschluss ans TV auftritt, ist leicht zu erklären: Der Fernseher weiß ja, wie lange er für die Verarbeitung des Bildes benötigt und verzögert die Audioausgabe so lange.

Bei einigen Digital-TV-Empfängern und bei vielen modernen Surround-Receiver kann man einstellen, dass der Ton verzögert ausgegeben wird; im Setup findet man diese Funktion gewöhnlich unter dem Stichwort „Delay“ oder „AV-Sync“. Leider trifft man aber auch auf Geräte, bei denen sich die Tonausgabe nicht lange genug hinauszögern lässt. Mit HDMI-Version 1.3 wurde eine automatische A/V-Synchronisierung (Auto Lip-Sync) spezifiziert. Diese ist jedoch optional und muss sowohl vom Receiver als auch vom TV unterstützt werden. In der Praxis traten anfangs vor allem Probleme auf, wenn man den Darstellungsmodus – beispielsweise von „Film“ auf „Spiel“ – änderte, der Fernseher die geränderte Verzögerungszeit aber nicht an den Receiver weitergab.

Bei älteren A/V-Receiver aus der „Vor-Flachbildschirm-Zeit“ fehlt die Delay-Funktion hingegen gewöhnlich. Hier bliebe lediglich die Möglichkeit, das Tonsignal über eine externe Box zu verzögern, die zwischen Ihren Zuspeler und den Receiver geschaltet wird. Passende Geräte mit SPDIF-Ein- und -Aus-

gang wie die „Primare Master Delaybox“ oder die Importmodelle Felston DD340/DD540/DD740 kosten allerdings 150 Euro und mehr. Da kann man sich auch überlegen, gleich einen preiswerten Surround-Receiver mit HDMI-Anschlüssen und Synchronisierungsfunktion zu kaufen.

Digitalausgang am Flachbildfernseher

? Ich habe gesehen, dass einige Fernseher einen SPDIF-Ausgang haben. Kann ich den nutzen, um alle Töne, die ansonsten aus den TV-Lautsprechern kommen, an den Surround-Receiver weiterzuleiten? Das würde doppelte Verkabelungen ersparen.

! Typischerweise geben Fernseher über ihren SPDIF-Ausgang nur den Digitalton von Fernsehsendungen aus, die sie über ihren eingebauten Digital-TV-Tuner empfangen. Den per HDMI eingespeisten Sound leiten sie hingegen nicht wieder. Eine doppelte Verkabelung bleibt Ihnen daher gewöhnlich nicht erspart.

Wer hingegen einen Fernseher und einen modernen A/V-Receiver besitzt, kann bei der Verbindung über HDMI eventuell den sogenannten „Audio Return Channel“ (ARC) nutzen, um den Fernsehton über den A/V-Receiver wiederzugeben. Dieser wurde mit Version 1.4 der Schnittstelle eingeführt und hat die gleiche Funktion wie die angesprochene SPDIF-Verbindung. Allerdings müssen beide Geräte diese Funktion unterstützen, die auch bei HDMI 1.4 lediglich optional ist.

Pro Logic bei modernen Receivern

? Bei der Wiedergabe einiger MKVs springt die Anzeige meines A/V-Receiver auf „Dolby Pro Logic“ um, obwohl mein HD-Videooplayer anzeigt, dass es sich um ein Video mit Dolby-Digital-Ton handelt. Wie kommt das?

! Bei Dolby Pro Logic handelt es sich um ein analoges Mehrkanalton-Verfahren, bei dem es darum geht, Raumklanginformationen aus einer Stereoquelle zu dekodieren.

A/V-Receiver schalten darauf (oder auf ähnliche Systeme wie DTS NEO:6) gewöhnlich um, wenn sie Stereoton geliefert bekommen. Die Anzeige Ihres HD-Videooplayer steht dazu auch nicht im Widerspruch: Dolby Digital bedeutet nicht automatisch 5.1-Ton; mit dem Format lässt sich ebenso etwa Stereo- und sogar monoauraler Ton übertragen.

Bitstream oder Mehrkanal-PCM?

? Unabhängig davon, welche Tonspur ich bei der Wiedergabe einer Blu-ray Disc auswähle, erscheint auf dem Display meines A/V-Receiver nur „PCM“ auf – obwohl beide Geräte auch Dolby Digital Plus, DTS-HD und TrueHD verarbeiten können sollen.

! Die Anzeige im Display weist darauf hin, dass ihr Blu-ray-Player die HD-Tonformate nicht als Bitstream überträgt, sondern selbst in Mehrkanal-PCM wandelt und so über HDMI ausgibt. Diese Lösung war ursprünglich für A/V-Receiver gedacht, die die HD-Tonformate noch nicht als Bitstream entgegennehmen konnten (siehe vorherige Frage). Die Klangqualität leidet darunter nicht. Dennoch empfehlen wir, die HDMI-Ausgabe im Setup des Players von „(L)PCM“ auf „Bitstream“ umzuschalten, da Sie ansonsten riskieren, dass einige am A/V-Receiver vorgenommene Einstellungen nicht auf den PCM-Datenstrom angewendet werden oder einige Features nicht bereitstehen.

Optionale Rekodierung

? Ich habe in den Audioeinstellungen meines Blu-ray-Players die Optionen „Dolby Digital Re-encode“ und „DTS Re-encode“ gefunden. Was soll das?

! Diese Funktion ist beispielsweise in Verbindung mit einem A/V-Receiver ohne HDMI-Anschlüsse sinnvoll, wenn man Blu-rays mit Mehrkanal-PCM-Ton abspielen möchte. Hier würde über SPDIF lediglich 2-kanaliger PCM-Ton ausgegeben werden. Ihr Player bietet Ihnen nun an, den PCM-Bitstream von der Disc in einen Dolby-Digital-beziehungsweise DTS-Datenstrom mit allen Kanälen zu wandeln, der sich ebenfalls über den optischen oder koaxialen Digitalausgang weiterleiten lässt. Hilfreich ist ein Re-encoding auch, wenn als Quelle eine Audiospur in einem in unseren Breiten (inzwischen) weniger verbreiteten Mehrkanal-Format wie MPEG Multichannel oder AAC 5.1 vorliegt, die der A/V-Receiver ansonsten auch nicht verarbeiten könnte. Dass Sie zwischen einer Umwandlung in Dolby Digital und DTS wählen können, trägt dem Umstand Rechnung, dass früher nicht alle A/V-Receiver DTS-Datenströme dekodieren konnten. (njj)

www.ct.de/1202083

ct



Jan-Keno Janssen

3D tut nicht weh

Die häufigsten Fragen und Missverständnisse zum Thema 3D

Der heimische Gerätepark wächst über Weihnachten gewöhnlich überproportional – und auf etlichen Kartons dürfte in diesem Jahr ein „3D“-Logo prangen. Wir klären die häufigsten Fragen zum Thema 3D-Unterhaltungselektronik.

Für immer 3D

? Kann ich mit meinem 3D-Fernseher nur noch 3D gucken?

! Nein, man kann das Gerät immer noch für ganz normale, also flache, Inhalte verwenden. Die 2D-Bildqualität von 3D-Fernsehern ist übrigens nicht schlechter als die von reinen 2D-Geräten.

Verkäufergarn

? Brauche ich überhaupt echte 3D-Inhalte? Der Verkäufer hat mir gesagt, dass mein Fernseher alles selbstständig in 3D umwandeln kann, sogar das ganz normale Fernsehprogramm.

! In der Tat, so gut wie alle aktuellen Geräte haben eine Funktion, um 2D-Inhalte in Pseudo-3D umzurechnen. Mit richtigem 3D, also stereoskopisch produzierten Inhalten, hat das aber nur begrenzt zu tun. Wie auch: Hollywood-Produzenten geben Millionensummen dafür aus, um in 2D produzierte Filme nachträglich in 3D umzuwandeln – in Handarbeit. Das Ergebnis

ist hier immer noch sichtbar schlechter als echte mit 3D-Kameras gefilmte oder computergenerierte 3D-Inhalte. Das von einem billigen Unterhaltungselektronik-Bildprozessor in Echtzeit konvertierte „3D“ liegt auf der Qualitätsskala zwangsläufig noch einige Stufen weiter unten. In einigen Szenen gelingt den 3D-isierungs-Algorithmen im Fernseher oder Beamer zwar ein überzeugender Bildeindruck, in mindestens ebenso vielen Szenen sorgen sie aber auch für verknotete Hirnwindungen – wenn zum Beispiel in einer 3D-Gesichtsgroßaufnahme die Nase scheinbar hinter den Augen liegt.

Blu-ray-Zwang

? Wenn ich echte 3D-Inhalte sehen möchte, brauche ich dann unbedingt einen 3D-Blu-ray-Player?

! Nein. Es gibt auch 3D-Formate, die „framekompatibel“ sind – im Netz findet man viele Dateien im Side-by-Side oder Top-and-Bottom-Format. Diese lassen sich mit allen konventionellen (2D-)Zuspielern übertragen, bieten aber nur die halbe Auf-

lösung. Bei 3D-Inhalten im „SBS“ oder „TAB“-Format stecken die Bilder fürs linke und rechte Auge einfach neben- oder übereinander gequetscht in einem ganz normalen HD-Videobild. Der Zuspüler merkt gar nicht, dass er gerade ein 3D-Signal weitergibt. Auch 3D-Fernsehsender wie Sky 3D oder Telekom Entertain 3D übertragen ihre räumlichen Inhalte im Side-by-Side-Format.

? Wenn ich 3D in Full-HD-Auflösung sehen will, brauche ich aber einen 3D-Blu-ray-Player, oder?

! Sie benötigen einen Zuspüler mit HDMI 1.4a-Schnittstelle. Nur dieser kann 3D-Signale in voller HD-Auflösung – also das Bild fürs linke und fürs rechte Auge jeweils mit 1920 × 1080 Bildpunkten – ausgeben. Zurzeit sind das tatsächlich fast ausschließlich 3D-Blu-ray-Player, vereinzelt kommen auch Festplattenplayer mit HDMI 1.4a auf den Markt (siehe Test auf Seite 90). Außerdem kann die Playstation 3 neben 3D-Blu-rays auch speziell angepasste 3D-Spiele sowie 3D-Fotos im MPO-Format in voller HD-Auflösung in 3D ausgeben.

? Ich habe eine 3D-Blu-ray und will sie mir auf meinem Nicht-3D-Fernseher in 2D ansehen. Geht das?

! Bei den meisten uns bekannten 3D-Blu-rays kann man im Menü auswählen, ob man den Film in 2D oder in 3D sehen will. Manchmal liegen aber auch zwei Blu-rays in

der Schachtel: Eine mit der 2D- und eine mit der 3D-Version. Die reine 3D-Variante verweigert den Start, wenn ein nicht 3D-fähiges Anzeigergerät an den Blu-ray-Player angeschlossen ist.

3D vom PC

? Können auch Computer HDMI 1.4a ausgeben?

! Ja, aber nur unter Windows und nur mit kostenpflichtiger Software. So unterstützen inzwischen viele Software-Blu-ray-Player die Ausgabe von 3D-Blu-rays per HDMI 1.4a. Außerdem lässt sich so gut wie jedes PC-Spiel in 3D ausgeben – die Programme müssen nicht wie bei Konsolenspielen speziell angepasst sein. Möglich machen dies Middleware-Treiber: Der 3DTV-Play-Treiber von Nvidia (30 Euro) arbeitet nur mit Grafikchips dieses Herstellers zusammen, der TriDef-Treiber von DDD (38 Euro) funktioniert mit allen Grafikprozessoren. Nach unserer Erfahrung bietet der Nvidia-Treiber zurzeit eine bessere Spieleunterstützung als der TriDef-Treiber (siehe auch c't 4/11, S. 86).

YouTube-Trouble

? Ich habe gerade entdeckt, dass es auf YouTube tausende 3D-Videos gibt. Wenn ich meinen Computer aber an den 3D-Fernseher anschließe, sehe ich die Videos nur in der Rot-Cyan-Pappbrillen-Version. Was mache ich falsch?

! Wenn Sie auf den roten „3D“-Button und dann auf „Weitere Optionen“ klicken, können Sie „Nebeneinander“ auswählen. Haben Sie im Fernseher den „Side-by-Side“-3D-Modus aktiviert, sollten Sie nun das Video in voller 3D-Pracht und ohne falsche Farben bewundern können. Besitzer eines Polfilter-Fernsehers können den YouTube-Player alternativ auch auf „Überlappend“/„Zeile“ einstellen.

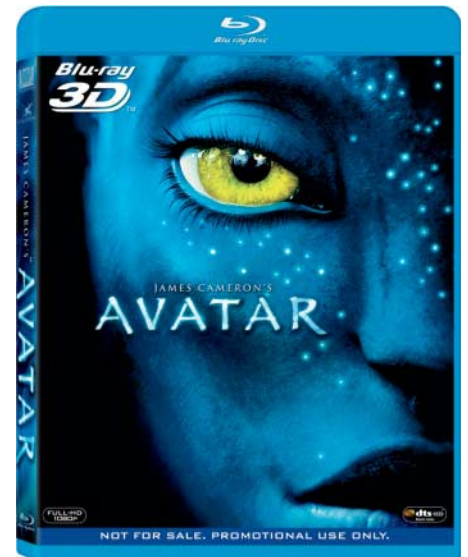
? Ich würde zwar gerne YouTube-3D-Videos ansehen, will aber nicht meinen Rechner an den Fernseher anschließen. Geht das nicht auch anders?

! Ja, da gibt es sogar zwei Möglichkeiten: 1. Sie laden die Videos im MP4-Format herunter (zum Beispiel mit keepvid.com) und servieren sie dem Fernseher dann auf USB-Stick. So gut wie alle 3D-TVs können über ihren internen Medienplayer MP4-Dateien abspielen, die meisten lassen sich in dieser Betriebsart auch in den Side-by-Side-3D-Modus schalten. 2. Sie versuchen es mit dem im TV eingebauten YouTube-Client. Mit etwas Glück klappt das, viele Geräte lassen sich im YouTube-Modus aber unlogischerweise nicht in den 3D-Betrieb schalten.

Polfilter oder Shutter

? Sind 3D-Fernseher mit Polfiltertechnik oder mit Shuttertechnik besser?

! Kommt drauf an: Wenn Ihnen hohe Auflösung sehr wichtig ist, sind für Sie



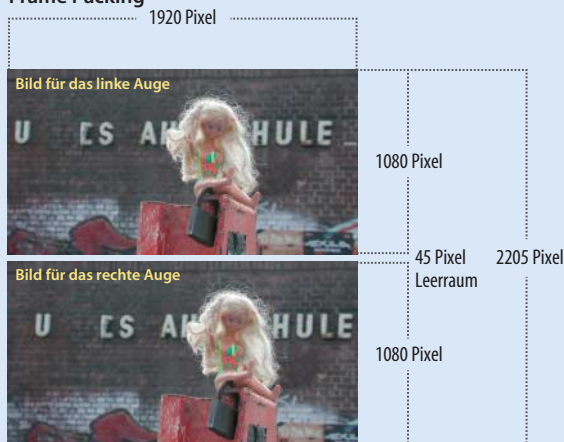
Gibt es nicht im freien Handel: die „Avatar“-3D-Blu-ray

Shutter-TVs am besten geeignet – nur die zeigen auch im 3D-Modus die volle HD-Auflösung. Alle zurzeit erhältlichen Polfilter-TVs stellen dagegen 3D-Inhalte nur mit halber vertikaler Auflösung dar. Ansonsten bieten sie aber viele Vorteile: Polfilterbrillen sind wesentlich billiger als Shuttermodelle, sie benötigen keine Batterien und flimmern nicht. Bei einer c't-Untersuchung kam die Polfiltertechnik sehr gut an, viele Test-

3D-Zuspielmöglichkeiten (HDMI 1.4a)

ohne Auflösungsverlust

Frame Packing



mit Auflösungsverlust

Side by Side



Top-Bottom



Nur beim Frame-Packing-Format (wird auf Blu-ray-Discs verwendet) bleiben die Bilder fürs rechte und linke Auge in voller HD-Auflösung erhalten. Bei den sogenannten framekompatiblen Formaten halbiert sich die Auflösung.

gucker haben die reduzierte Auflösung aus typischen Sehabständen (2,5 Meter) gar nicht wahrgenommen. Displays mit 4K-Auflösung können theoretisch auch mit Polfiltertechnik Full HD für jedes Auge anzeigen – zurzeit sind solche Geräte aber noch nicht erhältlich.

Flach trotz 3D

? Hilfe, ich sehe auch mit aufgesetzter Brille kein 3D! Am Fernseher scheint nicht zu liegen, denn bei meiner Tochter funktioniert.

! Vermutlich gehören Sie zu dem Teil der Bevölkerung, der keine stereoskopischen Bilder wahrnehmen kann. Trösten Sie sich: Sie sind kein Einzelfall. Experten gehen davon aus, dass rund 10 Prozent aller Menschen „stereoblind“ sind. Ihr Gehirn wertet lediglich die binokularen Informationen nicht aus – Ihre beiden Augen nehmen zwar unterschiedliche Bilder wahr, diese werden aber nicht als räumliches Bild verarbeitet. Ihr Gehirn erkennt Tiefe durch andere Informationen (Schattenwurf, Perspektive etc.). Ursache für Störungen im stereoskopischen

Sehen sind häufig eine stark unterschiedliche Fehlsichtigkeit beider Augen oder eine Schiel-Erkrankung.

Knoten im Hirn

? Mein Fernseher zeigt zwar ein räumliches Bild, aber irgendwas stimmt nicht.

! Vermutlich sind die Bilder fürs linke und rechte Auge vertauscht. Resultat ist der sogenannte „Pseudo-Stereo“-Effekt – man sieht zwar ein „irgendwie“ räumliches Bild, fühlt sich aber unwohl. Glücklicherweise hat so gut wie jedes 3D-Anzeigegerät eine „Bildertauschen“-Funktion. Um schnell auszuprobieren, ob Sie gerade Pseudo-Stereo sehen: Einfach Brille umdrehen.

Blu-ray kaputt?

? Ich habe mir im Internet 3D-Blu-rays bestellt. Bei denen sehe ich fast gar keinen 3D-Effekt, dafür habe ich nun Kopfschmerzen.

! Es sind viele minderwertige 3D-Filme im Umlauf. Schwarze Schafe lizenzieren qualitativ eher minderwertige 2D-Filme,

wandeln diese ebenfalls minderwertig in die dritte Dimension und verkaufen sie für viel Geld. Sie sollten sich deshalb vor dem Kauf unbedingt informieren. Oft reicht schon ein Überfliegen der Kundenbewertungen, um Geldschneide-Blu-rays zu erkennen. Auf Internetseiten wie www.digitaleleinwand.de findet man zudem eine Liste mit 3D-Filmen plus 3D-Qualitätsbewertung. Ein paar 3D-Film-Empfehlungen der c't-Redaktion haben wir auf Seite 89 zusammengestellt.

Pandora-Problem

? Wieso kann ich nirgendwo „Avatar“ auf 3D-Blu-ray kaufen? Nur auf eBay habe ich den Film entdeckt – für horrenden Preise.

! Die Avatar-3D-Blu-ray ist offiziell nicht im freien Handel erhältlich, es gibt auch noch keinen Veröffentlichungstermin. Nur Panasonic darf die Scheibe – dank Exklusivvertrag – den eigenen 3D-Fernsehern und -Blu-ray-Playern beilegen. Auch andere Unterhaltungselektronik-Konzerne haben die 3D-Fans schon mit solchen Exklusivdeals verärgert.

3D-Verfahren



Beim Shutterverfahren (links) werden die Bilder fürs linke und rechte Auge nacheinander in voller Auflösung angezeigt, beim Polfilterverfahren gleichzeitig in jeweils halber Auflösung.

Brillensorgen

? Mein Nachbar hat einen Panasonic-3D-Fernseher, ich einen von Samsung. Wir würden gerne gemeinsam Fußball in 3D schauen, aber die Brillen scheinen nicht kompatibel zu sein. Kann das sein?

! Zurzeit lassen sich 3D-Fernseher ausschließlich mit den Shutterbrillen des jeweiligen Herstellers betreiben. Die großen Fernseherproduzenten haben sich aber auf einen Brillen-Standard geeinigt. Wann diese standardkonformen Brillen erhältlich sind und ob sie auch mit älteren Modellen funktionieren, ist noch unklar. Als Zwischenlösung gibt es Universalbrillen – etwa von XpanD –, die mit TVs mehrerer Hersteller funktionieren. Bei Polfilterfernsehern gibt es das Problem nicht.

? Im 3D-Kino habe ich eine Brille mit „RealD“-Aufdruck bekommen, die ich mitnehmen durfte. Kann ich die auch zu Hause benutzen?

! Ja, aber nur wenn Sie einen 3D-Fernseher oder -Monitor mit Polfiltertechnik haben. Die Kino-Techniken RealD und MasterImage nutzen genau wie alle uns bekannten passiven Polfilter-3D-Monitore oder -Fernseher zirkular polarisierte Passivbrillen.

? Ich interessiere mich sehr für 3D, bin aber Brillenträger. Kann ich über meiner Sehhilfe eine 3D-Brille tragen?

! Jede 3D-Brille, die wir bisher in der c't-Redaktion hatten, ließ sich stabil über einer normalen Brille tragen. Einige Kollegen

hatten damit keinerlei Probleme, andere fanden die Doppelbebrillung aber ein wenig unangenehm.

? Ich bin mit meinem 3D-Fernseher mit Shuttertechnik sehr zufrieden, aber ich sehe manchmal ein komisches Flimmern in der Brille, vor allem wenn ich auf dem Sofa liege.

! Die meisten Shutterbrillen synchronisieren sich per Infrarot mit dem Display. Wenn Sie beim Hinlegen den Infrarotempfänger an der Brille verdecken, kann die Verbindung abbrechen. Besser klappt das mit Brillen, die sich per Funk synchronisieren – die sind aber teurer als die mit Infrarot und werden auch nur von wenigen Herstellern angeboten. (jkj)

Empfehlenswerte 3D-Blu-rays

Wo 3D draufsteht muss kein 3D drin sein – zumindest kein echtes. Viele Filme werden gar nicht in 3D produziert, sondern erst nach der Fertigstellung umgewandelt. Je nach Sachverstand der Techniker und Aufwand rangieren die Ergebnisse zwischen „durchaus guckbar“ (Alice im Wunderland) bis hin zu „verursacht Schäden im visuellen Cortex“ (Kampf der Titanen) – so gut wie von vorneherein in 3D gefilmte oder gerenderte Filme sieht nachbearbeitetes 3D nie aus. Wir haben für Sie eine Liste mit unserer Meinung nach empfehlenswerten 3D-Blu-rays zusammengestellt.

Coraline



Nicht alle amerikanischen Animationsfilme wurden von Fließband-Produzenten wie Dreamworks oder Pixar auf den kleinsten gemeinsamen Publikumsenner geschmiegelt. Die Knetfiguren-Geschichte nach dem Buch von Neil Gaiman ist erfrischend abgedreht und begeistert Erwachsene und Kinder gleichermaßen. „Coraline“ ist zwar ab 6 Jahren freigegeben, aber die morbiden Figuren können auch noch bei Älteren Albträume verursachen – die dann aber wenigstens in 3D. Achtung: Unbedingt drauf achten, die echte 3D-Blu-ray von „Coraline“ zu erwischen. Die erste 3D-Version des Films ist nämlich schon vor der 3D-Blu-ray-Spezifikation auf Blu-ray veröffentlicht worden – und zwar im qualitativ unbefriedigenden Anaglyphen-Verfahren mit vier Rot-Cyan-Pappbrillen im Karton. Diese Version ist nach wie vor im Handel. (jkj)

Grand Canyon Adventure



Zugegeben, inhaltlich ist „Grand Canyon Adventure“ wie die meisten IMAX-Dokumentarfilme kitschig, altbacken und uncool. In Sachen räumlicher Bildeindruck gibts allerdings wenig Besseres. Wer vor der Colorado-Gischt oder den glühenden Flex-Spänen nicht instinktiv wegzuckt, ist entweder 3D-blind oder eingeschlafen. (jkj)

Ich – Einfach unverbesserlich



Eltern, die gern mit ihren Kleinen gucken und vom üblichen Animations-Fortsetzungs-Einheitsbrei aber die Nase voll haben, können sich mit dem Oberschurken Gru verbünden, den drei Waisenmädchen weichkochen. Einer der wenigen 3D-Animationsfilme mit der Freigabe „USK 0“, dessen Gags Kinder nicht über- und Erwachsene nicht unterfordern – und der obendrein noch herzerwärmend (aber nicht kitschig!) ist. Chef-Styler Jan Delay spricht in der deutschen Fassung Nerd-Fiesling Vector. (hag)

Legende der Wächter



Regisseur Zack Snyder kann nicht nur muskulöse Barbaren (300) und depressive Superhelden (Watchmen), sondern auch Nazi-Eulen, die kleine flau-

schige Küken in Arbeitslager stecken. Ähnlich düster wie „Coraline“, wenn auch inhaltlich mehr auf den Herr-der-Ringe-Fantasy-Stil gebürstet, zeigt „Legende der Wächter“ mit seinen spektakulären Zeitlupe-Gefechten, dass Animationsfilme keineswegs immer nur ins Kinderprogramm gehören. Und: Die Eulen sehen einfach spektakulär aus – vor allem in 3D. (hag)

Pina



Wim Wenders' Dokumentarfilm über das Leben der Wuppertaler Choreographin Pina Bausch halten viele Experten für ein besseres 3D-Lehrstück als den allgegenwärtigen „Avatar“ (den es immer noch nicht auf 3D-Blu-ray im freien Handel zu kaufen gibt). Es soll Menschen geben, die sich nicht die Bohne für modernen Ausdruckstanz interessieren, Pina aber schon 14-mal gesehen haben. (jkj)

Tron: Legacy



Steve Jobs, pardon, Jeff Bridges wird als Alt-68er von seinem Perfektionszwang eingeholt. Auch im Film regiert der Stil mit seiner grandiosen Licht-Architektur über den Inhalt. Bei den atemberaubenden Motorrad-Jagden und Frisbee-Duellen fragt man sich, wie Ubisoft das Spiel zum Film nur so vermurksen konnte. (hag)



ct



Sven Hansen

Kino-Kisten

HD- und 3D-fähige Videospieler ab 100 Euro

Angehende Heimcineasten können sich freuen: Die jüngste Generation von Videospielern verspricht schon in der Einstiegs-klasse hochauflöstes Videovergnügen in den eigenen vier Wänden und macht auch vor 3D-Filmen nicht halt.

Videoplayer, die Filme von der Festplatte oder über eine Netzwerkverbindung abspielen können, sind das eigentliche Herz des modernen Heimkinos. Dabei gehen die Boxen mit dem Versprechen an den Start, so ziemlich alle irgendwo verfügbaren Videodateien flüssig auf die Leinwand beziehungsweise aufs TV-Gerät zu bringen. Keine einfache Aufgabe, hält man sich die schiere Zahl möglicher Kombinationen aller Audio- und Video- und Container-Formate vor Augen.

Im Test sind stehen acht HD-Zuspieler, die hochauflöstes Videomaterial wiedergeben können und sich auch als 3D-Spieler nutzen lassen. Das Gros des Testfeldes besteht aus klassischen Festplatten-Videospielern: Dunes Smart D1, der XDS1003D von IconBit, Syabas' Popcorn Hour A-300 und der Xstreamer Prodigy lassen sich mit einer 3,5"-Festplatte aufrüsten. Das Iomega TV ist bereits mit einer Festplatte vorbestückt. Wir haben die 2-TByte-Variante getestet; es ist auch mit einer 1-TByte-Festplatte oder als reine Streaming-Box erhältlich. Ein ähnliches Gerät hat auch Western Digital mit dem WDTV Live Hub im Angebot, den wir bereits in [1] vor-

gestellt haben. In diesem Testfeld findet sich deshalb die frisch aufgelegte Version des WDTV Live SMP.

Stellvertretend für die jeweilige Gerätekategorie mussten auch zwei Player namhafter Unterhaltungselektronik-Hersteller ihr Können unter Beweis stellen. Von Sony nahmen wir den Medienspieler SMP-N200 ins Testfeld, in dem die Medien- und Streaming-Funktionen der internetfähigen Fernseher aus gleichem Hause stecken. Von Samsung wählten wir eine Kombination aus Blu-ray-Spieler und DVB-C/-T-Recorder mit 250-GByte-Festplatte. Beide Geräte werden zwar nicht ausschließlich als HD-Zuspieler beworben, haben in Sachen Video- und Audiowiedergabe via USB oder Ethernet jedoch einiges zu bieten.

Eingeweide

Will man etwas über die Stärken und Schwächen eines Medienzuspielers erfahren, lohnt ein Blick auf den darin steckenden digitalen Signalprozessor (DSP). Waren es vor einiger Zeit noch ausschließlich DSPs von Realtek

oder Sigma Designs, sind nun auch einige andere Namen vertreten. So setzt das Iomega TV auf Intels Atom CE4100 und nutzt als Betriebssystem Linux nebst Boxee Media Center – der Leistungsumfang entspricht somit weitgehend der seit knapp einem Jahr erhältlichen Boxee Box von D-Link mit gleichem Prozessor. Die jeweils drei Geräte mit Sigma-Designs- und Realtek-DSP liegen hinsichtlich der Formatunterstützung dicht beieinander, lediglich CDS1003D und Prodigy können sich durch den Einsatz des jüngsten DSP RDT1186 abheben: Beide spielen auch MVC-kodiertes Material. Diese H.264-Erweiterung kommt für die 3D-Kodierung von Blu-ray-Discs zum Einsatz und ermöglicht eine stereoskopische Darstellung bei voller HD-Auflösung. Sony und Samsung setzen haueigene DSPs ein. Die Multimediaprozessoren aus eigener Herstellung finden sich auch in anderen Blu-ray-Playern oder den vernetzten TV-Geräten der Hersteller.

Alle Kandidaten sind mit Ethernet-Schnittstelle ausgestattet, die Hälfte sogar mit der Gigabit-Variante. In der Praxis hat man davon allerdings wenig. Die zwei Realtek-Geräte befüllen ihre interne Festplatte per SMB übers Netzwerk mit maximal 8 MByte/s. Das schafft der Dunes Smart D1 selbst mit einer „langsamen“ Fast-Ethernet-Verbindung. Mit immerhin 17 MByte/s lässt sich das Iomega TV am schnellsten übers Netz befüllen. Eine Vollbetankung der 2-TByte-Festplatte wäre demnach in rund 33 Stunden erledigt.

Die Hälfte der Geräte haben WLAN integriert, bei den anderen lässt es sich per USB-Stick nachrüsten. Zwar ist schnelles WLAN nach IEEE 802.11n inzwischen Standard, spätestens bei HD-Material in Blu-ray-Qualität stößt man allerdings schnell an die Grenzen der Funkübertragung, die zudem noch durch umliegende Netze beeinträchtigt werden

kann. Für ungestörte Kinoabende ist daher ein Netzkabel vorzuziehen.

Die interne Platte der HD-Zuspieler lässt sich deutlich schneller befüllen, wenn man das Gerät per USB am PC anschließen kann. Hier können die Kandidaten mit Realtek-Chip sogar mit einer USB-3.0-Schnittstelle punkten, die es ansonsten nur noch beim Popcorn Hour A-300 gibt. Mit rund 41 MByte/s ließ sich der IconBit XDS1003D am schnellsten befüllen.

Die als Leergehäuse ausgelieferten Medienspieler funktionieren auch ohne Festplatte, spielen dann aber natürlich nur Inhalte via USB oder Netzwerk ab.

Das nachträgliche Aufstocken mit einer 3,5"-Festplatte ist mit mehr oder weniger Aufwand verbunden. Der Xstreamer Prodigy bietet die bequemste Befestigungsvariante: Die Festplatte wird einfach in eine Kunststoffschublade an der Gerätevorderseite eingelegt. Für einen sicheren Halt sollte man sie allerdings zusätzlich verschrauben. Bei den anderen Kandidaten ist der Griff zum Schraubendreher obligatorisch. Am umständlichsten war der Einbau beim A-300, IconBit XDS1003D und dem Smart D1 von Dune. Bei Letzterem störte vor allem die umständliche Formatierungsprozedur nach dem Einbau: Erst die ganze Platte formatieren, dann den sogenannten „System Storage“ auslagern, dann die Platte ein weiteres Mal formatieren.

Dass so etwas in einem Rutsch geht, sieht man beim Popcorn Hour A-300: Zwar benötigt auch er für die Nutzung erweiterter Netzdienste zusätzliche Systempartitionen, die komplette Ersteinrichtung ist allerdings mit dem Aufrufen des entsprechenden Assistenten erledigt.

Video

Das Abspielen von Videodateien aller Couleur ist die vornehmliche Aufgabe der HD-Zuspieler. Da wundert es kaum, dass man sie mit Formaten in Standardauflösung kaum aus der Reserve locken kann: MPEG-2, DivX/Xvid und WMV wird von fast allen unterstützt. Einzige Ausnahme ist Sonys SMP-N200, der im Unterschied zum Vorgängermodell SMP-N100 seine DivX-Tauglichkeit eingebüßt hat – offenbar eine Lizenzfrage.

Beim Iomega TV profitiert man besonders bei den Videos in Standard-Auflösung von der flexiblen Intel-CPU: Hier wird notfalls in Software dekodiert und zusätzlich zu obigen Formaten spielt die Box noch DV-Material, ältere WMV-Videos, TV-Mitschnitte aus Microsofts Media Center (DVR-MS oder WTV) und sogar Mitschnitte aus dem Linux-Videorecorder-Projekt VDR. DVR-MS-TV-Mitschnitte von Microsofts Media Center Edition (DVR-MS) können auch Popcorn Hour A-300 und WDTV Live wiedergeben.

Bei den HD-Formaten zeigt sich ein ähnliches Bild: HD-Videos in H.264, DivX, Xvid, VC-1 und MPEG-2 werden anstandslos abgespielt – wieder mit der DivX-Lücke bei Sonys SMP-N200. Bezogen auf die unterstützten HD-Codecs zeigen sich also wenige Unter-

schiede, sehr wohl aber bei den Container-Formaten, in denen sie verpackt sein müssen. Die Geräte mit Realtek- und Sigma-Designs-DSPs und auch das Iomega TV erweitern sich am flexibelsten: Sie öffnen MKV- und AVI-Container, machen aber auch vor Transportströmen wie TS, TP, oder M2TS nicht halt. Das bedeutet, dass sie selbst Blu-ray-Rips in jedem Fall abspielen können, mindestens, wenn man ihnen den Hauptfilm vorwirft. Fünf der neun Kandidaten können Blu-ray-Dateistrukturen oder ganze Blu-ray-ISOs als virtuelle Disks einlesen und sogar die originale Navigation einblenden. Bei DVD-Strukturen und -ISOs beherrschen dies bis auf SMP-N200 und BD-D8200 alle Kandidaten.

3D-Material im üblichen Side-by-Side-Modus können alle Spieler wiedergeben, schließlich handelt es sich eigentlich um einfaches H.264-Video im MKV-Container, das vom Display gesplittet und in zwei HD-Bilder mit halber Auflösung für das rechte und linke Auge dargeboten wird (siehe auch Seite 88). Nur der IconBit XDS1003D und der Prodigy können Full-HD-Material in 3D ausgeben. Beide quittieren Abspielversuche in der Voreinstellung allerdings mit einer Fehlermeldung beziehungsweise spielen nur den 2D-Anteil des H.264/MVC-Materials ab. Deaktiviert man im jeweiligen Einstellungs Menü die Option für das BD-Lite-Menü, klappt die Wiedergabe hingegen ohne Probleme.

Es wundert nicht, dass sich die Player von Sony und Samsung in dieser Disziplin zurückhalten. Während Sonys Vorgängermodell M2TS-Dateien zumindest noch anfasste, wenn sie sich nicht eingebettet in einer Blu-ray-Datenstruktur auf der Festplatte befanden, macht der SMP-N200 um die Dateien einen Bogen. Auch Samsungs BD-D8200 will – als vollwertiger Blu-ray-Player mit optischem Laufwerk – von Blu-ray-Strukturen auf der Platte nichts wissen. Technisch wären beide Geräte zum Abspielen in der Lage.

Kleine, aber feine Unterschiede zeigen sich bei der Unterstützung verschiedener Tonformate. Mit „normalem“ Mehrkanalton in Dolby Digital oder DTS können alle Geräte

souverän umgehen (siehe auch Seite 84). Sie werden wahlweise als Downmix oder Rohdatenstrom (Bitstream) ausgegeben. Bei den nur bei Blu-ray relevanten Tonformaten Dolby TrueHD und DTS HD trennt sich die Spreu vom Weizen: Die volle Unterstützung (Bitstream und Downmix) bieten hier nur der Smart D1, XDS1003D, Popcorn Hour A-300 und Xstreamer Prodigy. Iomega TV und WDTV beherrschen zumindest den Downmix in ein einfaches Stereosignal. Während die Ausgabe des Rohdatenstroms beim WDTV Live komplett misslang, konnte das Iomega TV zumindest noch den abwärtskompatiblen DTS- beziehungsweise Dolby-Digital-Kern der HD-Formate ausgeben.

Alle Geräte bieten eine Resume-Funktion, sodass man ein Video nach einer Unterbrechung immer automatisch an der vorherigen Stelle wieder anschauen kann. Muss man doch mal zur Spultaste greifen, gibt es Unterschiede: Richtig schnell saust man nur mit dem Time-Slider von Iomega TV und Xstreamer Prodigy durch Spielfilme. Der WDTV benötigte zum Überwinden von 10 Minuten eines HD-Films mit 44 Sekunden am längsten.

Medienmanager

Die Geräte geben freilich auch Musik wieder und unterstützen neben MP3- und WMA- auch AAC-Dateien – mit Ausnahme von Samsungs BD-D8200. Dieser enthält sich auch – wie Sonys SMP-N200 – bei Ogg-Vorbis- und FLAC-Dateien. Über die Hälfte der Zuspieler versteht sich sogar auf die Ausgabe von HQ-Audiomaterial (24 Bit/96 kHz) und gibt dieses über den HDMI-Ausgang an entsprechende Verstärker weiter.

Die Stärken bei den Formaten werden allerdings durch Schwächen in der Bedienung und Navigation oft mehr als kompensiert – die Audiowiedergabe stand bei der Entwicklung der Zuspieler anscheinend nicht im Vordergrund. Iomega TV und Popcorn Hour A-300 schaffen es immerhin, die Abspielpause zu tilgen, und geben Live-Alben lückenlos wieder. Generell gilt bei allen HD-Zuspielern:



Der Popcorn Hour A-300 peppt die Videosammlung mit deutschsprachigen Hintergrundinformationen aus dem Netz auf.



Der Smart D1 lässt sich durch weitere Module zum Blu-ray-Spieler aufrüsten.

Musikhören geht – richtig ins Stöbern und Schwelgen kommt man aber nicht.

Ähnlich schaut es bei der Fotowiedergabe aus. JPEG-Dateien kann man auf allen Geräten anschauen und eigentlich bekommt man auch immer eine Diaschau mit Hintergrundmusik und lauen Übergangseffekten geboten. Doch der perfekte Foto-Player sähe sicherlich anders aus.

Vernetzt

Einmal im Netz, machen sich die HD-Zuspieler auf verschiedene Weise nützlich. So können bis auf die Kandidaten von Samsung und Sony alle die auf ihnen abgelegten Medieninhalte als Ordnerfreigabe anderen Spielern oder PCs bereitstellen. Samsungs BD-D8200 beherrscht zumindest die Freigabe per UPnP AV, das in der Samsung-Welt unter „AllShare“ firmiert. UPnP-AV-Server gibt es auch beim IconBit-Player, dem Prodigy und dem Popcorn Hour A-300.

Ihrerseits auf UPnP-AV-Freigaben zugreifen können alle Medienspieler. Der SMP-N200 und die kleine WDTV-Box ließen sich via UPnP AV sogar vom Windows Media Player aus fernsteuern. Sony geht beim SMP-N200 einen Schritt weiter: Besitzt man mehrere Streaming-fähige Geräte aus gleichem Hause, kann man sie im Party-Modus gleichzeitig erklingen lassen. Eine kostenlose Fernsteuer-App gibt es für Android und iOS.

Über das Internet greifen die Player auf allerlei Dienste zu. Hier haben die Geräte aus der CE-Sparte die Nase vorne: Samsung und Sony schließen fleißig Verträge mit Inhalteanbietern, um ihre Smart-TV-Produkte aufzuwerten. Sowohl der „SmartHub“ des BD-D8200, als auch die Online-Medien bei Sonys SMP-N200 sind gut gefüllt. Vor allem finden sich



Dune bietet für den Smart D1 eine spezielle Bluetooth-Tastatur mit Touch-Feld an.



IconBit verpackt seinen HD-3D-Player in ein schickes Gehäuse.

hier neben den üblichen Kandidaten wie YouTube, Flickr, Picasa und anderen auch vollwertige Video-on-Demand Dienste. Über den BD-D8200 greift man auf Maxdome zu, Sonys SMP-N200 klinkt sich in den hauseigenen Videodienst des Sony Entertainment Network sowie in Amazons „LoveFilm“ ein. Den Gang in die Videothek kann man sich also sparen. Wenn es ums freie Browsen geht, hat man mit dem Iomega TV am meisten Freude, weil sein Browser als einziger ein flüssiges Surfen mit voller Flash-Unterstützung bietet. Zudem hat die Fernbedienung ein integriertes Touchpad, mit der man den Mauszeiger bequem über den Bildschirm schubsen kann. Bei den anderen Kandidaten wird das Surf-Vergnügen mal durch schleppenden Seitenaufbau, mal durch die umständliche Steuerung per Fernbedienung, durch ungenügende Flash-Unterstützung oder all dies zusammen getrübt. Dass rund die Hälfte der Kandidaten sich optional auch per USB-Maus/-Tastatur steuern lassen, tröstet da wenig.

Ein entwarnendes Wort gibt es zum Stromverbrauch: Erstmals bieten alle getesteten Player einen Standby-Modus von unter einem Watt, auch wenn man – wie beim WDTV Live – manches Mal länger auf die Aus-Taste der Fernbedienung drücken muss, um in den Deepstandby zu gelangen. Sonys SMP-N200 ist in dieser Disziplin mit 0,1 Watt Standby das sparsamste Gerät.

Dune Smart D1

Dunes Smart D1 ist ein solides Stück Hardware. Die auf den ersten Blick ungewöhnlichen Abmessungen – mit 28 Zentimetern ist er doppelt so tief wie breit – hat einen Grund. Passend zum Herzstück Smart D1 bietet Dune Ergänzungsmodule in gleicher Größe: ein Blu-ray-Lauwerk und einen zusätzlichen Festplatteneinschub. Erst die Kombination aller Geräte, ein HD-Blu-ray-Player mit Platz für zwei 3,5-Zoll-Festplatten, bringt es dann aufs volle HiFi-Maß. Dune hat sogar einen DVB-T-Stick im Angebot, der den Smart D1 zum Videorecorder machen soll – hier nicht getestet.

Das Innere bietet eine zusätzliche USB-Buchse. Hier lässt sich dauerhaft ein Speicher-Stick parken, auf dem man zum Beispiel den für das Nutzen aller Dienste nöti-

gen „System Storage“ auslagern kann. In diesem Speicherbereich lagert der Player dann einen Teil der Firmware dauerhaft aus, der feste Einbau verhindert ein versehentliches Abziehen des Speichermediums.

Die Bedienoberfläche wirkt etwas altbacken, Farbwahl und Hintergrundbilder lassen sich immerhin durch zahlreiche vorinstallierte Skins anpassen. Über die übersichtliche Fernbedienung hat man die wichtigsten Funktionen gut im Griff.

Dune bietet optional ein kleines Wireless Keyboard mit integriertem Touchpad für den Player an (60 Euro), das man allerdings nur im Surf-Modus richtig ausreizen kann. Die Videofunktionen hat man mit der IR-Fernbedienung besser im Griff.

Seine Stärken zeigt der Player im Umgang mit Blu-ray-Material und stellt dabei auch komplexe Menüstrukturen problemlos dar. Im Online-Bereich würde man sich ein breiteres Angebot wünschen. Mit Kartina TV hat Dune zwar einen russischen TV-Anbieter unter Vertrag, spannende deutschsprachige Angebote sucht man aber vergebens.

IconBit XDS1003D

Der XDS1003D von IconBit ist eines von zwei 3D-MVC-fähigen Geräten im Test. Der Player steckt in einem gefälligen Gehäuse: Die Basis ist aus champagnerfarbenem gebürstetem Aluminium, die abgesetzte Haube aus hochglänzendem Kunststoff gefertigt.

Das Hauptmenü kann mit der schicken Optik nicht mithalten: Kunterbunte Icons verlieren sich auf tiefschwarzem Grund. Immerhin lässt sich das Gerät recht flott bedienen, nicht zuletzt wegen der übersichtlichen Fernbedienung, die sich mit ihren gummierten Tasten auch noch gut anfühlt.

Das Gerät nutzt Android als Betriebssystem und bietet über AndroidPit einen Zugang zu Apps. Leider nicht zum offiziellen Android Market, sodass sich das Angebot spannender Erweiterungen in Grenzen hält. Zudem sind längst nicht alle gelisteten Apps für den Player geeignet oder sinnvoll – wie im Falle der Navigations-App.

Iomega Iomega TV

Mit 22,3 Zentimeter × 24,5 Zentimeter Kantenlänge kommt das Iomega TV „powered by Boxee“ eher als PC denn als schlanker Medien-



Das Iomega TV mit Intel-CPU hat den leistungstärksten Browser im Test.



Blu-ray-Player, DVB-Receiver und HD-Zuspieler: Samsungs BD-D8200.



Sonys SMP-N200 greift gleich auf drei Video-on-Demand-Dienste zu.

spieler daher. Ganz so verkehrt ist der Eindruck nicht, schließlich steckt eine Consumer-CPU von Intel im Gerät. Das Iomega TV lässt sich mit dem mitgelieferten Ständer auch hochkant aufstellen, das Gesamtarrangement gerät dabei allerdings etwas aus der Proportion und leider auch ins Wackeln. Schon der erste Boxee-Player von D-Link kam mit einer piffigen Wendefernbedienung. Iomega setzt eins drauf und integriert ins Steuerkreuz ein Touchpad, mit dem man im gelungenen Browser flugs navigieren kann. Einziger Haken: Das Touchpad ist auf der Ober-, die Tastatur auf der Unterseite der Fernbedienung. Die Umschaltung erfolgt durch Drücken einer Taste, wobei nicht immer klar ist, welche Bedienelemente nun eigentlich aktiv sind. Beim häufigen Wechsel zwischen Maus und Tastatur nervt die Prozedur. Zudem erschwert das Touchpad indirekt die Steuerung über die Vierfachwippe: Weil alle Tasten gleichzeitig auch Touch-Feld sind, gehen sie haptisch ineinander über und sind nur sicher bedienbar, wenn man sie im Blick hat.

Die Boxee-Oberfläche ist hübsch animiert, erfordert jedoch einige Eingewöhnungszeit, da Online-Inhalte gemischt mit lokalen Elementen dargeboten werden. Boxee scannt auf Wunsch die lokale Filmsammlung und zieht englischsprachige Metainformationen aus dem Netz. Größte Stärke dürfte die große Anzahl an Minianwendungen sein. Neben den offiziellen Erweiterungen lassen sich auch ganze Kataloge von Drittanbietern einklinken. Die Kompatibilität mit dem Iomega TV ist dann allerdings nicht mehr garantiert – einige Programme sind nur mit der PC-Version von Boxee nutzbar.

Samsung BD-D8200

Als vollwertiger Blu-ray-Player mit integriertem TV-Receiver kommt Samsungs BD-D8200 standesgemäß in HiFi-Abmessungen daher. Das Gehäuse aus hochglänzendem Kunststoff vermittelt einen soliden Eindruck, ist allerdings kratzempfindlich.

Dass Samsung es bunt mag, merkt man schon im Einstellungs Menü, spätestens aber wenn man den Media Hub aufruft, der die Schnittstelle zum Internet bildet. Über ausgewählte Apps lassen sich Dienste auf dem Player installieren, die eigenen Medien sucht man im Hub allerdings vergeblich. Sie verstecken sich im Einstellungs Menü.

Die Navigation ist umständlich. Zum einen reagiert der Player oft nur träge auf Eingaben, zum anderen erschwert die überladene Fernbedienung die Orientierung. Positiv ist die Freigabemöglichkeit via AllShare zu erwähnen: Medieninhalte lassen sich auf der internen Festplatte ablegen und für andere Geräte im lokalen Netz freigeben.

Sony SMP-N200

Sonys quadratische HD-Schachtel mit 15 Zentimetern Kantenlänge und 4 Zentimetern Höhe fällt neben dem Flach-TV nicht weiter auf. Dem unscheinbaren Player liegt eine stylische Fernbedienung bei, mit der man ihn nach kurzer Zeit blind bedienen kann.

Nach dem Einschalten folgt die Ernüchterung, so man denn schon mit dem Vorgänger SMP-N100 Kontakt hatte. Geändert hat sich scheinbar nichts. Sony bleibt bei der CrossMediaBar-Navigation älterer TV-Generationen, bei der man grundsätzlich über die

Medienbereiche Musik, Foto und Video auf Inhalte zugreift. Schaut man seine Festplatte gerade über den Videoknoten an, kann man nicht mal eben ein wenig Musik hören – die Inhalte werden gefiltert.

Nach wie vor bietet Sony nur einen einzigen USB-Anschluss an der rechten Geräteseite – ein zusätzlicher rückwärtiger Host-Anschluss zum dauerhaften Verbinden einer Festplatte wäre wünschenswert. Die Auswahl an Online-Diensten ist klein, aber fein. Mit Mubi, LoveFilm und Sonys eigenem Video Unlimited stehen gleich drei VoD-Dienste bereit.

Syabas A-300

Äußerlich macht Syabas' Popcorn Hour A-300 wenig her: Er steckt in einem etwas länglichen Gehäuse aus schwarz eloxiertem Aluminium. Seiner alten Fernbedienung ist der Hersteller treu geblieben, die hinterleuchteten Tasten erlauben die sichere Bedienung auch im bereits abgedunkelten Heimkino.

Nach dem Einschalten weht einem jedoch ein frischer Wind entgegen: Endlich ist die lang angekündigte Flash-animierte Oberfläche fertig. Das neue Interface steht dem Popcorn Hour gut zu Gesicht. Alles ist flüssig animiert und ein noch etwas karg befüllter App-Markt steht bereit.

So richtig los geht der Spaß erst, wenn man die integrierte Networked Media Jukebox aktiviert. Auf Wunsch scannt sie die Medieninhalte eines beliebigen Datenträgers und ergänzt sie um Metainformationen aus dem Internet. Das Ergebnis kann sich sehen lassen: Das Gros der Titel unserer Testsammlung wurde mit deutschen Inhalts-



Der Popcorn Hour A-300 kommt mit einer hintergrundbeleuchteten Fernbedienung.



Mini-HD-Box zum Einstiegspreis: WDTV Live SMP



Der Prodigy von Xtreamer spielt 3D-Material auch in Full-HD-Auflösung ab.

texten, Infos und schicken Hintergrundbildern aufgehübscht.

Western Digital WDTV Live

Der neuesten Version seines erfolgreichen Medienspielers WDTV Live hat Western Digital

das Namensanhängsel Streaming Media Player verpasst – kurz SMP. Im Netz firmiert die vierte Generation oft nur als WDTV Live.

Äußerlich unterscheidet sich das Gerät deutlich von seinen Vorgängern, die an das jeweilige Design der portablen Festplatten des Herstellers angepasst waren. Der jüngs-

te WDTV kommt als unauffällige Kunststoffkiste daher, wie gehabt mit einem seitlichen und einem hinteren USB-Anschluss.

Die Fernbedienung im Flutsch-Design und die gesamte Bedienoberfläche hat der Player vom großen Bruder WDTV Live Hub übernommen [1]. Die farbenfrohe Bedien-

HD-Zuspieler						
Modell	Smart D1	XDS1003D	lomega TV	BD-D8200	SMP-N200	Popcorn Hour A-300
Hersteller	Dune	IconBit	lomega	Samsung	Sony	Syabas
Web	www.dune-hd.com	www.iconbit.com	www.lomega.com	www.samsung.de	www.sony.de	www.syabas.com
DSP	Sigma Designs SMP8643	Realtek RTD1186DD	Intel CE4100	DNle SDP1004	Sony CXD9984GG	Sigma Designs SMP8647
Firmware-Version	110606_1315	v10.0.1.r6538	1.2.1.20452	2011/09/01	M10.R.0579	05-01-111125-23
Updatefähig / via Internet	✓ / ✓	✓ / –	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓
Geräteabmessungen B × H × T	143 mm × 67 mm × 278 mm	210 mm × 65 mm × 140 mm	245 mm × 46 mm × 223 mm	430 mm × 62 mm × 300 mm	150 mm × 43 mm × 150 mm	268 mm × 48 mm × 137 mm
Anschlüsse						
HDMI (Version) / Komponente	✓ (v 1.3) / ✓	✓ (v 1.4) / ✓	✓ (v 1.3) / –	✓ (v 1.4) / ✓	✓ (v 1.3) / ✓	✓ (v 1.3) / ✓
Composite-Out / -In / S-Video / Scart	✓ / – / – / –	✓ / – / – / –	✓ / – / – / –	✓ / ✓ / – / –	– / – / – / –	✓ / – / ✓ / –
Audio analog / digital optisch / coaxial	✓ / ✓ / –	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / –	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / –	✓ / ✓ / ✓
Ethernet / WLAN	✓ / – ⁵	✓ / – ⁵	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / – ⁵
USB-Host vorne / hinten / eSATA	1 × / 2 × / ✓	2 × / – / –	1 × / 1 × / –	1 × / – / –	1 × / – / –	1 × / 1 × / –
USB-Slave / USB 3.0	✓ / –	✓ / ✓	– / –	– / –	– / –	✓ / ✓
Video						
HD: H.264 / MPEG-4 / VC-1 / WMV9 / MPEG-2	✓ / ✓ / ✓ / ✓ / ✓	✓ (auch MVC) / ✓ / ✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ (kein DivX) / ✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓ / ✓ / ✓
SD: MPEG-2 / -4 / WMV9	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ (kein DivX) / ✓	✓ / ✓ / ✓
Container: MKV / MP4 / M2TS / MPG / AVI	✓ / ✓ / ✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓ / ✓ / ✓
VOB / DVD-Strukturen / -ISOs	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / – / –	✓ / – / –	✓ / ✓ / ✓
Blu-ray-Strukturen / -ISOs	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ ¹ / ✓ ¹	– / –	– / –	✓ / ✓
Resume / Spulen / Spuldauer ²	✓ / ✓ / 36 s	✓ / ✓ / 22 s	✓ / ✓ / 2 s	✓ / ✓ / 22 s	✓ / ✓ / 8 s	✓ / ✓ / 36 s
Dolby Digital TrueHD Bitstream / Downmix	✓ / ✓	✓ / ✓	– ³ / ✓	k. A. / k. A.	k. A. / k. A.	✓ / –
DTS HD Bitstream / Downmix	✓ / ✓	✓ / ✓	– ⁴ / ✓	k. A. / k. A.	k. A. / k. A.	✓ / ✓
Audio						
MP3 / AAC / WMA / Ogg Vorbis	✓ / ✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓ / ✓	✓ / – / ✓ / –	✓ / ✓ / ✓ / –	✓ / ✓ / ✓ / ✓
FLAC (HQ) / WAV (HQ)	✓ (–) / ✓ (–)	✓ (✓) / ✓ (✓)	✓ (✓) / ✓ (✓)	– (–) / – (–)	– (–) / ✓ (✓)	✓ (–) / – (–)
Pause / Spulen / Mithören	✓ / – / –	✓ / ✓ / –	✓ / – / –	✓ / ✓ / –	✓ / ✓ / –	✓ / – / –
Lücke bei MP3-Wiedergabe	2,5 s	2 s	0,1 s	1,5 s	4,5 s	0 s
Shuffle / Repeat / Resume	✓ / ✓ / –	✓ / ✓ / –	✓ / ✓ / –	✓ / ✓ / –	– / ✓ / –	✓ / ✓ / –
Foto						
JPG / PNG / BMP / GIF / TIF	✓ / ✓ / ✓ / ✓ / –	✓ / ✓ / ✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓ / ✓ / ✓	✓ / – / – / – / –	✓ / ✓ / – / – / –	✓ / ✓ / ✓ / ✓ / ✓
Drehen / Zoomen / Pannen	✓ / – / –	✓ / – / ✓	✓ / – / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / – / –	✓ / ✓ / ✓
Thumbnails / Diaschau / mit Musik	– / – / ✓	– / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓
Netzwerk						
Client für UPnP AV / SMB / NFS / BitTorrent	✓ / ✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓ / –	✓ / – / – / –	✓ / – / – / –	✓ / ✓ / ✓ / –
Server für UPnP AV / SMB / NFS / FTP	– / ✓ / – / ✓	✓ / ✓ / – / ✓	– / ✓ / – / –	✓ / – / – / –	– / – / – / –	✓ / ✓ / ✓ / ✓
Browser / Tastaturunterstützung USB	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	– / –	✓ / ✓	✓ / ✓
Messungen						
Bootzeit Standby	11 s	42 s	8 s	6 s	2 s	46 s
Audio-Klirrfaktor / Dynamik	0,05 % / 90,1 dB(A)	0,05 % / 101,5 dB(A)	0,1 % / 95,9 dB(A)	0,04 % / 98,6 dB(A)	0,04 % / 102,0 dB(A)	0,04 % / 88,9 dB(A)
Lautheit	–	0,31 Sone	0,34 Sone	0,44 Sone	–	–
Leistungsaufnahme Standby / Wiedergabe	0,6 Watt / 17,6 Watt	0,3 Watt / 7,1 Watt	0,3 Watt / 17,8 Watt	0,6 Watt / 22,8 Watt	0,1 Watt / 7,2 Watt	0,4 Watt / 7,4 Watt
Bewertung						
Bedienung	○	○	⊕	⊖	⊕	⊕⊕
Funktionsumfang	○	○	⊕⊕	○	○	⊕
Formatunterstützung	⊕	⊕⊕	⊕	○	○	⊕
Preis	260 €	200 €	450 €	320 €	100 €	260 €
¹ nur Hauptfilm ² Vorspulen von 10 Minuten H.264-kodiertem Videomaterial im MKV-Container ³ nur Dolby-Digital-Kern ⁴ nur DTS-Kern ⁵ WLAN-Modul erhältlich						
⊕⊕ sehr gut ⊕ gut ○ zufriedenstellend ⊖ schlecht ⊖⊖ sehr schlecht ✓ vorhanden – nicht vorhanden k. A. keine Angabe						

oberfläche ist übersichtlich gegliedert. Die Navigation läuft flüssig, allerdings sind häufig einzelne Optionen auf die farbigen Funktionstasten ausgelagert. Was man mit ihnen an welcher Stelle erledigen kann, muss man erst einmal verinnerlichen. Für das Wechseln von Untertiteln und Audiospuren

haben die Entwickler immerhin eine eigene Taste spendiert.

Xtreamer Prodigy

Xtreamers Flaggschiff Prodigy duckt sich unter einer massiven Haube aus drei Millimeter starkem Aluminium. Das daruntersteckende Kunststoffgehäuse wirkt weniger wertig, vor allem ist das Material ungewöhnlich anfällig für Fingerabdrücke.

Von den Funktionen her ist der Prodigy ein naher Verwandter des IconBit-Players, allerdings hat Xtreamer das von Realtek vorgegebene Standarddesign deutlich überarbeitet und an bisherige Xtreamer-Produkte angepasst. Traditionell gewährt schon der Startscreen einen kompletten Überblick über wichtige Player-Funktionen: Kleine Icons geben Auskunft über angeschlossene Speichermedien und aktive Dienste – sogar die momentane IP-Adresse wird angezeigt.

Jenseits des Hauptmenüs gleicht der Prodigy dem XDS1003D, auch der angeflanschte Android-Bereich inklusive Market sind identisch. Das er dennoch etwas umständlicher zu bedienen ist, liegt an der unübersichtlichen Fernbedienung, die mit zu vielen und oft nicht einmal belegten Tasten recht verwirrend ist.

Fazit

Wer es auf einen Abspieler abgesehen hat, der volle HD-Auflösung auch bei der 3D-Wiedergabe bietet, für den kommen nur Xtreamers Prodigy und der IconBit XDS1003D in Frage. Die Unterschiede sind marginal: Für den Prodigy spricht der Umstand, dass Xtreamer seine Produkte bisher regelmäßig mit Firmware-Updates versorgt hat, man also von späteren Entwicklungen voraussichtlich profitiert. Der IconBit-Player punktet hingegen mit gefälliger Verarbeitung und übersichtlicher Fernbedienung. Wenn man sich mit Side-by-Side-Darstellung begnügen kann, kommen

eigentlich alle Zuspieler in Frage, mit Dunes Smart D1 und der Popcorn Hour A-300 stehen jedoch gleich zwei Kandidaten als vollblütige Kinokisten heraus. Letzteres Gerät bringt nicht nur so ziemlich alles auf den Schirm, sondern bereitet ebenso wie das Iomega TV die Cinemathek mit einem Druck auf die Fernbedienung auch noch ansprechend auf. Die Aufrüstbarkeit zum vollwertigen Blu-ray-Spieler und TV-Empfänger bietet hingegen nur der D1 mit seinem pfiffigen Modul-System.

Der WDTV Live ist ein vergleichsweise günstiger Allesspieler, den man sogar bei weniger computeraffinen Zeitgenossen neben dem TV platzieren kann – er macht schon wegen der hübsch animierten Bedienoberfläche Spaß.

Samsungs Blu-ray-Spieler BD-D8200 und der Sony SMP-N200 überzeugen als 3D-Medienspieler nicht, bei Sonys Player nervt zudem die fehlende DivX-Unterstützung. Wenn man bedenkt, dass das Abspielen von HD-Material unbekannter Herkunft für die Hersteller ohnehin eine Gratwanderung sein dürfte, haben sich die Geräte allerdings wacker geschlagen. Besonders bei den deutschsprachigen Online-Inhalten können sie punkten.

Das Iomega TV taugt in jedem Fall als flotte Surfkiste und zum Wiedergeben von HD-MKVs. Bei anspruchsvollerem Bild- und Ton-Material scheint die Luft für Intels Wohnzimmerprozessor jedoch schon dünn zu werden. Ärgerlich ist die Kombination aus Festplattenspeicher satt und fehlender Schnittstelle für die Schnellbetankung. Da ist man mit dem Modell ohne Festplatte und einem externen Speichermedium deutlich flexibler. Spätestens dann wird allerdings manch ein Kunde zur ebenfalls festplattenlosen Boxee Box greifen, die inzwischen deutlich günstiger zu haben ist. (sha)

Literatur

[1] Sven Hansen, Mission HD, Video-Zuspieler für jeden Geldbeutel, c't 6/11, S. 135



Der Xtreamer Prodigy gibt auf der schicken Startseite Auskunft über alle gestarteten Systemdienste, seine IP-Nummer und die eingespielte Firmware-Version.

ct

Jan-Keno Janssen

Tiefenprojektion

3D-Heimkinoprojektoren ab 1150 Euro

Echtes Kino feeling statt Augsburger Puppenkiste: Richtig Spaß macht 3D erst mit wandfüllenden Bildern – und das muss nicht mal teuer sein. Wir haben 3D-fähige Heimkinobeamer ab 1150 Euro getestet.

Musste man Anfang des Jahres noch über 4000 Euro für einen 3D-Projektor mit Full-HD-Auflösung auf den Tresen legen, gibt es räumliches Heimkino nun schon für ein Viertel des Preises. Gerade für 3D eignen sich Projektoren prima: Während räumliche Bilder auf Fernsehern oft nur wie Kasperletheater wirken, kann man bei metergroßer Bildbreite tatsächlich in 3D-Welten eintauchen.

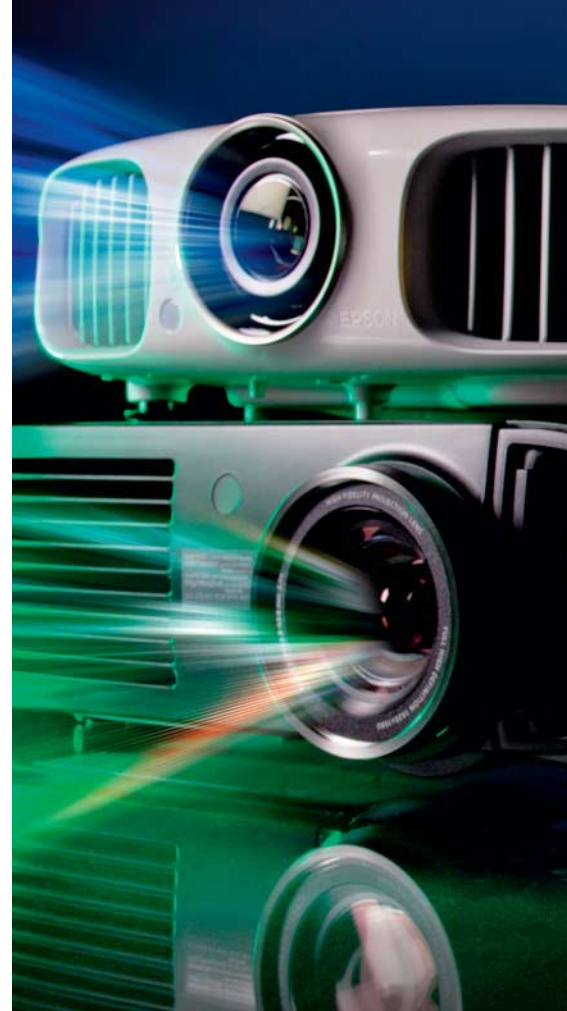
Alle drei relevanten Projektionstechniken sind inzwischen fit für 3D: LCD, DLP und LCoS. Jede der Techniken ist in unserem Vergleichstest mit mindestens einem Gerät vertreten. Der EH-TW5900 von Epson und der PT-AE5000E von Panasonic arbeiten mit LCD-Panels, der H9500BD von Acer und der HD33 von Optoma nutzen die DLP-Spiegeltechnik, der VPL-HW30ES von Sony produziert seine Bilder mithilfe von LCoS-Technik. LCoS-Beamer sind traditionell am teuersten, der Sony-Vertreter im Test gehört mit einem Preis von 3300 Euro sogar noch zu den Schnäppchen. Bei LCD und DLP fängt der Spaß bei 1150 beziehungsweise 1400 Euro an.

Alle Projektoren arbeiten mit Shutterbrillen und benötigen deshalb keine speziellen Leinwände. Polfilter-Technik, die bei 3D-Fernsehern gerade in Mode kommt, ist fürs Mainstream-Heimkino zu aufwendig, denn hier würde man speziell beschichtete Leinwände benötigen, bei denen das zurückgestrahlte Licht nicht seine Polarisation verliert. Heimprojektionisten müssen deshalb mit den Nachteilen der Shuttertechnik leben:

Sensible Menschen empfinden das 3D-Bild durch die abwechselnd dunkel geschalteten Gläser als ein wenig unruhig, hinzu kommt der nervige Batteriewechsel und der hohe Preis der Brillen. Nur Acer liefert eine Brille mit, bei den anderen Geräten werden durchschnittlich rund 70 Euro zusätzlich dafür fällig. Wiederaufladbar sind lediglich die Brillen von Optoma und Sony, alle anderen Hersteller setzen auf Lithium-Knopfzellen. Panasonic lieferte zum Projektoren-Testgerät zwar Batterie-Brillen mit, der Hersteller hat aber auch Akku-Modelle im Programm.

Die Geräte von Acer, Panasonic und Sony bieten eine 2D-zu-3D-Umrechnungsfunktion. Das ist allerdings reine Spielerei (siehe auch S. 86).

Wir haben alle Projektoren auf einer mattweißen Standardleinwand (Gainfaktor 1,0) mit einer Bildbreite von 2,40 Metern getestet. Neben 2D- und 3D-Bildqualität haben wir uns die Zwischenbilddberechnungsfunktionen sehr genau angesehen – die sind nämlich besonders für 3D interessant. Viele Kollegen schalten den Glättzie-Mechanismus bei 2D-Filmen zwar grundsätzlich ab, weil ihrer Meinung nach das Film-Feeling durch die extrem geschmeidige (oder je nach Blickwinkel auch künstliche) Bewegungs-darstellung verloren geht. Im 3D-Betrieb beurteilten aber sogar hartnäckige Zwischenbild-Gegner die Bewegungsoptimierung als positiv, sorgt sie doch für einen extrem realistischen räumlichen Eindruck. Im



3D-Kino gibt es übrigens nach wie vor nur ruckelige 24 Bilder in der Sekunde zu sehen – erst fürs kommende Jahr sind Filme mit einer höheren Bildrate angekündigt.

Acer H9500BD

Der taiwanische Hersteller hat sich mit preisgünstigen Einsteigergeräten in der Beamerbranche etabliert, nun will Acer auch im gehobenen Heimkino-Segment Fuß fassen. Das DLP-Gerät hinterlässt einen zwiespältigen Eindruck. So brilliert der Projektor mit dem höchsten In-Bild-Kontrast im Test (399:1) und leuchtet mit 966 Lumen im Filmmodus auch große

Im Test verwendete 3D-Brillen

Hersteller	Acer	Epson	Optoma	Panasonic	Sony
					
Modellbezeichnung	E2w	ELPGS01 ¹	3D-RF	TY-EW3D10	TDG-PJ1
Technik	LCD, Synchronisierung per Fotodiode	LCD, Synchronisierung per Infrarot	LCD, Synchronisierung per Funk	LCD, Synchronisierung per Infrarot	LCD, Synchronisierung per Infrarot
Stromversorgung	CR2032-Knopfzelle	CR2032-Knopfzelle	Lithium-Ionen-Akku (aufladbar per Mikro-USB)	CR2032-Knopfzelle	Lithium-Ionen-Akku (aufladbar per Mikro-USB)
kompatibel mit	allen DLP-Link-Projektoren	Epson-3D-Projektoren	Optoma HD33, HD330X und HD83	PT-AE5000 sowie Panasonic-3D-Fernseher	Sony-3D-Projektoren
Batterie-Lebensdauer lt. Hersteller	125 h	60 h	60 h	75 h	30 h
Gewicht	52 g	55 g	56 g	59 g	58 g
Preis Brille	70 €	80 €	80 €	n. m. erhältlich (wiederaufladbare TY-EW3D2-Brille 90 €)	80 €
Preis Emitter	nicht benötigt	nicht benötigt	liegt Brille bei	nicht benötigt	50 € (TMR-PJ1)

¹ Im Test wurde die interne Epson-Variante ES2-DVT2 verwendet



Leinwände ordentlich aus. Dafür rauscht der Lüfter sogar im lampengedrosselten Eco-Modus noch mit zu lauten 1,6 Sone, im Normalbetrieb sind es 2,0 Sone. Außerdem lässt sich das Gerät nicht vollständig kalibrieren, lediglich die Farbtemperatur kann man im Menü anpassen, den Gamut leider nicht.

Die Ausleuchtung ist ungleichmäßig, der Schwarzwert nur durchschnittlich. Eine adaptive Irisblende soll zwar für satteres Schwarz sorgen, in der Praxis wird man die „Dynamic Black“-Funktion aber kaum einschalten, dafür produziert sie zu starkes Bildpumpen. Die 2D-Bildqualität ist ordentlich, wenn auch die Kino-Voreinstellung einen leichten Blaustich hat – der sich wegkalibrieren lässt. Die helle und farbstarke 3D-Darstellung gefiel uns gut, wir konnten keinerlei Geisterbilder ausmachen. Die Schwarzdarstellung leidet prinzipbedingt ein wenig durch die eingefügten Weißbilder, mit denen DLP-Link-3D-Projektoren die Brillen synchronisieren. Die Zwischenbildberechnung produziert nur wenig Artefakte und Ruckler und funktioniert auch im 3D-Betrieb problemlos.

Epson EH-TW5900

Der japanische Projektoren-Primus Epson hat mit seiner Ankündigung, einen Full-HD-3D-Projektor für 1150 Euro in den Handel zu bringen, die Branche tüchtig aufgemischt. Sparfüchse müssen allerdings einige Limitierungen in Kauf nehmen: Lens-Shift fehlt, das Bild des TW5900 lässt sich also horizontal und vertikal nicht ohne Qualitätseinbußen verschieben. Außerdem bietet der LCD-Beamer keine Zwischenbildberechnung – nicht einmal im 2D-

Modus. Und: Der Schwarzwert ist mit minimal 0,9 Lumen der schlechteste im Test. Die adaptive Blende verbessert den Kontrast zwar deutlich sichtbar, nervt in der Praxis aber mit lauten Klackergeräuschen: Im gedrosselten Lampenmodus, in dem der Lüfter mit nur angenehmen 0,9 Sone säuselt, haben wir mit aktivierter Automatikblende über 2,6 Sone gemessen.

Dafür ist Epsons 3D-Einstiegsmodell eine echte Lichtkanone. Im nicht farbneutralen Dynamik-Modus haben wir 1835 Lumen gemessen, 1249 waren es in der Film-Voreinstellung. Diese bietet eine ordentliche Darstellung, wenn auch einen leichten Rotstich. Schön: Das Epson-Gerät lässt sich vollständig kalibrieren. Schaltet man in die 3D-Betriebsart, kann

man den TW5900 nicht mehr in den leisen, lampengedrosselten Modus versetzen, außerdem ist die Irisblende nicht mehr aktivierbar und es stehen nur noch zwei Voreinstellungen zur Verfügung statt wie im 2D-Betrieb sechs: „3D-Dynamisch“ und „3D-Kino“. Die blockierte Lampendrosselung ist (leider) sinnvoll: Schließlich kommt nur etwas mehr als ein Zwanzigstel des Lichtstroms durch die 3D-Brille am Auge an – da wird jedes Lumen dringend benötigt. Bei 1,50 Metern Bildbreite erzielten wir auch im recht farbneutralen 3D-Kino-Modus eine annehmbare Bildhelligkeit, bei 2,40 Metern wurden weiße Bildanteile gräulich und der räumliche Eindruck litt merklich. Im stark farbstichigen „3D-Dynamisch“-Modus reichte bei 2,40 Metern die Bildhelligkeit so gerade eben. Ungewöhnlich bei Heim-



Der Sony VPL-HW30ES bietet in seinem RCP-Menü mächtige Farbkorrekturfunktionen.

Helligkeit, Kontrast, Schwarzwert, Ausleuchtung ¹						
	Lichtstrom heller Modus [ANSI Lumen] (Eco-Modus/Normalbetrieb) besser ▶	Lichtstrom Filmmodus [ANSI Lumen] (Eco-Modus/Normalbetrieb) besser ▶	Schwarzwert [ANSI Lumen] (Min./Max.) ² ◀ besser	Maximalkontrast [:1] besser ▶	ANSI Kontrast [:1] besser ▶	Ausleuchtung [%] besser ▶
Acer H9500BD	1304/1508	849/998	0,6/0,8	1798	399	65
Epson TW5900	1277/1835	832/1249	0,9/1,4	1347	265	77
Optoma HD33	869/1101	789/966	0,5/0,5	2045	308	71
Panasonic PT-A5000E	1029/1184	392/455	0,1/0,2	4964	298	89
Sony VPL-HW30ES	579/963	495/803	0,3/0,5	2237	209	82

¹ alle Messungen bei mittlerer Zoom- und (falls vorhanden) Lens-Shift-Einstellung
² minimaler Schwarzwert gemessen im Filmmodus mit gedrosselter Lampenleistung (Eco), maximaler Schwarzwert gemessen im Tageslichtmodus mit voller Lampenleistung

Lärmpegel, Leistungsaufnahme	
	<div> <div>mittlerer Lärmpegel (Eco-Modus/Normalbetrieb) [Sone] ◀ besser</div> <div>Leistungsaufnahme (Standby/Eco/Normal) [W] ◀ besser</div> </div>
Acer H9500BD	1,6/2 0,4/320/359
Epson TW5900	0,9/2,6 0,4/226/310
Optoma HD33	1,2/2 0,3/254/301
Panasonic PT-A5000E	0,7/1,1 0,1/208/230
Sony VPL-HW30ES	0,6/1 0,6/209/266

Projektionsabstand	
Acer H9500BD	2,10 m ... 3,26 m
Epson TW5900	1,94 m ... 3,16 m
Optoma HD33	2,18 m ... 2,60 m
Panasonic PT-A5000E	1,94 m ... 3,87 m
Sony VPL-HW30ES	1,96 m ... 3,16 m

Durch den optischen Zoom mögliche Abstände zwischen Beamer und Leinwand für ein Bild mit 1,50 m Breite. Für die doppelte Bildbreite sind die angegebenen Entfernungen zu verdoppeln.

kino-Projektoren: Epson hat den TW5900 mit einem 2 × 10 Watt-Soundsystem bestückt. Das klingt zwar gar nicht mal schlecht, ist für Heimcineasten aber definitiv keine Alternative zur echten Surround-Anlage.

Optoma HD33

Der mit 1400 Euro vergleichsweise günstige DLP-Beamer Optoma HD33 hat uns positiv überrascht. Seine 3D-Projektion gefiel uns in Bezug auf Helligkeit, Kontrast und Farbdarstellung von allen Kandidaten am besten – einige Kollegen fanden seine räumliche Darstellung sogar besser als in einigen 3D-Kinos. Neben DLP-Link-Brillen mit Fotodiode, die mit einem kurzen Weißbild synchronisiert werden, lassen sich auch per Funk synchronisierte Brillen verwenden – dafür benötigt man aber einen der Funkbrille beigelegten Sender. Die Schwarzdarstellung ist mit der Funktechnik besser, da der Projektor auf den für DLP-Link erforderlichen Weißblitz verzichten kann.

Auch in der 2D-Betriebsart überzeugt das Optoma-Gerät: Zwar kann sein Schwarzwert nicht mit dem der (deutlich teureren) Projektoren von Panasonic und Sony mithalten, die Bildqualität sollte aber auch anspruchsvolle Heimkino-Fans zufriedenstellen – sogar schon unkalibriert in der „Bezug“-Voreinstellung (holperig übersetztes „Reference“). Vollständig kalibrieren lässt sich der HD33 aber ohnehin nicht, Regler für die Einstellung des Gamuts fehlen. Die Zwischenbildberechnung gelingt dem Optoma-Beamer sowohl im 2D- als auch

im 3D-Modus nahezu fehlerfrei: Artefakte bekamen wir gar nicht zu Gesicht, leichte Ruckler nur ganz selten. Ein bisschen gab es aber doch zu meckern: Der magere 1,2fach-Zoom erschwert die Aufstellung, ebenso der fehlende Lens-Shift. Mit 1,2 Sone im Eco- und 2,0 Sone im Normalmodus gehört der HD33 zudem nicht zu den leisesten Projektoren. Obendrein war bei unserem Testgerät stets ein unregelmäßiges Scheppergeräusch zu vernehmen.

Panasonic PT-AE5000E

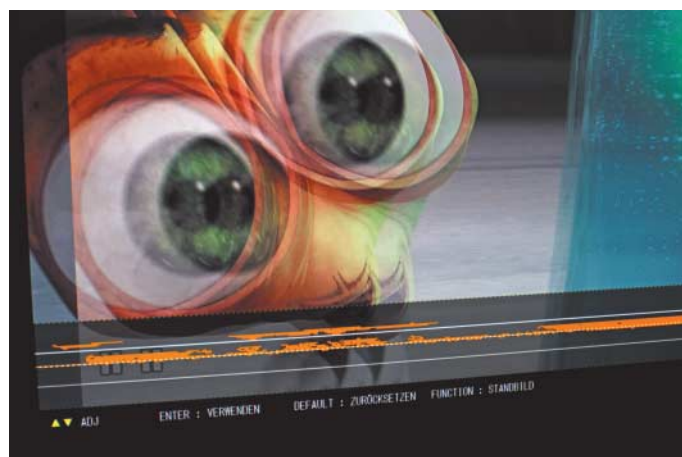
Heimcineasten, die nur 2D gucken wollen, können mit dem Kauf des Panasonic-LCD-Beamers wenig falsch machen: Der PT-AE5000E bietet so ziemlich alle denkbaren Komfortfunktionen wie einen großzügigen Lens-Shift-Regler in alle Richtungen, ein motorisch betriebenes 2fach-Zoomobjektiv mit speicherbaren Positionen – und eine tolle Bildqualität nebst guten Voreinstellungen. Außerdem bleibt der Lüfter stets angenehm leise. Die Zwischenbildberechnung ist top, wir haben nur wenig Artefakte und Ruckler wahrgenommen. Sobald man den Panasonic-Beamer aber in den 3D-Modus versetzt, ist es mit

der Begeisterung vorbei: Die räumliche Darstellung wirkt schon bei 1,50 Meter Bildbreite kraftlos und matt, bei 2,40 Meter ist an entspannten 3D-Genuss nicht mehr zu denken. Nur wenn man die Brille auf volle Helligkeit schaltet und eine nicht farbneutrale Bild-Voreinstellung auswählt, wird der 3D-Eindruck etwas besser – dafür leidet aber die Farbdarstellung und manchmal stören Geisterbilder.

Sony VPL-HW30ES





Die Sony-Ingenieure haben bei ihrem zweiten 3D-Projektor mächtig nachgebessert: Versuch Nummer eins, der VPL-VW90ES, produzierte im 3D-Modus wahlweise störende Übersprecher oder ein viel zu dunkles Bild. Der deutlich günstigere VPL-HW30ES dagegen bietet ein weitgehend Ghosting-freies 3D-Bild, das auch bei 2,40 Metern Bildbreite noch hell genug ist. Praktisch: Vertikaler und horizontaler Lens-Shift-Bereich sind sehr groß – auf eine Steuerung von Zoom und Lens-Shift per Fernbedienung muss man allerdings verzichten, das motorisierte Objektiv hat Sony eingespart. Das Schwarz des LCoS-Projektor fällt mit minimal 0,3 Lumen etwas heller aus als bei aktuellen 2D-Projektoren mit gleicher Technik. Die Projektion wirkt aber dennoch alles andere als flau.

Die Zwischenbildberechnung funktioniert im 2D- und im 3D-Modus, produziert aber in Einstellungen höher als „niedrig“ leichte Ruckler und deutlich sichtbare Artefakte. Die Kino-Voreinstellung zeigte einen deutlich sichtbaren Rotstich, dank detaillierter Kalibrierungsfunktionen lässt sich das Gerät aber zu normgerechter Darstellung verhelfen. In feinen



Mit der „3D Monitor“-Funktion des Panasonic PT-AE5000E kann man sich anzeigen lassen, welche Bildbereiche in welcher Tiefe platziert sind.

Projektoren fürs Heimkino


Gerät	H9500BD	EH-TW5900	HD33	PT-A5000E	VPL-HW30ES
					
Hersteller	Acer	Epson	Optoma	Panasonic	Sony
URL	www.acer.de	www.epson.de	www.optoma.de	www.panasonic.de	www.pro.sony.eu
Angaben laut Hersteller					
Projektionstechnik	DLP (6 Segmente)	LCD (C2Fine / D9.2)	DLP (6 Segmente)	LCD (C2Fine / k. A.)	LCoS (SXRD)
Auflösung / Seitenverhältnis	1920 × 1080 / 16:9	1920 × 1080 / 16:9	1920 × 1080 / 16:9	1920 × 1080 / 16:9	1920 × 1080 / 16:9
Lampenleistung / Typ	280 / P-VIP (Philips)	230 / UHE	230 / k. A. (Osram)	200 / UHM	200 / UHP
Lebensdauer Lampe Normalbetrieb / Eco-Modus	3000 h / 4000 h	4000 h / 5000 h	3000 h / 4000 h	4000 h / 5000 h	2000 h / 3000 h
Bildhelligkeit laut Hersteller / gemessen Lichtstrom [ANSI-Lumen]	2000 / 1508	2000 / 1835	1800 / 1101	2000 / 1184	1300 / 963
Blende	2,45 – 2,9	1,51 – 1,99	2,55 – 2,87	1,9 – 3,2	2,5 – 3,4
Brennweite	22,18 – 33,27	18,2 – 29,2	22,4 – 26,8	22,4 – 44,8	18,5 – 29,6
Soundsystem	–	–	–	–	2 × 10W
Maße Projektor (B × T × H)	39,8 cm × 31 cm × 13 cm	36,5 cm × 42 cm × 13,7 cm	36 cm × 31,1 cm × 11,5 cm	47 cm × 36,4 cm × 15,1 cm	40,7 cm × 46,4 cm × 17,9 cm
Gewicht Projektor [kg]	7,2 kg	7 kg	4,5 kg	8,7 kg	10 kg
Funktionen					
Silent Mode	✓	✓	✓	✓	✓
Trapezkor. hor. / vert.	– / ✓	– / ✓	– / ✓	– / ✓	– / ✓
Lens-Shift hor. / vert.	✓ (+/-15 %) / ✓ (+/-12,5 %)	–	–	✓ (+/-26 %) / ✓ (+/-100 %)	✓ (+/-30 %) / ✓ (+/-100 %)
Standbild / Schwarzbild	– / –	✓ / ✓	– / –	– / ✓	– / –
Zoom optisch / digital	1,5 × / –	1,6 × / –	1,2 × / –	2 × / –	1,6 × / –
Interpolation abschaltbar PC / Video	✓ / ✓	– / –	✓ / ✓	– / –	– / –
Anzahl Bildpresets Preset / User	7 / 1	6 / 10	5 / 1	7 / 13	7 / 2
1080p24	✓	✓	✓	✓	✓
Zwischenbildberechnung (2D / 3D)	✓ / ✓	– / –	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓
2D-zu-3D-Umrechnung	✓	–	–	✓	✓
Objektivbedienung elektrisch	–	–	–	✓ (nur Zoom)	–
Kalibriermöglichkeit (Farbbalance / Gamut)	✓ / –	✓ / ✓	✓ / –	✓ / ✓	✓ / ✓
Anschlüsse					
Video	2 × HDMI, 2 × VGA in (Sub-D), VGA out (Sub-D), Komponente (Cinch), Composite (Cinch), S-Video (Din)	2 × HDMI, VGA (Sub-D), Komponente (Cinch), Composite (Cinch)	2 × HDMI, VGA (Sub-D), Komponente (Cinch), Composite (Cinch)	3 × HDMI 1.4a, VGA (Sub-D), Komponente (Cinch), S-Video (Din)	2 × HDMI, VGA (Sub-D), Komponente (Cinch)
Sonstiges	RS-232 (Mini-DIN), 12-V-Trigger, Control (USB-Typ B)	3D-Sync (RJ-45), Service (Mini-USB), USB (Typ A), RS-232C (9-Pol-Sub-D), Audio (Stereo-Cinch)	3D-Sync (Mini-DIN), Service (Mini-USB), RS-232 (9-Pol-Sub-D), 12-V-Trigger	RS-232C (Mini-Sub-D), 12-V-Trigger, 3D-Trigger	3D-Sync (RJ-45), IR in (Klinke)
Lieferumfang					
Kabel Video	Sub-D-, Composite	–	Composite	–	–
Sonstiges	Fernbedienung, DLP-Link-3D-Brille	Fernbedienung	Fernbedienung	Fernbedienung	Fernbedienung
Bewertung					
Helligkeit / Ausleuchtung	⊕⊕ / ⊕⊕	⊕⊕ / ⊕	⊕ / ⊕	⊕ / ⊕	⊕ / ⊕
Kontrast / Schwarzwert	⊕ / ⊕	○ / ○	⊕ / ⊕	⊕⊕ / ⊕	⊕ / ⊕
Subjektiver Bildeindruck (2D / 3D)	⊕ / ⊕	⊕ / ○	⊕ / ⊕⊕	⊕⊕ / ⊕	○ / ⊕
Betriebsgeräusch: Normal / Eco	○ / ○	⊕ / ⊕	○ / ⊕	⊕ / ⊕⊕	⊕ / ⊕⊕
Ergonomie: Menü / Fernbedienung	○ / ○	⊕ / ⊕⊕	⊕ / ○	⊕⊕ / ⊕	⊕ / ⊕⊕
Ausstattung / Lieferumfang	○ / ⊕⊕	3 / ○	⊕ / ○	⊕⊕ / ○	⊕⊕ / ○
Garantie Projektor / Lampe	2 Jahre / 1 Jahr	2 Jahre / 3 Jahre	3 Jahre / 1 Jahr bzw. 2000 h	2 Jahre / 2 Jahre	3 Jahre / 90 Tage
Preis Ersatzlampe (UVP)	300 €	250 €	180 €	300 €	380 €
Preis Projektor (Straße)	2000 €	1150 €	1400 €	3000 €	3300 €
⊕⊕ sehr gut ⊕ gut ○ zufriedenstellend ⊖ schlecht ⊖⊖ sehr schlecht ✓ vorhanden – nicht vorhanden k. A. keine Angabe					

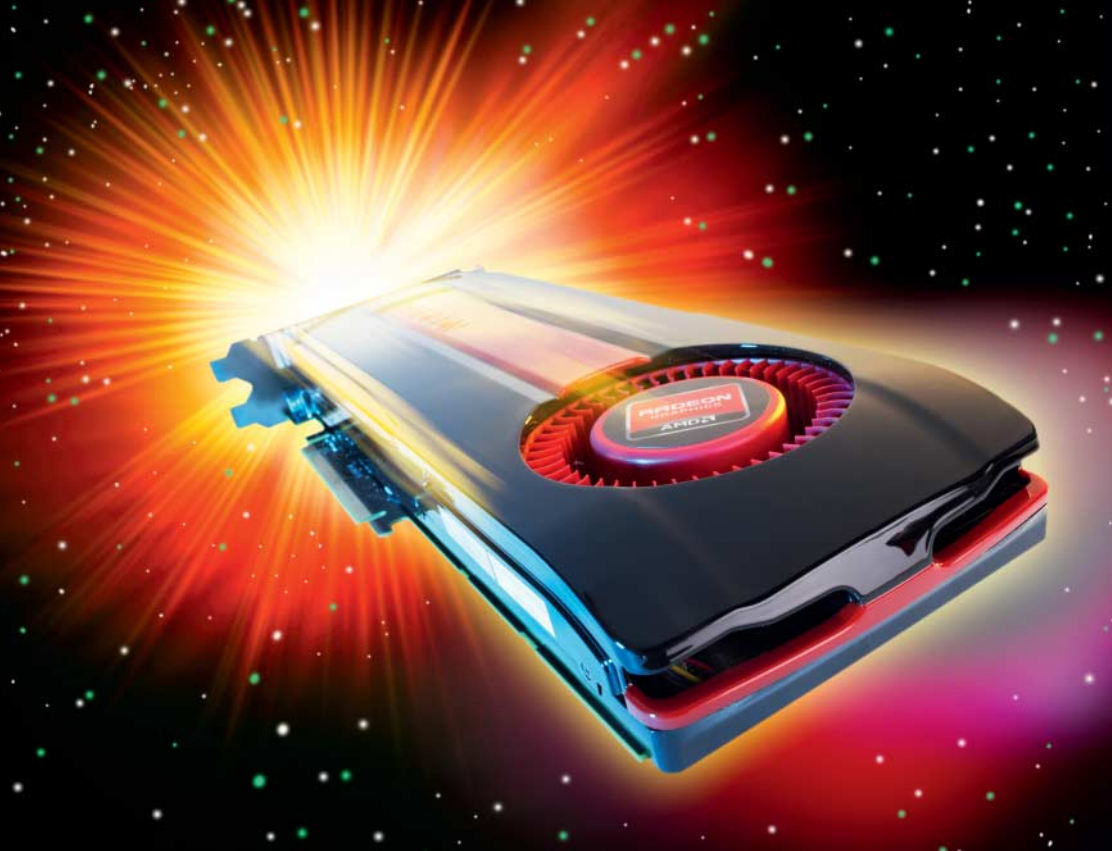
Details produzierte der Projektor manchmal ein unruhiges, an analogen „Schnee“ erinnerndes Bildrauschen – ob dieses Problem ein Defekt unseres Testgeräts ist oder auch bei anderen Exemplaren auftaucht, konnten wir bis Redaktionsschluss nicht herausfinden.

Fazit

Den Rundum-Sorglos-Heimkinobeamer gibt es leider nicht: Vor dem Kauf muss man sich

genau überlegen, ob einem 2D oder 3D wichtiger ist. Die beiden DLP-Geräte von Acer und Optoma bieten klar die beste 3D-Darstellung, sind aber in puncto Schwarzwert den Projektoren von Panasonic und Sony unterlegen. Und: Da DLP-Beamer Farben nicht gleichzeitig, sondern nacheinander über ein drehendes Farbrad erzeugen, treten besonders an kontrastreichen Bildübergängen nervige Blitzer auf („Regenbogeneffekt“) – die Geräte mit LCD- und

LCoS-Technik bringen die Farben gleichzeitig auf die Leinwand, Farbblitzer gibt es hier deshalb nicht. Der Panasonic-LCD-Projektor bietet die beste 2D-Bildqualität, die Helligkeit im 3D-Modus reicht aber nur für ganz kleine Leinwände. Sparfüchse bekommen mit dem Epson TW5900 einen ordentlichen Projektor, der in 2D gute und in 3D annehmbare Ergebnisse liefert – leider muss man hier auf Lens-Shift und Zwischenbildberechnung verzichten. (jkj) 



Martin Fischer

Überflieger

Was AMDs neue Grafikkarten-Generation wirklich leistet

Schneller, sparsamer, bessere Bildqualität, neue Architektur, mehr Features – AMDs Radeon HD 7970 soll den Grafikkartenmarkt aufrollen und Nvidias High-End-Karten überholen.

Kurz vor Weihnachten kam dann doch noch der große Grafikkartenkracher: AMDs Radeon HD 7900 („Southern Islands“) in 28-Nanometer-Technik. AMD enthüllte zunächst nur die beiden High-End-Karten Radeon HD 7950 und HD 7970. Letztere ist das Flaggschiff der Southern Islands-Serie und soll alle bisher erhältlichen Single-GPU-Karten in den Schatten stellen. Die günstigere Variante Radeon HD 7950 besitzt weniger Funktionseinheiten und ist rund 15 Prozent langsamer als die Radeon HD 7970. Beide Karten sollen noch im Januar von AMDs Partnern erhältlich sein. Letztere wird rund 500 Euro kosten. Wir nehmen zunächst die Radeon HD 7970 unter die Lupe – ein Testexemplar der HD 7950 konnte AMD nicht rechtzeitig liefern.

Auf der knapp 27 Zentimeter langen Platine der Radeon HD

7970 sitzt ein Tahiti-XT-Grafikchip mit 2048 Shader-Rechenkernen, 128 Textureinheiten und 32 Rasterendstufen. Tahiti ist die erste Desktop-GPU, die im modernen 28-Nanometer-Verfahren vom taiwanischen Auftragsfertiger TSMC hergestellt wird. Dadurch lassen sich mehr Transistoren auf gleicher Fläche unterbringen als beim bisherigen 40-Nanometer-Prozess, der etwa für die HD-6900-Grafikchips (Cayman) zum Einsatz kommt. So schafft es AMD, insgesamt 4 312 711 873 Transistoren auf ein 365 mm² großes Siliziumstück zu packen. Der bisher stärkste AMD-Chip Cayman besitzt gut 2,6 Milliarden, Nvidias GF110 rund 3 Milliarden Transistoren.

Tahiti XT rechnet mit 925 MHz und schafft theoretisch 3,79 Billionen Rechenoperationen pro Sekunde, bei doppelt so genauen Daten sind es 0,95 TFlops. Er er-

füllt bereits die Anforderungen der zukünftigen Microsoft-Schnittstelle DirectX 11.1 und ist für Windows 8 und die nächste Generation von Spielen gerüstet. Durch die DirectX-11.1-Funktion Target-Independent Rasterization kann die GPU das Rastern von Direct2D-Inhalten direkt übernehmen. Dadurch lässt sich auch Kantenglättung ohne Qualitätsverlust effizienter durchführen. Dann könnte auch das Problem verschwommener Direct-2D-Schriften mit Windows 8 der Vergangenheit angehören.

Einblick

An den schnellen GDDR5-Speicher (2750 MHz) ist Tahiti über 384 Datenleitungen angebunden und wird pro Sekunde mit gut einem Viertel Terabyte an Daten versorgt. Die hohe Transferrate von 264 GByte/s ist nötig, um die 32 Rasterendstufen (ROPs) durchgängig auslasten zu können, wie uns AMDs Senior Fellow Architect Mike Mantor erklärte. Auch die Cayman-GPU der Radeon HD 6970 besitzt 32 ROPs, häufig seien allerdings gerade bei textur- und geometrieintensiven Szenen nur 22 bis 24 beschäftigt gewesen – und daher nur jene Anzahl von Pixeln pro Takt ausgegeben worden.

Spiele sollten allein schon wegen der im Vergleich zur Radeon HD 6970 um 50 Prozent erhöhten Datentransferrate und der um ein Drittel höheren Zahl

von Shader- und Textureinheiten deutlich flinker laufen. Zusätzlich hat AMD aber auch die Verwaltung der Funktionseinheiten umgekrempelt und deutlich effizienter gestaltet. Die bisherige VLIW4-Shader-Organisation weicht einem besser programmier- und auslastbaren Ansatz, der die Chips vor allem fürs Hochleistungsrechnen (High Performance Computing/HPC) interessanter macht. Die neue Architektur taufte AMD „Graphics Core Next“ (GCN). Ihr Grundbestandteil ist die sogenannte Compute Unit (CU), die unter anderem vier SIMD-Einheiten mit jeweils 16 Shader-ALUs beherbergt. In jeder CU steckt eine Scalar Unit, die die Programmierung vereinfacht und auch Steuerungsaufgaben übernimmt. Eine Radeon HD 7970 besitzt 32 CUs und einen Read-Write-L2-Cache von insgesamt 768 KByte. Grafikspeicher und interne Speicher lassen sich außerdem per ECC absichern, allerdings wird AMD dies nur bei den Profi-Grafikkarten anbieten.

An jeder CU sitzen vier auf Hardware-Ebene renovierte Textureinheiten. Diese arbeiten beim anisotropen Filtern genauer als bei älteren Radeons, was das Gesamtbild beim Spielen ruhiger wirken lässt. Hochaufgelöste Texturen flimmern in Bewegung nun nicht mehr so stark.

Wie der Cayman-Vorgänger hat auch Tahiti zwei Rasterizer und zwei Tessellation-Einheiten. Letztere wurden deutlich überarbeitet und sollen durch größere Parameter-Caches, verbessertes Buffering und effizienteres Vertex-Management laut AMD theoretisch bis zu viermal schneller arbeiten. Im Unigine-Heaven-Benchmark ist die Tessellation-Performance mehr als doppelt so hoch.

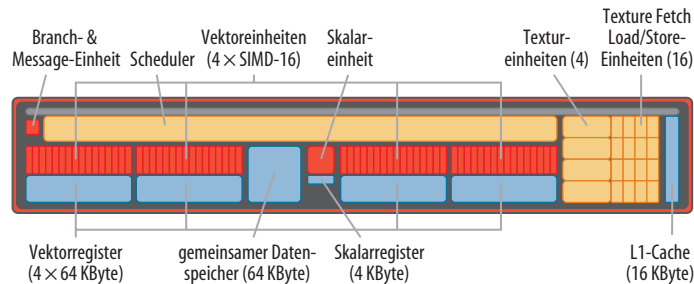
Die Radeon HD 7970 unterstützt außerdem die neue Version 3.0 der PCIe-Schnittstelle und kann Daten mit bis zu 16 GByte pro Sekunde und Richtung mit dem Hauptspeicher austauschen. Ein kompatibles Mainboard vorausgesetzt verdoppelt sich also die Datentransferrate. Ein Performance-Zuwachs durch die höhere Bandbreite wird sich aber weniger beim Spielen als vielmehr beim Hochleistungsrechnen einstellen. Von AMD gibt es noch keinen zu PCIe 3.0 kompatiblen Mainboard-Chipsatz, Konkurrent Intel hat mit dem X79 einen im

Angebot. Die Karte lässt sich aber auch problemlos in einem PCIe-2.0-Slot betreiben.

Vielblick

Die Radeon HD 7970 beherrscht wie ihre Vorgänger den Eyefinity-Multimonitorbetrieb und kann bis zu vier Displays gleichzeitig ansteuern, über Multi-Stream-Transport-Hubs sogar bis zu sechs Stück. Letztere sollen aber erst im Sommer 2012 in den Handel kommen. Als erste Grafikkarte überhaupt kann die Radeon HD 7970 nun verschiedene, unabhängige Audio-Streams an verschiedene Geräte ausgeben (Discrete Digital Multi-Point Audio/DDMA). Führt man beispielsweise eine Videokonferenz im Dreischirmbetrieb durch und jeder Bildschirm zeigt einen Teilnehmer, wird deren Sprache nur an die jeweiligen Display-Lautsprecher weitergeleitet. Für Video-Konferenzen muss das aber die Software speziell unterstützen, um jedes Fenster als eigene Audio-Anwendung zu deklarieren. Verschiebt man die Video-Fenster auf einen anderen Monitor, wandert die Sprachausgabe ebenfalls mit (Directional Audio). Das soll auch mit Anwendungen wie Skype funktionieren – in unserem Test tat es dies nicht. Auf Anfrage teilte AMD mit, dass DDMA erst im finalen Treiber funktionieren soll.

Die Karte besitzt zwei Mini-DisplayPort-Ausgänge sowie je



einen Dual-Link-DVI- und HDMI-Anschluss. Laut AMD ist die HD 7970 als erste Grafikkarte überhaupt in der Lage, über Display-Port 1.2 HBR (High Bit Rate) oder HDMI 1.4a 3 GHz direkt 4K-Displays und Beamer mit bis zu 4096 x 2304 Bildpunkten anzusteuern. Außerdem soll sie dank HDMI 1.4a 3 GHz auch Full-HD-Spiele im 3D-Stereo-Modus mit 60 Hz (pro Auge) ausgeben können. Geeignete Displays dafür sind allerdings noch nicht erhältlich, sodass wir dies nicht testen konnten.

Draufblick

Intel hat es mit seiner Hardware-Transcoding-Einheit (Quick Sync) vorgemacht, nun zieht AMD bei der HD-7000-Serie nach und setzt einen separaten HD-Video-Transcoder auf die Tahiti-GPU. Statt GPGPU-Technik soll nun die Video Codec Engine (VCE) H.264-Videomaterial mit einer Auflösung von bis zu 1920 x 1080 Bildpunkten schneller als in Echtzeit umwandeln können – dann al-

lerdings nur in ganz bestimmte Formate. Langsamer, aber besser konfigurierbar ist der Hybrid-Modus, in dem VCE aber bloß den Encoding-Vorgang übernimmt. Um VCE nutzen zu können, ist spezielle Software erforderlich.

Für die reine Video-Wiedergabe ist weiterhin die bekannte UVD-3-Video-Engine zuständig, die den Prozessor beim Abspielen von hochauflösten Videos und stereoskopischen Blu-rays entlastet. UVD 3 unterstützt die Formate H-264, VC1, MPEG-2, MPEG-4 Part 2 und den Multi-View-Codec AVC-MVC. Er kann auch zwei Video-Streams gleichzeitig dekodieren.

Performance

AMD verspricht, dass die Radeon HD 7970 die bislang schnellste Single-GPU-Grafikkarte GeForce GTX 580 übertrumpft. Um das zu prüfen, schickten wir die Grafikkarte in unseren aktualisierten Testparcours. Dabei kamen auch einige der anspruchsvollsten

Von den insgesamt 2048 Shader-Rechenkernen des Tahiti-Chips sitzen je 64 in einer Compute Unit. Sie ist der Grundbaustein von AMDs neuer Grafik-Architektur Graphics Core Next.

DirectX-11-Spiele zum Einsatz: das Echtzeitstrategiespiel Anno 2070, das Third-Person-Abenteuer Batman Arkham City, die Schlachtensimulation Battlefield 3, das Rennspiel Dirt 3 und die Endzeit-Ballerei Metro 2033. 3DMark 11 und 3DMark Vantage durften als allgemeine Benchmarks nicht fehlen, mithilfe von Unigine Heaven untersuchten wir die Tessellation-Leistung. Für den Betrieb der Radeon HD 7970 empfiehlt sich ein sehr schneller Hauptprozessor der aktuellen Sandy-Bridge- oder Bulldozer-Generation mit vier Kernen.

Die Radeon HD 7970 ist in all unseren 3D-Benchmarks der GeForce GTX 580 überlegen und liefert durchschnittlich zwischen 15 und 20 Prozent höhere Bildraten. Bis auf wenige Ausnahmen gilt, dass sich die Radeon HD 7970 bei sehr hohen Auflösungen und maximalen Detaileinstellungen noch weiter von der GeForce GTX 580 absetzt. Ein gutes Beispiel hierfür ist Anno 2070: Während der Leistungsvorsprung der Radeon-Karte bis



Die Radeon HD 7970 ist die derzeit schnellste Single-GPU-Grafikkarte und dank des modernen 28-Nanometer-Grafikchips dennoch vergleichsweise sparsam.

Technische Daten¹

	Radeon HD 7970	Radeon HD 6970	GeForce GTX 580
Hersteller	AMD	AMD	Nvidia
Codename	Tahiti XT	Cayman XT	GF110
Transistoren	4,3 Milliarden	2,6 Milliarden	3 Milliarden
Fertigungsprozess	28 nm	40 nm	40 nm
DirectX	11.1	11.0	11.0
Shader-ALUs	2048	1536	512
Core-/Shader-Taktfrequenz	925 / 925 MHz	880 / 880 MHz	772 / 1544 MHz
Textur-einheiten	128	96	64
Rasterendstufen (ROPs)	32	32	48
Speichergröße und Typ	3 GByte GDDR5	2 GByte GDDR5	1,5 GByte GDDR5
Speichertaktfrequenz (Read/Write-Clock)	2750 MHz	2750 MHz	2004 MHz
Speicher-Interface	384 Bit	256 Bit	384 Bit
Datentransferrate	264 GByte/s	176 GByte/s	192 GByte/s
Rechenleistung SP / DP	3,79 / 0,95 TFlops	2,7 / 0,68 TFlops	1,58 / 0,19 TFlops
Stromversorgung	PEG, 1 x 8-pin, 1 x 6-pin	PEG, 1 x 8-pin, 1 x 6-pin	PEG, 1 x 8-pin, 1 x 6-pin
Kühlung	Dual-Slot, aktiv	Dual-Slot, aktiv	Dual-Slot, aktiv
kopplungsfähig	✓ (CrossFire)	✓ (CrossFire)	✓ (SLI)
HDMI 1.4a 3 GHz für 4K-Displays	✓	–	–
PCIe 3.0	✓	–	–
Leistungsaufnahme TDP	210 Watt	250 Watt	244 Watt
¹ nach Spezifikation	✓ vorhanden	– nicht vorhanden	–

Auch anspruchsvollste DirectX-11-Spiele wie Battlefield 3 laufen mit der Radeon HD 7970 ruckelfrei bei 2560 × 1600 Bildpunkten.



zur Full-HD-Auflösung rund 20 Prozent beträgt, ist sie bei 2560 × 1600 Bildpunkten 39 Prozent schneller und überholt sogar die Dual-GPU-Karten GeForce GTX 590 und Radeon HD 6990. Relativ gering ist der Performance-Vorsprung in Battlefield 3, wo wir bei ebendieser Auflösung einen Vorteil von 17 Prozent maßen. Noch weniger schafft sie in Nvidias Vorzeigenspiel Batman Arkham City mit 9 Prozent. Grundsätzlich gilt: Die Radeon HD 7970 ist die erste Single-GPU-Grafikkarte, die selbst die anspruchsvollsten DirectX-11-Spiele auch bei 2560 × 1600 Pixeln samt Kantenglättung jederzeit flüssig darstellt. Zwar ist auch die Leistung der GeForce GTX 580 dafür meist ausreichend, doch besonders bei Battlefield 3 und Metro 2033 sorgt die Mehrleistung der Radeon-Karte auch bei anspruchsvollen

Szenen für ein angenehmeres Spielgefühl. So schafft sie etwa bei Metro 2033 34 fps, die GTX 580 28 fps. In Battlefield 3 liegt das Verhältnis bei 35 zu 30 fps.

In 3DMark 11 schafft die Radeon HD 7970 sehr gute 7579 Punkte (Einstellung: Performance) und liegt damit 17 Prozent vor der GeForce GTX 580. Im fordernden Extreme-Durchlauf vergrößert die Radeon den Abstand sogar auf knapp 30 Prozent und schafft 2687 Punkte, die GTX 580 nur knapp 2114.

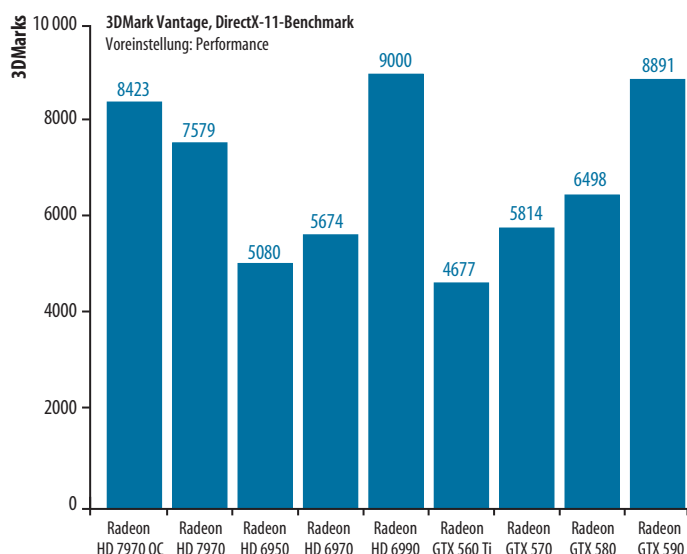
Dem hauseigenen Vorgänger Radeon HD 6970 ist die HD 7970 um durchschnittlich 35 Prozent überlegen, der Radeon HD 6950 sogar um bis zu 50 Prozent. Das ist ein sehr gutes Ergebnis, entspricht aber ungefähr der prozentualen Erhöhung der Funktionseinheiten – hier hätte man bei einer neuen Architektur mit mehr Effizienz rechnen können.

Beeindruckend hingegen ist die DirectX-11-Performance im Tessellation-Benchmark Unigine Heaven. Hier hechelte AMD der Nvidia-Konkurrenz bislang hinterher, denn die Fermi-Architektur der GeForce-Grafikchips ist für Tessellation-Berechnungen stark optimiert. AMD dreht mit der Southern-Islands-Architektur und den überarbeiteten Tessellation-Einheiten den Spieß um und verdoppelt die Performance im Vergleich zu den schnellsten Cayman-Chips. So erreicht die Radeon HD 7970 64 fps, die Radeon HD 6970 nur 31 fps. Das reicht auch, um die GeForce GTX 580 (51 fps) locker zu überholen. Unter OpenGL 4 kommt allerdings wieder AMDs Treiberschwäche ans Licht, da liegt die GeForce mit 47 zu 43 fps leicht vorn. Kurioserweise verlieren die HD-6900-Karten unter OpenGL 4 prozentual weniger Leistung.

deon HD 7970 für die gebotene 3D-Performance vergleichsweise gering. Beim Surfen und Arbeiten unter Windows schluckt sie nur rund 17 Watt – die HD-6900-Karten liegen bei über 20 Watt, die GeForce GTX 580 schluckt sogar mehr als 30 Watt. Dann dreht der Radiallüfter der HD 7970 angenehm leise (0,3 Sone).

Wirklich klasse ist die neue ZeroCore-Power-Funktion für Nutzer, die ihren PC den ganzen Tag unbeaufsichtigt laufen lassen: Wenn der an die Grafikkarte angeschlossene Bildschirm in den Energiesparmodus geht, schaltet sich die im Leerlauf befindende Radeon HD 7970 nahezu komplett ab und verbraucht nur noch gemessene 5 Watt, AMD spricht von 3 Watt. Dann hört auch der Lüfter auf zu drehen. Laut Mike Mantor nimmt der Grafikchip allein dann nur noch 500 Milliwatt auf. Dafür muss die Abschaltzeit des Bildschirms in den Energieoptionen der Windows-Systemsteuerung definiert sein. Es reicht nicht, den Bildschirm einfach auszuschalten. In unseren Tests drehte der Grafikkartenlüfter nach dem Aufwachen allerdings zu schnell (35 %). Dann hilft es, im Catalyst Control Center die Overdrive-Funktion einmal kurz zu aktivieren und schließlich wieder zu deaktivieren. Auch hier hat AMD also noch etwas Treiberarbeit vor sich. ZeroCore Power funktioniert auch mit mehreren Displays. AMD hebt besonders den Vorteil im Crossfire-Modus hervor, bei dem sich bis zu vier Radeon HD 7970 zusammenschalten lassen. Die Karten 2, 3 und 4 sollten dann immer im ZeroCore-Power-Modus laufen.

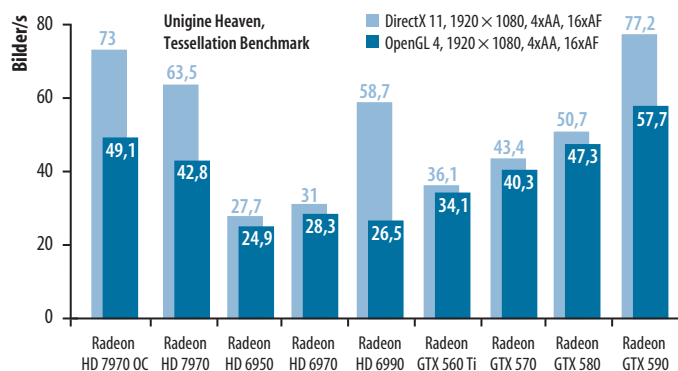
Im Multimonitor-Betrieb verheizte die Radeon HD 7970 52 Watt. Bei anspruchsvollen 3D-



Im 3DMark 11 ist die Radeon HD 7970 ein Drittel schneller als der Vorgänger Radeon HD 6970.

Leistungsaufnahme

Wohl vor allem dank des 28-Nanometer-Fertigungsprozesses ist die Leistungsaufnahme der Ra-



Die Radeon HD 7970 ist die erste AMD-Grafikkarte, die Nvidias GeForce GTX 580 im Tessellation-Benchmark Heaven überholt.

Spiele sind es durchschnittlich 198 Watt, dann dreht der Lüfter deutlich flinker und nervt mit bis zu 3,5 Sone. Nvidias GeForce GTX 580 schluckt unter 3D-Last 232 Watt. Im Belastungstest Furmark maßen wir 229 Watt bei der HD 7970, kurzzeitig protokollierte das Messsystem Ausschläge von über 300 Watt (GPU: 86 °C). Aktiviert man die Overdrive-Einstellungen im Grafikkartentreiber, limitiert dies die Furmark-Leistungsaufnahme auf knapp 190 Watt, egal wie Power-tune konfiguriert ist. Hierbei handelt es sich offenbar um einen Bug. Die Radeon HD 7970 muss über je einen sechs- und achtpoligen PCIe-Stromanschluss mit dem Netzteil verbunden werden.

Turbo

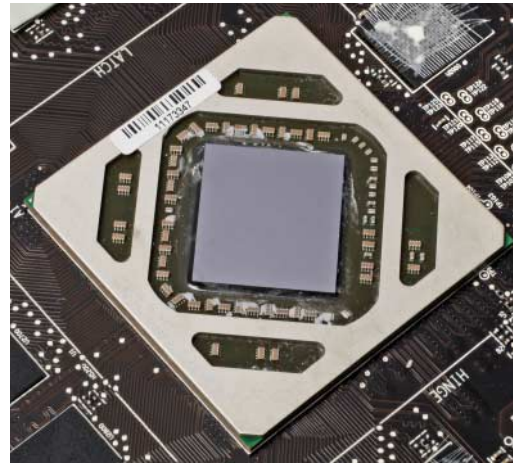
Grafikchip und Speicher unseres von AMD gestellten Testexemplars ließen sich noch kräftig übertakten. So arbeitete die Tahiti-GPU auch noch mit 1,1 GHz (+19 %) stabil, die GDDR5-Bausteine mit 3060 MHz (+11 %).

Im 3DMark 11 erzielte die Karte dann 8432 Punkte (+11 %) und kommt damit leistungsmäßig sogar den Dual-GPU-Karten Radeon HD 6990 (9000 Punkte) und GeForce GTX 590 (8891) nahe.

Durch die Takterhöhung steigt nicht nur die Performance, sondern auch die Leistungsaufnahme an. Dann verheizt die Karte 231 Watt unter 3D-Last, im Furmark sogar 329 Watt mit kurzzeitigen Peaks von 343 Watt. Läuft die GPU mit 1000 MHz, zeigte das Messsystem 219 Watt (3D) beziehungsweise 263 Watt (Furmark). Prinzipiell lohnt sich Übertakten bei der Radeon HD 7970 nur für Benchmark-Rekordjäger, da ihre Leistung ohnehin ausreicht.

Weitblick

AMD hat mit der Radeon HD 7970 fast alles richtig gemacht. Die Leistungsaufnahme ist für eine High-End-Grafikkarte sehr gut, die Tessellation-Leistung fällt deutlich besser aus als bei Cayman und auch die 3D-Performance reicht derzeit für jedes



Der erste 28-Nanometer-Grafikchip namens Tahiti XT ist 365 mm² groß und besitzt laut AMD genau 4 312 711 873 Transistoren.

Spiel aus und stellt auch die GTX 580 locker in den Schatten. Die volle Hardware-Kompatibilität zu DirectX 11.1 und HDMI 1.4a 3 GHz sowie PCIe 3.0 macht sie und alle HD-7000-Karten mit Southern-Islands-Grafikchips zukunftssicher. Leider macht das Referenz-Kühlsystem unter Last zu viel Krach. Noch im Januar soll die Radeon HD 7970 laut AMD in ausreichenden Stückzahlen verfügbar sein.

Der Radeon HD 7970 und HD 7950 sollen die Serien HD 7800 (Pitcairn) und HD 7700 (Verde) noch im ersten Quartal 2012 folgen. Damit will AMD die HD-6800- und HD-6700-Karten ablösen. Schwächere Modelle will AMD zunächst weiterhin mit den bekannten 40-Nanometer-Grafikchips bauen. Grafikkarten mit zwei Tahiti-Grafikchips könnten bereits zur CeBIT auftauchen. Nun ist Nvidia in Zugzwang. (mf)

Grafikleistung

	Anno 1404 (DX 10) 8 × AA/8 × AF, Einstellung: sehr hoch [fps] besser ▶	Anno 2070 (DX 11) Ingame-AA / 4 × AF, Einstellung: sehr hoch [fps] besser ▶	Batman Arkham City (DX 11) 4 × AA/4 × AF, Einstellung: extrem [fps] besser ▶	Battlefield 3 (DX 11) 4 × AA/16 × AF, Einstellung: ultra [fps] besser ▶	Dirt 3 (DX 11) 4 × AA/4 × AF, Einstellung: sehr hoch [fps] besser ▶	Metro 2033 (DX 11) AAA/4 × AF, Einstellung: sehr hoch [fps] besser ▶
	1680 × 1050	1680 × 1050	1680 × 1050	1680 × 1050	1680 × 1050	1680 × 1050
Radeon HD 7970 OC ¹	123	85	94	71	102	67
Radeon HD 7970	109	73	86	63	90	62
Radeon HD 6950	74	44	34	40	64	42
Radeon HD 6970	85	50	38	44	73	49
Radeon HD 6990 ²	97	44	38	82	82	75
GeForce GTX 560 Ti	69	40	52	43	63	37
GeForce GTX 570	83	53	69	49	74	47
GeForce GTX 580	87	61	77	57	82	54
GeForce GTX 590 ²	107	48	95	84	101	73
	1920 × 1080	1920 × 1080	1920 × 1080	1920 × 1080	1920 × 1080	1920 × 1080
Radeon HD 7970 OC ¹	113	77	86	64	96	61
Radeon HD 7970	99	66	78	55	86	55
Radeon HD 6950	67	40	31	35	59	39
Radeon HD 6970	78	45	35	40	68	44
Radeon HD 6990 ²	91	40	36	72	80	71
GeForce GTX 560 Ti	62	35	46	37	57	33
GeForce GTX 570	74	47	63	43	68	42
GeForce GTX 580	82	54	71	50	59	47
GeForce GTX 590 ²	99	42	89	72	93	66
	2560 × 1600	2560 × 1600	2560 × 1600	2560 × 1600	2560 × 1600	2560 × 1600
Radeon HD 7970 OC ¹	72	50	53	40	65	38
Radeon HD 7970	62	43	47	35	56	34
Radeon HD 6950	44	25	20	21	38	24
Radeon HD 6970	50	28	22	24	43	26
Radeon HD 6990 ²	85	26	25	45	72	46
GeForce GTX 560 Ti	36	20	20	10	36	20
GeForce GTX 570	44	25	37	12	43	24
GeForce GTX 580	52	31	43	30	49	28
GeForce GTX 590 ²	80	24	63	46	72	40

AA: Antialiasing; AF: anisotrope Filterung; AAA: Analytical Antialiasing, Treiber: GeForce 285.62 (Nvidia) und Catalyst 11.11/12 (AMD) gemessen unter Windows 7 Ultimate 64 Bit auf Intel Core i7-965 Extreme Edition, 3 × 2 GByte DDR3-1333, Gigabyte EX58-UD4P, VSync aus

¹ übertaktet auf 1,1 GHz (GPU) und 3,06 GHz (Speicher)

² Dual-GPU-Karten

ct



Tim Gerber

Bunte Flitzer

Schnelle Farbdrucker fürs Büro

Ein Farbdrucker, der wichtige Korrespondenzen und Unterlagen zu Papier bringen soll, muss schnell und zuverlässig arbeiten. Bislang ist das ein klassisches Aufgabenfeld für Laserdrucker, doch Tintendrucker haben deutlich aufgeholt und setzen womöglich gar zum Überholen an.

Konstrukteure der Firma Memjet haben in Australien einen Tintendrucker entwickelt, der mit einem feststehenden, über die gesamte Papierbreite reichenden Druckkopf eine enorme Druckgeschwindigkeit erreicht. Den Vertrieb dieses EvoJet getauften Druckers im Westen Europas organisiert die Firma Lomond aus Russland, die in Deutschland mit dem Wuppertaler Unternehmen Compa-

tech kooperiert. Ein Vorserienmodell haben wir bereits in Ausgabe 22/11 (S. 28) unter die Lupe genommen. Inzwischen haben Epson und Hewlett-Packard neue Modelle ihrer Business-Injekts beziehungsweise Officejet-Pro-Serie vorgestellt, die sich der australischen Konkurrenz stellen müssen.

Die Drucker der altbekannten Hersteller rangieren allerdings mit Anschaffungspreisen von

300 respektive 150 Euro in einer anderen Preisklasse als der EvoJet, der fast 1000 Euro kostet. Aus diesem Grund haben wir das Testfeld um zwei Farblaser- respektive LED-Farbdrucker ergänzt: Okis C610dn kostet an die 900 Euro und eignet sich somit zum Vergleich, welche Vor- und Nachteile die LED- oder Laserdrucktechnik bei vergleichbarem Gerätepreis bietet. Der Xerox Phaser 6700DN soll laut Hersteller mit einer Druckgeschwindigkeit von etwa 45 Seiten pro Minute immerhin in die Nähe dessen kommen, was der EvoJet leistet. Er kostet mit 1600 Euro aber deutlich mehr und zeigt stellvertretend für derartige Drucker, was man für solche Druckleistungen sonst bezahlen muss und was man für dieses Geld außer hohem Drucktempo noch bekommt.

Epson hat im Herbst zwei neue Druckermodelle vorgestellt, den WorkForce Pro WP-4015DN und den WorkForce Pro WP-4025DW. Das W am Ende deutet darauf hin, dass der WP-4025DW per

WLAN ins Netz geht. Leider erreichte uns das Testgerät mit einem Transportschaden, sodass nur der ansonsten baugleiche WP-4015DN im Test blieb. Alle Drucker wurden mithin über Netzwerkverbindungen getestet, lediglich der HP Officejet wartet dabei mit drahtloser Verbindungsmöglichkeit auf, die wir dann auch genutzt haben. Bei den mit den aktuellen WLAN-Standards erreichbaren Geschwindigkeiten spielt das für die Übertragung von Druckaufträgen aber keine entscheidende Rolle.

Das Druckwerk der beiden WorkForce-Modelle ist für Epson neuartig, die recht voluminösen Tintentanks sitzen fest in einer Kammer an der Gerätefront und versorgen den Druckkopf über ein Schlauchsystem. Das war man bislang von der Officejet-Pro-Serie bei HP gewöhnt. Dieser Hersteller setzt die Patronen beim jüngsten Modell Officejet Pro 8100 jedoch wieder in den Druckkopf, wo sie für mehr zu bewegend Masse sorgen. Aufgrund dieser



Beim Xerox Phaser 6700DN sorgt ein 11 Zentimeter großer Farb-Touchscreen für eine komfortable Bedienung, wie man sie bei Druckern selten erlebt.



Der Lomond EvoJet sieht nach Laser aus, ist aber ein Tintendrucker mit feststehendem Druckkopf über die ganze Seitenbreite und erstaunlicher Druckgeschwindigkeit.

Bauweise ist kaum zu erwarten, dass HP die Druckgeschwindigkeit gegenüber den mit feststehenden Tintentanks operierenden Vorgängermodellen steigern konnte.

Wettlauf

Das reine Geschwindigkeitsrennen entscheidet dann auch der EvoJet klar für sich: Er bringt es in der Praxis auf beeindruckende 33 Seiten in der Minute. Ob in Farbe oder Schwarzweiß spielt dabei keine Rolle. Gemessen haben wir die Ausgabe von zehn Kopien des Dr.-Grauert-Briefes. Bei der Wiedergabe eines 200-seitigen PDF-Handbuchs schafft der EvoJet sogar knapp 47 Seiten in der Minute. Allein der Xerox Phaser kann bei diesem Tempo halbwegs mithalten, der Oki C610dn schafft mit 15 bis 20 Seiten pro Minute nur die Hälfte. Die beiden Tintendrucker, der Epson WorkForce Pro WP-4015 und HPs Officejet Pro 8100, liegen mit Geschwindigkeiten von weniger als 15, in den meisten Disziplinen sogar weniger als 10 Seiten klar abgeschlagen dahinter.

Die genannten und im Diagramm auf Seite 106 angegebenen Druckleistungen beziehen sich auf den jeweils voreingestellten Normalmodus. Bei Laser- und LED-Druckern gibt es typischerweise kaum Abweichungen, wenn man eine höhere Qualität wählt, weder bei der Druckgeschwindigkeit noch bei der Qualität. Gleiches gilt für den EvoJet: Auch er lässt bei Auswahl einer höheren Auflösung weder in der Druckgeschwindigkeit noch kann man einen deutlichen Qualitätszuwachs erkennen. Anders bei den beiden an-

deren Tintendruckern, die ein bekanntes und für ihre Klasse typisches Verhalten zeigen: Stellt man die bestmögliche Qualität ein, so geht die Druckgeschwindigkeit enorm zurück, hier auf bis zu vier und weniger Seiten in der Minute. Die Druckqualität ist dafür auch im Normalmodus schon so ordentlich, dass sich höhere Qualitätseinstellungen allenfalls bei Bewerbungen oder Fotos auf speziellem Fotopapier lohnen.

Dagegen steigt die Geschwindigkeit im sogenannten Entwurfsmodus bei keinem Drucker im Test signifikant an, lediglich der Farbauftrag nimmt bei den Tintendruckern sichtbar ab, weshalb es sich eher um einen Tintensparmodus handelt.

Was herauskommt

Textdruck bleibt die Domäne der Laser- oder LED-Drucker. Aber auch bei den beiden Kandidaten

dieses Tests gibt es kaum etwas auszusetzen. Farbigen Text geben sie aber je nach Farbe etwas zu blass oder zu dunkel wieder, sodass es hier nicht ganz für die Bestnote reicht. Die Tintentechnik – aufgrund des flüssigen Farbstoffes auf dem saugfähigen Normalpapier tendenziell im Hintertreffen – hat jedoch aufgeschlossen. Der Officejet Pro und der Epson WorkForce Pro zeichnen ihre Buchstaben fast so scharf wie die beiden Laserdrucker.

BürofARBdrucker

Gerät	WorkForce Pro WP-4015	Officejet Pro 8100	Lomond EvoJet	C610dn	Phaser 6700DN
Hersteller/Anbieter	Epson	Hewlett-Packard	CompaTech	Oki	Xerox
Spezifikationen					
Drucktechnik	piezoelektrischer Tintendruck	thermischer Tintendruck	thermischer Tintendruck	LED-Farbdruck	Laserfarbdruck
Auflösung	4800 dpi × 1200 dpi	1200 dpi × 1200 dpi	1600 dpi × 1600 dpi	1200 dpi × 600 dpi	2400 dpi × 1200 dpi
Geschwindigkeit SW laut Hersteller ¹	16 Seiten/Min.	20 Seiten/Min.	60 Seiten/Min.	36 Seiten/Min.	45 Seiten/Min.
Geschwindigkeit Farbe laut Hersteller ¹	11 Seiten/Min.	16 Seiten/Min.	60 Seiten/Min.	34 Seiten/Min.	45 Seiten/Min.
verarbeitet Papierstärke	64 g/m ² ... 256 g/m ²	64 g/m ² ... 203 g/m ²	70 g/m ² ... 280 g/m ²	64 ... 250 g/m ²	64 g/m ² ... 220 g/m ²
Papierkapazität (Standard/Mehrzweck/optional)	250 Blatt/ 80 Blatt/ 500 Blatt	250 Blatt / – / –	250 Blatt / – / –	300 Blatt/ 100 Blatt/ 1060 Blatt	550 Blatt/ 250 Blatt/ 2200 Blatt
Schnittstellen	USB, Ethernet	USB, Ethernet, WLAN	USB, Ethernet	USB, Ethernet	USB, Ethernet
Druckersprachen/-emulationen	Host-based (GDI)	PCL3, Host-based (GDI)	HostBased (GDI)	PCL 5e, PCL6, PostScript 3	PCL 5e, PCL6, PostScript 3
Speicher (Grundausstattung/Max.)	64 MByte/64 MByte	128 MByte/128 MByte	64 MByte/64 MByte	256 MByte/768 MByte	1 GByte/1GByte
Maße betriebsbereit (H × B × T)	29 cm × 46 cm × 42 cm	20 cm × 50 cm × 46 cm	23 cm × 42 cm × 55 cm	34 cm × 44 cm × 60 cm	43 cm × 56 cm × 52 cm
Gewicht	11 kg	11 kg	12 kg	29 kg	42 kg
Betriebssysteme	Windows ab XP, Mac OS X ab 10.4	Windows ab XP, Mac OS X ab 10.5, Linux	Windows ab XP	Windows ab 2000, Mac OS X ab 10.4, Linux via PostScript	Windows ab XP, Mac OS X ab 10.5, Linux via PostScript
Bewertungen					
Textdruck Schwarzweiß	⊕⊕	⊕⊕	○	⊕⊕	⊕⊕
Textdruck Farbe	⊕	⊕	○	⊕	⊕
Grafik	⊕	⊕	○	○	○
Foto	⊕	○	⊖ ²	⊖ ²	○ ²
Wischfestigkeit	⊕	⊕	○	⊕⊕	⊕⊕
UV-Beständigkeit	⊕	○	⊖	⊕⊕	⊕⊕
Garantie	1 Jahr	1 Jahr	1 Jahr	3 Jahre bei Registrierung	1 Jahr
Preis	200 €	150 €	950 €	850 €	1600 €
¹ nach ISO 24734 ² im Vergleich zu anderen Laserdruckern gut					
⊕⊕ sehr gut ⊕ gut ○ zufriedenstellend ⊖ schlecht ⊖⊖ sehr schlecht – nicht vorhanden					



Der Epson WorkForce WP-4015 hat eine zweite Papierzuführung an der Rückseite.



Mit dem Steuerkreuz des Oki C610dn muss man sich mitunter mühsam durch die Menüs auf dem kleinen Display hangeln.

cker – wenngleich das bei ihnen sehr viel langsamer geschieht. Den Texten des EvoJet sieht man die enorme Eile beim Drucken aber etwas an: Die Schrift gerät ihm sowohl in Farbe als auch in Schwarz vor allem zu blass und etwas unsauber.

Auch den Fotodruckergebnissen sieht man das hohe Tempo an. Mit den über zwei Jahrzehnte fortentwickelten Fotodrucktechniken der alten Hasen wie HP und Epson kann der EvoJet nicht konkurrieren. Das gelingt gestandenen Laser- oder LED-Druckerbauern wie Oki und Xerox teilweise sogar besser, obwohl deren Technik beim Fotodruck eigentlich im Hintertreffen ist, weil sich Tinte wesentlich besser auf dem Papier mischen lässt als Tonerpulver.

Das Farbpulver und die damit einhergehende Technik des Fixierens auf dem Papier hat aber auch ihre Vorzüge: Es zeigt sich beispielsweise völlig unbeeinträchtigt vom Einsatz eines Textmarkers. Auch kräftiges Wischen mit feuchtem Finger verschmutzt höchstens das Papier, das Schriftbild selbst bleibt absolut in Form. Gegen Lichteinflüsse sind die Ausdrucke aus dem Laser zudem völlig unempfindlich. Bei Tinten-druckern sieht das anders aus.

Die Resistenz gegen die Umwelteinflüsse ist bei den Epson-Tinten am besten. Sie bleichen auch nach einem Jahr Lichteinwirkung kaum aus. Auch gegen den Textmarker zeigt sie sich nach kurzer Trockenzeit gut gewappnet. HP hatte bereits bei der Vorstellung der neuen Officejet-Pro-Modelle angekündigt, die Wischfestigkeit der Tinte verbessern zu wollen. Das scheint gelungen, aber wenn man zu stark aufdrückt, gibt es doch noch Wischspuren.

Was reingeht

Geschwindigkeit ist meist da gefragt, wo die Druckaufträge umfangreicher sind. Die reine Druckgeschwindigkeit nützt nichts, wenn der Drucker immer wieder die Arbeit einstellt, weil eine Kartusche gewechselt oder Papier nachgelegt werden muss. Den kleinsten Farbvorrat bringt der HP Officejet mit schwarzer Tinte für 1000 Seiten mit, die bunte Tinte reicht beim Epson WorkForce Pro gar nur für 800 Seiten – jeweils gemessen mit dem Normdokument nach ISO 24712. Bei beiden lässt sich die Tintenkapazität aber auf bis zu 2300 Seiten (HP) beziehungsweise 3400 Seiten (Epson) steigern. Der EvoJet

bringt von Haus aus Farbtinte für 3500 und Schwarztinte für 7000 Normseiten mit. Die beiden Laserdrucker fangen mit Toner von 5000 respektive 6000 Seiten an, beim Xerox Phaser gehts dann je nach Kartusche hinauf bis zu 12 000 und 18 000 Seiten.

Überraschenderweise druckt er aber am teuersten im ganzen Test. Mit einfachen Kartuschen kostet eine Normseite 14,2 Cent und ist damit teurer als bei manch günstigem Tintendrucker aus dem Supermarkt. Hochkapazitätskartuschen senken die Kosten zwar deutlich, knapp zehn Cent sind aber noch immer nicht wirklich günstig. Bei den Tintendruckern im Test liegen die Kosten für eine Farbseite um die 6 Cent.

Höchst unterschiedlich fällt auch der Energiebedarf der fünf Drucker aus. Die beiden mit

Toner druckenden Geräte müssen für die Fixierung des Farbpulvers Temperaturen von etwa 200 Grad Celsius erzeugen und beanspruchen dafür 600 bis 700 Watt. Die drei Tintengeräte kommen mit wenig mehr als 20 Watt beim Drucken aus, angesichts des hohen Tempos beim EvoJet ein bescheidener Wert. Die meiste Zeit aber verbringen Drucker im Energiesparmodus – oder sollten es zumindest. Der Xerox Phaser verbraucht selbst in diesem Modus aber noch 10 Watt.

Eines der größten Mankos des Newcomers EvoJet ist sein relativ knapper Papiervorrat von lediglich 250 Blatt, der nicht zu erweitern ist. Der Officejet Pro bringt zwar auch nicht mehr Papier unter, ist mit seiner deutlich geringeren Druckgeschwindigkeit aber auch nicht für den Einsatz von großen und eiligen Druck-

Druckkosten

[Cent/Seite]	Normseite Farbe	Schwarzanteil
Epson WorkForce Pro WP-4015	7,9	2
Epson WP-4015 XL-Patronen	5,6	1,3
HP Officejet Pro 8100	6,4	2,2
HP OJ Pro 8100 XL-Patronen	5,4	1,2
Lomond EvoJet	6,6	1,6
Oki C610dn	10,9	1,7
Xerox Phaser 6700DN	14,2	2,8
Xerox Phaser 6700DN XL-Kartuschen	9,8	2

Druckleistung

[Seiten/min]	Dr.-Grauert-Brief Schwarzweiß besser ▶	Dr.-Grauert-Brief Farbe besser ▶	Dr.-Grauert-Brief duplex Schwarzweiß besser ▶	Dr.-Grauert-Brief duplex Farbe besser ▶	200-Seiten-PDF Farbe besser ▶	200-Seiten-PDF duplex Farbe besser ▶
Epson WorkForce Pro WP-4015	13,0	8,8	7,1	6,0	7,4	5,3
HP Officejet Pro 8100	13,3	7,1	14,3	7,1	10,5	5,5
Lomond EvoJet	33,3	–	33,3	–	46,7	–
Oki C610dn	19,4	18,2	17,6	16,7	20,6	26,1
Xerox Phaser 6700DN	27,3	20,0	26,1	21,4	38,5	31,9

aufträgen ausgerichtet. Zudem ist er erheblich billiger, sodass es eine Überlegung wert ist, statt eines EvoJet oder adäquaten Farblaserdrucker mehrere günstige Tintendrucker anzuschaffen. Dadurch erhöht sich der Output und auch die Ausfallsicherheit. Windows ab XP, Mac OS X und im Grunde auch Linux können die Drucker als Pool verwalten, sodass sich der Anwender keine Gedanken darüber machen muss, welches Gerät gerade bereit ist, den Druckauftrag abzuarbeiten. Um in der Summe auf das Arbeitstempo des EvoJet zu kommen, wären allerdings etwa vier Officejets Pro 8100 oder Epson WorkForce Pro WP-4015 nötig. Letzterer verfügt über einen zusätzlichen Papiereinzug mit 80 Blatt Kapazität und lässt sich mit einem zweiten Papierfach um weitere 250 Blatt Vorrat erweitern.

Wie man's wendet ...

Diese beiden Modelle bringen auch eine weitere, sehr entscheidende Fähigkeit mit, die dem EvoJet leider fehlt und die sich auch nicht nachrüsten lässt: der automatische Duplexdruck. Der ist nicht nur zum Papiersparen nützlich, sondern reduziert Volumen und Gewicht etwa von Handbüchern, Akten oder Formularen auf die Hälfte. Den Oki C610dn und den Xerox Phaser 6700DN haben wir ebenfalls in der Duplex-Version getestet – wie die „Ds“ am Ende verraten. Bei den beiden Tintengeräten geht die Druckgeschwindigkeit allerdings im Duplex-Betrieb deutlich zurück, wie das Diagramm auf Seite 106 zeigt.

Der Oki C610dn und der Xerox Phaser 6700DN müssen ihre Arbeit im Duplexdruck nicht verlangsamen, um Tinte trocknen zu lassen. Allerdings sorgt die Wendemechanik auch hier für Verzögerungen. Beim Phaser 6700DN ist sie durch geschickte Konstruktion nur sehr klein, er ist mit Abstand das flinkste Gerät im Test beim doppelseitigen Drucken.

Was dran ist

Nur beim Oki C610 und beim Phaser 6700 findet man einen USB-Host-Anschluss für Speichersticks, von denen etwa PDFs direkt gedruckt werden können. Leider sind die Buchsen bei beiden Geräten an der Rückseite angebracht

und mithin schwer erreichbar. Der Xerox Phaser bringt unter einem 11 Zentimeter großen Farb-Touchscreen eine bequem zu bedienende Oberfläche unter. Beim Oki muss man sich mit einem deutlich kleineren, einfarbigen Display und einem Steuerkreuz durch die Menüs hangeln.

Fazit

Die Druckgeschwindigkeit des EvoJet ist beeindruckend und die Technik des Tintendruckes mit feststehendem Druckkopf hat sicher großes Zukunftspotenzial. Vor allem könnte man sich vorstellen, dass zwei solche Köpfe in einem Gerät das Papier gleichzeitig von beiden Seiten bedrucken – was zu enormen Geschwindigkeitssteigerungen führen würde. Das ist sicher nicht ohne Weiteres zu realisieren und eine Wendemechanik täte es auch. Beim aktuellen Gerät vermisst man eine Duplexautomatik jedenfalls ebenso wie Erweiterungsmöglichkeiten für den Papiervorrat.

Auch die Druckqualität ist verbesserungsfähig. Wo es vor allem auf hohes Tempo auch bei kleineren Druckjobs ankommt, ist der EvoJet eine gute Wahl. Bei ihm entfällt auch das Aufheizen nach längerer Druckpause und man braucht auf die erste Seite nur wenige Sekunden zu warten.



HPs Officejet wirkt zwar recht kompakt, benötigt für die Papieraussgabe aber eine größere Fläche vor dem Drucker.

Wenn etwa während des Kundenkontakts schnell Verträge oder Formulare bereitgestellt werden müssen, kann das ein entscheidender Vorteil sein.

Wo das nicht so eine große Rolle spielt, dafür umfangreiche Druckjobs – am besten im doppelseitigen Druck – zügig erledigt werden müssen, machen der Oki C610dn und der Xerox Phaser 6700DN eine gute Figur. Der Xerox hat dabei einen Geschwindigkeitsvorsprung, der Oki ist dafür deutlich günstiger zu haben und bietet auch etwas niedrigere Kosten als der Xerox – vor allem in Schwarzweiß.

Die beiden Tintengeräte von Epson und HP mit herkömmlicher Hin-und-Her-Technik kommen überall dort in Frage, wo es auf ein paar Minuten nicht ankommt. Ihre Anschaffung schont den Geldbeutel und sie haben auch die geringsten Folgekosten. Damit sind sie im Heimbüro oder Kleingewerbe sicher eine gute Wahl. (tig)

Literatur

- [1] Tim Gerber, Tintensprinter, Tintendrucker mit festem Druckkopf erreicht enormes Tempo, c't 22/11, S. 28

Geräuscentwicklung

	Drucken Mittelwert [dB(A)] ◀ besser	Drucken Mittelwert [Sone] ◀ besser	Drucken maximal [dB(A)] ◀ besser	Bereitschaft Mittelw. [dB(A)] ◀ besser	Bereitschaft Mittelw. [Sone] ◀ besser
Epson WorkForce Pro WP-4015	59,0	8,3	73,7	–	–
HP Officejet Pro 8100	57,0	9,4	74,2	–	–
Lomond EvoJet	52,8	6,9	64,7	–	–
Oki C610dn	58,5	12,2	70,8	39,2	2,7
Xerox Phaser 6700DN	58,4	10,8	71,9	29,7	0,9

Leistungsaufnahme

[Watt]	Aus ◀ besser	Sparmodus ◀ besser	Standby ◀ besser	Druck ◀ besser
Epson WorkForce Pro WP-4015	0,4	2,2	4,7	21
HP Officejet Pro 8100	0,3	2,5	4,6	20
Lomond EvoJet	0,6	5,8	5,8	22
Oki C610dn	–	0,9	14	722
Xerox Phaser 6700DN	–	10	27	627

Druckzeiten

[min:sec]	1. Seite ◀ besser	Font-Testseite ◀ besser	Foto 10×15 ◀ besser	Foto DIN A4 ◀ besser
Epson WorkForce Pro WP-4015	1:09	0:39	0:42	1:34
HP Officejet Pro 8100	0:53	0:30	0:24	0:37
Lomond EvoJet	0:13	0:11	0:15	0:16
Oki C610dn	0:39	0:13	0:18	0:23
Xerox Phaser 6700DN	0:30	0:12	0:19	0:28

ct



Urs Mansmann

Online-Neustart

Schwierigkeiten beim Wechsel des Breitband-Anbieters vermeiden

Die meisten Probleme bei Breitbandanschlüssen entstehen am Anfang und am Ende eines Vertrags. Besonders kritisch ist der Wechsel von einem Anbieter zum anderen. Geht man die Planung rechtzeitig und systematisch an, lassen sich viele Schwierigkeiten schon im Vorfeld vermeiden. Eine Garantie für einen problemlosen Wechsel gibt es allerdings nicht.

Bei der c't-Redaktion laufen zahlreiche Kundenbeschwerden auf. Wir haben diese gesammelt und ausgewertet und dabei immer wiederkehrende Muster erkannt. Daraus haben wir einen Leitfaden erstellt, wie sich viele Probleme umgehen lassen. Durch einen Wechsel

lässt sich viel sparen. Denn die Breitbandanbieter tun sich schwer damit, fallende Preise an ihre Bestandskunden weiterzugeben. Wer einmal einen Vertrag abgeschlossen hat, behält die Konditionen in der Regel so lange, bis er selbst aktiv wird. Potenzielle Neukunden hinge-

gen erhalten immer wieder verlockende Angebote inklusive attraktiver Hardware und günstiger Zusatzleistungen. Kunden, die ihrem Anbieter schon seit Jahren treu die Stange halten, bezahlen im Vergleich oft überhöhte Preise bei geringerer Leistung. Will man von den Neu-

kunden-Vorteilen profitieren, muss man in vielen Fällen den Anbieter wechseln, denn auch auf Nachfrage räumen viele Anbieter ihren Altkunden keine Neukunden-Konditionen ein.

Der Wechsel hat allerdings seine Tücken. Die meisten Probleme entstehen bei Beginn oder Ende eines Vertrags. Bei einem Auftrag sollte man daher mit Bedacht vorgehen, um mögliche Fehlerquellen auszuschließen. Mit Vertragsangelegenheiten sind auch zahlreiche juristische Fragestellungen verknüpft. Mehr dazu lesen Sie im Bericht ab Seite 112. In diesem Artikel

untersuchen wir die praktischen Fragen, wie man den Anbieter optimal wechseln kann, ohne in eine der zahlreichen Fallen zu laufen, die das komplexe Prozedere beim Anschlusswechsel bereithält.

Wenn beim Anschlusswechsel etwas schiefgeht, ist nicht immer der Anbieter schuld. Manchmal sabotiert auch der Kunde unwissentlich seinen eigenen Auftrag. Oft entstehen die Probleme durch Zeitnot, wenn man auf den letzten Drücker eben noch schnell kündigen will, bevor eine Frist abläuft.

Kündigungsfrist

Zunächst einmal muss der wechsellustige Kunde feststellen, wann er aus dem alten Vertrag herauskommt. Hat man zu Beginn eine Laufzeit vereinbart, die sich immer wieder um ein Jahr verlängert, gibt es nur einen Stichtag im Jahr, zu dem die Kündigung möglich ist. Und rechtzeitig vor diesem Stichtag muss die Kündigung ausgesprochen werden. Die Frist dafür beträgt in Deutschland für Privatkunden maximal drei Monate. Verpasst man diese, und sei es nur um einen Tag, wird die Kündigung erst zum nächsten Stichtag wirksam, meist also ein Jahr später.

Wann der Stichtag ist, ist oft gar nicht so leicht festzustellen. Wer seine Unterlagen gut organisiert ablegt, findet möglicherweise sogar noch die ursprüngliche Auftragsbestätigung für den Breitbandanschluss, den er aktuell nutzt. Aber ob das Unternehmen die Laufzeit ab der Auftragsbestätigung oder ab der Schaltung des Anschlusses berechnet, verrät dieses Dokument nicht. Und möglicherweise hat sich die Laufzeit irgendwann im Laufe der Jahre verlängert, beispielsweise durch den Umstieg auf eine andere Bandbreite oder das Zubuchen einer Option. Die Breitbandanbieter nutzen jede Chance, die Vertragslaufzeit wieder auf null zu stellen, sodass der Kunde erneut bis zu zwei Jahre dabei bleiben muss – und natürlich verändert sich dadurch auch der Stichtag.

Die Frage lässt sich entweder durch Abfrage im Service-Web-Frontend oder mit einem Anruf bei der Hotline klären. Dabei kann der Kunde auch in Erfahrung bringen, wie lange die Kündigungsfrist ist. Auf die Angaben

Option für Ihren DSL-Anschluss

☐ **Sofort-Start inklusive!** 0,- €

- Schon vor dem DSL-Schalttermin mit Ihrem PC oder Notebook bis zu 3 Monate kostenlos per UMTS surfen – mit bis zu 7.200 kBit/s.
- UMTS-Karte inklusive, keine Aktivierungskosten, keine weiteren Folgekosten.

☐ **1&1 UMTS-Surf-Stick (USB)** 29,99 €
Datenübertragung bis zu 7.200 kBit/s

Details

Mit UMTS lassen sich Warte- und Umschaltzeiten überbrücken – sofern am Anschlusssort die schnelle Mobilfunktechnik verfügbar ist.

in den aktuellen allgemeinen Geschäftsbedingungen sollte man sich nicht verlassen. Es gelten immer die zum Vertragsschluss vereinbarten Kündigungsfristen. Eine einseitige, nachträgliche Verschlechterung ist nicht möglich. Der Kunde muss zumindest eine Möglichkeit erhalten, einer Änderung zu seinen Ungunsten zu widersprechen. Einige Anbieter, etwa die Telekom, reagieren auf solche Widersprüche aber mit fristgerechter Kündigung des Vertrags. Genau wie der Kunde darf auch der Anbieter jederzeit kündigen. Für diesen gelten ebenso Fristen und Stichtage wie für den Kunden. Einige Anbieter räumen sich selbst kürzere Fristen ein, was zulässig ist, solange der Kunde nicht über Gebühr benachteiligt wird.

Wenn geklärt ist, wie lange die Restvertragslaufzeit ist, geht es zunächst an die Suche nach einem neuen Anbieter. Das hat wenig Sinn, wenn die Restlaufzeit noch mehr als sechs Monate beträgt. In diesem Falle sollte man eine Terminerinnerung drei Monate vor Beginn der Kündigungsfrist setzen. Denn eine zu frühe Festlegung kostet möglicherweise Geld; noch fallen die Preise für Breitbandanschlüsse. Plant man einen reibungslosen Übergang mit Mitnahme der Telefonnummer, sollte man mindestens sechs, maximal aber zwölf Wochen Zeit bis zum Beginn der Frist haben.

Auf den letzten Drücker

Natürlich kann man seinen Vertrag selbst und auf den letzten

Drücker kündigen. Damit riskiert man aber, dass ein bis zwei Wochen Wartezeit bis zur Übernahme des Anschlusses entstehen können. Außerdem läuft man Gefahr, dass die Telefonnummer erst mit Verzögerung zum neuen Anbieter übertragen wird – wenn sie im Tohuwabohu des überstürzten Wechsels nicht gar vollständig verloren geht. In Zeiten von Mobilfunkanschlüssen und mobilen Flatrates büßt die Festnetznummer ihren Stellenwert inzwischen aber weitgehend ein. Immer mehr Kunden verzichten beim Wechsel auf eine Mitnahme ihrer Festnetzrufnummer.

Kurz vor Ablauf der Kündigungsfrist wird der neue Anbieter es kaum mehr schaffen, die Kündigung rechtzeitig zu platzieren. Statt im Februar 2012 läuft der Vertrag dann eben im Februar 2013 aus und das ganze Spiel beginnt ein dreiviertel Jahr später von vorne, sofern man dem neuen Anbieter nicht heute schon mit dem Wechsel für 2013 beauftragt.

Bei einem Umzug hat der Kunde schlechte Karten. Die

landläufige Ansicht, dass der Kunde einen Anspruch darauf habe, dass er den Anschluss nach einem Umzug an einem neuen Wohnort weiternutzen kann, ist falsch. Nur unter ganz bestimmten Umständen entlassen die Anbieter den Kunden vorzeitig aus dem Vertrag. Das ist beispielsweise der Fall, wenn ein Bundeswehrsoldat nach Afghanistan abkommandiert wird. Normale Arbeitnehmer können sich auf eine Versetzung jedoch nicht berufen.

Umzug

Bei Umzügen innerhalb Deutschlands haben DSL-Kunden eine Chance von über 90 Prozent, dass ein DSL-Anschluss am neuen Wohnort verfügbar ist. Beim Breitband-Anschluss über TV-Kabel liegt die Chance hingegen nur knapp über 50 Prozent, noch verschärft dadurch, dass die Kabelbetreiber nur regional tätig sind. Die Kabelanbieter wissen um diesen Wettbewerbsnachteil und gleichen ihn dadurch aus, dass sie Kunden beim Umzug in ein nichtversorgtes Gebiet ein Sonderkündigungsrecht einräumen. Das tun sie allerdings freiwillig – nur wenn dieses Recht im Kleingedruckten festgehalten ist, kann sich der Kunde bei einem Streit darauf berufen.

Dummerweise halten sich geplante Umzüge nur selten an das Terminkorsett des Breitbandanbieters und an dessen Stichtage. Unschön, wenn man umzieht, am neuen Wohnort keinen Anschluss mehr benötigt, etwa weil man beim Partner einzieht und der Vertrag noch sechs oder neun Monate Restlaufzeit vorsieht. Mit diesem Problem gehen die Anbieter unterschiedlich um. 1&1 bietet in solchen Fällen an, dass der Kunde gegen Zahlung einer einmaligen Summe aus dem Vertrag aussteigen kann. Ein solches Angebot sollte man annehmen, sofern die pauschal zu

☐ **A** Haben Sie Ihren Festnetzanschluss bei der Telekom?

☒ **B** Haben Sie keinen Festnetzanschluss bei der Telekom?

Ja, ich habe noch keinen Festnetzanschluss bei der Telekom und ich möchte

☒ einen neuen Anschluss bestellen

☐ mit einem Telefon- und DSL-Anschluss von einem anderen Anbieter zur Telekom wechseln

☒ Wechseln Sie in wenigen Schritten zur Telekom: Willkommen Zuhause!

Zu Beginn des Bestellprozesses werden die Bestandsdaten abgefragt. Die Kundennummer beim alten Anbieter sollte man griffbereit haben.

entrichtende Summe geringer ausfällt als die noch ausstehenden Monatsraten. Anspruch auf einen Nachlass für eine nicht in Anspruch genommene Leistung hat man nicht. Andere Anbieter wie die Telekom oder Vodafone beharren bei einem vorzeitigen Vertragsende meist darauf, dass der Kunde die noch fälligen Grundgebühren ganz oder wenigstens anteilig entrichtet.

Bessere Karten in den Verhandlungen mit dem Anbieter hat, wer am neuen Wohnort einen neuen Breitbandanschluss benötigt und einen solchen beim bisherigen Anbieter beauftragt. In der Regel bieten die Firmen an, für den Abschluss eines neuen Vertrags den alten aufzulösen. Zwar hat man dann erneut die Mindestvertragslaufzeit am Bein, aber wenigstens keine Mehrkosten und keinen Ärger mit dem alten Anschluss. Obendrein kommt man so in den Genuss der neuesten Tarife.

Auftrag

Ist alles bis hierhin geklärt, gilt es, den neuen Anbieter korrekt zu beauftragen. Und hier lauert schon die nächste Fußangel. Denn die an den neuen Anbieter übermittelten Daten müssen exakt mit den beim alten gespeicherten übereinstimmen. Wehe, wenn der Anschluss auf die Ex-Freundin oder einen ehemaligen WG-Mitbewohner läuft. In diesem Fall sollte man sich zunächst darum bemühen, den Anschluss beim alten Anbieter auf einen neuen Inhaber umschreiben zu lassen und anschließend die Umstellung in Angriff nehmen.

Aber auch wenn der Anschlussinhaber noch im Haushalt wohnt, kann man Fehler begehen. Ein Namenswechsel nach Heirat, ein kleiner Tippfehler im Namen, ein vergessenes „a“ bei der Hausnummer können den Auftrag aus der Bahn werfen. Falls die alte Adresse einen Schreibfehler aufweist, muss dieser auch auf dem neuen Auftrag auftauchen. Mitunter lässt sich ein solcher Fehler nicht übernehmen, beispielsweise weil Straßennamen einem Plausibilitätscheck unterworfen und automatisch korrigiert werden. Dann bleibt nur die Korrektur beim alten Anbieter.

Ein besonderes Schmankerl hält die Telekom für ihre Kunden bereit: Hier können Anschluss-



Erscheint diese Anzeige bei Kabel Deutschland, ist das Haus zwar grundsätzlich versorgt, jedoch muss noch ein Übergabepunkt installiert werden. Das kann etwas dauern und kostet extra.

inhaber und Rechnungsempfänger voneinander abweichen. Das Risiko besteht insbesondere dann, wenn der Anschluss vor längerer Zeit übernommen worden ist, etwa im Verwandtenkreis. Das merkt man erst, wenn die Umstellung scheitert. Im Zweifel sollte man den Aufwand betreiben, im Vorfeld der Kündigung bei der Hotline nachzufragen, welcher Anschlussinhaber registriert ist und diesen bei Bedarf vor dem Wechsel auf den aktuellen Stand bringen. Dabei muss man natürlich aufpassen, nicht versehentlich wieder einen neuen Vertrag mit neuer Laufzeit zu schließen.

Papierkram

Wenn der Kunde seinen Auftrag eingereicht hat, bekommt er meist umgehend Post vom neuen Anbieter. Der checkt

damit ganz nebenbei, ob Post an die angegebene Adresse zustellbar ist. Diese Sendung sollte man sich sorgfältig anschauen und prüfen, ob alles richtig aufgenommen ist. Bei telefonischen Aufträgen kommt es häufig zu Übermittlungsfehlern. Bei einem Anbieterwechsel muss der Kunde in der Regel einen Auftrag auf einem besonderen Formular unterschreiben, mit dem Kündigung und Rufnummernübernahme beim alten Anbieter in die Wege geleitet werden, und das unterschriebene Formular zurückschicken. Oft ist dieses schon mit vom Kunden bereits angegebenen Daten ausgefüllt. Stellt man hier Fehler fest, empfiehlt es sich, mit dem Anbieter telefonisch Rücksprache zu halten und nicht einfach darin herumzumalen, denn die Daten werden meist automatisch übermittelt, sobald das unterschriebene Formular vorliegt. Handschriftliche Korrekturen nimmt oft niemand wahr. Ist das Formular noch ganz oder teilweise auszufüllen, sollte man sich ein wenig Zeit nehmen, Lesefehler auszuschließen, indem man Blockbuchstaben in Schönschrift verwendet.

Üblicherweise muss man beim alten Anbieter nicht selbst kündigen. Das ist nur ratsam, wenn man ausdrücklich dazu aufgefordert wird. Insbesondere eine Rufnummernmitnahme kann scheitern, wenn der Kunde zuvor gekündigt hat, denn die Übernahme mit gleichzeitiger Kündigung und die Übernahme nach Kündigung sind unterschiedliche Verfahren. Hat der

Mit Mindestvertragslaufzeit

14,90 €/Mon.

Bestellen

24 Mon. Mindestvertragslaufzeit

- 6 Monate lang je 10 € / Mon. sparen¹
- 50 € Willkommensbonus²
- Einrichtungsgebühr 49,90 €
- Gratis WLAN-Router³

Auf Wunsch inklusive

- Alice Quickstart:
- 3 Monate mobile Surf-Flat kostenlos⁴

Ohne Mindestvertragslaufzeit

14,90 €/Mon.

Bestellen

Bleiben Sie flexibel

- 6 Monate lang je 10 € / Mon. sparen¹
- Kündbar 4 Wochen zum Monatsende
- Einrichtungsgebühr 49,90 €

Auf Wunsch inklusive

- Alice Quickstart:
- 3 Monate mobile Surf-Flat kostenlos⁴

Ein Vertrag ohne Mindestlaufzeit lässt sich flexibel zum vom Kunden gewünschten Zeitpunkt kündigen. Zum Ausgleich muss man bei der Anschlusseinrichtung mehr bezahlen.

Kunde schon gekündigt und der neue Anbieter weiß das nicht, wird er den falschen Vorgang anstoßen und zwangsläufig im ersten Anlauf scheitern.

Torpedos los

Aus Sicht des Anbieters gibt es zwei weitere Todsünden, mit denen der Kunde seinen eigenen Anschluss versenken kann. Hat er einen neuen Anbieter beauftragt, sollte er tunlichst keine weiteren Vereinbarungen mehr mit dem alten treffen. Das tun Kunden mitunter, beispielsweise um den Wechsel ein wenig zu beschleunigen. Das Ansinnen an den alten Anbieter, ob man nicht ein wenig früher aus dem Vertrag herauskommen könnte, kann durchaus erfolgreich sein, denn schließlich will dieser den Kunden irgendwann in Zukunft ja wieder zurückgewinnen, also wird er entgegenkommend sein.

Allerdings bringt man damit das Wechsel-Ensemble vollkommen aus dem Tritt. Denn der neue Anbieter geht weiterhin davon aus, dass er zum Tag X einen vorhandenen Anschluss übernehmen kann, um dann beim Wechsel oder kurz vorher festzustellen, dass überraschenderweise ein Neuanschluss erforderlich wird. Unter Umständen muss deshalb der gesamte Vorgang neu angestoßen werden. Hat der Kunde den Wechseltermin zwei Wochen nach vorne verlegt, steht er deshalb möglicherweise am Ende vier oder sechs Wochen ohne Anschluss da statt nur wenige Minuten lang.

Genauso verheerend kann es sich auswirken, wenn der Kunde zurückrudert, nachdem er den Auftrag gestellt hat. Eine Kündigung lässt sich nicht zurücknehmen. Ein neuer Auftrag aber auch nicht, wenn die Widerrufsfrist erst einmal abgelaufen ist. Wer nicht aufpasst und leichtfertig zusätzlich zum neuen Vertrag mit dem neuen Anbieter einen neuen Vertrag mit dem alten Anbieter abschließt, sitzt am Ende möglicherweise sogar mit zwei Verträgen da.

Sicherer Wechsel

Wer auf Nummer sicher gehen will und die Wahl hat, sollte nicht nur den Anbieter, sondern auch die Zugangstechnik wechseln. Vielerorts stehen außer DSL auch TV-Kabel und Mobilfunk (UMTS

oder LTE) zur Verfügung. Beim Umstieg kann man so eine Zeitlang zweigleisig fahren und den alten Vertrag erst kündigen, wenn der neue Anbieter korrekt liefert. Allerdings sollte man die Termine sorgfältig aufeinander abstimmen, um nicht unnötig lange doppelt zu bezahlen.

Eine solche Lösung mit Sicherheitsnetz funktioniert grundsätzlich auch beim Wechsel von einem DSL-Anbieter zum nächsten, denn in den meisten Häusern und Wohnungen liegen mehrere Teilnehmeranschlussleitungen (TAL). Theoretisch wäre es möglich, den neuen Anschluss schalten zu lassen, bevor der alte abgeklemmt wird. Das ist aber nicht ganz einfach zu bewerkstelligen, denn das Standardprozedere der Anbieter sieht vor, dass ein Anschlusswechsel stattfindet, insbesondere wenn dieser zusammen mit einer Rufnummernportierung ablaufen soll. Mit einer zweiten Leitung kann man möglicherweise auch das Problem lösen, dass der Vermieter oder Verkäufer nicht aus dem Vertrag herauskam und eine Freigabe seiner Anschlussleitung nicht erreichen konnte.

Die Anbieter legen nicht gerne einen neuen Anschluss. Denn dessen Herstellung, meist verbunden mit dem Setzen einer neuen Dose und Schaltungsarbeiten, ist ein aufwendiger Prozess. Ein damit beauftragter Techniker muss die jeweilige Wohnung aufsuchen und an diversen Kabelverteilern werkeln. Die Übernahme eines bestehenden Anschlusses ist für den Anbieter deutlich einfacher und damit günstiger. Deshalb lehnen die meisten Provider ein solches Ansinnen des Kunden ab und verweisen ihn auf das Standardverfahren. Hartnäckig zu bleiben hilft mitunter, aber oft genug beißt der Kunde mit seinem Sonderwunsch auf Granit.

Problemfall VDSL

VDSL-Kunden haben derzeit einen recht hohen Anteil an den Beschwerden, die die Redaktion erreichen. Das liegt sicherlich nicht nur daran, dass der Anteil der VDSL-Kunden bei den Neuanmeldungen steigt. Ein häufiger Beschwerdegrund ist, dass trotz zunächst positiver Verfügbarkeitsprüfung der Anschluss dennoch nicht geschaltet werden kann.

Wer zu einem VDSL-Anschluss der Telekom wechselt, wird häufig zunächst mit einem 6-MBit/s-Anschluss bedient. Mitunter liegt die erreichbare Datenrate noch deutlich niedriger. Erst zu einem späteren Zeitpunkt erfolgt die Umschaltung auf VDSL. Manchmal scheitert sie aber auch, was für besonders großen Unmut beim Kunden sorgt, wenn er zuvor bei einem anderen Anbieter gekündigt hat. Unter Umständen wird der Anschluss dadurch sogar langsamer, denn wenn die Telekom keine 6 MBit/s schalten kann, wird sie ein sogenanntes Rückfallprodukt mit 0,384 bis 3 MBit/s bereitstellen. Wer zuvor über 10 MBit/s hatte, weil der Anbieter alles aus der Leitung herauskitzelte, bekommt bei der Telekom oft nur 6 oder 3 MBit/s.

Problematisch ist derzeit der Wechsel für Kunden, die ein sogenanntes TAL-Produkt gebucht haben. Das sind Anschlüsse, bei denen lediglich die Anschlussleitung von der Telekom angemietet wird, der DSLAM in der Vermittlungsstelle aber von einem anderen Unternehmen betrieben wird. Diese TAL-Produkte laufen noch über eine alte Schnittstelle namens ESAA. Die meisten anderen Produkte werden hingegen über die neue vereinheitlichte Schnittstelle WITA abgewickelt. Und nur diese erlaubt einen fast unterbrechungsfreien Übergang von einem Anschluss zum nächsten.

Wer noch ein TAL-Produkt hat und zu VDSL oder einer anderen über WITA abgewickelten Anschlussart wechseln will, muss zwischen zwei Übeln wählen. Entweder wartet er, bis der Vorgang ausschließlich über WITA läuft, vermutlich irgendwann im kommenden Jahr. Oder er kalkuliert einen Leitungsausfall von mindestens 10 Tagen ein. Leider lässt es sich nicht einrichten, solche Arbeiten in den Urlaub zu verlegen. Zum einen, weil nicht der Kunde den Termin festlegt, sondern der Anbieter, zum anderen, weil man möglicherweise dem Techniker die Tür öffnen muss.

Liegt der mögliche Kündigungstermin zu weit in der Zukunft, lehnen einige Anbieter die sofortige Annahme eines Auftrags ab.

DSL-Anbieter können die voraussichtliche Bandbreite schon bei der Verfügbarkeitsprüfung ermitteln. Alice macht die präzisesten Voraussagen.

VDSL hält technisch aber noch einige andere Stolperfallen bereit. Zum einen sind die möglichen Leitungslängen sehr gering. Zwar baut die Telekom in versorgten Vierteln zahlreiche Outdoor-DSLAMs auf, die die Kunden über kurze Leitungen mit hohen Bandbreiten versorgen sollen, die erforderlichen Dämpfungswerte erreicht aber nicht jede Leitung. Dazu kommt, dass das VDSL-Signal wesentlich höhere Übertragungsfrequenzen nutzt als ADSL und ADSL2+. Das begünstigt das sogenannte Übersprechen, bei dem ein Teil des Nutzsignals als Störsignal in benachbarte Leitungen einkoppelt. Innerhalb von Kabelbün-

deln müssen zwei mit VDSL-Signalen beschickte Leitungen daher einen Mindestabstand einhalten. Können diese sogenannten Trennungsbedingungen für einen weiteren Anschluss nicht eingehalten werden, kann kein VDSL geschaltet werden.

Und noch ein potenzieller Störfaktor kann dem VDSL-Anschluss im Weg stehen: Die übers Stadtgebiet verteilten Outdoor-DSLAMs sind den Anschlüssen fix zugeordnet, denn die Kabelwege lassen sich ja nicht verändern. Sind alle Ports in einem DSLAM belegt, müssen zusätzliche Einheiten verbaut werden – sofern genügend Platz im Rack ist und die Leitungskapazität der Backbone-Anbindung nicht erschöpft ist. Wer Glück hat, kommt nach einer gewissen Wartezeit zum Zuge, wer Pech hat, muss auf den Ausbau der Glasfaser bis in die Häuser warten. Damit lassen sich dann in der ersten Ausbaustufe 100 bis 200 MBit/s erzielen.

Wer absehen kann, dass ein Wechsel nicht reibungslos über die Bühne geht, sollte sich für die Übergangszeit einen UMTS-Stick und einen günstigen Datentarif dafür [1] zulegen. Selbst wenn nur das GSM-Netz mit 56 oder 200 kBit/s zur Verfügung steht, ist man damit wenigstens nicht komplett von der Außenwelt abgeschnitten. Läuft der Anschluss, kann man sie für einen möglichen späteren Ausfall beiseite legen. (uma)

Literatur

- [1] Urs Mansmann, Sparbüchse, Günstige Prepaid-Tarife fürs Smartphone, c't 01/2012, S. 96 



Thomas Bradler

Rechtliche Gegenwehr

Was tun bei Ärger mit dem Breitband-Anbieter?

Breitbandanbieter führen sich gegenüber dem Kunden oft auf, als seien sie eine höhere Macht. Da werden Anschlusstermine nicht eingehalten, Bandbreitenzusagen nicht eingelöst oder Kündigungen ignoriert. Der Kunde ist jedoch nicht ohnmächtig. Wenn er seine Rechte kennt, kann er sie gegenüber dem Anbieter durchsetzen.

Juristischer Streit mit einem Breitbandanbieter kann sich schon an der Frage entzünden, welche Art Vertragsverhältnis der Anbieter mit dem Kunden jeweils schließt. Die Gerichte neigen dazu, solche Übereinkünfte als Dienstleistungsverträge einzustufen [1]. Der Anbieter schuldet also das Bemühen, dem Kunden den Zugang zum jeweiligen Netz zur Verfügung zu stellen, die gewählten Einzelverbindun-

gen herzustellen und die gewünschten Daten über das Netz zu übertragen. Welche Leistungsmerkmale genau Vertragsgegenstand sind, ergibt sich aber oft erst aus den verschiedenen Klauselwerken wie Auftragsbestätigung, allgemeinen Geschäftsbedingungen (AGB), Leistungsbeschreibung und Preisliste des Anbieters.

Die grundsätzliche Einordnung des Vertragswesens ist für

die Rechte des Kunden durchaus von Bedeutung. Beim Dienstvertrag wird nämlich, anders als beim Werkvertrag, keine ununterbrochene und störungsfreie Nutzung der Anlagen vereinbart. Dass die Anbieter einen derartigen Freifahrtschein auch gar nicht ausstellen wollen, ergibt sich bereits aus den Regelungen im Kleingedruckten, in denen die Verfügbarkeit der Dienste häufig mit einem Wert von 97 Prozent im Jahresdurchschnitt avisiert wird. Der Kunde kann deshalb nicht wegen jeder kleinen Störung des Anschlusses oder der Verbindung Mängelansprüche stellen.

Um überhaupt Ansprüche aus dem DSL-Vertrag herleiten zu

können, muss ein solcher zunächst wirksam geschlossen werden. Üblicherweise gibt der interessierte Verbraucher seine Bestellung – und damit ein Vertragsangebot – im Ladenlokal des Anbieters, im Internet oder telefonisch ab. Das Angebot bedarf der Annahme durch den Vertragspartner und wird vom Anbieter in der Regel durch Übersendung einer Auftragsbestätigung erklärt.

Wann der Vertrag genau zu Stande kam, ist insbesondere bei Bestellungen via Internet oder Telefon von Bedeutung. Da es sich dabei um sogenannte Fernabsatzgeschäfte handelt, hat der Verbraucher, eine gesetzeskonforme Belehrung vorausgesetzt,

ab Vertragsschluss 14 Tage lang die Möglichkeit, den Vertrag ohne Angabe von Gründen zu widerrufen (§ 312 d BGB). So lassen sich Fehlgriffe bei der Anbieter- oder Tarifwahl relativ unkompliziert und vor allem kurzfristig beheben. Da die Frist erst am Tag nach Vertragsschluss beginnt (§ 187 BGB), muss ein Verbraucher, der am 1. Dezember eine Auftragsbestätigung erhält, den Widerruf im Normalfall bis zum 15. Dezember, 24 Uhr, in Textform, also beispielsweise per Brief, E-Mail oder Fax, auf den Weg gebracht haben. Das Widerrufsrecht erlischt auch nicht dadurch, dass der Anschluss in der Zwischenzeit geschaltet wurde (§ 312 d Abs. 3 BGB). Der Verbraucher muss höchstens die bis zum Widerruf angefallenen Entgelte übernehmen.

Kein Anschluss

Mit der Auftragsbestätigung oder einem Folgeschreiben erhält der Verbraucher regelmäßig auch einen Termin für die Freischaltung des Anschlusses. Hat dieser verbindlichen Charakter und verstreicht erfolglos, gerät der Anbieter am Folgetag automatisch in Verzug (§ 286 Abs. 2 Nr. 1 BGB). War der Anschlussstermin als „unverbindlich“ oder „voraussichtlich“ gekennzeichnet, bedarf es für den Verzug des Anbieters zunächst einer Mahnung des Verbrauchers, also der Aufforderung an den Anbieter, die geschuldete Leistung zu erbringen. Die Mahnung bedarf keiner Form, sollte aber aus Beweisgründen per Einschreiben erfolgen, am besten mit Rückschein. Befindet sich der Anbieter in Verzug, muss er dem Kunden einen aus der Verzögerung der Leistung resultierenden Schaden ersetzen (§ 280 Abs. 2 BGB).

Verzug und Schadensersatzpflicht treten aber nur ein, wenn der Anbieter die Verzögerung der Leistung wegen Fahrlässigkeit oder Vorsatz (§ 276 BGB) zu vertreten hat (§ 286 Abs. 4 BGB). Kann ein Technikertermin aufgrund höherer Gewalt nicht stattfinden, beispielsweise weil der Keller wegen Hochwassers voller Wasser gelaufen war, hat der Anbieter dies nicht zu vertreten. Dem Anbieter zuzurechnen ist allerdings regelmäßig auch ein Verschulden sogenannter Erfüllungshelfen, also etwa Sub-

unternehmen, derer er sich zur Ausführung der Anschlussarbeiten bedient (§ 278 BGB).

Ein typischer Fall ist der vom Telekom-Mitbewerber beauftragte Telekom-Techniker, der nicht kommt. Gegenüber dem Verbraucher gerät jedenfalls dessen Anbieter mit der Leistung in Verzug, egal wie dieser das im Innenverhältnis mit der Telekom geregelt hat. Ist der Kunde zum vereinbarten Technikertermin nicht zu Hause und kann daher die Schaltung des Anschlusses nicht erfolgen, führt dies umgekehrt nicht zum Verzug des Anbieters, sondern vielmehr zum Annahmeverzug des Verbrauchers (§ 293 BGB), in dessen Folge dieser dem Anbieter gar die Mehraufwendungen für einen erneuten Technikertermin ersetzen müsste (§ 304 BGB).

Auch wenn die Schaltung des Anschlusses aus Gründen scheitert, die der Anbieter zu vertreten hat, muss der Kunde ihm grundsätzlich einen zweiten Versuch einräumen, die geschuldete Leistung zu erbringen. Um im Fall des erneuten Scheiterns die Möglichkeit zu haben, sich vom Vertrag zu lösen, verlangt das Gesetz das Setzen einer „angemessenen“ Nachfrist (§ 323 Abs. 1 BGB). Zur Erfüllung des Erfordernisses der Angemessenheit sollten Sie nicht zu kleinlich sein und dem Gegenüber lieber ein paar Tage mehr einräumen, als Sie im ersten Zorn vielleicht möchten. Eine Nachfrist von drei bis höchstens vier Wochen sollte für die Schaltung des Anschlusses ausreichen. Verstreicht auch diese Frist erfolglos, kann man vom Vertrag zurücktreten (§ 323 BGB) oder die Kündigung des Vertrages aus wichtigem Grund (§ 314 BGB) in Betracht ziehen, im Volksmund meist als fristlose Kündigung bezeichnet. Ist die Frist zu kurz bemessen, reicht es aus, das Verstreichen einer angemessenen Frist abzuwarten.

Unter dem c't-Link finden Sie Musterschreiben zum Download, mit denen Sie eine verspätete Schaltung und Schlechtleistung formgerecht monieren und die außerordentliche Kündigung aussprechen können, falls der Anbieter darauf nicht fristgerecht reagiert.

Defekte Hardware

Die erfolgreiche Schaltung des Anschlusses bedeutet noch

lange nicht, dass das ungestörte Telefon- und Surfvergnügen beginnen kann. Ist der vom Anbieter gelieferte Router defekt, bleibt der Browser leer. In diesen Fällen kommt es hinsichtlich der Rechte des Verbrauchers darauf an, ob ihm die Hardware vom Anbieter für die Dauer der Vertragslaufzeit überlassen wurde oder er sie von diesem oder einem Dritten gekauft hat. Hat er sie gegen Zahlung eines monatlichen Geldbetrages gemietet und ist vertraglich nichts anderes vereinbart, muss der Verbraucher die Miete für das Gerät nicht oder nicht in voller Höhe bezahlen, wenn das Gerät defekt oder in der Tauglichkeit gemindert ist (§ 536 Abs. 1 BGB). Die Entgelte für den Anschluss sind davon jedoch zunächst nicht betroffen. Der Verbraucher ist verpflichtet, dem vermietenden Anbieter den Mangel unverzüglich anzuzeigen, damit dieser für Abhilfe sorgen kann (§ 536 c Abs. 1 BGB). Diese Regeln gelten auch für später im Laufe der Vertragsdauer auftretende Mängel. Hat der Verbraucher die Hardware gekauft, kann er die gesetzlichen Gewährleistungsansprüche geltend machen. Dazu zählt in erster Linie der Anspruch auf Nacherfüllung, also Reparatur oder Übersendung eines mangelfreien Geräts (§ 439 BGB).

Werbung und Wahrheit

Nicht selten stellt sich der erwartete Highspeed-Anschluss in der Praxis aus technischen Gründen als lahme Ente heraus. Der werbetechnische Kniff, dessen sich die Anbieter bedienen, indem sie eine Internetverbindung beispielsweise mit „bis zu“ 16 MBit/s anpreisen, dürfte mittlerweile hinlänglich bekannt sein. Trotzdem ist die Enttäuschung natürlich groß, wenn in der Praxis deutlich weniger erreicht werden. Allein aus der gefühlten Diskrepanz zwischen Werbung und Wahrheit ergeben sich jedoch selten Rechte für den Betroffenen. Hier könnte man in Einzelfällen lediglich an eine arglistige Täuschung des Verbrauchers denken, die ihn zur Anfechtung des Vertrages berechtigen würde (§ 123 BGB).

Zunächst wird man dem Anbieter, der die tatsächlich am Wohnort des Verbrauchers verfügbare Bandbreite im Stadium der Werbung ja nicht kennt, bei einer „bis zu“-Werbung in der Regel keine Arglist unterstellen können. Es sei denn natürlich, auch zum Zeitpunkt des Vertragsschlusses verspricht er dem Kunden noch wahrheitswidrig uneingeschränkt die praktische Erreichbarkeit von 16 MBit/s am Wohnort. Dies wird er aber tun-

Übertragungsgeschwindigkeit

Der Internet-Zugang wird mit einer Übertragungsgeschwindigkeit innerhalb der folgenden Bandbreitenkorridore überlassen:

Produkt	Downstream (kbit/s)		Upstream (kbit/s)	
	von	bis	von	bis
Call & Surf-Basic	384	2048	64	384
Comfort, Comfort Plus	6304	16000	576	1024
Comfort VDSL, Comfort Plus VDSL	16700	25000	1600	5000

Eine bestimmte Übertragungsgeschwindigkeit innerhalb des jeweiligen Bandbreitenkorridors kann nicht zugesagt werden, da die am Anschluss des Kunden konkret erreichbare Übertragungsgeschwindigkeit von den jeweiligen physikalischen Eigenschaften der Anschlussleitung abhängt, insbesondere von der sog. Leitungsdämpfung, die sich u. a. aus der Länge der Anschlussleitung und dem Leitungsdurchmesser ergibt.

Die Telekom konkretisiert die geschuldete Leistung in der Leistungsbeschreibung für ihre Call&Surf-Tarife durch Angabe eines Bandbreitenkorridors.

lichst unterlassen und dem Verbraucher stattdessen in den AGB oder der Leistungsbeschreibung mitteilen, für die Erreichung welcher Bandbreite er wirklich einsehen möchte. Dies ist dann auch die vertraglich geschuldete Leistung, an der sich die in der Praxis erbrachte Bandbreite im wahrsten Sinne des Wortes messen lassen muss. Übertreibt der Anbieter es jedoch mit der Einschränkung der Mindestbandbreite im Kleingedruckten im Vergleich zur Werbung, kann es sich dabei um eine überraschende und damit unwirksame Klausel handeln (§ 305 c BGB).

Wird die vertraglich vereinbarte Mindestbandbreite in der Praxis unterschritten, sollte der betroffene Verbraucher auf diese Schlechtleistung hinweisen und zugleich schriftlich eine Frist zur Behebung setzen. Auch diese sollte angemessen sein und mindestens zwei Wochen betragen. Verstreicht die Frist erfolglos, kann dies zur außerordentlichen Kündigung des Vertrages aus wichtigem Grund berechtigen (§ 314 BGB). Ob dies auch bei geringen Unterschreitungen der vereinbarten Mindestbandbreite der Fall ist, lässt sich nicht pauschal beurteilen. Denn die Kündigung aus wichtigem Grund kann nur erklärt werden, wenn dem Kunden „unter Berücksichtigung aller Umstände des Einzelfalls und unter Abwägung der beiderseitigen Interessen die Fortsetzung des Vertragsverhältnisses bis zur vereinbarten Beendigung oder bis zum Ablauf einer Kündigungsfrist nicht zugemutet werden kann.“ Deshalb muss man stets den Einzelfall betrachten, wobei die Chancen des Verbrauchers natürlich in dem Maße steigen, wie die erbrachte Bandbreite von der vereinbarten Mindestbandbreite abweicht. Vorausgesetzt, man kann die tatsächlich erreichte Bandbreite durch verschiedene Messungen gerichtsfest belegen.

Ist in der Leistungsbeschreibung keine konkrete Mindestbandbreite genannt, wird die Feststellung einer Schlechtleistung deutlich erschwert. Dann schuldet der Anbieter nämlich eine Leistung von „mittlerer Art und Güte“ (§ 243 Abs. 1 BGB). Bevor man sich auf eine gerichtliche Auseinandersetzung einlässt, sollte man in beiden beschriebenen Szenarien zunächst mit Nachdruck die Einstufung in

Allgemeines

Mit der DSL-Bandbreite ermöglicht NetCologne dem Kunden einen asymmetrischen DSL-Zugang mit folgenden maximalen Bandbreiten inklusive Protokoll-Overhead:

Bandbreite	max. Download	max. Upload (Standard)	Übertragungsverfahren
ADSL 6M	6 Mbit/s	736 kbit/s	ADSL/ADSL2+
ADSL 18M	18 Mbit/s	1024 kbit/s	ADSL2+

Download bezeichnet Datenverkehr vom Netzknoten der NetCologne zum Kunden, Upload den Datenverkehr vom Kunden zum Netzknoten der NetCologne. Die DSL-Bandbreite wird regelmäßig auf Basis der am Kundenstandort vorhandenen Kupfer-Teilnehmeranschlussleitung bereitgestellt. Die am Internetzugang des Kunden konkret erreichbare Übertragungsgeschwindigkeit ist durch die physikalischen Eigenschaften der Anschlussleitung des Kunden bedingt, insbesondere durch die sog. Leitungsdämpfung, die sich aus der Länge der Anschlussleitung (gemessen vom Anschluss des Kunden bis zum nächsten Hauptverteiler), dem Leitungsdurchmesser sowie der Anzahl der Teilstücke bzw. Querschnittsübergänge ergibt. Die erreichbare Signalqualität unterliegt zudem weiteren, dynamischen Beeinflussungen, maßgeblich dem

NetCologne gibt in der Leistungsbeschreibung für NetDSL allein die maximal zu erwartende Bandbreite an.

den nächstgünstigeren Tarif verlangen, dessen Merkmale der tatsächlich am Anschlussort erreichbaren Bandbreite am nächsten kommen.

Das gilt analog für alle während der Vertragslaufzeit auftretenden Störungen. Erste und wichtigste Maßnahme ist stets, den Anbieter über die Schlechtleistung zu informieren und eine angemessene Frist zur Abhilfe zu setzen. Erst wenn diese erfolglos verstrichen ist, sollte man über die Einstellung oder Rückforderung von Zahlungen sowie die Kündigung des Vertrags aus wichtigem Grund nachdenken.

Kündigung

Wer das Vertragsverhältnis ohne besondere Gründe beenden möchte, ist an die vereinbarte Kündigungsfrist gebunden. Diese ergibt sich meist aus den AGB und darf drei Monate zum Ablauf der Vertragslaufzeit nicht übersteigen (§ 309 Nr. 9 c BGB). Das heißt, einen Vertrag mit Mindestlaufzeit bis Jahresende muss man möglicherweise bereits Ende September kündigen, im schlimmsten Fall verlängert er sich sonst stillschweigend um ein Jahr. Die Kündigungsfrist ist nur dann eingehalten, wenn die Kündigung dem Anbieter vor Ablauf der Frist zugegangen ist. Es reicht also, anders als bei Aus-

übung des Widerrufsrechts, nicht aus, die Kündigung bis zum Ablauf der Frist auf den Weg zu bringen.

Für den rechtzeitigen Zugang ist im Streitfall der Kunde beweispflichtig. Die Kündigungserklärung sollte daher in einer Form übermittelt werden, die den Beweis des rechtzeitigen Zugangs beim Empfänger ermöglicht. Empfangsbedürftige Erklärungen sollten daher stets per Einschreiben (idealerweise mit Rückschein), Fax mit Sendebestätigung oder E-Mail mit Empfangs- und Lesebestätigung versandt werden. Aus den AGB kann sich allerdings ergeben, dass die Kündigung in einer bestimmten Form erfolgen muss. Mitunter ist hier die Schriftform vorgegeben, was bedeutet, der Kunde kann nur per eigenhändig unterschriebenem Brief und nicht per E-Mail oder Fax kündigen (§ 126 BGB). Dann ist das Einschreiben die einzig richtige Wahl.

Wer ganz auf Nummer sicher gehen möchte, lässt sich auch beim Eintüten des Schreibens von einem Bekannten über die Schulter schauen. Dieser könnte später als Zeuge benannt werden, wenn der Empfänger behauptet, der Umschlag habe keine Kündigung enthalten. Überhaupt sollte auf eine sorgfältige Dokumentation aller beweiserheblichen Tatsachen Wert

gelegt werden. Das Abheften sämtlichen Schriftverkehrs sollte genauso dazugehören wie das Führen von Protokollen über Ausfallzeiten und sonstige Störungen.

Umzug

Ein Umzug berechtigt den Verbraucher nach derzeitiger Rechtslage nicht zur Kündigung des Festnetz- oder DSL-Vertrags [2]. Dies gilt auch dann, wenn der Anbieter am neuen Wohnort des Verbrauchers nicht wie vereinbart leisten kann. Allerdings gehen einige Gerichte davon aus, dass der Verbraucher ein Recht darauf hat, seinen Anbieter „mitzunehmen“, wenn dieser am neuen Wohnort zu leisten in der Lage ist [3]. Mit der anstehenden Novelle des Telekommunikationsgesetzes soll sich die Rechtslage jedoch zugunsten des Verbrauchers ändern. Bei Inkrafttreten des Gesetzes wird der Anbieter aller Voraussicht nach verpflichtet, den geschlossenen Vertrag unverändert am neuen Wohnort zu erfüllen. Kann er dies nicht, erhält der Verbraucher ein Sonderkündigungsrecht.

Das Dreiecksverhältnis beim Wechsel eines Anbieters birgt Konfliktpotenzial. In der Praxis geschieht es oft, dass die Kündigungserklärung durch den Neuanbieter erst nach Ablauf der Kündigungsfrist beim Altanbieter eingeht. Dies führt unweigerlich dazu, dass sich der Vertrag mit dem Altanbieter je nach Vereinbarung um bis zu ein Jahr verlängert.

Ob der Neuanbieter für die Verspätung haftbar zu machen ist, lässt sich nicht pauschal beurteilen. Die Auftragsformulare der Anbieter enthalten in der Regel keine Angaben darüber, wie schnell die Kündigung weitergeleitet wird. Wer erst am letzten Tag vor Ablauf der Kündigungsfrist den Auftrag erteilt, wird den verpassten Termin daher schwerlich dem neuen Anbieter in die Schuhe schieben können. Deshalb ist Verbrauchern zu raten, sich bestenfalls schon mehrere Wochen vor Ablauf der Kündigungsfrist zu kümmern und vor allem, den Neuanbieter bei der Beauftragung deutlich auf das baldige Ende der relevanten Kündigungsfrist hinzuweisen. Dann jedoch ist grundsätzlich auch der Anbieter

verpflichtet, daran mitzuwirken, die Rechte und Interessen seines Vertragspartners zu schützen (§ 241 Abs. 2 BGB). Verpasst er die rechtzeitige Kündigung, dürfte dem Verbraucher ein Festhalten am neuen Vertrag in der Regel nicht mehr zuzumuten sein. Er hätte dann ein Rücktrittsrecht (§ 324 BGB) und, soweit der Anbieter die verspätete Kündigung zu vertreten hat, einen Anspruch auf Schadensersatz (§ 282 BGB). Als Schaden kommen hier in erster Linie die gegenüber dem gewünschten neuen Vertrag höheren Grundgebühren des Altvertrages in Betracht.

Um Verbraucher länger in ihren Verträgen halten zu können, greifen Anbieter auch schon mal zu skurrilen Methoden. Gerade in letzter Zeit hört man häufiger von Fällen, in denen Verbraucher bereits selbst rechtzeitig bei ihrem alten Anbieter gekündigt hatten und dann ihren neuen Anbieter im Auftragsformular zusätzlich mit der Kündigung und Rufnummernportierung beauftragt hatten. Mancher Altanbieter behauptet dann offenbar, die zweite Kündigung durch den Neuanbieter habe zur Aufhebung der vorherigen, eigenhändigen Kündigung durch den Verbraucher geführt. Ist in dem Zeitraum zwischen den Kündigungen die Kündigungsfrist abgelaufen, zieht der Altanbieter daraus die Konsequenz, die Kündigung sei zu spät erfolgt und der Vertrag habe sich verlängert. Dies ist juristisch nicht haltbar. Eine einmal ausgesprochene Kündigung kann nämlich gar nicht einfach so zurückgenommen werden. Natürlich könnten sich die Parteien nach der Kündigung auf den Abschluss eines neuen Vertrages nach den alten Bedingungen verständigen. Einen derartigen Erklärungswillen

Auftrag zur Anschluss- und Rufnummern-Mitnahme

☒ Kündigung meines bisherigen Telefonanschlusses bei

Hiermit kündige/n ich/wir den/die zu unten genannter/n Rufnummer/n gehörenden Anschluss/Anschlüsse bei dem bisherigen Anbieter und bevollmächtige/n oder einen von beauftragten Partner die erforderliche Kündigung für mich vorzunehmen. Für den Fall, dass aus technischen Gründen die tatsächliche Umschaltung zeitlich nach dem nächstmöglichen Kündigungstermin für das Vertragsverhältnis über meinen/unseren Anschluss erfolgt, wird das Vertragsverhältnis – abweichend von etwaigen anders lautenden Vertragsverlängerungs- oder Kündigungsbedingungen – über den nächstmöglichen Beendigungstermin hinaus bis zum Zeitpunkt der Umschaltung fortgeführt.

☒ Auftrag zur Rufnummern-Mitnahme

Gleichzeitig beauftrage/n ich/wir den bisherigen Anbieter die Portierung der unten angegebenen Rufnummer/n zu oder einem von beauftragten Partner zum tatsächlichen Termin der Umschaltung durchzuführen. Weiterhin bevollmächtige ich/wir oder einen von beauftragten Partner die Rufnummern-Mitnahme bei dem bisherigen Anbieter zu beauftragen.

Mit der Kündigung des alten DSL-Vertrags und der Rufnummernportierung kann man den neuen Anbieter beauftragen.

wird man einer doppelten Kündigung durch den Vertragspartner aber wohl schwerlich beimessen können.

DSL-Port als Geisel

Für Verbraucher besonders ärgerlich sind Streitigkeiten über die Freigabe des DSL-Ports. Ist der Altanbieter der Ansicht, der Kunde habe die Kündigungsfrist verpasst und das Vertragsverhältnis sei aufgrund dessen noch nicht beendet, wird er die Freigabe verweigern und der Kunde kann unter Umständen von keinem anderen Anbieter einen DSL-Anschluss beziehen. Gleiches gilt, wenn der Anbieter eine fristlose Kündigung nicht akzeptiert und die Kündigung erst zum Ablauf der vertraglichen Mindestlaufzeit bestätigt. Da die Rechtsprechung dahin tendiert, dem Verbraucher ein Recht auf Freigabe des DSL-Ports während eines bestehenden Vertragsverhältnisses zu verweigern [4], wird es für diesen ernst. Wenn der Anbieter auf seiner Meinung beharrt, bleibt ihm nichts anderes übrig, als vor Gericht zu ziehen. Dort kann der Kunde im Wege einer negativen Feststellungsklage die Beendigung des Vertragsverhältnisses feststellen

lassen und darüber hinaus den Anbieter auf Freigabe des DSL-Ports verklagen. Ein solches Verfahren zieht sich in der Regel über mehrere Monate. In der Zwischenzeit bleibt der Verbraucher ohne DSL-Anschluss zurück und muss sich um anderweitige Zugangswege zum Internet kümmern, etwa über Mobilfunk oder TV-Kabel. Bekommt er am Ende Recht, kann es sich allerdings lohnen, mögliche Schadensersatzforderungen zu prüfen. Ein Vorgehen im Wege einstweiligen Rechtsschutzes ist vor Gericht dagegen in Streitigkeiten um die Portfreigabe selten von Erfolg gekrönt.

Nicht ohne meinen Anwalt

Geht es ans Eingemachte, sollte man als Verbraucher den Weg in die Beratungsstellen der Verbraucherzentralen oder zum Anwalt nicht scheuen. Gerade wenn es um verfahrens- oder telekommunikationsrechtliche Spezialfragen geht, kann man sich sonst leicht selbst einen Schaden zufügen, der über die Höhe der jeweiligen Beratungsgebühren hinausgeht. Selbst ein Rechtsanwalt darf regelmäßig für ein erstes Beratungsgespräch mit einem Verbraucher höchstens 226 Euro verlangen (§ 34 Abs. 1 RVG), wird diesem jedoch in den meisten Fällen ein günstigeres Angebot unterbreiten können. Und auch wenn die Streitigkeit letztlich vor Gericht ausgetragen wird, bleiben die Kosten überschaubar, da sich diese – wenn nicht eine Vergütungsvereinbarung getroffen wird – nach der Höhe des Streitwertes berechnen. Streitet man sich um ein Jahr Vertragslaufzeit bei einem Flatrate-Vertrag, so berechnet sich der Streitwert nach dessen Grundgebühr multipli-

ziert mit zwölf. Das Interesse des Verbrauchers an der Freigabe des DSL-Ports hat das Amtsgericht Ehingen beispielsweise mit 1000 Euro beziffert [5].

Ist der Streitwert nicht höher als 600 Euro, liegt das Kostenrisiko des Verbrauchers in der ersten Instanz bei unter 500 Euro, selbst wenn beide Parteien anwaltlich vertreten sind. Richtig teuer wird es erst, wenn die Einschaltung eines Sachverständigen vonnöten ist, beispielsweise bei Streitigkeiten über die erreichte Bandbreite. Hier lohnt sich dann spätestens eine Rechtsschutzversicherung oder bei schmalem Einkommen die vorherige Prüfung eines Antrags auf Prozesskostenhilfe (§ 114 ZPO). Die Kostenlast wird am Ende je nach Ausgang des Verfahrens verteilt. Bekommt eine Partei vollumfänglich Recht, zahlt die andere die gesamte Zeche, also Gerichts- und beiderseitige Anwaltskosten. Gewinnen beide teilweise, werden die Kosten entsprechend aufgeteilt. (uma)

Der Autor arbeitet als niedergelassener Anwalt in Köln (mailto:rechtsanwalt-bradler.de) sowie als Jurist für die Verbraucherzentrale Nordrhein-Westfalen.

Literatur

- [1] vgl. BGH, Urteil vom 23. 03. 2005, Az. III ZR 338/04, Rechtsnatur eines Access-Provider-Vertrags
- [2] BGH, Urteil vom 11. 11. 2010 – III ZR 57/10
- [3] LG Koblenz, Urteil vom 23. 02. 2011 – 12 S 246/10; AG Lahr, Urteil vom 10. 12. 2010 – 5 C 121/10
- [4] z. B. LG Koblenz, Urteil vom 17. 09. 2008 – 12 S 79/08
- [5] AG Ehingen, Urteil vom 11. 01. 2008 – 1 C 356/07

www.ct.de/1202112

ct

Internet & Telefon 100

Mit Glasfaser-Geschwindigkeit 6 Mal schneller als normales DSL¹⁰

100.000
Kbit/s Maximalgeschwindigkeit



- ✓ Bis zu 100.000 Kbit/s im Download und 6.000 Kbit/s im Upload
- ✓ Internetanschluss mit Internet-Flatrate
- ✓ Telefonanschluss mit Festnetz-Flatrate ⓘ

In der Werbung für Breitbandanschlüsse taucht stets nur die maximale Bandbreite auf.



Jo Bager

Robo-Software XL

Apps für Android-Tablets

Irgendwie laufen fast alle Android-Apps auf Tablets. Aber nur ein Teil nutzt die meist größeren Displays auch sinnvoll. Eine Auswahl auf große Displays zugeschnittener Apps hilft, Tablets voll auszureizen.

Die gute Nachricht: Fast alle Android-Apps lassen sich auch auf Tablets nutzen. Wer also Android bereits von seinem Handy her kennt, kann seine Lieblingsanwendungen auf dem Tablet weiterhin verwenden. Dabei könnte sich dann allerdings schnell Ernüchterung breitmachen, denn man merkt vielen Apps an, dass sie für Smartphones mit wesentlich kleineren Bildschirmen konzipiert sind.

Während Apps den Bildschirmplatz auf den kleineren Displays von Smartphones zweckmäßig mit Inhalten füllen, bleiben auf den wesentlich größeren Geräten oft wertvolle Flächen ungenutztes Pixel-Brachland – obwohl Google nicht müde wird, Android-Ent-

wickler dazu anzuhalten, ihre Anwendungen möglichst für alle Display-Größen auszulegen.

Das hat unter anderem damit zu tun, dass Entwickler es unter Android ein wenig komplizierter haben als unter iOS, wo es nur eine Handvoll Geräte mit genau definierten Formfaktoren gibt. Android-Tablets dagegen existieren in deutlich mehr Formaten, vom Galaxy Tab mit einer Auflösung von 1024 × 600 Punkten bis zu 1280 × 800 Punkten, die Auflösung vieler aktueller Tablets.

Glücklicherweise gibt es mittlerweile immer mehr Apps, die auch auf Androiden mit großen Displays gut laufen. Zum Teil haben die Entwickler dafür spezielle Versionen ihrer Apps herausgebracht. Das erkennt

man in der Regel an einem HD am Ende des Namens, zum Beispiel bei Quickoffice Pro HD. Außerdem existieren Apps, die die Darstellung jeweils an das betreffende Gerät anpassen, etwa der RSS-Reader Feedly. Last, not least laufen einzelne Apps nur auf Geräten mit großem Display, etwa das Spiel Sprinkle. Dieser Artikel liefert eine Auswahl von Anwendungen, die auf einem großen Display Mehrwert bieten – und ein paar Negativbeispiele.

Wer den Kauf eines neuen Tablets plant, sollte darauf achten, dass es mindestens mit Android-Version 3.x „Honeycomb“ läuft. Fast alle Billig-Tablets werden noch mit älteren Android-Versionen verkauft. Erst Honeycomb aber wurde auch für Tablets ausgelegt. Man muss daher davon ausgehen, dass viele Apps auf Tablets mit älterem Android nicht laufen.

News

Je mehr Desktop-Oberfläche zur Verfügung steht, desto vielseitiger und übersichtlicher lässt sich die Nachrichtenlage aufbereiten. Daher verwundert es nicht, dass etliche News-Aggregatoren und Apps von Nachrichten Anbietern ihre Inhalte gut auf Tablets anpassen: das personalisierbare und mit dem Google Reader synchronisierbare **Feedly** zum Beispiel. Die App, die es auch für diverse Desktop-Browser und für iOS gibt, ordnet Inhalte dyna-

misch zwei-, drei- oder vierspaltig an – je nachdem, ob der Benutzer das Display hochkant oder quer hält und ob die Quellen Bilder mitliefern. Ähnlich schick, aber nur im Querformat, bereitet **retab** die Nachrichtenlage auf.

Die Nachrichtenaggregatoren **Taptu** und **pulse** gibt es zwar auch für Smartphones. Da sie Inhalte auf grafische Weise aufbereiten, macht es mit beiden deutlich mehr Spaß und ist wesentlich sinnvoller, sie auf dem Tablet zu nutzen. Beide Programme stellen Informationen auf sehr ähnliche Weise dar. Jeweils eine Zeile mit gleichförmigen Kästchen enthält dabei die Schlagzeilen einer Quelle, pro Nachricht garniert mit jeweils einem Bild aus der Meldung, falls vorhanden. Wischt man in einer solchen Nachrichtenzeile mit dem Finger nach links, kommen rechts ältere Beiträge zum Vorschein.

Der vielleicht eleganteste RSS-Reader für das iPad, FlipView, wurde bisher noch nicht auf Android portiert. Mit **Currents** hat Google allerdings eine App vorgestellt, die FlipView sehr ähnlich ist. Bis Redaktionsschluss war Currents noch nicht im deutschen Android Market verfügbar. Allerdings kann man die Programmdatei im xdadevelopers-Forum herunterladen (siehe c't-Link).

Ein Tablet ermöglicht es, Print-Magazine digital aufzubereiten und darzustellen. **Zinio** etwa unterhält einen virtuellen Kiosk mit Dutzenden E-Ausgaben von Print-Titeln, darunter neben vielen amerikanischen Zeitschriften zum Beispiel auch den Focus. Insbesondere bei den Apps einzelner Medien sieht es aber noch sehr mau aus, viele wurden noch nicht auf große Displays angepasst. So ziehen beispielsweise die Apps von **Spiegel online** und **Tagesschau** einzelne Artikel auf die volle Display-Breite auf. Das ist insbesondere im Querformat sehr leseunfreundlich.

Mail und Browser

Das zu Android gehörende Mail-Programm nutzt den Desktop-Platz sehr sinnvoll. In einer Spalte am linken Rand zeigt es die Mail-Ordner an, rechts listet es die Betreffzeilen der Nachrichten eines Ordners auf. Wählt man eine Nachricht aus, öffnet es diese rechts, links finden sich die Betreffzeilen der Nachrichten eines Ordners.

Mit einem Tipp lassen sich Mails zum Weiterleiten oder Beantworten öffnen oder löschen, mit zwei Tipps verschieben. Ebenfalls mit einem Tipp wechselt man zwischen den Accounts. Das Mail-Programm kann POP-, IMAP- und Exchange-Konten abfragen und dürfte den Ansprüchen vieler Anwender bereits genügen. Wer mehr Einfluss auf die Darstellung der Nachrichtenübersicht haben möchte, sollte auf die Alternative **Kaiten** zurückgreifen.

Mit **Moxier** und **Touchdown** finden sich auch zwei Tablet-taugliche Exchange-Clients im Android Market, die neben Nachrichten auch Termine und Notizen verwalten. Moxier zum Beispiel präsentiert beim Start sämtliche Informationen – neue Nach-



Versenkter Platz: Vielen Apps, wie hier dem MP3-Player Winamp, merkt man an, dass sie für Smartphones entworfen wurden.

richten, Termine, Aufgaben et cetera – in einer Übersicht.

Alle gängigen Browser – etwa der in Android eingebaute, **Opera Mobile** und **Mini**, **Firefox** und **Dolphin Browser HD** funktionieren auch mit einem großen Display gut. Insbesondere die letzten beiden sind einen genaueren Blick wert, weil sie sich auf einem Tablet besonders elegant bedienen lassen. So kann man beim Dolphin Browser HD die Bookmark-Leiste am linken sowie die Tab-Leiste am rechten Rand mit den Daumen gut ein- und ausklappen sowie bedienen.

Von Dolphin Browser gibt es seit Kurzem neben der HD- auch eine Tablet-Version. Einen Unterschied haben wir aber nicht entdecken können. Ähnlich wie bei Dolphin lässt sich bei Firefox links die Tab-Leiste ausklappen, rechts zeigt der Browser die Navigationstasten, mit einem Klick öffnet der Benutzer die Optionen.

Soziale Netzwerke

Dass sich Google selbst nicht immer an die eigenen Design-Richtlinien für Android-Apps

hält, zeigt der **Google+**-Client. Halbwegs sinnvoll wird der Bildschirmplatz bei der Timeline-Ansicht nur ausgenutzt, wenn der Benutzer das Display hochkant hält. Im Querformat bleibt fast die gesamte rechte Display-Hälfte leer. Eine Alternative zum Client aus dem Hause Google gab es bis Redaktionsschluss nicht.

Besser haben es die Benutzer anderer sozialer Netze. Für Twitter und Facebook gibt es mehrere Tablet-freundliche Clients. Die beiden von den Diensten selbst bereitgestellten Clients zählen aber nicht dazu, weil beide in der Timeline-Ansicht insbesondere im Querformat viel Platz verschwenden.

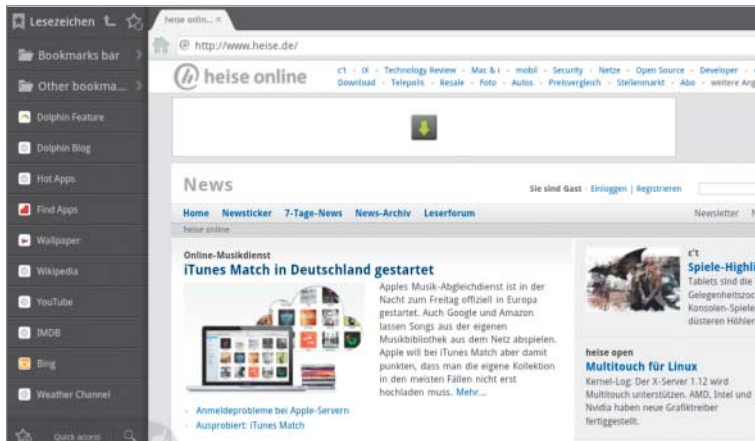
Der Twitter-Client **ÜberSocial**, vormals Twidroid, dagegen unterscheidet bei der Darstellung, ob man das Gerät hochkant oder quer hält. Im zweiten Fall wechselt er in eine zweispaltige Ansicht, in der er links die Tweets, rechts die verlinkten Videos, Bilder und Sites anzeigt. Das funktioniert zwar auch auf Smartphones, macht aber nur auf Tablets wirklich Spaß.

Die Meinungen zu Twidroid sind allerdings gespalten, wie ein Blick in die Marktkommentare verrät. Und während es auf einem Galaxy Tab problemlos lief, ließ es sich auf einem Eee Pad Slider nicht installieren. **Plume** beherrscht ebenfalls den Zweispaltmodus mit Vorschau – oder stellt Timeline, Erwähnungen und Direktnachrichten nebeneinander. **TweetComb** nutzt das Display gut aus, indem es Timeline, Mentions und Direktnachrichten nebeneinanderstellt – aber nur im Querformat.

Insbesondere im Querformat füllt der Facebook-Client **Friend Me** die gesamte Display-Breite wesentlich besser als der Facebook-eigene. In einer Menüspalte links schaltet man mit einem Tipp zwischen der Timeline, dem Profil, der Freundesliste, Fotos, Gruppen et cetera um. Auch in den einzelnen Programmteilen setzt die App auf jeweils mehrere Spalten. Neben Timeline zeigt sie etwa ein ausgewähltes Posting mit seinen Likes und Kommentaren an. Die kostenlose App finanziert sich durch ein großes

Je nachdem, ob der Benutzer das Tablet hoch oder quer hält, passt Feedly die Darstellung an.





Praktisch: Dolphin-Nutzer öffnen Bookmarks mit dem Daumen.

Werbebanner, das sie am unteren Fenster- rand einblendet.

Office

Office-Dateien zu lesen und zu bearbeiten ist auf Tablets sinnvoller als mit dem Mini-Display eines Smartphones. Hierfür eignet sich zum Beispiel **Quickoffice Pro**, das es auch in einer für Tablets ausgelegten HD-Version gibt. Damit kann man Word-, Excel- und Powerpoint-Dateien bearbeiten und PDF-Dokumente lesen.

Von einem Office-Klon für das Mobilgerät kann man keinen vollwertigen Ersatz für das PC-Office erwarten. So zeigte unser Test [1], dass sich Quickoffice eher für das Weiterbearbeiten von Office-Dokumenten eignet, weniger für das Erstellen eigener. Dateien lassen sich bei Cloud-Diensten wie Google Docs oder Dropbox online speichern und laden. Leider gibt es die HD-Version, anders als die normale Version für Smartphones, nicht in einer sieben Tage gültigen Trial-Variante.

Geht es nur darum, Texte ohne Formatierung zu verfassen, eignet sich ein einfacher Texteditor wie das kostenlose **Jota Text Edit**. Es ist auf das Wesentliche reduziert, man wird durch nichts vom Texten abgelenkt. **TextWarrior** kann auf Wunsch die Syntax diverser Programmiersprachen hervorheben und die Wörter zählen.

Write eignet sich besonders gut zum Hantieren mit mehreren Texten, da es in einer Übersicht die ersten Zeilen der zuletzt verfassten Dateien anzeigt. Eine interessante Alternative, die neben Tastatureingaben auch handschriftliche Notizen mit dem Stift erfasst – etwa in der Mathematikvorlesung – ist **Writepad Stylus**. **Note everything** verwaltet Notizen aller Art: Texte, Zeichnungen, Sprachnotizen, Barcodes.

Plattformübergreifend halten **Evernote** und **Springpad** Notizen oder kurze Erinnerungsstützen fest. Bei beiden Apps handelt es sich um Clients für Web-Dienste. Beide Betreiber stellen auch Programme für iOS und Windows (Evernote) sowie Add-ons für Browser bereit, mit denen man seine Informationen über den Server des Betreibers synchronisieren kann. Beide Dienste speichern kurze Notizen, nehmen Fotos oder Au-

diodateien auf, Springpad scannt sogar Barcodes ein. Beide eignen sich als Aufgaben-Manager ebenso wie als Einkaufsliste.

Helferlein

Der werbefinanzierte **Astro File Manager** hilft, Downloads, Fotos, MP3s und alle anderen Dateien auf dem Gerät und angeschlossenen Medien im Griff zu behalten. Den Inhalt eines Verzeichnisses stellt er entweder als Liste oder – übersichtlicher – als „Raster“ kleiner Symbole dar. Praktisch: Mit „Multi“ kann man auch mehrere Dateien und Ordner auswählen, um sie in einem Rutsch zu kopieren oder zu verschieben.

So gut die Android-eigene Tastatur ins System integriert sein mag: Mitunter ist es sinnvoll, eine Alternative einzusetzen. Von der Bildschirm-Tastatur Swiftkey X zum Beispiel gibt es eine speziell für Tablets ausgelegte Version. Bei ihr sind die Buchstaben auf zwei Blöcke am linken und rechten Bildschirmrand aufgeteilt, sodass sie sich im Querformat mit den Daumen bedienen lässt. Darüber hinaus hilft **Swiftkey Tablet X** mit Wortvorhersagen, die sich aus einer internen Datenbank sowie dem bisherigen Benutzer-Input speist, Anschläge zu sparen.

Kreativ und multimedial

Mit **SketchBook Pro** vom CAD-Spezialisten Autodesk kann man sich grafisch auf seinem Tablet austoben – aber nur hochkant. Die App eignet sich zum Skizzieren, Zeichnen und Malen. Sie bietet 60 vordefinierte Pinsel. Der Zeichner kann aber auch Parameter wie Deckkraft, Stiftspitze, Farbe und Linien individuell vorgeben. Lineale und eine Spiegel-Funktion helfen beim Zeichnen, außerdem verwaltet SketchBook Pro bis zu sechs Zeichenebenen. Mit **Photoshop Touch**, **Collage**, **Debut**, **Proto**, **Ideas** und **Kuler** hat Adobe eine komplette Suite von Kreativ-anwendungen für die Fotobearbeitung, die Präsentation, den Entwurf von Webseiten und Apps sowie das Anfertigen von Vektor-zeichnungen herausgebracht.

Ein großes Display lädt ein, durch Bildersammlungen zu surfen. Die Bildersuchen bei Google, Bing, Flickr, Picasa, Vi.sualize.us

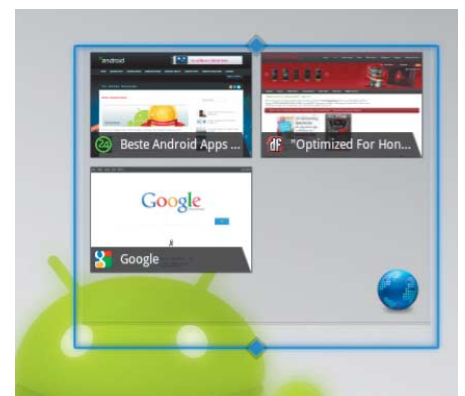
sowie den Videobestand bei Youtube zapft **DroidIris** an und stellt die gefundenen Bilder und Spots auf einer 3D-Leinwand dar.

Als Musikplayer macht auf dem Tablet der eingebaute Android-Player eine gute Figur. Er präsentiert Alben und Interpreten in einem übersichtlichen Browser, mit dem man auch bei einer großen Musiksammlung gut den Überblick behält. Über ein Steuerelement in der Statusleiste hat der Benutzer immer Zugriff auf die App, er kann mit einem Klick das vorherige und nächste Stück ansteuern.

Die App von **TV Spielfilm** macht das Tablet zur Programmzeitschrift – am besten im Hochformat, denn sonst verschenkt sie zu viel Display-Platz. Wer mehr über einen interessanten Film oder Star wissen will, findet es in der App der **Internet Movie Database**. Deren Bedienoberfläche wurde eingedeutscht, die Inhalte der Filmdatenbank sind englisch. Als universeller Video-Player verrichtet der **MoboPlayer** zuverlässige Dienste.

Zum Lesen von E-Books braucht man kein spezielles Lesegerät: Amazon bietet für Tablets und Smartphones die Lese-App **Kindle for Android** an. Der schlichte Reader bringt aber alles zum komfortablen Lesen mit: Mit einem Tipp sind Schriftgröße und Layout eingestellt oder Notizen und Lesezeichen eingefügt. Amazon speichert alle E-Books samt Lese-fortschritt und Markierungen online, sodass man sie komfortabel auch auf Handy oder E-Book-Reader weiterlesen kann. Knapp eine Millionen hauptsächlich englischsprachige E-Books, aber auch den Großteil der aktuellen deutschsprachigen Bestseller und einige ältere Werke findet man im hauseigenen Shop. Die meisten kosten zwischen 2 und 15 Euro, einiges gibt es sogar kostenlos.

Amazon verwendet für seinen Reader und seine E-Books ein proprietäres Format – für das hierzulande populäre Format Epub mit Adobe DRM muss man deshalb zu anderen Lese-Apps greifen. Der **Bluefire Reader** zum Beispiel öffnet sowohl PDFs als auch Epubs mit und ohne Adobe-Kopierschutz und bietet obendrein ein bisschen mehr Einstellmöglichkeiten als die Kindle-App. Einen deutschsprachigen Shop hat Bluefire nicht



Bisher lassen sich nur wenige Widgets – wie hier das der Lesezeichen – groß aufziehen.

integriert, wohl aber der **Libri.de eBooks Reader**, eine Kooperation zwischen Bluefire und dem Online-Shop Libri.de. Der Reader öffnet aber auch Bücher, die man sich zum Beispiel bei Thalia oder Weltbild gekauft hat.

Ortsbezogen

Dass ein großes Display aus Googles virtuellem Globus Earth und dem Kartendienst Maps mehr herausholt, liegt auf der Hand. Mit den beiden Programmen hat man bereits zwei mächtige Planungshilfen und Begleiter für die Reise zur Hand. Daneben gibt es aber auch noch eine Reihe weiterer Apps mit Ortsbezug für Tablets. **YellowMap** zum Beispiel als alternative Branchensuche teilt die Bedienoberfläche je nachdem, ob der Benutzer das Tablet hochkant oder quer hält, vertikal oder horizontal, um die jeweiligen Suchergebnisse darzustellen. Vielflieger bleiben mit **FlightTrack** immer auf dem Laufenden über Flüge, Verspätungen und Stornierungen.

Hat das Tablet eine Zertifizierung von Google, ist die Navigationssoftware Google Maps Navigation vorinstalliert. Die bringt aber nur die nötigsten Funktionen zur Straßenführung mit und benötigt zur Routenberechnung eine Internetverbindung. Eine voll ausgestattete Navigation mit lokal installierten Karten, Fahrassistent, Sprachausgabe und optionalen Verkehrsdiensten bekommt man unter anderem von Navigon: Der **Navigon Mobile Navigator** läuft auf den meisten Tablets und stellt dort die Karte auf der gesamten Bildschirmfläche dar, Telekom-Kunden können die eingeschränkte Select-Edition kostenlos nutzen. Der **ALK Copilot Live Premium** nutzt die Fläche des Tablet-Displays besser aus, indem er in einer geteilten Ansicht rechts vom Kartenabschnitt Verkehrshinweise einblendet.

Spiele

Je größer das Display, desto größer der Spielspaß – keine Frage. Es ist schon eine Reihe beliebter iPad-Titel für Android-Tablets verfügbar, darunter die Gelegenheitsspielchen **Cut the rope**, **Fruit Ninja**, und **Angry Birds** – auch in der Rio-Edition. **Plants versus Zombies**, ein anderer Klassiker, findet sich seit Kurzem auch im Android Market.

World of Goo dürfte wegen seines Niedlichkeitsfaktors auch junge Spieler begeistern. Dort geht es darum, kleinen Schleimkugeln einen Weg zum Ausgang zu bauen. Dazu baut man aus ihnen Gerüste, zieht sie in die Breite oder lässt sie mit Luftballons in die Höhe schweben. Bei **Where's my water** ist es die Aufgabe, dem Alligator Swampy dabei zu helfen, Wasser zum Duschen zu bekommen. Dazu muss der Spieler Tunnel graben und Hindernisse wie verseuchtes Wasser oder Wurzeln umgehen oder aus dem Weg räumen.

Steuern Sie Ihren Renner lieber aus der Vogel- oder der Verfolgungsperspektive? In **Reckless Racing** verfolgt der Spieler seine Fahrzeuge aus der Vogelperspektive über

kurvenreiche Pisten, beim kostenlosen **Race of Champions** steuert man eines der eigenwilligen ROC-Vehikel durch Drehen des Displays aus der Hinterherrsicht.

Mit seiner liebevoll gestalteten Grafik beeindruckt **Zen Pinball THD**. Die Flipper-Engine, die es auch für iOS und die PlayStation 3 gibt, setzt auf Android-Geräten den Dual-Core-Prozessor Tegra 2 von Nvidia voraus. Ein Tisch ist kostenlos, weitere müssen in der App nachgekauft werden. Freunde des gepflegten Geballeres kommen mit **Shadowgun** auf ihre Kosten – ebenfalls eine für Tegra-Prozessoren optimierte Anwendung. Bei dem Third-Person-Shooter muss der Benutzer im Jahr 2350 sein Geld als Kopfgeldjäger verdienen. Auch mit älterer Hardware kommt der Klassiker **Duke Nukem 3D** klar.

Raum für große Widgets

Ein echtes Manko sind derzeit auf Tablets angepasste Widgets. Zwar laufen die gewohnten Widgets auch auf Geräten mit großem Display – bei einer Größe von maximal fünf mal fünf Blöcken ist aber in der Regel Schluss. Das ist aber zu wenig, um die Fläche eines größeren Tablets auszureizen. Eines unserer Testgeräte etwa, ein Eee Pad Slider, bietet fünf Seiten mit jeweils 8 × 7 Blöcken an Desktop-Platz.

Nur einige wenige Apps bieten bisher individuell in der Größe anpassbare Widgets. Dazu zählen in erster Linie zu Android gehörende und Google-Apps wie Mail, Reader, Kalender und Lesezeichen. Zu den wenigen Apps mit anpassbaren Widgets, die wir gefunden haben, zählen Moxier, Plume und **AtomaRSS**. Verbleibt man mit dem Finger etwas länger auf dem Widget, erscheint ein Rahmen, mit dem man das Widget vergrößern kann. Darüber hinaus bieten die **HD Widgets**, die unter anderem die Uhrzeit und das Wetter auf dem Desktop anzeigen, von Haus aus große Widgets.

Was auf der Plattform Android ebenfalls fehlt, ist eine vernünftige Berücksichtigung von Tablets im Market. Dort gibt es zwar eine Rubrik „Unsere Auswahl für Tablets“. Diese enthält aber nur ein buntes Sammelsurium von Apps aller Art, eine Kategorisierung wird dort nicht unternommen. Dass Android Market den Benutzer informiert, wenn eine App nicht zum verwendeten Gerät kompatibel ist, hilft nur, Apps zu vermeiden, die auf dem eigenen Gerät überhaupt nicht laufen. Dass eine App kompatibel ist, bedeutet aber noch lange nicht, dass sie sich auf dem Tablet auch sinnvoll nutzen lässt. Das Manko einer App-Übersicht für Tablets macht auch die App **Tablet Market** nur sehr rudimentär wett – sie unterteilt die Apps in nur sieben Kategorien. Eine weitere Übersicht findet sich in xoomforums.com (siehe c't-Link). (jo)

Literatur

[1] Dieter Brors, Office-Pakete für Android-Smartphones, c't-Sonderheft Android, S. 84

www.ct.de/1202116

Apps für Android-Tablets

Kategorie/Name	Preis ¹
Nachrichten	
Feedly	kostenlos
Google Currents	kostenlos
Pulse	kostenlos
retab	kostenlos
Spiegel online	kostenlos
Tagesschau	kostenlos
Taptu	kostenlos
Zinio	kostenlos (Magazine kostenpflichtig)

Mail und Browser	
Kaiten	4,99 €
Moxier	14,99 €
Touchdown	14,02 €
Dolphin Browser HD	kostenlos
Firefox	kostenlos
Opera Mini/Mobile	kostenlos

Soziale Netzwerke	
Friend Me	kostenlos
Google+	kostenlos
Plume	kostenlos, werbefrei: 1,99 €
TweetComb	kostenlos
UberSocial	kostenlos

Office	
Evernote	kostenlos
Jota Text Editor	kostenlos
Note everything	kostenlos, Pro: 2,99 €
Quickoffice Pro	11,22 €
Springpad	kostenlos
TextWarrior	kostenlos
Write	2,50 €

System	
Astro File Manager	kostenlos
Swiftkey Tablet X	3,99 €

Kreativ und multimedial	
Adobe Collage/Debut/Ideas/Kuler/Photoshop Touch/Proto	je 7,99 €
Bluefire Reader	kostenlos
Droidlris	kostenlos
Internet Movie Database	kostenlos
Kindle für Android	kostenlos
Libri.de eBookS Reader	kostenlos
MoboPlayer	kostenlos
Sketchbook Pro	3,74 €
TV Spielfilm	kostenlos

Ortsbezogen	
ALK Copilot Live Premium	37,49 €
FlightTrack	3,99 €
Navigon Mobile Navigator	44,44 €
YellowMap	kostenlos

Spiele	
Angry Birds	kostenlos
Cut the rope	0,68 €
Duke Nukem 3D	0,73 €
Fruit Ninja HD	2,14 €
Plants versus Zombies	2,39 €
Race of Champions	kostenlos
Reckless Racing	1,49 €
Shadowgun	3,99 €
Where's my water	0,76 €
World of Goo	3,99 €
Zen Pinball THD	kostenlos

Widgets	
AtomaRSS	kostenlos
HD Widgets	1,49 €
Tablet Market	kostenlos

¹ €-Wechselkurse unterliegen z. T. Kursschwankungen

ct

Kai Schwirzke

Auferstanden aus Maschinen

Synthesizer-Apps fürs iPad

Anderthalb Jahre nach Markteinführung von Apples iPad entdecken auch professionelle Hersteller wie Korg, Moog oder Fairlight das musikalische Potenzial des Multimedia-Brettchens. Coole Klänge gibt's hier zum Schnäppchenpreis, die dank MIDI-Anbindung selbst ambitionierte Klangschauber verzücken.



Noch vor Kurzem erteten Hobby-Musiker von Profis ein mitleidiges Lächeln, wenn sie vom iPad als Musikinstrument schwärmten: Fummelige Eingabe, leistungsschwach, schlechte Anbindung, magerer Sound – so die Argumente der Skeptiker. Viele dieser Vorurteile laufen inzwischen jedoch ins Leere. Schließlich käme auch niemand auf die Idee, dem legendären Minimoog vorzuwerfen, seine Rechenleistung ließe zu wünschen übrig, die Einbindung in eine Digitale Audio Workstation sei eine Zumutung und außer der betagten subtraktiven Synthese hätte er nicht besonders viel zu bieten. Natürlich können Synthie-Apps für 4 bis 40 Euro nicht mit Instrumenten für mehrere tausend Euro mithalten. Doch dank MIDI-Anbindung, Multitasking und Aufnahmefunktionen sind sie weit mehr als nur ein Spielzeug.

Einfach spielen

Völlig unproblematisch ist der Einsatz als autarker Synthesizer. Wenn Sound und Bedienoberfläche einer App gefallen, verleitet sie zu vielen kreativen (Bastel-)Stunden. Wer sich mit der Touch-Bedienung nicht anfreunden kann, greift zu einem kleinen MIDI-Keyboards, das seit iOS 4.2 am Camera Connection Kit Anschluss findet. Mittlerweile unterstützen viele

Musik-Apps Apples USB-Adapter, allerdings kann das iPad nicht zur Stromversorgung für die Tastatur herhalten, sodass entweder ein batteriebetriebenes Exemplar, ein externes Netzteil oder ein zusätzlicher aktiver USB-Hub mit eigener Stromversorgung notwendig ist.

Möchte man seine musikalischen Elaboreate sichern und an andere Rechner übertragen, muss neben einer Aufnahmefunktion der Export als Wave-, MP3- oder MIDI-Datei per Mail oder iTunes möglich sein. Sollen diese Daten innerhalb unterschiedlicher iPad-Apps ausgetauscht werden, etwa um einen kompletten Song nur mit dem Tablet zu erstellen, ist das sogenannte AudioCopy Pflicht, behelfs dessen sich Audiodateien in die Zwischenablage von iOS befördern lassen. Auch eine zeitsynchrone Performance mit mehreren iDevices ist möglich, wenn die Apps die Synchronisation über Bluetooth oder MIDI over WiFi unterstützen. Unglücklicherweise gibt es inzwischen mehrere inkompatible Verfahren zur Synchronisation, beispielsweise WIST von Korg und Beat Sync von Sound Trends.

Vorsicht ist allerdings bei den neuen Vierbeziehungsweise Fünffinger-Gesten geboten, die iOS 5 zum Wechseln zwischen einzelnen Apps eingeführt hat. Diese Gesten kollidieren bei fast allen Musik-Apps mit der Abfrage der

virtuellen Bildschirmtastatur. Die Programme unterbrechen die Audiowiedergabe und scheinen eingefroren zu sein, sobald man mit vier oder mehr Fingern in die Tasten haut. In Wirklichkeit wartet aber iOS darauf, in welche Richtung der Anwender seine Finger wischt. Deshalb sollte man die Multitasking-Gesten in den iOS-Einstellungen deaktivieren, solange man mit seinem iPad musiziert.

Aktiv im Untergrund

Auch überzeugte iPadler werden einräumen, dass es um die Multitasking-Fähigkeiten ihres Tablets vergleichsweise bescheiden steht. Zwar lassen sich – fast – beliebig viele Apps öffnen, doch verharren die zumeist in Untätigkeit, sobald sie in den Hintergrund verbannt werden. Das verhindert zum Beispiel, dass eine Drum-Maschine weiterläuft, wenn ein anderer Synthesizer geladen wird.

Einige Apps nutzen neuerdings jedoch die Möglichkeit, Audio auch im Hintergrund auszugeben. Der TR-808-Clone Funkbox sowie der Drum-Sequencer MoDrum und die Bass-Simulation BassLine beispielsweise setzen ihre groove-stiftende Tätigkeit selbst dann im Hintergrund fort, wenn ein anderes Programm gerade die volle Aufmerksamkeit des Anwenders hat. Aber Obacht: Sie geben

auch nach Betätigen des Aus-Schalters keine Ruhe und müssen manuell gestoppt werden.

Der größte Clou für Musiker verbirgt sich indes hinter den virtuellen MIDI-Ports, die im Zuge von Core MIDI in iOS Einzug hielten. Diese Ports gestatten auf einem iPad geladenen Apps, sich untereinander per MIDI zu verständigen. Gemeinsam mit der Audiowiedergabe im Hintergrund eröffnen sich so ganz neue Möglichkeiten, die bei der Temposynchronisation von Drum-App und Synthesizer-Arpeggiator beginnen und bei der Steuerung mehrerer iPad-Klangerzeuger durch eine einzige App nicht enden müssen. So erlauben es die virtuellen MIDI-Ports etwa, die innovative Notensteuerung des Sound Prism Pro auf den im Hintergrund residierenden Synthesizer NLog Pro anzuwenden.

Allerdings unterstützen im Moment lediglich eine Handvoll von Apps die virtuellen MIDI-Ports, und der von mehreren iPad-Anwendungen generierte Audiostream lässt sich einzig mit einem externen Recorder aufzeichnen – ein entsprechendes Helferlein gibt es unseres Wissens leider noch nicht im App Store. Außerdem ist es ein Leichtes, zumindest das iPad der ersten Generation mit zwei parallel laufenden Synthesizern hoffnungslos zu überfordern. Nimmt man etwa mit dem Animoog eine kurze Phrase auf und wechselt dann in den Sunrizer, gibt Letzterer nur noch verzweifte Krächzlaute von sich. Auf dem iPad 2 musizierten immerhin MoDrum, BassLine und Animoog zusammen und kamen lediglich ins Stolpern, als der NLog Pro einige aufwendige Pro-Sounds darbüßern wollte.

DAW-Integration

Wer sein iPad in einer DAW-basierten Produktionsumgebung einsetzen möchte, hat seit der Integration von Core MIDI (ab iOS 4.2) vergleichsweise gute Karten. Am besten funktioniert das Ganze über das Camera Connection Kit. Dazu verbindet man

Computer und iPad über ein USB-Kabel mit zwei männlichen Steckern, und schon taucht das iPad in allen gängigen Sequencer-Programmen als eigener MIDI-Port auf. Da die MIDI-Implementation für das Connection Kit bidirektional angelegt ist, kann das iPad sowohl Daten vom Sequencer empfangen als auch an ihn senden. Vorausgesetzt natürlich, die geladene App unterstützt ebenfalls die Kommunikation in beide Richtungen.

Vollkommen kabellos und ohne zusätzliche Hardware gelingt die Einbindung in den Lieblingssequencer mit MIDI over WLAN, ebenfalls fester Bestandteil von iOS ab Version 4.2. Für Mac-User mit einigermaßen aktuellem OS X (10.4 und darüber) ist die Nutzung dieses Protokolls besonders einfach, denn es lässt sich im Audio-MIDI-Setup des Betriebssystems aktivieren. Windows-Anwender müssen zuvor weitere Software installieren, etwa das kostenlose RTP (siehe c't-Link am Ende des Artikels). Ist diese kleine Hürde gemeistert, funktioniert fortan alles ebenso simpel wie beim Mac: MIDI over WLAN in der iPad-App aktivieren, Sequencer starten und dann den passenden Wireless-Port für die gewünschte Sequencer-Spur auswählen.

Nicht unerwähnt bleiben darf, dass MIDI over WLAN mit Latenzen behaftet ist, die je nach Setup durchaus 20 ms betragen und somit deutlich vernehmbar sind. Während sich diese Verzögerungen bei der Wiedergabe durch negative Spurverzögerung in den meisten Programmen ausgleichen lassen, ist dies beim Einspielen nicht möglich. Es resultiert ein mehr oder weniger „schwammiges“ Spielgefühl, das der Zeitdifferenz zwischen Tastenanschlag und erklingendem Ton geschuldet ist und rhythmisch korrektes Musizieren erschwert. Soll MIDI over WLAN dennoch genutzt werden, empfiehlt sich eine sogenannte Ad-hoc-Verbindung zwischen iPad und Musikcomputer, die in der Regel deutlich niedrigere Latenzen generiert.

Hängt das iPad schließlich erfolgreich im MIDI-Verbund, bleibt die Frage, was mit dem

Audiosignal geschehen soll. Prinzipiell ist das iPad natürlich nichts anderes als ein „richtiger“ Hardware-Synthesizer. Sein Audiosignal muss also dem der DAW hinzugemischt werden. Am einfachsten geht das theoretisch über ein kleines, externes Mischpult. Problematisch wird dieses Vorgehen jedoch, wenn alle anderen Audioquellen im Sequencer summiert und mit Effekten versehen werden. Versucht man dann, den iPad-Synthesizer in diese fertige Mischung einzubinden, wird das Ergebnis häufig nicht zufriedenstellend ausfallen.

Besser ist es, das iPad-Signal wird als eigene Audiospur innerhalb des Sequencers aufgezeichnet. Dazu richtet man in der DAW zwei Spuren für das iPad ein: eine für MIDI, die andere für Audio. Dann verbindet man den Audioausgang des iPads mit einem Audioeingang des Rechners. Wem hier der 3,5-mm-Stereo-Klinkenstecker des Kopfhöreranschlusses zu mickrig ist, der kann das iPad auch in das iODock von Alesis stecken, das mit hochwertigen analogen Ein- und Ausgängen sowie einem MIDI-Interface aufwartet [1].

Wird das iPad nun über die MIDI-Spur angesteuert, lässt sich das Ergebnis über die Audiospur abhören. So kann das iPad das Audiorouting des Sequencers und auch dessen Effekte nutzen. Gefällt der per MIDI eingespielte Part fürs iPad, lässt er sich auf der Audiospur aufnehmen. Das iPad kann anschließend für weitere Spuren und Sounds genutzt werden. Im Prinzip ist dieses Verfahren identisch mit dem Audio-Rendering eines Plug-ins. Allerdings können auch hierbei nicht unerhebliche Latenzen auftreten. Moderne DAWs können aber in aller Regel derartige Verzögerungen korrigieren.

Addictive Synth

Grundlage des Addictive Synth sind 48 FFT-Oszillatoren, von denen bis zu sechs in einem Klangprogramm gestapelt werden können. Nutzt man diese Obergrenze aus, bleibt das Instrument immerhin noch achttimmig po-



Der Addictive Synth besitzt nicht nur eine mächtige Klang-erzeugung, auch der Arpeggiator setzt Maßstäbe.



Animoog mischt acht Timbres auf einem esoterischen X/Y-Display zu sehr lebendigen, sich stets verändernden Klanglandschaften.



Der Fairlight CMI war 1979 die weltweit erste digitale Sampling-Workstation. Die iPad-App ist eine präzise Replik des Klassikers.



Der IMS-20 lädt zum Stecken von Patchkabeln ein und kombiniert den Original-Synthesizer mit einem Step-Sequencer.

lyphon. Werden mehrere Oszillatoren pro Sound eingesetzt, lässt sich deren Stimmungsverhältnis in vorgegebenen Schritten festlegen: „6 Osc 1:2“ bedeutet etwa, dass sechs Oszillatoren im Einsatz sind, davon drei eine Oktave tiefer. Jeder Oszillator erzeugt zwei Wellenformen (Wave 1 & 2), deren Obertongehalt (128 Partials) der Anwender einfach per Fingerwisch festlegen darf.

Anschließend durchläuft das Signal einen komplexen Spektrumfilter, dessen Verhalten ebenfalls eingezeichnet werden kann. Im Gegensatz zu herkömmlichen Filtern mit lediglich einer einzigen Filterfrequenz beschreibt ein Spektrumfilter die Frequenzverhältnisse über den ganzen hörbaren Bereich. Das erlaubt unter anderem das Nachbilden von Resonanzräumen von Instrumenten oder unserem Sprechapparat (etwa E-, O-, U-Filter). Pro Sound sind zwei unterschiedliche Filter-Settungen möglich.

An dieser Stelle kommt der Morph-Regler ins Spiel: Er legt fest, ob entweder nur Wave 1 und Filter-Setup 1 zu hören ist oder in welcher Intensität Wave 2 und Filter 2 hinzugegerechnet werden. Dieser Parameter ist nicht statisch, sondern lässt sich in der durchaus beeindruckenden Modulationsmatrix beispielsweise auch durch einen LFO steuern.

Trotz der Einarbeitungszeit in die nicht ganz alltägliche Synthese macht das Klangbasteln mit Addictive Synth viel Spaß, zumal mit dem VirSynth-typischen X/Y-Pad sowie der Einbeziehung des Tilt-Sensors in die Modulationsmatrix auch bei der Performance wenig Wünsche offen bleiben. Der Arpeggiator setzt mit seinem integrierten Stepsequencer Maßstäbe.

Animooog

Herzstück des Animooog ist die Anisotropic Synthesis Engine, mit deren Hilfe sich acht Oszillatoren – hier Timbre genannt – mit Wellenformen verschiedenster Couleur bestücken lassen. Diese komplexen akustischen

Gebilde stammen zu einem guten Teil aus Moogs hauseigenen Synthesizern wie dem Voyager und lassen sich nach Belieben modifizieren, indem man neue Verläufe direkt auf den Touchscreen malt.

Wie diese acht Wellenformen miteinander über die Zeit interagieren, inspiziert und modifiziert man in einer leicht esoterischen X/Y-Darstellung, deren Nutzen sich erst nach einiger Zeit erschließt. Deutlich traditioneller geben sich die übrigen Klangbausteine, darunter selbstverständlich der legendäre Moog-Filter, diverse Hüllkurven, ein Modul zum Andicken des Sounds und ein Delay. Neben dem Synthesizer-typischen LFO zur Modulation von Parametern wie Tonhöhe oder Filterfrequenz gibt es im Animooog den Orbiter. Er fungiert ebenfalls als Niederfrequenzoszillator, beeinflusst aber exklusiv die Positionierung der Timbres in besagter X/Y-Matrix.

Die Sounds des Animooog sind großartig und wissen sogar Analogfetischisten zu überzeugen. Das Ganze klingt ein wenig wie Wavestation à la Moog, äußerst fett, teils sehr experimentell und immer richtig spannend – ein Fest für Klangbastler. Unglücklicherweise lässt die bescheidene Anleitung den Anwender aber gerade in der Lernphase oft ratlos zurück, sodass es lange dauert, das Potenzial des Synthies zu entdecken.

Vorbildlich ist hingegen die Aufnahme-funktion, die sogar das Stapeln (Overdubbing) mehrerer Recording-Durchgänge gestattet. Auch hinsichtlich der MIDI-Implementierung zeigt sich die App von ihrer Schokoladenseite, sie unterstützt Hintergrundaudio ebenso wie virtuelle MIDI-Ports und ist somit bestens für die Zukunft gerüstet.

Fairlight Pro

Die Fairlight-App des gleichnamigen australischen Herstellers überträgt das originale Computer Music Instrument (CMI) von 1979 – den weltweit ersten Sampler in Serienpro-

duktion – aufs iPad. Musikhistoriker können hier auf die legendäre „Page R“ blättern, mit dem damals innovativen achtspurigen Real-time-Sequencer. Jeder Spur lässt sich ein Samplersound zuordnen, mit dem dann monophone Melodien per Tastatur eingespielt werden können. Alternativ lässt sich auf der Instrument-Ebene ein einzelner Sound auch achtstimmig spielen.

Die App simuliert das CMI höchst authentisch – inklusive emulierter Ladezeiten, Laufgeräuschen und Lesefehlern der Floppy Disk, die sich erfreulicherweise auch abstellen lassen. Hat man sich erst einmal an die reichlich archaisch anmutende Oberfläche gewöhnt, ist man ernsthaft erstaunt, wie gut und effizient das immerhin über 30 Jahre alte Konzept auch heute noch funktioniert. Zumal oder gerade weil inzwischen der Finger die Funktion des Lightpens übernimmt.

Der App Store hält zwei Versionen bereit, empfehlenswert ist lediglich die Version für 40 Euro. Nur sie enthält den kompletten Soundvorrat des Fairlight CMI IIX aus den 80er-Jahren (über 500 Instrumente), erlaubt das Erstellen eigener Samples und das Aufnehmen von Patterns und Songs in besagter „Page R“. Wer nun 40 Euro für eine App reichlich happig findet, sollte sich vergegenwärtigen, dass die aktuelle Hardware-Reinkarnation des CMI mit umgerechnet 16 000 Euro zu Buche schlägt.

ims-20

Der monophone Korg MS-20 erfreute sich bereits bei seinem Erscheinen 1979 einiger Beliebtheit. Dank des modularen Aufbaus – viele Bereiche ließen sich per Patchkabel frei verdrahten – war er ein klanglich außerordentlich flexibles Gerät.

Fürs iPad hat Korg nun nicht nur den Synthesizer inklusive Patchbay detailliert nachempfunden, sondern ihm auch einen „verbesserten Nachbau“ des analogen Stepsequencers SQ-10 spendiert. Mit dem lassen

Anzeige



Der NLog Pro ist schon jetzt ein Klassiker auf den iDevices. Support, Ausstattung und Sound sind vorbildlich.



Einfacher geht's kaum: Der Sunrizer lässt unter seiner aufgeräumten Oberfläche beeindruckende Flächensounds erklingen.

sich nach alter Väter Sitte 16-schrittige Tonfolgen per Potentiometer programmieren und diverse Syntheseparameter in ebenso vielen Steps automatisieren. Damit das Ganze nicht allzu sehr in Richtung Old School driftet, stehen zur Parametersteuerung zwei zusätzliche X/Y-Pads zur Verfügung, deren Eingaben sich gemeinsam in Echtzeit aufzeichnen lassen. Wer sich mit der Tonhöhen-eingabe per Drehregler nicht anfreunden mag, darf zudem per Bildschirm-Keyboard in Echtzeit agieren.

Der iMS-20 enthält außerdem eine sechsstimmige Drum-Machine. Deren Klingerzeugung beruht nicht auf Samples, sondern greift wiederum auf die Synthese-Engine des MS-20 zu. Drumbeats werden zunächst nach klassischer Art mit virtuellen Tastern (alternativ per „Pads“ in Echtzeit) in einer ebenfalls 16-schrittigen Matrix „vorprogrammiert“, können anschließend aber – pro Spur! – per Stepsequencer inklusive Chaos Pads feingetunt werden, was unter anderem melodisches Arbeiten auch mit der Drum-Sektion erlaubt.

NLog Pro

Der bereits kurz nach dem Marktstart des iPad veröffentlichte NLog Pro wird seitdem vorbildlich von seinen Entwicklern gepflegt. Er verbindet eine virtuelle analoge Klingerzeugung inklusive vier Oszillatoren mit einer ausgesprochen übersichtlichen Oberfläche und einer umfangreichen Filtersektion mit sieben Filtertypen. Dank ausgefeilter Modulationsmatrix und der Tatsache, dass sich die Oszillatoren auch mit komplexeren Wellenformen bestücken lassen, gelingen mit dem NLog Pro nicht nur analogtypische Sounds, sondern auch FM-ähnliche metallisch-perkussive Klänge hervorragend. Neben den obligatorischen Pitch- und Modulation-Wheels ist im NLog ferner ein X/Y-Pad zur Echtzeitsteuerung von Klangparametern untergebracht.

NLog bietet eine äußerst brauchbare Aufnahme-sektion, die wahlweise MIDI- oder Audiodaten aufzeichnet. Die Wiedergabe kann praktischerweise „im Kreis“ per Overdubbing erfolgen, wobei Start und Ende des Loops einfach mit dem Finger an die passende Stelle gezogen werden können. Auch hinsichtlich des Imports und Exports von Sounds und Aufnahmen lässt NLog Pro kaum Wünsche offen; zudem unterstützte der Synthesizer als einer der ersten virtuelle MIDI-Ports und ist somit bestens für das Konzert mit anderen Apps gerüstet.

Sunrizer

Beim Sunrizer handelt es sich um einen virtuellen Analogsynthesizer mit subtraktiver Synthese: Auf zwei synchronisierbare Oszillatoren folgen ein Filter mit sieben schaltbaren Charakteristiken sowie zwei flexiblen LFOs mit sechs Schwingungsformen. Dem schließen sich die klassischen ADSR-Hüllkurven für Amplitude und Filter an, bevor die Signale schließlich im Mixer landen. Dort lassen sich zwei weitere Suboszillatoren hinzuregeln. Zwei Effekte (FX1: Distortion, Chorus oder EQ, FX2: Delay) sowie ein Arpeggiator vervollständigen die Tonerzeugung.

Eine Spezialität von Sunrizer ist die Wellenform namens SuperSaw, die einst im Roland JP-8000 für Furore sorgte. Sie vereint sieben gegeneinander verstimmt Sägezahnwellen und klingt somit enorm fett. Setzt man diese Wellenform in beiden Oszillatoren ein, spielen bei voller Ausnutzung der siebenstimmigen Polyphonie sage und schreibe 98 Sägezähne gleichzeitig.

Der besondere Charme von Sunrizer liegt in seiner Kombination aus einer sehr zugänglichen Bedienoberfläche mit grandiosen Sounds, wobei vor allem die Flächen hervorstechen. Letztere sind auch der dualen Struktur des Instruments geschuldet, die zwei grundverschiedene Sounds innerhalb eines Klangprogramms gestattet. Wahlweise spielt

Sunrizer beide Layer gemeinsam ab oder er morphet zwischen beiden via Modulationsrad. Sunrizer spielt auf Wunsch im Hintergrund weiter und synchronisiert sich über virtuelle MIDI-Ports mit anderen Musik-Apps.

SynthTronica

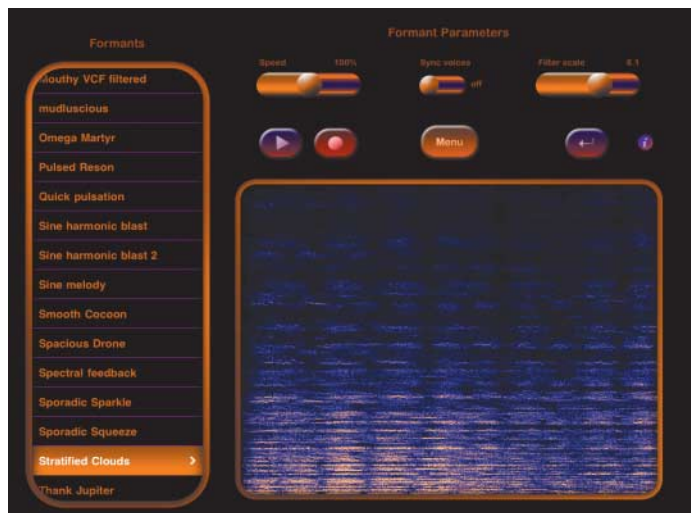
In SynthTronica werkelt etwas, was dessen Macher als „Formant Distortion Synthesis“ bezeichnen. Dabei kombiniert der Synthesizer Oberton-Samples mit einer traditionellen analogen Klingerzeugung. Neben den Presets lassen sich auch eigene Oberton- und Formant-Samples aus geladenen Wave-Dateien berechnen oder per Sampling selbst herstellen. Dazu betätigt man auf der Formant-Page in SynthTronica einfach den Aufnahme-Knopf und richtet das iPad-Mikrofon auf die gewünschte Klangquelle. Anschließend trimmt man die Aufnahme auf Länge. SynthTronica rechnet aus diesem Formant-Sample dann irgendetwas Obertoniges heraus. Was dabei genau passiert, ist aber schwer nachzuvollziehen.

Dieses Basteln neuer Sounds macht ungemein Spaß. Spektakulär ist der Dynamic-Multitouch-Filter, bei dem sich theoretisch elf Frequenzbänder gleichzeitig mit den Fingern (die meisten Menschen besitzen allerdings nur zehn ...) modifizieren lassen. Im Endeffekt ist vielen Sounds allerdings eine gewisse Ähnlichkeit eigen. Nichtsdestotrotz lassen sich viele musikalisch nutzen.

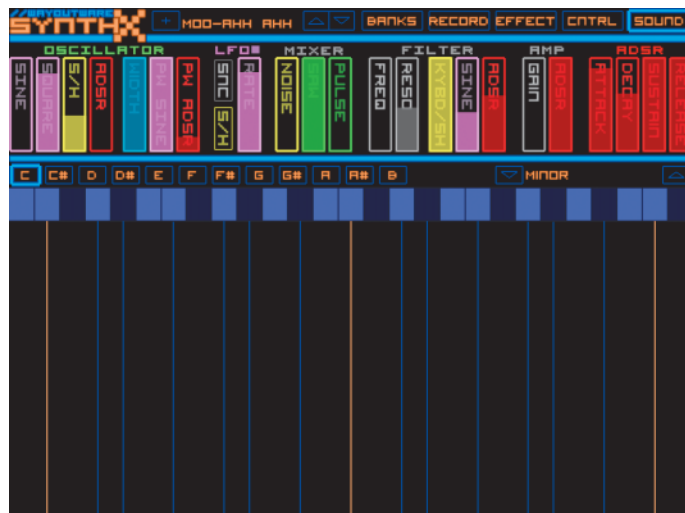
SynthTronica erlaubt die Audioaufnahme einer Performance und kann dabei mehrere Durchgänge übereinanderlegen. Die Resultate speichert die App als 24-Bit-PCM-Datei ab, die sich per AudioCopy in andere Programme übertragen lässt. Ein Synchronspiel über virtuelle MIDI-Ports ist leider nicht möglich.

SynthX

Auf den ersten Blick sieht der SynthX so aus, als sei er direkt aus einem frühen Heimcom-



SynthTronica kombiniert seine virtuelle Analogsynthese mit Oberton-Samples, die man aus eigenen Klängen generieren kann.



SynthX sieht aus wie auf dem ZX Spectrum, lässt sich aber gut bedienen und ausdrucksstark spielen.

puter aufs iPad gepurzelt. Doch die bunte Retro-Pixelgrafik ist durchaus durchdacht und erlaubt eine einfache Navigation durch die Menüs des virtuell analogen Synthesizers. Dessen Synthesestructur ist auf Anhieb allerdings nicht ganz so durchschaubar. Sie nutzt zwar wie gewohnt Filter, LFOs und ADSR-Hüllkurven, die Oszillatoren folgen jedoch eigenen Gesetzen, die sich erst nach einigen Experimenten erschließen.

Der SynthX ist beileibe kein Tausendsassa. Alle Sounds besitzen einen gewissen Wiedererkennungswert. Hört man die gut 200 Werkpresets durch, klingt es immer klar nach SynthX – was beileibe kein Mangel sein muss. Denn im Zusammenspiel mit der Effektsektion kann man dem Synthesizer überaus abgefahrene Sounds entlocken.

Hervorragend gelöst wurde die Musikeingabe via Touchscreen. Neben dem traditionellen Keyboard sticht vor allem die zusätzliche Y-Achse hervor, über die man diverse Syntheseparameter steuern kann. Die verfügbaren Tonhöhen lassen sich dabei auf be-

stimmte Skalen (Dur, Moll, Blues, Pentatonik) und Tonarten reduzieren. Dadurch werden interessante Glissandi und Arpeggios möglich. Auch die Tastenspreizung lässt sich frei wählen, sodass zwei bis sieben Oktaven auf das Display passen. Dabei reagiert der SynthX auf alle Eingaben mit bemerkenswerter Geschwindigkeit und Präzision. Ein externes MIDI-Keyboards wird da beinahe überflüssig.

Im Zusammenspiel mit anderen Apps bietet der SynthX hingegen nur Hausmannskost: Die eigene Performance lässt sich aufzeichnen und per AudioCopy in andere Programme verfrachten. Virtuelle MIDI-Ports haben es aber leider noch nicht in diesen Synthesizer geschafft.

Fazit

Es tut sich was bei den Tablet-Musikanten. Aktuelle Synthesizer-Apps überzeugen durch ihre Klangqualität und die konsequente Umsetzung aller Core-MIDI-Features. Dank der virtuellen MIDI-Ports lassen sich immer

mehr Musik-Apps miteinander kombinieren, sodass man vor dem Tablet tatsächlich an einer kleinen Produktionsumgebung zu sitzen meint. So inspirierte das iPad unlängst die Band Gorillaz, ein komplettes Album auf dem Tablet einzuspielen.

Neben der Klangqualität und den günstigen Preisen sorgt vor allem die kinderleichte Touchscreen-Bedienung für einen spielerischen Umgang, der zu Klangexperimenten geradezu einlädt. Tatsächlich war es noch nie so einfach, seinen Lieblingssynthesizer überall mit hinzunehmen. Kommende Geräte-Generationen werden mit ihrer höheren Performance dann sicherlich auch den störungsfreien Parallelbetrieb mehrerer Musik-Apps ermöglichen. (hag)

Literatur

[1] Hartmut Gieselmann, Musiker-Pult, c't 22/11, S. 64

www.ct.de/1202120

Synthesizer-Apps für das iPad

Name	Addictive Synth	Animoog	Fairlight Pro	iMS-20	NLog Pro	Sunrizer	SynthTronica	SynthX
Anbieter	VirSyn	Moog Music Inc.	Fairlight Instruments	Korg	TempoRubato	Beep Street	Leisuresonic	Wayout Ware
Web	www.virsyn.de	www.moogmusic.com	www.fairlightinstruments.au.com	www.korg.com	www.temporubato.com	www.beepstreet.com	www.leisuresonic.com	www.wayoutware.com
Versionsnummer	1.2	1.0.1	1.1.8	1.5.2	3.5	1.5	1.0.3	1.0.2
MIDI-Anschluss USB / WLAN	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓
Aufnahme MIDI / Wave	✓ / ✓	- / ✓	✓ / -	✓ / -	✓ / ✓	- / ✓	- / ✓	- / ✓
Sequencer / Arpeggiator	- / ✓	- / -	✓ / -	✓ / -	- / ✓	- / ✓	- / -	- / -
AudioCopy	✓	✓	-	✓	✓	✓	✓	✓
Export E-Mail / Cloud / iTunes	- / ✓ / ✓	- / - / ✓	✓ / - / -	- / ✓ / -	✓ / ✓ / ✓	- / - / ✓	- / - / ✓	- / - / ✓
WIST / BeatSync	✓ / -	- / -	- / -	✓ / -	✓ / -	- / -	- / -	- / -
Background-Audio mit virt. MIDI-Ports	✓	✓	-	-	✓	✓	-	-
Bewertung								
Klang	⊕⊕	⊕⊕	⊕⊕	⊕⊕	⊕⊕	⊕⊕	⊕	⊕
Bedienung	⊕⊕	⊕	○	⊕⊕	⊕⊕	⊕⊕	⊕	⊕
Ausstattung	⊕	⊕	⊕	⊕⊕	⊕⊕	⊕⊕	○	○
Preis	8 €	24 €	40 €	26 €	12 €	8 €	4 €	8 €
⊕⊕ sehr gut ⊕ gut ○ zufriedenstellend ⊖ schlecht ⊖⊖ sehr schlecht ✓ vorhanden - nicht vorhanden k. A. keine Angabe								

ct



Georg Schnurer

Wischknechte

Autonome Roboter für die Bodenreinigung

Feudel schwingen steht nur selten auf der Liste der Lieblingsbeschäftigungen technophiler Zeitgenossen. Sind Wischroboter hier möglicherweise ein Weg zu mehr Freizeit und weniger Frust?

Wer in Wohnung oder Eigenheim vor allem pflegeleichte Hartböden verlegt hat, ist sicher kein Freund von langen Putzorgien. Doch auch Laminat, Fliesen und PVC müssen von Zeit zu Zeit gewischt werden. Könnte das nicht auch ein Roboter übernehmen?

Der Markt bietet inzwischen durchaus passende Helfer: Angefangen bei Frisbee-großen Wischknechten für unter 100 Euro bis hin zu Navigationskünstlern mit Indoor-GPS für knapp 400 Euro stehen reichlich Wischroboter zur

Auswahl. Wir haben drei höchst unterschiedliche Modelle als Repräsentanten ihrer jeweiligen Geräteklasse auf unser Roboter-testgelände gebeten.

Die Aufgabe war für alle Testkandidaten gleich: Sie sollten einen knapp 13 m² großen, mit leicht strukturiertem Laminat ausgelegten Raum reinigen. Das erfolgte in zwei Durchgängen mit den entsprechenden Reinigungstüchern einmal trocken und ein zweites Mal nass.

Um die Navigationsfähigkeit der Roboter auf die Probe zu stellen, bestand der Raum aus einer großen rechteckigen Fläche, die an einer Längsseite noch einen flurartigen Schenkel aufwies. Zwei Absturzstellen simulierten Treppenabsätze, eine quer durch den Raum verlaufende Schiene simulierte den Übergang zwischen verschiedenen Bodenbelägen. Hinzu kamen noch drei Türstopper als typische Hindernisse, die auch in üblichen Wohnungen zu finden sind. Ein Tageslicht-Scheinwerfer simulierte seitliche Sonneneinstrahlung – eine Störung, die in unserem Test von Saugrobotern so manchen Kandidaten aus dem Tritt brachte [1].

Der Testraum wurde vor jedem Testlauf gründlich von Hand gereinigt, trocken gelassen und anschließend mit 20 Gramm DMT Prüfschmutz verunreinigt. Dieser „Dreck“ besteht aus fein zerriebenen quarzhaltigem Mineral, Zellulose sowie Baumwolle-Fasern und entspricht dem, was man auch mit verschmutzten Schuhen oder über geöffnete Fenster in die Wohnung einträgt. Der feine graue Quarzstaub führt bei Kontakt mit Wasser zur Schlierenbildung und setzt sich zudem gern in die Strukturrillen des Laminats ab. Nur ein wirklich arbeitender Roboter schafft es deshalb, den Raum wirklich rückstandsfrei sauber zu bekommen.

Eine weitwinklige Deckenkamera dokumentierte, was die drei Wischroboter so alles im Verlaufe der Tests anstellten. Aus den Aufnahmen erzeugten wir später die im Web bereitgestellten Fahrvideos. Sie zeigen, ebenso wie die hier im Artikel abgedruckten Fahrbilder, welchen Weg die Kandidaten bei der Reinigung des Raumes gewählt haben.

Die Wischhelfer

Das einfachste Roboter-Modell im Test war der „Intelligent Mop

Cleaner M988“ von Klarstein. Er ist im Handel für knapp 50 Euro zu haben und arbeitet mit Wischringen aus unterschiedlichem Material. Mit einem Kaufpreis von knapp 400 Euro reißt der EVO M678 von DirtDevil ein deutlich tieferes Loch in die Haushaltskasse. Dafür protzt das von der Royal Appliance International GmbH gefertigte Gerät mit der einer sogenannten „Indoor GPS Steuerung“, die dem EVO zu zuverlässiger Navigation im Raum verhelfen soll. Staub und Schmutz sammelt der EVO mit Hilfe von verschiedenen unter das Gerät geklemmten Tüchern.

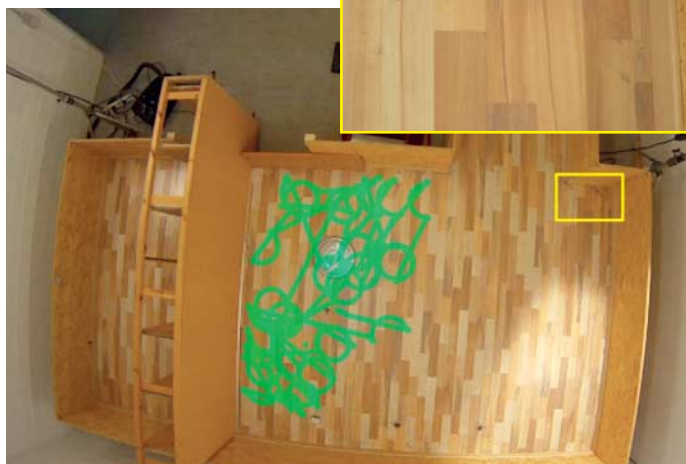
Eine völlig andere Reinigungsmethode nutzt der Scooba von iRobot. Dieses knapp 360 Euro teure Gerät ist ein echter „Nassreiner“. Er sprüht zunächst Reinigungsflüssigkeit auf den Boden. Eine rotierende Bürste bearbeitet dann den Boden und zu guter Letzt saugt der Scooba die verschmutzte Flüssigkeit wieder ein. Angesichts der höchst unterschiedlichen Navigations- und Wischtechniken waren wir sehr gespannt, wie sich die drei Kandidaten auf unserem Testparcours schlugen.

Klarstein Intelligent Mop Cleaner M988

Der Intelligent Mop Cleaner M988 ist eine gerade mal sechs Zentimeter hohe und 29 cm durchmessende Scheibe. Er wird von zwei Rädern angetrieben und saugt die dafür benötigte Energie aus drei handelsüblichen AA-Akkus. Als Wischgerät dienen drei verschiedene Ringe: Für die Trockenreinigung ein papierartiges Baumwollgewebe, für die Nassreinigung ein feuchtes Baumwolltuch und zum Polieren kommt ein Mikrofasertuch zum Einsatz.



Klarstein Intelligent Mop Cleaner M988: flacher Wisch-Frisbee mit bescheidener Reinigungsleistung



Klarstein M988: Der kleine Wischmob versucht sich hier im Polier-Modus. Das Detail zeigt: In den Ecken sammelt sich der Schmutz.

Schon beim ersten Testlauf mit dem Baumwoll-Papier stellte sich heraus, dass es mit der Intelligenz des „Intelligent Mop Cleaner“ nicht zum Besten bestellt ist: Die flache Scheibe hat keinerlei Bodensensoren und erkennt deshalb keine Treppenabsätze. Die Sensorik beschränkt sich auf einen Rad-sensor, der erkennt, ob sich das nicht angetriebene Vorderrad noch dreht. Entsprechend simpel ist denn auch die Fahrstrategie des Roboters: Er fährt knapp 60 cm geradeaus, dreht sich dann zufällig um die eigene Achse und fährt wieder etwa 60 cm geradeaus. Stößt er auf ein Hindernis, dreht er sich nach dem Zufallsprinzip und fährt dann weiter. Das Fahrgeräusch liegt bei stolzen 15 Sone – das ist ganz schön laut für so ein kleines Maschinchen.

An kleinsten Hindernissen, wie etwa an unserer Übergangsschiene, fährt er sich fest und kommt ohne Hilfe nicht mehr frei. Wir mussten unseren Testraum deshalb sowohl an den simulierten Treppen als auch entlang der Übergangsschiene blockieren. Das brachte dem Klarstein M988 eine sehr schlechte Bewertung in der Kategorie „Umgang mit Hindernissen“ ein. Auch die Orientierung im Raum gelang dem Wisch-Frisbee nicht so recht: Wände wurden zwar als Hindernisse erkannt, doch die „Intelligenz“ des M988 reichte nicht aus, um sie als Wand zu erkennen und ein entsprechendes Reinigungs- und Fahrprogramm zu starten.

Entsprechend trostlos fiel das Reinigungsergebnis bei der Trockenreinigung aus: Das Baumwollpapier unter dem Roboter

war kaum in der Lage, den verstreuten Testschmutz zu halten. So schob der „Intelligent Mop Cleaner“ den Schmutz nur munter vor sich her. Letztlich gelangte so der größte Teil des Testschmutzes an die Ränder des Raumes. Mangels Schmutzsensoren und sonstigen Orientierungsmöglichkeiten wischt der M988 so lange, bis man ihn manuell ausschaltet oder bis der Akku nach knapp zweieinhalb Stunden leer ist.

Das größte Desaster erlebten wir allerdings beim Versuch, den kleinen Wischroboter mit dem leicht feuchten Tuch für die Nassreinigung auf die Reise zu schicken: Die Räder hatten auf feuchtem Grund nicht genug Grip, um dem Roboter über das Testgelände zu bewegen. Offensichtlich leistete unser leicht strukturiertes Laminat so viel Reibungswiderstand, dass der kleine Kerl mit dem feuchten Tuch bestückt nicht mehr von der Stelle kam. Auf glattem Lino-leum gelang ihm das zwar, doch das war ja nicht die Aufgabe.

Im sogenannten Poliermodus variiert der M988 seine Fahrstrategie leicht: Nach knapp 60 cm Geradeausfahrt dreht er sich mehrfach um die eigene Achse, um so den Boden zu

polieren. Das Ergebnis ist allerdings recht enttäuschend: Auf dem Boden bleibt auch nach längerer Fahrt ein ungleichmäßiges Muster zurück. Alles in allem erwies sich der Klarstein Intelligent Mop Cleaner M988 in unserem Test mehr als Spielzeug denn als eine echte Haushaltshilfe.

DirtDevil EVO M678

Der EVO von DirtDevil reizte uns vor allem wegen seines ausgefallenen Navigationssystems. Der Hersteller preist es als „Indoor GPS“, doch selbstverständlich arbeitet der kleine Wischroboter nicht mit Satellitennavigation. Er nutzt stattdessen das sogenannte Northstar-System des gleichnamigen amerikanischen Unternehmens. Ein kleiner, mit zwei Monozellen betriebener Würfel projiziert ein Gitternetz aus Infrarot-Linien an die Raumdecke. Dieses Koordinatensystem tastet ein IR-Sensor im Zentrum des EVO ab und dient dem Roboter zur Orientierung im Raum.

Damit der Würfel nicht permanent an den Batterien nuckelt, wird er erst beim Einschalten des EVO aktiviert. Das klappte bei unseren Tests erst im zweiten Anlauf. Beim ersten Versuch hatten wir den Würfel an der Längsseite des Testraums in etwa einem Meter Höhe positioniert. Das gefiel dem Evo anscheinend nicht besonders. Zuverlässiger klappte die Synchronisation, als wir den Sender – wieder in einem Meter Höhe – an die Querseite des Raumes verfrachteten.

Einmal synchronisiert, arbeitet der Evo den Raum recht systematisch ab, wie das Fahrbild belegt. Gelingt es ihm nicht, sich mit dem Koordinatensender zu synchronisieren, oder verliert er sein Koordinatensystem aus dem Blick, arbeitet er mit einem schon von den Roboterstaubsaugern bekannten Zufallssystem. Das ist hilfreich, etwa wenn der 85 mm hohe Roboter unterm Sofa wischt.



DirtDevil EVO M678: Mit „Indoor-GPS“ manövriert sich dieser Wischroboter durch den Raum.

Ein IR-Frontsensor und ein Front-Bumper helfen dem EVO, Hindernisse zu erkennen. Zwei mechanische Sensoren erkennen Abgründe. Bei unserem Test funktionierte das zuverlässig: Abstürze an den Treppen blieben uns erspart. Dafür erkannte der EVO unsere Übergangsschne als Raumtrenner. Um den gesamten Testraum zu reinigen, war deshalb ein manuelles Umsetzen vom vorderen in den hinteren Raumteil erforderlich.

DirtDevis EVO beherrscht die Arbeitsmodi „trocken wischen“ und „nass wischen“. Bei der Trockenreinigung kommt ein waschbares Mikrofaser Tuch zum Einsatz, die Nassreinigung übernimmt ein leicht angefeuchtetes Baumwolltuch. Alternativ kann man auch handelsübliche Einweg-Tücher verwenden – vorausgesetzt, man kann den daraus resultierenden Müllberg mit seinem ökologischen Gewissen vereinbaren.

Für die Befestigung der Reinigungstücher hat sich der Hersteller eine recht clevere Lösung ausgedacht: Eine per Magnet gehaltene Platte wird mit dem Tuch belegt. Klemmleisten an der Rückseite halten die überstehenden Teile fest.

Der Evo fährt bei der Trockenreinigung recht koordiniert durch den Raum, schafft es aber nicht, den kompletten ausgebrachten Testschmutz in dem Tuch zu binden. Bereits nach kurzer Zeit schiebt er den Schmutz vor sich her. Im Ergebnis sammelt sich so am Rand und vor allem in den Ecken reichlich Dreck. Ein Blick auf das Wischtuch zeigt denn auch die grundsätzliche Schwäche des EVO in dieser Betriebsart: Das Tuch wird vor allem im vorderen Teil verschmutzt, der hintere bleibt relativ sauber. Zudem gelingt es dem EVO bei der

Trockenreinigung nicht, Schmutz aus den Strukturrillen des Laminats herauszuholen.

Im Nasswischmodus arbeitet der EVO mit einer anderen Strategie. Auch hier wird der Raum systematisch abgefahren, allerdings macht der Roboter hier echte Wischbewegungen: Das feuchte Tuch wird mehrfach vor- und zurückbewegt. Damit gelingt es, das Tuch deutlich besser zu nutzen und mehr Schmutz aufzunehmen. Nach kurzer Zeit ist das Tuch auch bei dieser Fahrweise komplett eingeschmutzt. Der verbleibende Dreck wird dann – wie schon bei der Trockenreinigung – an den Rändern und Ecken abgeladen. Um das zu vermeiden, verfügt der EVO zwar auch über ein Randreinigungsprogramm, das gegen Ende der Reinigung gezielt die Ränder abfährt. Doch was nützt das, wenn das Wischtuch bereits hoffnungslos verschmutzt ist und keinen weiteren Dreck mehr aufnehmen kann?

Unterm Strich liefert der DirtDevil EVO M678 zwar ein deutlich besseres Reinigungsergebnis als das Gerät von Klarstein, doch angesichts des stolzen Preises von knapp 400 Euro darf man mehr erwarten.

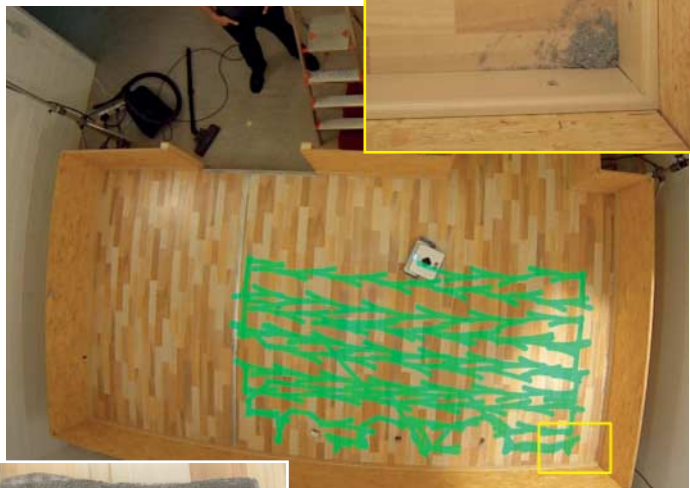
iRobot Scooba 385

Auch der Saugroboter-Experte iRobot hat einen Wischroboter im Programm. Das Scooba 385 getaufte Gerät arbeitet aber nicht wie die bislang vorgestellten Roboter mit einem Wischlappen, sondern mit einem mehrstufigen Nassreinigungssystem. In einem Durchlauf werden dabei die Funktionen „vorsaugen“,

„befeuchten“, „schrubben“ und „absaugen“ ausgeführt. Das Ganze ist eine recht feuchte Angelegenheit, weshalb der Scooba ausschließlich auf komplett versiegelten Hartböden wie Fliesen oder Linoleum eingesetzt werden sollte. Die Nutzung auf Laminat, Parkett und anderen Holzböden ist keine gute Idee. Damit der Scooba nicht versehentlich den Teppich wässert, besitzt das Gerät Bodensensoren, die Teppiche und ähnliche Bodenbeläge erkennen.

Der Scooba manövriert sich mit Hilfe von Abstands- und Bodensensoren durch den Raum. Das passiert weitestgehend nach dem Zufallsprinzip: Der Roboter fährt ein Stück geradeaus, dreht sich dann in einem beliebigen Winkel und setzt die Fahrt fort. Passiert das nur oft genug, erwischt der Scooba recht zuverlässig den gesamten Raum. Damit auch die Ränder des Raums gereinigt werden, besitzt der Roboter ein Randprogramm, das bei Erkennung einer Wand automatisch aktiviert wird. Als zusätzliche Navigationshilfe bringt der Scooba einen sogenannten Leuchtturm mit. Dieser ermöglicht es, den Roboter von bestimmten Bereichen des Raumes fernzuhalten.

Theoretisch sollte der Scooba sich mit Hilfe seiner Sensoren eigentlich recht sicher durch unseren Testraum bewegen. Doch



DirtDevil EVO: Oben im Feucht-Wisch-Modus, unten beim Trockenwischen. Der feuchte Mop ist schnell voll eingeschmutzt.



iRobot Scooba 385: Der Wischroboter hinterlässt nach wilder Fahrt ein reichlich gewässertes Laminat.



iRobot Scooba 385:
Ein echter Nasswischer
ist dieses Modell des
Saugroboter-Spezialisten iRobot.

dem war leider nicht so: Trotz seiner drei Absturz- und Bodensensoren fuhr er sich fünf Mal an beiden Treppenabsätzen fest und jammerte um Hilfe. Auch die Bodenschiene behagte ihm nicht so recht. Immer wieder fuhr er sich an dieser fest und musste manuell befreit werden. Schlimmer noch: Bis der Roboter erkannt hatte, dass er nicht mehr manövrierfähig war, wässerte er munter den Untergrund. Das ergab mitunter eine hübsche Überschwemmung.

Die Reinigungszeit des Scooba bestimmt übrigens die Menge Frischwasser beziehungsweise Reinigungslösung, die vor dem Start in den entsprechenden Behälter gefüllt wird. Ist der Wasservorrat aufgebraucht, wechselt Scooba in den Trocknungsmodus. Dabei fährt er den Raum – wieder nach dem Zufallsprinzip – ab und versucht, übrig gebliebene Pfützen zu beseitigen. Das gelang allerdings bei unseren Tests nur begrenzt. Auch nach dem Trocknen waren Teile des Raumes noch mit einer erklecklichen Menge Wasser bedeckt.

Das von der nachfolgenden Düse eingesaugte Schmutzwasser landet in einem speziellen Tank, der nach jedem Wischeinsatz geleert und gereinigt werden muss. Ein Vergleich zwischen der eingefüllten Menge Frischwasser und der gesammelten Menge Schmutzwasser ergab bei unserem Test, dass der Scooba etwa 75 Prozent der aufgespritzten Flüssigkeit wieder einsammelt. Keine wirklich gute Bilanz, was aber sicher auch den im Testgelände eingebauten Störstellen (Treppenabsätze mit Schienen und die Bodenleiste) geschuldet ist. Rund um diese blieb besonders viel Wasser auf dem Boden zurück.

Das Reinigungsergebnis des Scooba war eher durchwachsen: Der Roboter hatte zwar alle Bereiche des Testraums erreicht, doch

hinterließ er zum Teil deutlich sichtbare Fahrspuren. Zudem blieb in den Ecken noch einiges an Schmutz zurück. Einige Mühe bereitete uns auch die Reinigung des Roboters nach dem Wischen. So musste nicht nur der Schmutzwassertank ausgeleert und gespült werden, sondern auch diverse Siebe und Gummitüllen.

Angesichts des Wischergebnisses und des nicht unerheblichen Reinigungsaufwands eignet sich der knapp 460 Euro teure Scooba kaum für den

Einsatz in üblichen Wohnungen und Privathäusern. Da er weder auf Laminat noch auf Parkett verwendet werden darf, bleibt eigentlich nur die Reinigung großer gefliester Flächen. Nur dort steht der Aufwand für die Reinigung des Roboters in einem vernünftigen Verhältnis zur eingesparten Zeit fürs Selberwischen.

Fazit

Bei den hier exemplarisch für ihre Gattung getesteten Wischrobotern drängt sich generell die Sinnfrage auf: Geräte wie das billige Modell von Klarstein erfüllen ihre Aufgabe einfach nicht. Bessere und deutlich teurere wie der EVO von DirtDevil überzeugen zwar mit einem brauchbaren Navigationssystem, doch das Reinigungsergebnis ist immer noch unbefriedigend. Anders als beim manuellen Wischen wird hier der Reinigungslappen nicht immer wieder ausgewaschen. Kein Wunder also, dass die aufgesammelte Schmutz-

menge nicht besonders groß ist. Theoretisch könnten Geräte wie der Scooba deutlich bessere Resultate liefern – das zeigen ausgewaschene Waschsauger wie etwa die Modelle von Kärcher oder Thomas. Doch denen steht eine Steckdose und damit ein leistungsstarker Motor zur Verfügung. Autonome Roboter müssen dagegen mit einem im Verhältnis dazu schwachen Akku auskommen. Solange also die Energieversorgungsfrage nicht besser gelöst wird, bleiben Wischroboter eine unbefriedigende Lösung – irgendwo zwischen Spielzeug und unterhaltsamem Gadget. (gs)

Literatur

- [1] Georg Schnurer, Saubermänner, 24 Saugroboter von 200 und 1150 Euro in Test, c't 18/11, S. 132
- [2] Georg Schnurer, Putzhelfer, Saugroboter vom Spezialisten, c't 1/12, S. 66

www.ct.de/1202126

Autonome Wischroboter

Modell	Klarstein M988 Intelligent Mop Cleaner	DirtDevil EVO M678	iRobot Scooba 385
Hersteller	Chal-Tech GmbH	Royal Appliance Int. GmbH	iRobot Corporation
Bezugsquelle	www.elektronik-star.de	www.dirtdevil.de	www.klein-robotics.de
Lieferumfang			
IR-Sperre	–	–	✓
Putztücher	5 für Trockenreinigung, 1 für Nassreinigung, 1 Poliertuch	2 für Trockenreinigung, 1 für Nassreinigung	–
Sonstiges	Netzteil (5 V, 400 mA), Sprühflasche	Netzteil (12 V, 250 mA), 2 Batterien Typ C	Netzteil (22 V, 1,75 A), Reinigungsflüssigkeit
Technische Daten			
Größe Roboter	D = 290 mm, h = 60 mm	245 × 220 × 85 mm	D = 370 mm, h = 95 mm
Gewicht	1,0 kg	1,8 kg	3,0 kg
Nennleistung	5 Watt	k. A.	k. A.
Größe Ladestation	–	–	–
Akku	3 × NiMH 1,2 V, 1000 mAh	NiMH 7,2 V, 1500 mAh	NiMH 14,4 V, 4100 mAh
Sensorausstattung			
Front-Bumper	–	✓	✓
Absturz-/Höhensensoren	–	✓, 2 mechanische Taster	✓, 3 Stück IR
IR-Front-/Seitensensoren	–	✓, 1/–	– / 1 Stück IR
Sonstige Sensoren	Rad-Sensor	Northstar-Indoor-GPS	Rad-Sensoren
Reinigungshelfer			
Saugereinheit	–	–	✓
Bodenbürste	–	–	✓, 295 mm
Wischfläche	✓, ringförmig, 395 cm ²	✓, rechteckig, 536 cm ²	–
Testergebnisse			
Akkulaufzeit (wischen)	141 Minuten	91 Minuten	114 Minuten
Geräuschentwicklung	15 Sone	3 Sone	21 Sone
Überwundene Hindernisse			
Stufen/Bodenschiene	Absturz/hängt permanent	✓/Fehler ¹	5 Hänger/12 Hänger
Stopper 1/2/3 / Sonne	✓/✓/✓/✓	✓/✓/✓/✓	✓/✓/✓/✓
Bewertung			
Trockenreinigung Laminat	⊖	⊖	–
Nassreinigung Laminat	⊖⊖	○	○
Umgang mit Hindernissen	⊖⊖	○	⊖
Orientierung im Raum	⊖⊖	⊕	○
Handhabung	⊖	○	○
Straßenpreis	50 €	399 €	460 €
¹ Teppichleiste wirkt als Raumteiler			
⊕⊕ sehr gut ⊕ gut ○ zufriedenstellend ⊖ schlecht ⊖⊖ sehr schlecht ✓ vorhanden – nicht vorhanden k. A. keine Angabe ct			



Ernst Ahlers

Genügsame Speiser

ATX-Netzteile der 300-Watt-Klasse im Vergleich

Wenn der Familienserver ein Ersatzteil braucht oder der selbstgebaute Mediacenter-PC seine Erstbestückung erhalten soll, wäre der Griff zum 500-Watt-Netzteil verfehlt. Denn schwächere Geräte sind günstiger – und zwar in Anschaffung und Betrieb.

Zählt man den maximalen Leistungsbedarf der typischen Komponenten eines gewöhnlichen Desktop-PC oder eines kleinen Servers zusammen, dann resultieren daraus erstaunlich geringe Wattzahlen: Ein sparsamer Prozessor braucht höchstens 65 Watt in der Spitze, das Mainboard, der Hauptspeicher, optionale Netzwerk- oder TV-Karten und jedes Laufwerk ungefähr 5 Watt, dazu noch ein paar Kleinverbraucher wie Lüfter und USB-Peripherie.

Schon landet man in der Größenordnung von gerade mal 100 Watt. Kommt noch eine halbwegs potente Grafikkarte fürs gelegentliche Spielen nicht allzu aufwendiger Titel dazu, ergibt sich mit weiteren 100 Watt auch nur das Doppelte, und zwar wohlgerne erst bei Volllast.

Trudelt der PC dagegen im Leerlauf vor sich hin, dann begnügt sich moderne Hardware stromnetzseitig auch schon mal mit nur 22 Watt. Selbst ein Eigenbau-Heimserver lässt sich mit zwei Festplatten ohne Weiteres unter 30 Watt drücken.

Daraus ergibt sich zweierlei: Erstens reichen für solche Einsatzfälle Netzteile der 300-Watt-Klasse bei Weitem aus, deutlich stärkere Geräte wären reine Geldverschwendung. Deren Domäne bleiben Gaming-Boliden mit High-End-Grafikkarten. Zweitens sollte das Netzteil vor allem im Leerlauf (Idle) bei kleinen Lasten möglichst effizient arbeiten, um die Stromrechnung nicht unnötig hochzutreiben. Denn nach wie vor verbringt ein Surf- oder Schreib-PC beziehungsweise ein Server die allermeiste Zeit mit Nichtstun.

ATX-Netzteile mit niedrigerer Maximalleistung von 250 oder gar nur 200 Watt wären diesen Aufgaben zwar noch besser angepasst, sind aber sehr schwer zu finden. Große PC-Hersteller wie Dell oder Lenovo, die Hunderttausender-Serien ordern, haben es da leichter als der Eigenbauer.

Wir haben zehn Modelle mit 300 beziehungsweise 350 Watt maximaler Ausgangsleistung aufgetrieben und sie bezüglich Effizienz, Störfestigkeit und Geräuschentwicklung verglichen.

Das Steckerangebot reicht überall, um mindestens drei SATA-Geräte zu versorgen. Sitten mehr SATA-Laufwerke etwa in einem Heimserver, kann man

diese per HD/Molex-zu-SATA-Steckadapter bedienen. Nur drei Netzteile verzichten auf einen PCIe-12V-Stecker für Grafikkarten (FSP350-60EGN, HEC-300TA-2WX, JJ-A300APU).

Mit einer Besonderheit wartet das HEC-300TA-2WX auf: Es besitzt einen 230-Volt-Ausgang (Kaltgerätebuchse) wie frühere PC-Netzteile, an den man beispielsweise den Bildschirm anschließt. Da der Ausgang aber über den Hauptschalter mitgeschaltet wird, ist sein Nutzen begrenzt. Wenn der PC im Tiefschlaf auf den Weckbefehl wartet, wird der Monitor weiterversorgt. Erst ein per ATX-PS-On-Signal – also Starten des Netzteil-Hauptzweigs – aktiviertes Relais würde die Standby-Aufnahme nachgeschalteter Peripherie vermeiden.

Leistungsbereitschaft

Wie üblich testeten wir die Geräte in unserem Labor an elektronischen Lasten, sodass wir ihnen konstante und vor allem reproduzierbare Ströme abfordern konnten. Keiner der Prüflinge hatte Probleme damit, seine spezifizierte Maximalleistung über längere Zeit zu liefern. Dabei blieben auch alle Ausgangsspannungen innerhalb der jeweiligen Toleranzfenster, sodass wir den Netzteilen Volllastfestigkeit bescheinigen können.

Allerdings streute der Wirkungsgrad – das Verhältnis von abgegebener zu aufgenommener Wirkleistung – deutlich: So kam Jou-Jyes JJ-A300APU gerade mal auf 78 Prozent, setzte also rund 80 Watt in Wärme um, während der Spitzenreiter (FSP350-60EGN) bei Volllast mit 90 Prozent glänzte, also gerade mal 33 Watt verschwendete, und dadurch letztlich rund 50 Watt mehr nutzbare Leistung lieferte.

Da Volllast aber in der täglichen Praxis rar ist, interessiert die Effizienz bei niedrigeren Lasten weit mehr. Typischerweise erreichen die Netzteile bei halber Last ihren optimalen Wirkungsgrad, darunter greifen die konstanten Leerlaufverluste mehr. Darüber drücken die ohmschen Verluste die Effizienz wieder etwas. Doch auch dieser Lastpunkt von 150 oder 175 Watt Leistungsabgabe kommt bei der oben beschriebenen PC-Klasse ausgesprochen selten vor.

Als Idle- beziehungsweise Schwachlast-Betrieb definiert In-

tels Power Supply Design Guide den 20-Prozent-Fall, bei den Prüflingen also 60 beziehungsweise 70 Watt Ausgangsleistung. Weil das aber für aktuelle Hardware immer noch viel zu hoch ist, testen wir zusätzlich bei zwei fixen Lastpunkten von 25 und 40 Watt. Dabei rutschen die Netzteile auf dem typischen Effizienzverlauf (Wirkungsgrad über Ausgangsleistung, siehe Grafik) unweigerlich weiter herunter, gute Wirkungsgrade liegen dort bei 80 Prozent und mehr. Diese Schwelle knackte bei 25 Watt noch kein Prüfling, Huntkeys Jumper 300G verpasste sie mit 79 Prozent denkbar knapp. Bei 40 Watt erreichte dagegen die Mehrheit ein „Gut“.

Bei den im Design Guide definierten Lastfällen 20, 50 und 100 Prozent muss ein Netzteil mindestens 80 Prozent Wirkungsgrad für ein „Zufriedenstellend“ erreichen. Die Note sinkt und steigt dann in 5-Prozent-Schritten, ein „Sehr gut“ gibt es ab 90 Prozent, ein „Sehr schlecht“ unter 75 Prozent.

Wartestand

Bringt ein PC viel Zeit im Tiefschlaf zu (ACPI S3, Suspend-to-RAM oder ACPI S4, Suspend-to-Disk), dann zählt mehr als der Wirkungsgrad bei Schwachlast noch der im Standby. Hier versorgt das Netzteil über seinen 5-V-Standby-Ausgang (5Vsb) das RAM und Teile des Mainboards, damit beispielsweise ein Mediacenter-PC binnen Sekunden aufwachen und TV-Aufzeichnungen starten kann.

Nach der EU-Ökodesign-Richtlinie zu Energy-related Products (ErP) darf ein Gerät im Standby höchstens 1 Watt aus dem Stromnetz aufnehmen, wenn es keine Statusinformationen etwa auf einem Display anzeigt. Für PC-Netzteile bedeutet das, dass sie bei 0,5 Watt Abgabe einen Wirkungsgrad von mindestens 50 Prozent erreichen müssen. Dieses Ziel verfehlte nur Chieftecs BPS-350S, da es auch schon ganz ohne 5Vsb-Last 1 Watt zog. Weil wir das bei zwei Exemplaren feststellten, darf man von einem Serienfehler ausgehen.

Mit steigender Last (1 und 2 Watt) klettert auch hier der Wirkungsgrad. 50 Prozent sind das Minimum, um eine schlechte Note zu vermeiden. Bei 65 beziehungsweise 80 Prozent gibt es

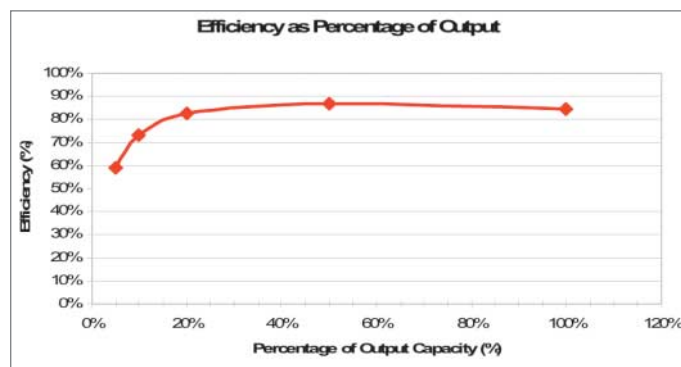


Bild: Intel Power Supply Design Guide

Wegen der unvermeidlichen Leerlaufverluste sinkt der Wirkungsgrad mit fallender Ausgangsleistung immer weiter Richtung null ab.

„Gut“ und „Sehr gut“, Letzteres schaffte aber noch kein Netzteil.

Eingeordnet

Zwar ist ein möglichst hoher Wirkungsgrad generell wünschenswert, aber man darf ihn auch nicht überbewerten: Wenn ein PC im Idle wenig Leistung aufnimmt, dann machen 10 Prozent Effizienzunterschied auch wenig Sparpotenzial aus.

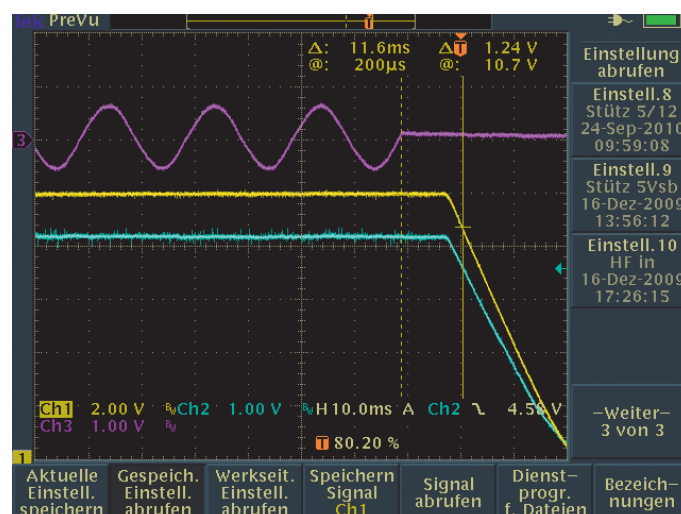
Eine Beispielrechnung mit dem Jumper 300G und den schlechtesten, in diesem Test gemessenen 25-W-Idle- und 2-Watt-Standby-Werten verdeutlicht das. Ein so gespeister Mediacenter-PC würde im ersten Fall jährlich 12,02 Euro Energiekosten verursachen, im zweiten dagegen auch nur 13,84 Euro. Selbst ein hypothetisches, hypereffizientes Netzteil mit 95 Prozent Wirkungsgrad bei 25 W und 90 Pro-

zent im 2W-Standby käme mit 9,79 Euro nicht weit unter das Jumper 300G.

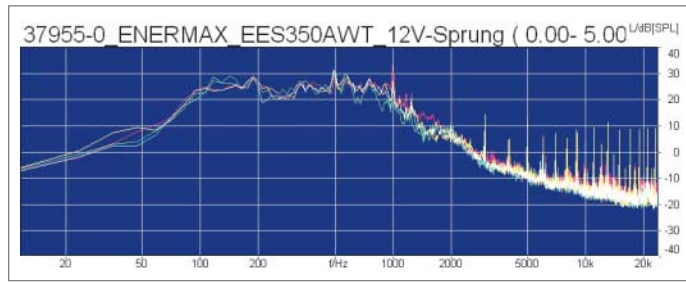
Dabei legten wir täglich drei Betriebsstunden bei 25 Watt und 21 Stunden Schlafenszeit bei 2 Watt sowie Energiekosten von 22 Cent/Kilowattstunde zugrunde. Im vierwöchigen Fernurlaub wird der PC nicht komplett ausgeschaltet, läuft dann aber täglich nur eine Stunde.

Die Mehrkosten eines besonders effizienten Gerätes wird man über seine Lebensdauer durch die eingesparten Energiekosten gegenüber einem durchschnittlichen Netzteil so jedenfalls nicht wieder einspielen.

Die Balkendiagramme und die Tabelle auf Seite 134 enthalten übrigens gerundete Wirkungsgrade. Weil unser Testsystem bei 400 Watt Sekundärleistung einen maximalen Fehler von 0,4 Prozentpunkten hat, wären



Beim Überbrücken kurzer Stromnetzaussetzer patzten das BQT L7-350W und das JJ-A300-APU. Bei beiden Geräten sackten die 5-V- und die 12-V-Schienen nach deutlich weniger als 16 ms unter ihre Toleranzgrenze.



Vor allem beim ErPRO80+ schlugen sich hochfrequente Lastsprünge auf der 12-V-Schiene akustisch als Zirpen nieder. Die Nadeln ragen im Spektrogramm ab 1000 Hertz als enger werdender Kamm deutlich aus dem Lüftergeräusch heraus.

Nachkommastellen schlicht Augenwischerei.

Stromstörungen

Laut Design Guide sollen ATX-Netzteile unter Volllast Aussetzer im Stromnetz von mindestens 16 Millisekunden (ms) verdauen (Hold-up time, Stützzeit), ohne dass ihre Ausgangsspannungen das Toleranzfenster verlassen. 16 ms entsprechen einer Periode im US-Stromnetz mit 60 Hertz. Hierzulande wären dagegen 20 ms (entsprechend 50 Hz) angemessen, für die Beurteilung nehmen wir dennoch den US-Grenzwert.

Diese Mindestanforderung verpassten jeweils zwei Exemplare des be-quiet! BQT L7-350W und

des Jou-Jye JJ-A300APU, sodass wir auch hier von einem Serienfehler ausgehen. Das hätte zu einer schlechten Beurteilung geführt, doch durch Bestehen der EMV-Tests mit erhöhtem Prüfpegel konnten sich die Netzteile noch auf ein „Zufriedenstellend“ retten.

Umgekehrt übertraf beispielsweise das Cougar A300 die Mindestforderung um mehr als das Doppelte und verdiente sich so eine gute Note. Da es die folgenden EMV-Tests sogar mit erhöhtem Prüfpegel bestand, resultiert daraus am Schluss ein „Sehr gut“ für die Störimmunität. Eine überdurchschnittliche Stützzeit (≥ 24 ms) schafften auch die Prüflinge von Antec, FSP und LC Power.

Je mehr Leistung ein Netzteil abgibt, desto mehr Verlustleistung fällt als Wärme an, die aus dem Gerät heraus muss. Das übernimmt ein temperaturgesteuerter Lüfter, der umso schneller dreht, je wärmer es ist. Zum Geräusch tragen der Lüftermotor, sein Lager und das Luftaustauschen an den Flügeln bei, was wir bei den drei Lastfällen 20, 50 und 100 Prozent in unserer schallarmen Kammer maßen. Erfreulicherweise sind alle Geräte bei kleiner und mittlerer Last leise bis sehr leise, viele unterschreiten dann sogar die Messgrenze von 0,1 Sone beziehungsweise 17 dBA.

Bei Volllast drehen das JJ-A300APU von Jou-Jye und vor allem Antecs VP350P dagegen deutlich auf, bleiben aber immer noch im „zufriedenstellenden“ Bereich bis 4,0 Sone. Bei maximal 1,5 Sone gibt es eine gute und bis 0,5 Sone eine sehr gute Note.

Akustikspiele

Wenn PC- und Grafikprozessor beim 3D-Rendern zyklisch arbeiten, geht das mit hochfrequenten Lastsprüngen vor allem auf der +12-Volt-Schiene einher. Dann beginnen manche On-board-Spannungswandler und auch manche Netzteile zu zirpen oder zu sirren. Diesen Effekt stell-

ten wir bei Volllast mit Stromsprüngen im 1-kHz-Rhythmus auf der 12-Volt-Last nach.

Vier Geräte (Antec, Chieftec, HEC, Jou-Jye) ließen sich dadurch nicht beeindrucken. Bei weiteren vier Netzteilen (be-quiet!, Cougar, FSP, Huntkey) stieg das Geräusch minimal um 0,1 Sone an. Hier dürften sich nur sehr empfindliche Naturen gestört fühlen. Deutlicher war der Effekt indes beim LC7300 mit 0,3 Sone und dem ErPRO80+ mit 0,8 Sone Zuwachs. Wer sich leicht von schwachen Geräuschen irritieren lässt, sollte diese Geräte meiden.

Fazit

Huntkeys auf Effizienz getrimmtes Jumper 300G gibt die Marschrichtung für die Konkurrenz vor: Sehr gute 91 Prozent Wirkungsgrad bei halber Last und sogar knapp gute 79 Prozent bei 25 Watt sind für ein 300-Watt-Netzteil noch eine Seltenheit. Allerdings ist das Gerät mit rund 65 Euro auch recht teuer. Den Mehrpreis gegenüber dem nächstbesseren Gerät wird man über die Energiekostensparnis während seiner Lebensdauer nicht wieder hereinholen.

Bei minimal schlechterer Effizienz kommt man mit dem FSP350-60EGN deshalb deutlich günstiger davon. Cougars A300 ist sogar nur halb so teuer wie das Jumper 300G, liefert aber auch noch eine zufriedenstellende bis gute Performance und trumps mit seiner überdurchschnittlichen Stützzeit auf.

Wer mit häufigen, kurzen Aussetzern im Stromnetz rechnen muss, sollte indes einen Bogen um die Probanden von be-quiet! und Jou-Jye machen. Bei beiden Modellen zeigten zwei Exemplare eine zu kurze Stützzeit. Spielt die keine Rolle, spricht nichts gegen den Einsatz dieser Geräte. (ea)

Betriebsverluste

Modell/Lastpunkt	25 Watt ◀ besser	40 Watt ◀ besser	20 Prozent ◀ besser	50 Prozent ◀ besser	Volllast ◀ besser
Antec VP350P	33	26	22	18	21
be-quiet! BQT L7-350W	26	20	17	13	16
Chieftec BPS-350S	26	20	17	13	15
Cougar A300	21	16	17	13	16
Enermax ErPRO80+	26	21	18	14	17
FSP Group FSP350-60EGN	23	17	13	9	10
HEC HEC-300TA-2WX	26	20	19	15	18
Huntkey Jumper 300G	21	15	12	9	11
Jou-Jye JJ-A300APU	30	24	21	18	22
LC-Power LC7300 V2.3	22	16	15	13	15

alle Werte in Prozent, zur besseren Verdeutlichung Verluste statt Wirkungsgrad dargestellt

Standby-Verluste

Modell/Standby-Last	0,5 Watt ◀ besser	1 Watt ◀ besser	2 Watt ◀ besser
Antec VP350P	42	33	28
be-quiet! BQT L7-350W	48	39	33
Chieftec BPS-350S	70	57	47
Cougar A300	50	41	36
Enermax ErPRO80+	48	37	29
FSP Group FSP350-60EGN	35	27	24
HEC HEC-300TA-2WX	48	40	35
Huntkey Jumper 300G	48	37	29
Jou-Jye JJ-A300APU	37	30	27
LC-Power LC7300 V2.3	46	35	29

alle Werte in Prozent, zur besseren Verdeutlichung Verluste statt Wirkungsgrad dargestellt

Geräuschentwicklung

Modell/Lastpunkt	20 Prozent ◀ besser	50 Prozent ◀ besser	Volllast ◀ besser
Antec VP350P	0,6	1,7	4,0
be-quiet! BQT L7-350W	0,0	0,2	0,6
Chieftec BPS-350S	0,5	0,5	1,5
Cougar A300	0,0	0,0	0,3
Enermax ErPRO80+	0,0	0,0	0,4
FSP Group FSP350-60EGN	0,0	0,2	0,9
HEC HEC-300TA-2WX	0,0	0,0	1,0
Huntkey Jumper 300G	0,0	0,0	0,0
Jou-Jye JJ-A300APU	0,6	0,8	2,0
LC-Power LC7300 V2.3	0,0	0,0	0,0

alle Werte in Sone, 0 = unter Messgrenze (0,1 Sone / 17 dBA)

Anzeige

ATX-Netzteile – technische Daten und Testergebnisse



Hersteller/Marke	Antec	be-quiet!	Chieftec	Cougar
Typ	VP350P	BQT L7-350W	BPS-350S	A300
Web	www.antec.com	www.be-quiet.net	www.chieftec.de	www.cougar-world.de
Anschlüsse/Daten laut Typenschild				
ATX12V-Stecker / EPS / trennbar / PCIe-Stecker	– / ✓ / ✓ / 1	✓ / – / – / 1	✓ / – / – / 1	– / ✓ / ✓ / 1
Kabellänge ATX24 / ATX12V / EPS / PCIe	39 cm / – / 41 cm / 41 cm	41 cm / 41 cm / – / 41 cm	55 cm / 56 cm / – / 56 cm	51 cm / – / 53 cm / 47 cm
FD / HD (Molex) / SATA-Stecker	1 / 3 / 3	1 / 3 / 4	1 / 3 / 4	1 / 4 / 3
Belastbarkeit +3,3 V / +5 V / +5 Vsb	20 / 18 / 2,0 A	21 / 15 / 2,5 A	21 / 15 / 3,0 A	21 / 15 / 2,5 A
12 V (1-n) / –12 V	18/18 / 0,3 A	18/18 / 0,3 A	11/14 / 0,3 A	11/14 / 0,3 A
Volllast / Kombi-Last 3V+5V / Last 12V	350 / 135 / 336 W	350 / 120 / 300 W	350 / 103 / 300 W	300 / 103 / 228 W
Wide-Range-Eingang / Einbautiefe	– / 140 mm	✓ / 140 mm	✓ / 140 mm	✓ / 140 mm
mitgeliefertes Zubehör	Netzkabel, Schrauben, Kabelbinder	Netzkabel, Schrauben, Klett kabelbinder	Netzkabel, Schrauben	Netzkabel, Schrauben
Standby-Betrieb				
Leistungsaufnahme ohne Last	0,2 W	0,3 W	1,0 W	0,3 W
Leistungsaufnahme bei 0,5/1,0/2,0 W Abgabe	0,9 / 1,5 / 2,9 W	1,0 / 1,6 / 3,0 W	1,7 / 2,4 / 4,0 W	1,0 / 1,7 / 3,1 W
Wirkungsgrad dabei	58 / 67 / 72 %	52 / 61 / 67 %	30 / 43 / 53 %	50 / 59 / 64 %
Stützzeit bei 2 W Abgabe	4,4 s	2,2 s	3,3 s	5,8 s
Messergebnisse bei 25 Watt Last				
Wirk- / Scheinleistungsaufnahme	37,8 W / 65,1 VA	34,1 W / 45,5 VA	34,9 W / 52,5 VA	32,0 W / 42,6 VA
Wirkungsgrad / Leistungsfaktor	67 % / 0,58	74 % / 0,75	74 % / 0,66	79 % / 0,75
Messergebnisse bei 40 Watt Last				
Wirk- / Scheinleistungsaufnahme	54,6 W / 76,3 VA	50,2 W / 61,3 VA	51,0 W / 66,8 VA	47,8 W / 58,4 VA
Wirkungsgrad / Leistungsfaktor	74 % / 0,72	80 % / 0,82	80 % / 0,76	84 % / 0,82
Messergebnisse bei 20 Prozent Last				
Wirk- / Scheinleistungsaufnahme	90,4 W / 110,6 VA	85,5 W / 99,1 VA	85,9 W / 98,3 VA	71,9 W / 82,5 VA
Wirkungsgrad / Leistungsfaktor	78 % / 0,82	83 % / 0,86	83 % / 0,87	83 % / 0,87
Geräusch	0,6 Sone / 27,6 dBA	<0,1 Sone / 17,2 dBA	0,5 Sone / 26,5 dBA	– ¹
Messergebnisse bei 50 Prozent Last				
Wirk- / Scheinleistungsaufnahme	212,8 W / 232,5 VA	202,9 W / 227,3 VA	203,3 W / 212,6 VA	171,8 W / 182,4 VA
Wirkungsgrad / Leistungsfaktor	82 % / 0,92	87 % / 0,89	87 % / 0,96	87 % / 0,94
Geräusch	1,7 Sone / 36,2 dBA	0,2 Sone / 19,4 dBA	0,5 Sone / 26,3 dBA	– ¹
Messergebnisse bei Volllast				
Wirk- / Scheinleistungsaufnahme	434,8 W / 456,6 VA	415,2 W / 455,8 VA	414,0 W / 421,4 VA	350,0 W / 359,9 VA
Wirkungsgrad / Leistungsfaktor	79 % / 0,95	84 % / 0,91	85 % / 0,98	84 % / 0,97
Geräusch	4,0 Sone / 44,2 dBA	0,6 Sone / 26,9 dBA	1,5 Sone / 35,1 dBA	0,3 Sone / 21,7 dBA
Stützzeit auf 5-V- / 12-V-Schiene	30 / 30 ms	12 / 12 ms	19 / 20 ms	37 / 41 ms
Burst-Verhalten 1 kV / 2 kV	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓
Surge-Verhalten 1 kV / 2 kV	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓
Preis ab	33 €	36 €	47 €	33 €
Bewertung				
Standby-Effizienz (0,5/1/2W)	○ / ⊕ / ⊕	○ / ○ / ⊕	⊖ / ⊖ / ○	○ / ○ / ○
Effizienz bei 25/40 W	⊖ / ○	⊖ / ⊕	⊖ / ⊕	○ / ⊕
Effizienz bei 20/50/100 % Last	⊖ / ○ / ⊖	○ / ⊕ / ○	○ / ⊕ / ⊕	○ / ⊕ / ○
Störimmunität	⊕⊕	○	⊕	⊕⊕
Geräusch bei 20/50/100 % Last	⊕ / ○ / ○	⊕⊕ / ⊕⊕ / ⊕	⊕⊕ / ⊕⊕ / ⊕	⊕⊕ / ⊕⊕ / ⊕⊕

¹ Geräusch unter Messgrenze (0,1 Sone / 17 dBA)

⊕⊕ sehr gut ⊕ gut ○ zufriedenstellend ⊖ schlecht ⊖⊖ sehr schlecht ✓ vorhanden – nicht vorhanden k. A. keine Angabe



Enermax	FSP Group	HEC	Huntkey	Jou-Jye	LC-Power
ErPRO80+	FSP350-60EGN	HEC-300TA-2WX	Jumper 300G	JJ-A300APU	LC7300 V2.3
www.enermax.de	www.fsp-group.com	www.compucase.de	www.huntkeydiy.com	www.jj-computer.com	www.lc-power.de
– / ✓ / ✓ / 1	✓ / – / – / –	✓ / – / – / –	– / ✓ / ✓ / 1	✓ / – / – / –	– / ✓ / ✓ / 1
45 cm / – / 60 cm / 45 cm	31 cm / 32 cm / – / –	35 cm / 35 cm / – / –	44 cm / – / 53 cm / 45 cm	33 cm / 32 cm / – / –	40 cm / – / 39 cm / 43 cm
1 / 4 / 4	1 / 2 / 3	1 / 2 / 3	1 / 3 / 4	1 / 3 / 3	1 / 3 / 4
20 / 20 / 3,0 A	21 / 15 / 3,0 A	21 / 15 / 2,5 A	12 / 15 / 2,0 A	21 / 16 / 2,5 A	21 / 15 / 2,5 A
17 / 17 / 0,6 A	16 / 16 / 0,3 A	11 / 14 / 0,3 A	18 / 18 / 0,3 A	12 / 12 / 0,3 A	15 / 11 / 0,3 A
350 / 110 / 324 W	350 / 103 / 336 W	300 / 103 / 228 W	300 / 103 / 288 W	300 / 110 / 228 W	300 / 103 / 300 W
✓ / 140 mm	✓ / 140 mm	✓ / 140 mm	✓ / 140 mm	– / 140 mm	– / 140 mm
Netzkabel, Schrauben, Klett kabelbinder	–	–	–	Netzkabel, Schrauben	Netzkabel
0,4 W	0,1 W	0,3 W	0,3 W	0,2 W	0,3 W
1,0 / 1,6 / 2,9 W	0,8 / 1,4 / 2,7 W	1,0 / 1,7 / 3,1 W	1,0 / 1,6 / 2,9 W	0,8 / 1,5 / 2,8 W	0,9 / 1,5 / 2,8 W
52 / 63 / 71 %	65 / 73 / 76 %	52 / 60 / 65 %	52 / 63 / 71 %	63 / 70 / 73 %	54 / 65 / 71 %
4,2 s	4,2 s	2,9 s	4,2 s	2,8 s	4,4 s
34,7 W / 41,4 VA	33,2 W / 44,9 VA	34,2 W / 45,8 VA	32,3 W / 44,9 VA	36,3 W / 63,5 VA	32,5 W / 44,8 VA
74 % / 0,84	77 % / 0,74	74 % / 0,75	79 % / 0,72	70 % / 0,57	78 % / 0,73
51,3 W / 58,5 VA	48,9 W / 60,3 VA	50,6 W / 62,0 VA	48,0 W / 60,1 VA	52,8 W / 73,8 VA	48,5 W / 60,7 VA
79 % / 0,88	83 % / 0,81	80 % / 0,82	85 % / 0,80	76 % / 0,71	84 % / 0,80
86,7 W / 94,7 VA	81,8 W / 92,6 VA	74,5 W / 86,4 VA	69,6 W / 81,5 VA	76,3 W / 90,0 VA	71,6 W / 84,3 VA
82 % / 0,92	87 % / 0,88	81 % / 0,86	88 % / 0,85	79 % / 0,85	85 % / 0,85
– ¹	– ¹	– ¹	– ¹	0,6 Sone / 26,5 dBA	– ¹
206,1 W / 216,4 VA	193,3 W / 201,5 VA	177,7 W / 185,3 VA	166,9 W / 180,1 VA	183,8 W / 186,6 VA	174,1 W / 189,4 VA
86 % / 0,95	91 % / 0,96	85 % / 0,96	91 % / 0,93	82 % / 0,98	87 % / 0,92
– ¹	0,2 Sone / 20,4 dBA	<0,1 Sone / 17,6 dBA	– ¹	0,8 Sone / 29,5 dBA	– ¹
426,1 W / 437,4 VA	382,8 W / 389,0 VA	364,0 W / 371,8 VA	337,0 W / 353,9 VA	379,2 W / 382,6 VA	350,5 W / 378,6 VA
83 % / 0,97	90 % / 0,98	82 % / 0,98	89 % / 0,95	78 % / 0,99	85 % / 0,93
0,4 Sone / 25,7 dBA	0,9 Sone / 30,2 dBA	1,0 Sone / 31,0 dBA	– ¹	2,0 Sone / 37,0 dBA	<0,1 Sone / 17,4 dBA
19 / 21 ms	29 / 29 ms	18 / 20 ms	24 / 22 ms	13 / 14 ms	24 / 26 ms
✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓
✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓
46 €	47 €	34 €	65 €	29 €	39 €
○ / ○ / ⊕	⊕ / ⊕ / ⊕	○ / ○ / ⊕	○ / ○ / ⊕	○ / ⊕ / ⊕	○ / ⊕ / ⊕
⊖ / ○	○ / ⊕	⊖ / ⊕	○ / ⊕ ⊕	⊖ / ○	○ / ⊕
○ / ⊕ / ○	⊕ / ⊕ ⊕ / ⊕ ⊕	○ / ⊕ / ○	⊕ / ⊕ ⊕ / ⊕	⊖ / ○ / ⊖	⊕ / ⊕ / ⊕
⊕	⊕ ⊕	⊕	⊕	○	⊕ ⊕
⊕ ⊕ / ⊕ ⊕ / ⊕ ⊕	⊕ ⊕ / ⊕ ⊕ / ⊕	⊕ ⊕ / ⊕ ⊕ / ⊕	⊕ ⊕ / ⊕ ⊕ / ⊕ ⊕	⊕ / ⊕ / ○	⊕ ⊕ / ⊕ ⊕ / ⊕ ⊕

Christof Windeck

Sinnvolle Redundanz

So setzt man RAID heute ein

Ein Verbund aus Festplatten liefert Daten besonders schnell oder besonders zuverlässig – selbst dann, wenn ein Laufwerk ausfällt. Bei der Kombination von Multi-Terabyte-Laufwerken lauern aber Fallen und billiges Onboard-RAID trennen Welten von teuren Server-Hostadaptern.

An den Grundprinzipien von RAID hat sich wenig geändert, aber die wachsende Kapazität von Magnetfestplatten, schnellere Schnittstellen wie PCI Express 2.0 und SATA 6G sowie der BIOS-Nachfolger UEFI werfen neue Fragen auf. Dabei ist RAID ohnehin schon ein verwirrendes Thema: Ist nun ein Redundant Array of Independent Disks oder Inexpensive Drives gemeint? Jedenfalls geht es stets um einen Verbund aus mindestens zwei Festplatten, der für die laufende Software zwar wie ein einziges Laufwerk aussieht, aber besondere Eigenschaften besitzt. Zuverlässiger als eine einzelne Platte versprechen die RAID-Level 1, 5 oder 6 zu sein, RAID 0 hingegen gefällt risikofreudigen Speed-Freaks. Für Software-RAID braucht man außer Festplatten nicht mehr als ein paar freie SATA-Ports, man kann aber auch locker 700 Euro für einen Hostadapter mit eigenem Prozessor ausgeben. Was ist sinnvoll?

Crashkurs

Die Tabelle unten zeigt die gängigsten RAID-Level: RAID 0 verteilt Datenblöcke streifenweise (Stripe Set) auf die beteiligten

Platten, wodurch sich deren Transferraten aufaddieren. Die Zugriffslatenzen bleiben dabei annähernd gleich und beim Ausfall eines einzigen Laufwerks sind alle Daten futsch. Üblicherweise kommt RAID 0 als schnelles Zwischenlager für temporäre Daten zum Einsatz oder in Kombination mit einem anderen RAID-Level, welches die Ausfallwahrscheinlichkeit durch Redundanz mindert. Die einfachste Form ist RAID 1, auch Spiegelung (Mirroring) genannt: Hier werden dieselben Daten stets auf zwei Laufwerke gleichzeitig geschrieben. Nachteil: Die Nettokapazität beträgt die Hälfte der Bruttokapazität, pro Gigabyte ist RAID 1 also doppelt so teuer wie Einzelplatten. Auch der Stromverbrauch verdoppelt sich und der Aufwand für die Kühlung wächst. Immerhin kann bei optimaler Implementierung die Datentransferrate beim Lesen annähernd doppelt so hoch liegen wie bei einer Einzelplatte.

Effizienter mit der Speicherkapazität geht RAID 5 um, für das mindestens drei Festplatten nötig sind. Bei drei gleich großen Platten bleiben zwei Drittel der Bruttokapazität nutzbar. Vor dem Schreiben der Daten werden



redundante (Paritäts-)Informationen berechnet. Diese landen anschließend blockweise verschachtelt mit den Nutzdaten auf den Laufwerken. Fällt eine Platte des RAID 5 aus, so lassen sich deren Daten aus den redundanten Informationen rekonstruieren. In diesem Notbetriebsmodus bricht die nutzbare Datentransferrate oft ein. Tauscht man die defekte Platte aus – bei Hot-Swap-tauglichen RAID-Adaptern ist das im laufenden Betrieb zulässig – oder ist ein Reserve-Laufwerk vorhanden (Hot Spare), beginnt anschließend ein „Rebuild“. Das dauert lange, beispielsweise rund 8 Stunden, wenn 2 TByte an Daten mit einer Rate von 70 MByte/s neu geschrieben werden. Auch während des Reparaturvorgangs liegt die nutzbare Datentransferrate niedrig und es besteht kein Schutz gegen den Ausfall einer weiteren Platte.

Viele RAID-Hostadapter beherrschen auch den JBOD-Modus: „Just a Bunch Of Disks“ addiert schlichtweg die Kapazität der beteiligten Laufwerke. Die RAID-Modi 2, 3 und 4 spielen in der Praxis keine Rolle mehr. Immer häufiger kommt jedoch RAID 6 zum Einsatz. Dabei dürfen

zwei der mindestens vier beteiligten Festplatten ausfallen. Der Rechenaufwand ist höher als bei RAID 5, die Nettokapazität niedriger; bei vier gleich großen Platten beträgt sie dasselbe wie bei RAID 1. Erst mit mehr Laufwerken ist RAID 6 effizienter.

Je nach Implementierung bremsst der Rechenaufwand für RAID 5 und 6 beim Schreiben von Daten. Das Lesen von mehreren Laufwerken parallel geht dagegen meist deutlich schneller als von einzelnen Festplatten. Um die Datentransferrate zu steigern, werden bei RAID 10, 50 oder 60 zwei RAID-Verbünde der Level 1, 5 oder 6 parallel zu einem RAID 0 verschaltet.

RAID ungleich Backup

RAID schützt nicht vor versehentlichem Löschen von Daten, vor Virenbefall oder Verlust der Speichermedien durch Diebstahl, Feuer oder Überschwemmung. Auch wer ein RAID betreibt, muss also regelmäßig Sicherungskopien auf mehreren Datenträgern anfertigen, deren Inhalt nach dem Beschreiben jeweils überprüfen (Verify) und sie an unterschiedlichen Orten sicher lagern

Gängige RAID-Level

Betriebsmodus	RAID 0	RAID 1	RAID 5	RAID 6
Redundanz vorhanden	–	✓	✓	✓
Mindestanzahl Datenträger	2	2	3	4
Rechenaufwand	sehr gering	sehr gering	mäßig (XOR)	hoch
Datentransferrate	höher als Einzelplatte	beim Lesen höher als Einzelplatte	je nach Controller	je nach Controller
Kapazität bei n Platten	n	n/2	n-1	n-2



(siehe Seite 158). Wer gewerblich mit den Daten von Kunden oder Mitarbeitern hantiert, unterliegt gewissen Sorgfaltspflichten und kann sich im Streitfall nicht mit Hardware-Ausfällen herausreden.

Im Vergleich zum Betrieb einer einzelnen Platte kann ein RAID das Ausfallrisiko eines Computers steigern, weil es viel komplizierter ist. Mehr Laufwerke benötigen mehr Strom und heizen das System zusätzlich auf. Die Vibrationen eines Laufwerks stören das benachbarte. Zusätzliche Kabel, Steckverbinder und Adapterkarten sowie deren Treiber stellen weitere Fehlerquellen dar. Nach Untersuchungen in den Google-Rechenzentren (siehe c't-Link am Ende des Artikels) verursachen die eigentlichen Festplatten lediglich rund 60 Prozent der vermeintlichen Plattenfehler. Schließlich macht RAID auch Bedienfehler wahrscheinlicher, wie Datenrettungsfirmen gerne berichten: Da wird nach einem Ausfall einer Platte versehentlich eine andere herausgezogen oder eine fatale Option angeklickt.

Der Betrieb eines RAID ist nur sinnvoll, wenn er sorgfältig und durchdacht erfolgt. Man muss den Ernstfall proben und die dann

nötigen Ersatzteile ebenso bevorzugen wie ein ausreichend großes Sicherungsmedium. Sonst stellt sich womöglich erst in der Hektik nach einem Defekt heraus, dass man die Dokumentation nicht genau verstanden hat oder Hot-Plugging nicht wie erwartet funktioniert. Die hohe Zuverlässigkeit professioneller RAID-Systeme rührt ganz wesentlich daher, dass sie nicht etwa beliebige Festplatten und Adapter kombinieren, sondern nur von den jeweiligen Produktherstellern füreinander zertifizierte Komponenten. In Storage-Systeme namhafter Firmen wie EMC² oder NetApp steckt man sogar nur Platten, die jene als (teure) Ersatzteile zuliefern. Auch Server-Hersteller verkaufen genau für ihre Maschinen passende RAID-Hostadapter, die für bestimmte Betriebssystemversionen zertifiziert sind. Für solche Hardware bekommt man auch Schulungen, Konfigurationsanleitungen und Serviceleistungen.

Ein RAID ist bloß eine unter vielen Komponenten, die die Zuverlässigkeit eines Servers und somit seine Verfügbarkeit steigern sollen. Redundante Netzwerke an unabhängigen Stromkreisen mit unterbrechungsfrei-

en Stromversorgungen sorgen für zuverlässige Energieversorgung. Eine Klimaanlage regelt Umgebungstemperatur und Luftfeuchtigkeit, um die Kühlung zu sichern und Korrosion (zu feucht) sowie elektrostatische Entladungen (zu trocken) zu vermeiden. Im Server stecken ausschließlich dafür zertifizierte Bauteile, die das Betriebssystem über digital signierte Treiber ansteuert. Der Hauptspeicher ist mindestens per ECC gegen Fehler geschützt oder sogar zusätzlich mit Mirroring oder Hot-Spare-DIMMs. Qualifizierte Administratoren konfigurieren, warten und dokumentieren die Systeme. Erst in einem solchen Umfeld, das viele Fehlerquellen ausschließt, lässt sich grob einschätzen, welche Risikominde- rung RAID bringt.

RAID mit Controller

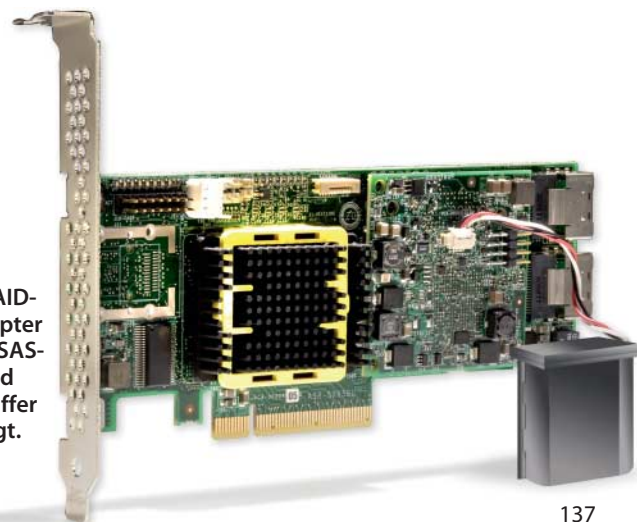
Echte Kerle haben Hardware-RAID – zumindest gewinnt man diesen Eindruck, wenn in Internetforen über das Thema gestritten wird. Mit Hardware-RAID ist eine separate (PCI-Express-) Steckkarte oder ein Onboard-Chip gemeint, der einen eigenen Prozessorkern enthält. Dieser führt die für RAID 5 oder RAID 6 nötigen Berechnungen unabhängig vom Hauptprozessor aus. Früher galt als Vorteil, dass Hardware-RAID die CPU entlastet, doch das spielt keine wesentliche Rolle mehr: Selbst Single-Socket-Server verfügen über bis zu 16 CPU-Kerne und schon Intels Dual-Core-Atom-CPU schafft bei RAID 5 bis zu 100 MByte/s.

Wichtiger ist, dass die Berechnung der redundanten Informationen nicht von Fehlern der CPU, deren Caches oder des Hauptspeichers gestört werden kann.

Das Betriebssystem greift vielmehr auf das Hardware-RAID wie auf eine einzelne Festplatte über einen simplen Storage-Treiber zu. Server-Hersteller legen hierbei Wert auf langjährig stabile, sorgfältig gepflegte und zertifizierte Treiber für mehrere Server-Betriebssysteme, nämlich außer Windows und Linux etwa auch Solaris, HP-UX oder VMware ESXi (vSphere). Bei der „Bare-Metal“-Virtualisierung per Hypervisor ist Hardware-RAID oder ein Adapter für ein Storage Area Network (SAN), also ein externes Fibre-Channel-(FC-) oder iSCSI-Speichersystem oft unumgänglich.

Wer schon dem ECC-geschützten Hauptspeicher seines Servers misstraut, schaltet auch die Write Caches der Festplatten ab: So wächst die Wahrscheinlichkeit, dass ein geschriebenes Datum unverfälscht auf den Magnetscheiben landet. Ohne Schreibcache bricht die Festplatten-Performance allerdings ein. Das gleichen manche Hardware-RAID-Hostadapter durch eigenen, ECC-geschützten Pufferspeicher aus. Dieses RAM wird dann mit einem optionalen Puffer-Akku vor Stromausfällen geschützt. Hostadapter dieses Kalibers sind für Serial-Attached-SCSI-(SAS-)Platten der Enterprise-Klasse ausgelegt und kosten über 500 Euro, inklusive Battery Backup Unit (BBU) können es leicht 700 Euro werden. Einige neue Adapter setzen statt auf die verschleißträchtige BBU auf Speicherkondensatoren und Flash-Speicher (Zero-main-tenance Cache Protection). Wenige Chip-Hersteller, im Wesentlichen Adaptec und LSI, teilen den Markt der RAID-HBAs (Host-Based oder Host Bus Adapters) unter sich auf; die größeren Serverfirmen vertreiben deren Produkte unter eigenen Namen: Dell nennt

Teure RAID-Hostadapter sind für SAS-Disks und Akku-Puffer ausgelegt.





Zentrale Storage-Systeme im SAN sichern die Integrität der gespeicherten Daten nicht nur mit RAID-Technik.

sie PowerEdge RAID Controller (PERC), HP Smart Array, IBM ServeRAID. Auf Intel-Serverboards sitzen oft LSI-Chips mit MegaRAID-Firmware.

SAS arbeitet im Prinzip wie SATA, unterstützt aber SCSI-Kommandos und wurde für höhere Zuverlässigkeit ausgelegt: So ist etwa ein zweiter Kommunikationskanal für redundante Verbindungen vorgesehen. Multi-Lane-Kabel und -Steckverbinder erleichtern die robuste Verkabelung von Backplanes für Hot-Swap-Einschübe. Viele SAS-Hostadapter sind mit „Mini-SAS“-Buchsen (SFF-8087) für jeweils vier Laufwerke bestückt, aber mit Adapterkabeln auch SATA-tauglich. Die aktuelle Adaptergeneration ist für SAS 6G und PCI Express 2.0 (PCIe 2.0) ausgelegt und bietet bis zu 24 interne und externe Ports. Über „dumme“ Erweiterungsboxen mit SAS Expandern lassen sich an manche Steckkarten mehr als 200 Laufwerke anschließen. PCIe 2.0 x4 schafft Datentransferraten von bis zu 2 GByte/s. Das reicht für die aggregierte Leistung von rund 10 SATA- oder SAS-6G-Platten, von denen einige jetzt schon knapp mehr als 200 MByte/s liefern.

High-End-RAID-Adapter verlangen PCIe-2.0-x8-Slots und ordentliche Kühlung. Falls sie selbst keine Ventilatoren tragen, sind sie auf den kräftigen Luftzug angewiesen, der in Servern üblicherweise herrscht. Auch sonst sind solche Hostadapter anspruchsvoll: Sie kommen üblicherweise nur zusammen mit Komponenten zum Einsatz, die auf ihren jeweiligen Kompatibilitätslisten stehen, also auf freigegebenen Serverboards und mit ebenso validierten Festplatten. Anders ausgedrückt: Auf „ge-

wöhnlichen“ PC-Mainboards verhalten sich teure RAID-Adapter nicht selten zickig.

Falls Mainboard, CPU oder Betriebssystem ausfallen, funktioniert Hardware-RAID auch auf einem anderen Board; bei manchen Karten puffert die BBU dabei sogar noch nicht geschriebene Daten. Bei veralteten oder exotischen RAID-Hostadaptern droht aber Datenverlust, falls sie selbst ausfallen und kein neueres Modell lieferbar ist, welches das alte RAID unterstützt.

Weiches RAID

Ein RAID braucht aber keinen speziellen Hostadapter, sondern lässt sich auch mit den Bordmitteln vieler Betriebssysteme einrichten. Details zur Einrichtung von reinen Software-RAIDs unter Linux oder Windows hat c't schon häufig erläutert [1, 2, 3]. Viele Linux-Distributionen können schon bei der Installation ein RAID einrichten und auch davon booten. Letzteres schafft Windows nicht [3], sondern sieht Software-RAID lediglich für Datenlager vor. Je nach Windows-Edition bestehen weitere Einschränkungen. RAID 5 bleibt Server-Versionen von Windows vorbehalten und RAID 6 ist nicht vorgesehen. Mittlerweile rät Microsoft vom Einsatz dynamischer Datenträger ab (siehe c't-Link), die Voraussetzung für Software-RAID unter Windows sind. Linux-Administratoren finden weitaus mächtigere Werkzeuge zur Datenträgerverwaltung per Befehlszeile, die aber einige Einarbeitungszeit verlangen.

Ein reines Software-RAID lässt sich nach dem Ausfall eines Mainboards oder Hostadapters im Prinzip auch mit anderer Hardware wieder in Betrieb neh-

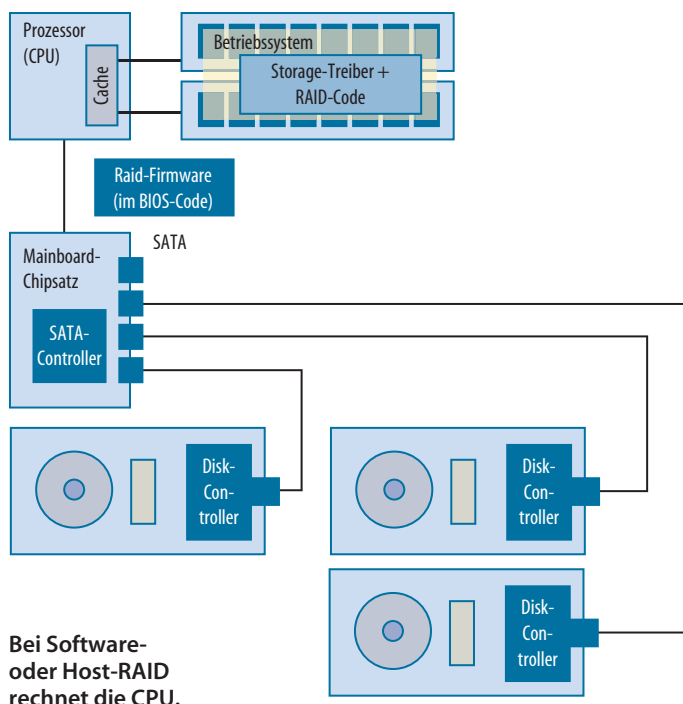
men, meistens aber nicht mit zwei, drei Mausklicks. So ist es unter Windows beispielsweise nötig, fremde dynamische Datenträger zunächst zu importieren. Software-RAID funktioniert auch, wenn die einzelnen Platten an verschiedenen Hostadaptern hängen. So lassen sich etwa mehr als die sechs SATA-Ports koppeln, die bisherige Mainboard-Chipsätze maximal anbinden. Die Zuverlässigkeit solcher Lösungen mit verschiedenen Storage-Treibern im Unterbau ist aber fraglich. SATA-(RAID-)Adapter mit mehr als sechs Ports kosten mindestens 300 Euro.

Bei einem Software-RAID werden die zum Abspeichern vorgesehenen Daten von der CPU und im Hauptspeicher verarbeitet. Die Systemlast ist bei flotten Multi-Core-Prozessoren vernachlässigbar. Die SATA-(6G-)Ports der Chipsätze von AMD und Intel liefern sehr hohe Datentransferraten. RAM-Fehler können aber Daten verfälschen und bei einem Absturz des Rechners gehen vermeintlich geschriebene Informationen verloren. Wie schwer diese Risiken wiegen, lässt sich kaum einschätzen. Immerhin arbeiten praktisch alle NAS-Boxen mit Software-RAID und sind trotzdem zuverlässig. Auch Storage-Server im SAN setzen auf Software-RAID, allerdings stets mit ECC-Speicherschutz und Dateisystemen wie ZFS oder Btrfs [4], die ihre Konsistenz sicherstellen und Zusatz-

funktionen wie Snapshots bieten. Zwischen Hardware- und Software-RAID stehen die weit verbreiteten Host-RAID-Lösungen, abwertend Fake-RAID genannt. Gemeint sind RAID-Funktionen vieler PC-Chipsätze, die Intel beispielsweise als Rapid Storage Technology (RST) vermarktet. Viele Onboard-Chips von Firmen wie ITE, Marvell oder früher auch Promise gehören ebenfalls zu dieser RAID-Klasse, außerdem billige Steckkarten etwa von Highpoint. Böse Zungen behaupten, Host-RAID vereine die Nachteile zweier Welten: Einerseits funktioniert es nur an Mainboards oder Adaptern mit gleichem Chip(satz), andererseits rechnet aber die CPU, sodass Abstürze und RAM-Probleme als Fehlerquellen hinzukommen. Trotzdem ist Host-RAID beliebt, weil billig und auf vielen Boards ohnehin vorhanden. Wer die Nachteile kennt, kann die Vorteile sinnvoll nutzen. Für den Einsatz in günstigen Windows-Servern bieten viele Serverboards Host-RAID-Implementierungen auf Basis der Chipsätze von AMD oder Intel, aber jeweils mit RAID-Firmware von Adaptec oder LSI, die mit Treibern dieser renommierten Hersteller laufen und deren Fernwartungsfunktionen bieten.

RAID-Tücken

Besonders bei Host-RAID, aber auch bei Software-RAID lauern



Bei Software- oder Host-RAID rechnet die CPU.

Stolperfallen, wenn das System alternativ unterschiedliche Betriebssysteme bootet. So erkennt manches Linux die einzelnen Platten eines Host-RAID möglicherweise als separate SATA-Laufwerke. Schon ein einziger Schreibzugriff kann dann sämtliche Daten zerstören.

Ein RAID-System schreibt üblicherweise sogenannte Signaturen auf die einzelnen beteiligten Platten. An den dafür vorgesehenen DDF-Standard (siehe c't-Link unten) halten sich aber längst nicht alle RAID-Adapter. Die Signatur meldet Reihenfolge und Funktion des Laufwerks im RAID. Sicherheitshalber sollte man trotzdem durch Beschriftungen oder farbige Kabel die Zuordnung von Ports und Platten kennzeichnen. RAID-Signaturen auf gebrauchten Festplatten können Probleme bei deren (Wieder-)Inbetriebnahme an einem anderen Adapter nach sich ziehen; so verweigert möglicherweise das Windows-Setup die Installation. Es ist deshalb ratsam, einen RAID-Verbund, den man nicht mehr nutzen will, am dafür verwendeten Adapter ausdrücklich aufzulösen, wobei sämtliche gespeicherten Daten verloren gehen.

Damit ein System von einer Partition auf einem RAID booten kann, muss sich das Option-ROM des Hostadapters ins BIOS des Rechners einklinken. Manchmal ist das unerwünscht, etwa weil auf dem RAID ausschließlich

Nutzdaten liegen oder mehrere Hostadapter im System stecken. Die BIOS-Setups vieler Serverboards bieten deshalb Optionen, um bei bestimmten PCIe-Slots das Laden von Option-ROMs zu unterbinden.

Hardware-RAID braucht Pflege. Die Puffer-Akkus haben eine begrenzte Lebensdauer; Adaptec etwa empfiehlt, die über 100 Euro teuren Module nach jeweils einem Betriebsjahr zu tauschen. Vor allem aber halten Festplatten nicht ewig: Bei manchen SAS-Platten für Enterprise-Anwendungen verspricht beispielsweise Seagate eine jährliche Ausfallrate (Annualized Failure Rate/AFR) von 0,55 Prozent bei kontinuierlichem Betrieb. Für eine Desktop-PC-Platte wie die Barracuda XT nennt Seagate hingegen eine niedrigere AFR von 0,34 Prozent, allerdings unter völlig anderen Bedingungen, nämlich bei nur 2400 Stunden jährlichem Betrieb mit typischer PC-Nutzungsweise. Die theoretischen Ausfallraten lassen sich also kaum miteinander vergleichen. SAS-Disks sind für stärkere Dauerbeanspruchung ausgelegt und vertragen kräftigere Vibrationen – das ist wichtig beim Betrieb mehrerer Platten in einem gemeinsamen Gehäuse, die sich gegenseitig in Schwingungen versetzen. SAS-Platten sind allerdings nicht für häufiges Ein- und Ausschalten ausgelegt, weil es bei Servern um Dauerbetrieb geht.



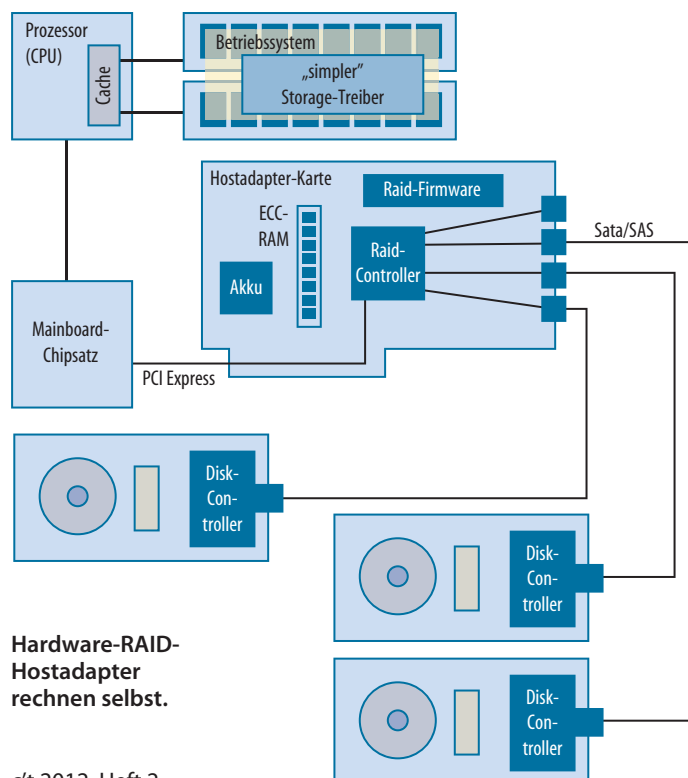
Für SAS-Disks wie die Hitachi GST Ultrastar C10K900S versprechen die Hersteller besonders niedrige Lesefehlerraten.

Nach einer berühmten Studie in den Google-Rechenzentren (siehe c't-Link) liegen die Ausfallraten von SAS- und SATA-Platten nicht weit auseinander und deutlich höher, als die Theorie besagt. Das Ausfallrisiko einer individuellen Disk hängt von vielen Faktoren ab, unter anderem von Stößen, die sie schon beim Versand oder Einbau erlitten hat [5]. Wer auf Zuverlässigkeit Wert legt, kauft Festplatten niemals gebraucht und auch keine Grauiporte. Letztere enttarnt die Prüfung ihres Garantiestatus auf der Hersteller-Webseite anhand der Seriennummer. Durchschnittliche Betriebstemperatur und Nutzungsweise beeinflussen die Lebensdauer ebenfalls. Die Ausfallwahrscheinlichkeiten der einzelnen Platten eines RAID sind korreliert – anders gesagt: Ältere RAID-5-Installationen fallen nach dem Defekt eines Laufwerks nicht selten komplett aus, weil die restlichen, ebenfalls jahrelang abgenudelten Platten die lange Rebuild-Phase mit Abermillionen Zugriffen nicht überstehen. Grob geschätzt muss man bei normalen SATA-Platten wohl von 1 bis 5 Prozent AFR ausgehen, also dass innerhalb von drei Jahren Betriebsdauer 3 bis 15 von 100 Laufwerken ausfallen. Der Garantiezeitraum ist ein guter Richtwert für die sinnvolle Nutzungsdauer.

1 Fehler pro 10^{16} Zugriffe, also eine maximale UBER von 10^{-16} . Bei SATA-Platten für Desktop-Rechner ist das Hundertfache spezifiziert (10^{-14}). Dazwischen liegen „Nearline Storage“-Platten mit 10^{-15} , etwa Hitachi Ultrastar 7K3000, Seagate Constellation ES oder WD Velociraptor. Die UBER lässt sich etwa durch aufwendigere ECC-Technik auf Sektorebene senken – zu Lasten der Speicherkapazität. Manche Storage-Systeme gehen noch weiter und formatieren SAS-Disks mit 520-statt 512-Byte-Sektoren, in denen zusätzliche Prüfbits liegen.

Für RAID optimierte SATA-Platten unterscheiden sich von Desktop-Laufwerken auch bei der Firmware: Tritt ein Lesefehler auf, versuchen sie nur eine begrenzte Zeit lang, das Datum durch wiederholtes Lesen zu retten. Dauert nämlich der Rettungsversuch zu lange, nimmt ein RAID-Controller möglicherweise an, die Platte sei komplett defekt, weil sie nicht antwortet. Die von den Disk-Herstellern Time-Limited Data Recovery (TLER), Error Recovery Control (ERC) oder Command Completion Time Limit (CCTL) getauften Gegenmaßnahmen haben Nebenwirkungen, wenn die Platte nicht Teil eines RAID mit Redundanz ist: Dann steigt die Wahrscheinlichkeit, dass ein Lesefehler zu Datenverlust führt. Wohl auch deshalb kommen solche Zeitbegrenzungen nur bei Platten mit geringerer Lesefehlerrate zum Einsatz. Trotzdem sind Platten mit TLER keine optimale Wahl für den Einzelbetrieb.

Die Firma Seagate rät, Platten mit einer Lesefehlerrate von 10^{-14} nur einzeln, im RAID 1 oder RAID 6 zu nutzen – also nicht im RAID 5. Manche RAID-Controller versuchen, Lesefehler durch



Wahrscheinlichkeiten

Ein weiterer Unterschied zwischen teuren Enterprise-Disks mit SAS- oder FC-Interface und gewöhnlichen SATA-Platten liegt bei der Wahrscheinlichkeit unkorrigierbarer Lesefehler (Unrecoverable Bit Error Rate/UBER). Bei Enterprise-Laufwerken lautet die übliche Spezifikation höchstens

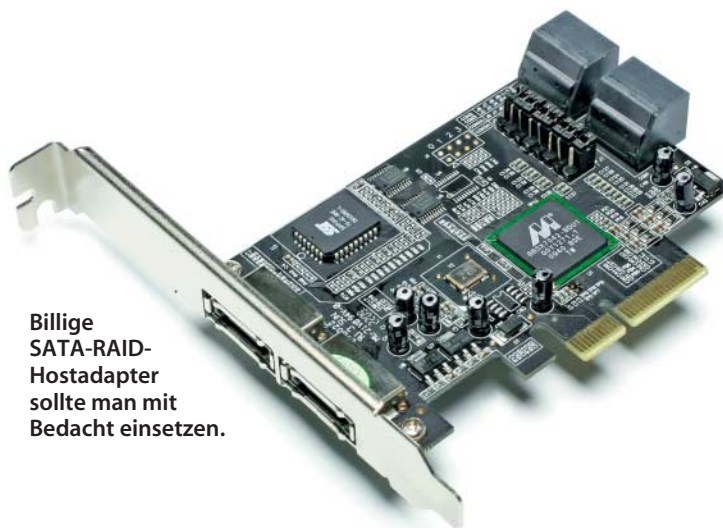
sogenanntes Schrubben (Scrubbing/Patrol Read) im Hintergrund zu enttarnen, sodass sie nicht erst beim Ausfall eines kompletten Laufwerks zum Problem werden. Das steigert aber auch die Leistungsaufnahme des Systems und die Belastung der Disks, wobei Desktop-PC-Laufwerke nicht für kontinuierliche Zugriffe ausgelegt sind.

SATA-Platten für den Desktop-Einsatz verkaufen sich vor allem über den Preis pro Gigabyte. Oberstes Ziel der Festplattenhersteller ist es deshalb, möglichst viele Daten auf jede Magnetscheibe zu quetschen. Dabei nehmen sie in Kauf, dass sie nur eine eigentlich unzeitgemäße Fehlerrate von 10^{-14} garantieren können. Das klingt erst einmal nach einem extrem geringen Wert, doch umgerechnet entspricht diese Zahl einem Fehler auf 12,5 Terabyte an gelesenen Daten. In Relation zum enormen Fassungsvermögen aktueller Festplatten sind Fehler also nicht aus der Welt.

Bei der Wiederherstellung eines RAID 5 kann ein Lesefehler fatale Folgen haben, nämlich ein Totalversagen. Viele Firmen leiten deshalb aus der Bitfehler-spezifikation die Aussage ab, dass sich normale SATA-Platten nicht für RAID 5 eignen. Doch letztlich lässt sich anhand der spezifizierten Fehlerrate nicht genau einschätzen, mit welcher Zuverlässigkeit sich ein RAID 5 nach dem Ausfall einer Platte wiederherstellen lässt. Wie ausführliche Fehleranalysen ergaben, sind die sogenannten Latent Sector Errors nämlich alles andere als gleichmäßig verteilt (siehe c't-Link). Außerdem steigt demnach die Wahrscheinlichkeit dieser Fehler mit der Betriebsdauer und liegt bei den teureren Enterprise-Laufwerken tatsächlich niedriger.

Besonderheiten

Manche RAID-Lösung – Hostadapter oder Software – zielt mit Zusatzfunktionen auf besondere Anwendungszwecke. Häufig lässt sich beispielsweise die RAID-Kapazität im laufenden Betrieb erweitern (Hot-Add, Online Capacity Expansion). Viele Hostadapter ermöglichen es, mehrere RAID-Arrays parallel einzurichten, etwa ein RAID 1 für die Systempartition des Betriebssystems und ein RAID 6 für Nutzdaten. Relativ neu



Billige SATA-RAID-Hostadapter sollte man mit Bedacht einsetzen.

sind RAID-Hostadapter mit adaptivem Flash-Cache wie die Adaptec-Baureihe 6Q maxCache. Hier kann man SSDs – Kompatibilitätsliste beachten! – als schnellen Datenpuffer einbinden. RAID Migration dient etwa dazu, ein RAID 1 nach dem Hinzufügen einer weiteren Platte in ein RAID 5 umzuwandeln oder von einer Einzelplatte auf ein RAID umzusteigen. Einige Hostadapter kennen ausschließlich RAID und steuern eine Einzelplatte – wenn überhaupt – als Stripe Set oder JBOD an, welches man in der Firmware-Oberfläche einrichten muss. Viele Mainboards mit Intel-Chipsatz kennen hingegen einen „RAID-ready“-Modus: Auch wenn der SATA-Adapter im RAID-Modus läuft, bindet er einzelne Platten umstandslos an. Darauf lässt sich Windows 7 ohne separaten Treiber installieren, weil es den passenden Treiber iastorv.sys enthält. Nach dem Einspielen der „Rapid Storage Technology“-Software und dem Einbau weiterer

Platten kann man später auf ein RAID migrieren.

RAID-Adapter für Server bieten Fernwartungsfunktionen, manche richten dazu beim Installieren der Treiber (ungefragt) Webserver ein. Über deren Widerstandsfähigkeit gegen böswillige Hacker ist wenig bekannt. Deshalb sollte man sie nur für interne Netzwerke oder abgeschottete VLANs freigeben. Remote-Management-Funktionen verlangen manchmal einen Software-Unterbau wie Java oder .NET, der möglicherweise unerwünscht ist.

Wenn der Administrator von einem Plattendefekt nichts erfährt, mutiert RAID zur Daten-Zeitbombe. Deshalb senden viele Hostadapter bei Fehlern Nachrichten ans Systemprotokoll [6] (Windows: Ereignisanzeige). Das muss man unbedingt testen, weil es manchmal erst mit Java oder unzuverlässig funktioniert. Zum Heulen dürrig umgesetzt ist oft die E-Mail-Benachrichtigungsfunktion: Sie verlangt etwa einen

Mail-Server, der unverschlüsselte Anlieferung via SMTP ohne Authentifizierung akzeptiert.

Mit heutigen Platten durchbricht ein RAID rasch die 2-TByte-Grenze, stellt also mehr als 2^{32} Sektoren mit je 512 Byte bereit. Dann reicht zur Adressierung der klassische Master Boot Record (MBR) nicht mehr aus, es wird eine GUID-Partitionstabelle (GPT) nötig. Als riskanten Notnagel bieten manche RAID-Firmware an, dem Betriebssystem 4-KByte-Sektoren zu melden, womit manche Software aber nicht zurechtkommt [7]. Windows kann GPT-Datenträger seit Vista als reine Datenlager nutzen und aktuelle Linuxe booten auch davon [8]. Windows gelingt das hingegen nur, wenn man eine x64-Version im UEFI-Modus installiert. Die Systempartition muss dann an einem Storage-Adapter mit UEFI-tauglicher Firmware hängen. Bei den Chipsätzen aktueller PC-Mainboards ist das üblicherweise der Fall, aber nicht unbedingt bei älteren Boards oder zusätzlich aufgelöteten RAID-Chips. UEFI-taugliche Hardware-RAID- und FibreChannel-HBAs gibt es von Emulex, Intel und LSI. Adaptec hingegen verzichtet bislang auf UEFI-Unterstützung. Bisher dürfte auch kaum ein Administrator Systempartitionen mit mehr als 2 TByte einrichten wollen.

Gängige Praxis

Bei preisgünstigen Windows-Servern ist es üblich, das Betriebssystem auf ein RAID 1 aus zwei Festplatten zu installieren, die für kontinuierlichen Betrieb ausgelegt sind und auf der Kompatibilitätsliste des RAID-Adapters stehen. Häufig kommt das Host-RAID des Serverboards zum Einsatz. Sofern für die Nutzdaten ein RAID 1 ausreicht, kommt auch dafür der Onboard-Adapter in Betracht oder die RAID-Funktion des Betriebssystems. Ansonsten nimmt man bei Windows-Servern typischerweise Hardware-RAID, falls die Daten nicht ohnehin im SAN liegen. Eine Hot-Spare-Platte, die bei einem Defekt automatisch einspringt, verschafft dem Server-Administrator mehr Zeit, bevor er eingreifen muss. Vorsichtige Naturen mischen Platten verschiedener Chargen oder Hersteller, um Serienfehlern auszuweichen.



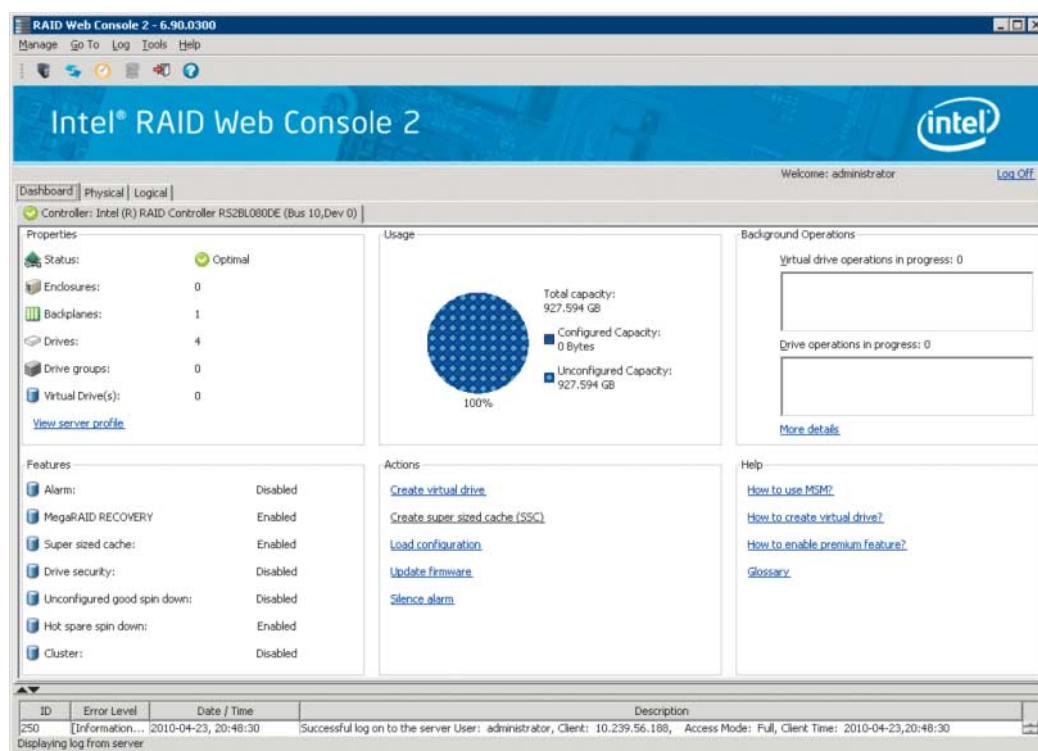
Das Firmware-Setup eines RAID-Adapters erlaubt detaillierte Einstellungen komplizierter Parameter.

Bei Linux-Servern schränkt Hardware-RAID die Auswahl der Distribution ein, denn zertifizierte Treiber mit vollständigem Support gibt es meistens bloß für Red Hat Enterprise Linux (RHEL) und Suse Linux Enterprise Server (SLES). Wer bei großen Server-Herstellern kauft und Hot-Swap-Schächte für die Festplatten wünscht, muss meistens auch für Hardware-RAID bezahlen. Auch in Workstations, die für langwierige Berechnungen eingesetzt werden, sind SAS-RAID-HBAs üblich. Bei manchen besonders billigen Servern und Workstations werden Adapterkarten und Hot-Swap-Funktionen dagegen nicht einmal gegen Aufpreis angeboten – wer sie braucht, soll ein teureres Grundgerät kaufen.

Die Entwicklung von Hardware-RAID-Adaptoren für den PC-Markt lohnt sich kaum noch, denn einerseits verdrängen SSDs das einst beliebte RAID 0 und andererseits sind viele Kunden mit Host-RAID zufrieden. Für Desktop-PCs gibt es kaum attraktive Alternativen zu den RAID-Funktionen der Chipsätze von AMD und Intel. Bei exotischen oder schlecht unterstützten Adaptern drohen mehr Bugs [9]. Für reine Daten-RAIDs lassen sich Windows-Funktionen nutzen, Linux-Nutzer haben mehr Freiheiten. In preiswerten NAS-Boxen für Privatleute ist der Einsatz billiger SATA-Disks gang und gäbe. Dann ist RAID 1 vermutlich eine zuverlässigere Wahl als RAID 5.

RAID verlangt Sorgfalt

Festplatten sind Verschleißteile, deren Ausfallwahrscheinlichkeit mit der Betriebsdauer wächst.



Viele RAID-Adapter lassen sich per Browser via LAN konfigurieren.

Ein sorgfältig konzipiertes RAID nimmt Plattendefekten den Schrecken. Grundsätzlich fallen simpel aufgebaute Computer aber seltener aus als kompliziertere. Ein Festplattenverbund aus zusammengewürfelten Komponenten kann deshalb fehlerträchtiger sein als eine einzelne Platte. Auch ein RAID 5 aus normalen SATA-Platten scheint keine krisenfeste Lösung zu sein. Wer es mit RAID ernst meint, muss zertifizierte Festplatten, passende Akkus sowie (kompatible) Ersatzkarten für den Notfall vorhalten. Solcher Aufwand zahlt sich nur aus, wenn Still-

stand viel Geld kostet. Manchmal fährt man besser, wenn man für häufige Backups und ein Ersatzsystem sorgt, das rasch einspringen kann.

In typisch genutzten Desktop-PCs ist RAID nur in seltenen Sonderfällen sinnvoll. RAID-HBAs sind darin Fremdkörper: Das Booten dauert ewig, Patrol Read funktioniert nur bei Dauerbetrieb richtig, obendrein drohen Probleme mit Kühlung und Kompatibilität. Konsequentes Backup schützt zuverlässiger vor Datenverlust als RAID. Langjährige Erfahrung an der c't-Hotline bestätigt den Spruch: „Daten, von denen keine

Sicherungskopie existiert, sind per Definition unwichtig.“ (ciw)

Literatur

- [1] Mirko Dölle, Plattenbau, Software-RAIDs unter Linux einrichten, c't 01/09, S. 188
- [2] Mirko Dölle, Angebaut, Linux-Partitionen zum Software-RAID migrieren und RAID's vergrößern, c't 2/09, S. 168
- [3] Christof Windeck, Windows Server auf Software-RAID, c't 13/11, S. 142
- [4] Arne Jansen, Die nächste Generation, Das Linux-Dateisystem Btrfs, Teil 1, c't 23/11, S. 174
- [5] Harald Bögeholz, Platten-Karussell, Festplatten mit EIDE- und SCSI-Schnittstelle, c't 12/00, S. 154
- [6] Thorsten Leemhuis, Ein Auge drauf, Datenträger in Linux-Systemen beobachten, c't 17/11, S. 178
- [7] Boi Feddern, Riesen-RAID, Festplattenvolumes größer als zwei Terabyte einrichten und verwalten, c't 16/10, S. 158
- [8] Thorsten Leemhuis, Wachstumsprobleme, Besonderheiten beim Zusammenspiel von Linux mit großen Festplatten, c't 4/11, S. 170
- [9] Christof Windeck, Datenfehler beim Highpoint RocketRAID 622, c't 26/11, S. 20

www.ct.de/1202136

ct

RAID-Implementierungen

Bezeichnung	Hardware-RAID	Host-RAID	Software-RAID
Controller-Chip nötig	ja	ja ¹	nein
Berechnung auf der CPU	nein	ja	ja
Performance ohne Write-Cache der Festplatten	hoch (mit RAM)	oft niedrig	niedrig
Akku-Puffer möglich	ja	nein	nein
bootfähig: BIOS / UEFI	ja / selten	ja / ja ^{1,2}	nur unter Linux ³
mit mehreren Betriebssystemen nutzbar	ja	manche	nein
nur mit spezieller Hardware nutzbar	ja	ja	nein
maximale Port-Anzahl	24 und mehr	Onboard: 6, mehr ab ca. 300 €	Onboard: 6, mehr mit Adapter-Mischung
Kosten	sehr hoch	meistens gering	meistens kostenlos
besondere Vorteile	gilt als besonders zuverlässig	billig, Windows kann davon booten	unabhängig von Mainboard und SATA-Adapter
besondere Nachteile	Probleme beim Ausfall veralteter Adapter, Wartung Akku	Treiber nicht immer zuverlässig, Risiken beim Start anderer Betriebssysteme	manche RAID-Modi nur in Windows Server, Konfiguration unter Linux nicht immer einfach

¹ Funktion in vielen Mainboard-Chipsätzen integriert

² Steckkarten selten UEFI-bootfähig

³ Windows kann nur mit Tricks vom Software-RAID booten

HOTLINE Sie erreichen uns über die E-Mail-Adresse hotline@ct.de, per Telefon 05 11/ 53 52-333 werktags von 13–14 Uhr, per Brief (Anschrift auf S. 12) oder per Fax 05 11/53 52-417. Nutzen Sie auch das Hilfe-Forum unter www.ct.de/hotline.

Netzwerk-Console für VirtualBox

? Ich habe meine erste virtuelle Maschine mit VirtualBox aufgesetzt und auch schon herausgefunden, dass man das Fenster mit deren Desktop unterdrücken kann, indem man sie mit VBoxHeadless.exe startet. Nun habe ich in der Konfiguration das „VirtualBox Remote Display Protocol (VRDP)“ freigeschaltet, um mir den Desktop übers Netzwerk anzusehen. Ich habe wie empfohlen den TCP-Port geändert und in den Eigenschaften der Maschine erscheint auch dieser Port. Aber ich kann trotzdem nicht darauf zugreifen. Erstaunlicherweise zeigt netstat, dass kein Prozess an diesem Port lauscht. Was stimmt da nicht?

! Für den Netzwerkzugriff auf den Desktop einer virtuellen Maschine via VRDP braucht VirtualBox das „Oracle VM VirtualBox Extension Pack“, das Sie getrennt installieren müssen. Beim Konfigurieren einer virtuellen Maschine meckert VirtualBox zwar über diverse vermeintliche Fehler. Aber dass das Extension Pack fehlt, wird dummerweise nicht gemeldet.

Sie finden den nötigen Download gleich unter dem Installer für VirtualBox (siehe c't-Link). Unter Windows genügt normalerweise ein Doppelklick auf die heruntergeladene Datei, um sie in VirtualBox zu integrieren. (je)

www.ct.de/1202142

UEFI beißt TrueCrypt

? Meinen alten Windows-PC starte ich seit Jahren von einer per TrueCrypt vollverschlüsselten Festplatte (System Encryption). Nun habe ich einen neuen Rechner mit UEFI-Firmware und darauf Windows 7 im UEFI-Modus installiert, um später mal auf eine Platte mit mehr als 2 TByte umsteigen zu können. Leider kann ich nun die TrueCrypt System Encryption nicht mehr einrichten; es erscheint eine Fehlermeldung mit Verweis auf eine GUID-Partitionstabelle (GPT). Wie bekomme ich TrueCrypt zum Laufen?

! Wohl gar nicht: Die TrueCrypt-Vollverschlüsselung der Festplatte mit der Systempartition setzt nämlich voraus, dass vor dem Start des eigentlichen Betriebssystems der TrueCrypt-Bootloader startet, das Passwort abfragt und dann den Bootloader des Betriebssystems nachlädt. TrueCrypt kann zwar Partitionen auf GPT-Laufwerken verschlüsseln, aber den eigenen Bootloader nicht darauf unterbringen. Dieser nistet sich

bisher im Master Boot Record (MBR) von Festplatten ein – doch GPT-Platten haben keinen (herkömmlichen) MBR.

Windows 7 im UEFI-Modus verlangt für die Festplatte mit der Systempartition jedoch zwingend eine GPT und richtet diese bei der Installation auch ein. Deshalb funktioniert bisher die TrueCrypt System Encryption bei UEFI-Windows nicht. Uns ist derzeit kein Weg bekannt, wie man einen PC zunächst im UEFI-Modus von einem MBR-Speichermedium starten könnte, von wo aus der TrueCrypt-Bootloader dann den Windows-Bootloader von der ESP auf einer GPT-Festplatte nachladen könnte. (ciw)

Spielinstallation schlägt fehl

? Ich habe auf meinem HP-Desktop-PC mit Vista 32 Bit und der Grafikkarte ATI Radeon HD 2400 das EA-Spiel Football Manager 2012 nicht installieren können. Aufspielen aller Vista-Updates und der neuesten Catalyst-Treiber haben nichts gebracht. Es erscheint der Hinweis, die gfxcore.dll könne nicht geladen werden mit Fehler 126.

! In diesem Fall (und auch bei anderen Systemversionen) hilft es, einige DirectX-Bibliotheken selbst zu ersetzen oder zu ergänzen. Microsoft bietet dazu eine „DirectX Endbenutzer Runtime“ an, die die Probleme beseitigt, indem der Web-Installer die DirectX-Komponenten erneuert. (jes)

www.ct.de/1202142

Kostenloser Video-Editor

? Ich verwende seit einiger Zeit das NCH VideoPad – es kann deutlich mehr als der Windows Live Movie Maker, ist aber ebenfalls kostenlos. Als ich nun meinen neuen Rechner einrichten wollte, konnte ich nur noch eine Trial-Version finden.

! In der Tat bietet NCH die Freeware-Version des VideoPad nicht mehr direkt an. Sie können stattdessen die Testversion nutzen – achten Sie aber bei der Installation darauf, die NCH Browser Toolbar abzuwählen. Die Trial- können Sie in die leicht einge-

schränkte Freeware-Fassung umwandeln, indem Sie in der Systemsteuerung den Uninstaller starten und dort „Downgrade to the free version“ anklicken. (vza)

Windows-Passwort zurücksetzen

? Ich habe das Passwort meines Windows-Testsystems vergessen. Natürlich könnte ich es auch komplett neu einrichten, aber geht das nicht auch anders?

! Wer so etwas am liebsten mit Bordmitteln macht, keine Angst vor der Kommandozeile hat und im Besitz einer Windows-Installations-DVD ist, kann einen Trick einsetzen, den wir in c't 13/11 ab Seite 134 beschrieben haben. Es gibt aber auch eine ganze Reihe von Drittanbieter-Tools, mit denen man Windows-Passwörter mehr oder weniger bequem zurücksetzen kann, etwa NTPWEdit und den Offline Windows Password & Registry Editor (siehe c't-Link). Das Prinzip dabei ist immer das Gleiche: Sie müssen ein anderes System mit diesen Tools booten und dann quasi von außen auf die Festplatte mit der Windows-Installation zugreifen, um dort das Passwort zu ändern.

Wenn Sie ein Desinfec't aus c't 8/11 oder dem Security-Sonderheft zur Hand haben, können Sie auch das benutzen. Nach dem Start findet sich im Ordner „Expert-Tools“ ein Skript „Windows Passwort zurücksetzen“.

Ganz risikolos ist der Einsatz solcher Tools aber nicht: Was dabei definitiv auf der Strecke bleibt, sind alle Daten, die mit der NTFS-Verschlüsselung EFS oder mit BitLocker verschlüsselt wurden. An die kommt man ohne das Original-Passwort nicht mehr heran. (ju)

www.ct.de/1202142

Schneller booten nach Defrag -b

? Ich habe im Internet gelesen, dass Windows 7 schneller bootet, wenn man eine Eingabeaufforderung mit administrativen Rechten startet und darin den Befehl defrag c: -b eintippt. Stimmt das?



Ein Klick im Uninstaller macht aus der Testversion des NCH VideoPad die eingeschränkte Freeware-Fassung.

! Jein. Der Befehl optimiert zwar tatsächlich den Bootvorgang, indem er die zu ladenden Dateien so auf der Platte anordnet, dass Windows sie schneller laden kann. Doch wird Ihr PC vermutlich trotzdem nicht schneller starten, denn Windows erledigt diesen Job ohnehin regelmäßig selbst. Es braucht dazu nur gelegentlich etwas Ruhe (zum Beispiel gelegentliche Kaffeepausen) und einige Neustarts – nach einer Woche ist dann von ganz allein der gleiche Zustand wie nach `defrag -b` erreicht.

Von Nutzen ist der Befehl, um die Aufräumaktion auch ohne normale Neustarts sofort zu erzwingen. Beispielsweise dann, wenn man auf einem Testrechner diverse Anwendungen installiert hat und anschließend die Boot-Geschwindigkeit messen will. Auf den meisten normalen Installationen ist der manuelle Aufruf hingegen Zeitverschwendung. (axv)

Geblockte YouTube-Videos anschauen

? Mich nervt es, dass man in Deutschland Klimmzüge machen muss, um viele der Musikvideos auf YouTube anschauen zu können.

! Das Region-Blocking von YouTube lässt sich beispielsweise mit der für Google Chrome und Firefox erhältlichen Erweiterung *Stealthy* austricksen. Taucht der ungeliebte Hinweis „Unfortunately, the content is not available in Germany because ...“ auf, zieht man sich mit einem Klick auf das in der Navigationsleiste eingeklinkte *Stealthy*-Icon hinter einen Proxy mit Adressverschleierung zurück und lädt die Seite neu. Nun sollte sich das Video abspielen lassen.

Auf Wunsch kann man auch einen speziellen Country Code (etwa US oder UK) hinterlegen. Allerdings klappt dieser Trick nicht bei allen ausländischen Diensten; in einigen Fällen hilft bereits *Anchor Free Hotspot Shield*, ein werbefinanziertes Virtual Private Network, das US-IP-Adressen vergibt. (vza)

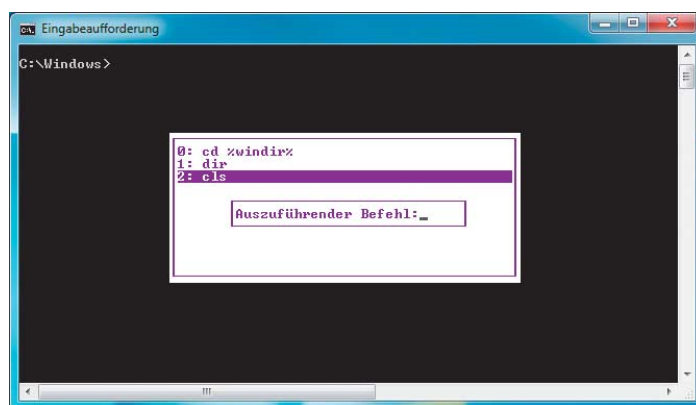
www.ct.de/1202142

History in cmd

? Als meine Katze neulich über die Tastatur meines Windows-PC huschte, blendete die zufällig gerade geöffnete Eingabeaufforderung plötzlich eine History mit den zuletzt benutzten Befehlen ein. Die kannte ich noch nicht, wie hat meine Katze das gemacht? Was mich an dieser History zudem irritiert: Vor den Befehlen stehen Nummern, doch wenn ich die eintippe, passiert nichts.

! Ihre Katze hat die Taste F7 erwischt. Durch die gespeicherten Befehle können Sie wie in der Eingabeaufforderung

F7 ruft in der Eingabeaufforderung eine History auf, ein Eingabefeld für die Nummern erhalten Sie durch Drücken von F9.



selbst nur mit Cursor rauf oder runter blättern; das Eintippen der Nummern hat tatsächlich keinen Effekt. Mit F9 können Sie aber ein Eingabefeld für diese Nummern aufrufen, was auch ohne vorheriges Öffnen der History klappt. Löschen können Sie die Liste der zuletzt benutzten Befehle übrigens mit Alt+F7. Mehr zu solchen Tastentricks für die Eingabeaufforderung stand in c't 16/03 auf Seite 136. (axv)

Kein Gmail für CyanogenMod

? Seit dem Update auf CyanogenMod 7.1.0 (oder auch einem der Nightlies, d. Red.) fehlt Gmail. Natürlich habe ich beim Update „Google Apps“ mit installiert. Die anderen Standard-Apps konnte ich mir im Market zusammensuchen, doch von Gmail fehlt jede Spur. Muss ich jetzt ohne auskommen?



Unter Umständen nur noch per Browser-Trick installierbar: Google Mail für Android

! Das aktuelle Google-Apps-Add-on für CyanogenMod enthält nur noch den Market, und im Market konnten wir Gmail mit einem aktuellen, deutschen CyanogenMod ebenfalls nicht mehr finden. Leider helfen in dem Fall auch die üblichen Tricks wie der Market Enabler nicht.

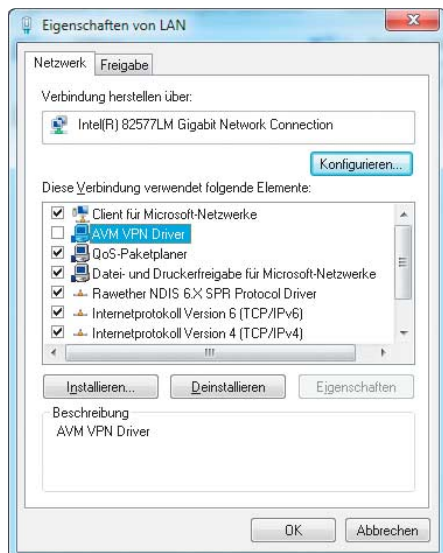
Allerdings hilft der Android-Browser: Suchen Sie dort einfach nach „gmail market“ und lassen Sie den Link bei market.android.com auf Rückfrage hin vom Market öffnen. Damit können Sie Gmail dann ganz normal installieren, und auch die automatischen Updates funktionieren anschließend wie erwartet. (cr)

Intermediate-Bremse lösen

? Ich will mir mit dem VPN-Server einer Fritzbox 7390 einen Fernzugang einrichten, um von unterwegs auf heimische Daten zuzugreifen. Im Gigabit-Router-Test (c't 26/11, S. 142) merkten Sie an, dass der AVM-VPN-Treiber den Durchsatz begrenzt. Bedeutet das, dass meine Verbindung langsamer wird, wenn der AVM-Client aktiviert ist? Ist der Unterschied in der Praxis spürbar? Greift die Bremse auch im lokalen Netz, also zum Beispiel zwischen dem Notebook und einem NAS? Wäre es sinnvoller, den VPN-Server meines Synology-NAS-Geräts zu verwenden?

! Bei Verbindungen über gängige Internet-Anschlüsse dürften Sie den Effekt nicht als Einschränkung empfinden, denn er stellte sich bei uns erst deutlich oberhalb von 200 MBit/s heraus. Um die Drossel in der täglichen Praxis zu spüren, müssten Sie schon ein schwachbrüstiges Netbook verwenden und einen mindestens 100 MBit/s schnellen Anschluss besitzen. Andererseits verursacht der AVM-Treiber zusätzliche CPU-Last, könnte also die Laufzeit von Notebooks im Akkubetrieb reduzieren.

Die VPN-Bremse greift leider bei allen Verbindungen, also auch bei Betrieb im LAN. Das liegt daran, dass der AVM-Treiber bei der Installation an *alle* Schnittstellen gebunden wird und anschließend *jedes* IP-Paket daraufhin untersucht, ob er es umleiten muss. AVM merkt dazu an, dass dieser Effekt prinzipiell bei allen NDIS5-Intermediate-Treibern auftritt, beispielsweise auch bei einem VPN-



Client von Shrewsoft oder einer Personal Firewall von McAfee. Um die Bremse zu lösen, genügt es, in den Eigenschaften der WLAN- oder LAN-Schnittstelle das Häkchen beim AVM-Treiber zu entfernen. Allerdings müssen Sie es jedes Mal wieder setzen, wenn Sie den Fernzugang nutzen wollen.

Eine OpenVPN- oder PPTP-Verbindung zu dem VPN-Server Ihres Synology-NAS ist bequemer und drosselt auch keine anderen Interfaces, denn diese Protokolle laufen bei Windows normalerweise über eigene Schnittstellen. Zwar könnte man prinzipiell auch direkt in Windows 7 eine IPsec-Verbindung konfigurieren. Das führt allerdings nicht weiter, weil die Fritzbox ausschließlich IKEv1/Aggressive Mode anbietet, Windows 7 aber IKEv1 immer mit L2TP kombiniert. (ea)

Bluetooth funkt nicht

Ich hatte im BIOS meines Dell-Notebooks Bluetooth deaktiviert, weil ich es nicht brauchte. Inzwischen habe ich auf dem mit XP gelieferten Gerät Windows 7 installiert. Nun brauche ich doch eine Bluetooth-Verbindung zu meinem Handy. Nach dem Aktivieren des Adapters im BIOS installierte Windows 7 automatisch Treiber, die es als „Generic Bluetooth Device“ ausweisen. Der Gerätemanager meldet keine Fehler, das Bluetooth-Symbol in der Taskleiste ist da und alle daraus aufgerufenen Funktionen sehen korrekt aus – nur werden keine Bluetooth-Geräte angezeigt. Es funktioniert einfach nicht.

Die allgemeine Treiber-Software, die Windows da mitbringt, unterstützt zwar viele Bluetooth-Chips, aber nicht immer alle einzelnen Funktionen. So kann zum Beispiel der Software-Schalter fehlen, der nötig ist, um das eigentliche Funkmodul zu aktivieren. Dann redet Windows zwar mit dem Bluetooth-Controller, doch der funkt nicht in die Welt.

Wenn es zu Problemen kommt, obwohl der Windows-eigene Treiber einwandfrei zu

NDIS5-Intermediate-Treiber wie der für AVMs Fritz-Fernzugang untersuchen jedes Paket auf jeder Schnittstelle und können so den Durchsatz begrenzen. Das Aufheben der Schnittstellenbindung löst diese Bremse vorübergehend.

funktionieren scheint, sollten Sie also den zum Chip passenden Spezialtreiber installieren. Den bieten die Chip-Hersteller allerdings nicht selbst an; er ist in der Regel in entsprechenden Bluetooth-Softwarebibliotheken vom Hersteller Ihres Notebooks enthalten. Laden Sie sich diese bei Ihrem Hersteller herunter und installieren Sie sie. Sollte es dort keine Windows-7-Software geben, können Sie auch die für Vista versuchen. (je)

Netzteil stört Touchscreen

Ich habe mir für ein paar Euro ein kompaktes USB-Steckernetzteil als Zweitladegerät für mein Smartphone zugelegt. Doch wenn ich es anschließe, verhält sich das Telefon, als würde jemand ständig ziellos über seinen Touchscreen streichen. Manchmal wird das Handy dabei sogar entriegelt. Damit dann nicht aus Versehen der Notruf aktiviert wird, habe ich das Netzteil lieber abgezogen. Wie kommt es zu diesem Effekt und wie behebe ich ihn?

Etwas sehr Ähnliches haben wir bei einem inzwischen aus dem Handel genommenen Digitus-Netzteil beobachtet. Beim DA-11002 lag es an einer unzureichend gefilterten Ausgangsspannung, der starke Transienten mit dem Schalttakt überlagert waren (siehe Screenshot). Diese Störpulse haben anscheinend die Touchscreen-Elektronik irritiert. Bei uns half nur, das Netzteil durch ein anderes Modell zu ersetzen. Zwar zeigte auch das einen sogenannten Ripple auf dem Ausgang, doch waren die Pulse nicht stark genug, um das Smartphone zu beeindrucken.

Für Elektronikbastler ergibt sich daraus, dass sie solche günstigen Netzteilchen nur

mit weiterer Filterung zum Versorgen von Mikrocontroller-Schaltungen einsetzen sollten. (ea)

XMarks syncst Passwörter wieder

Nach einer Neuinstallation des Betriebssystems und Erweitern von Firefox um meine üblichen Add-ons synchronisiert XMarks nur noch die Bookmarks mit meinem eigenen Server. Wie bekomme ich es dazu, auch Passwörter zu sichern beziehungsweise zu restaurieren?

XMarks lässt sich durch Eintragen eines Konfigurationsparameters zum Synchronisieren auch der Passwörter überreden, ohne dass Sie auf Lastpass ausweichen müssen. Rufen Sie in Firefox mit der URL „about:config“ die Übersicht der Konfigurationsparameter auf. Per Rechtsklick in die Liste und „Neu/„Boolean“ legen Sie die Variable extensions.xmarks.sync-passwords an und geben ihr den Wert „true“. Anschließend synchronisiert XMarks auch Passwörter wieder. (ea)

Verbindungen zu unbekannter Adresse

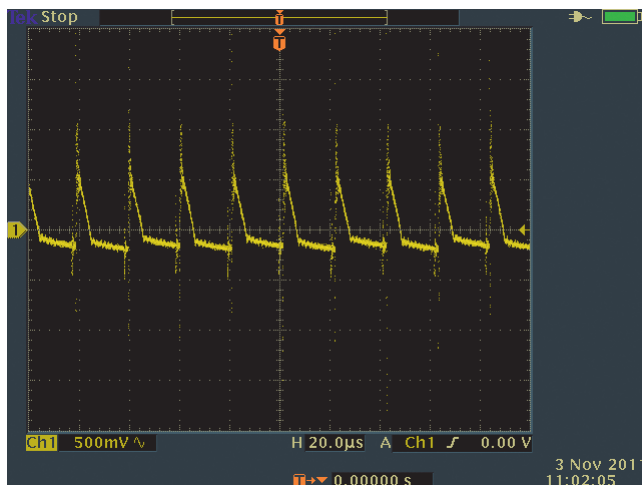
Seit Kurzem taucht bei mir unter netstat -tan immer eine Connection zu 91.215.101.63 auf. Die Google-Suche hilft nicht weiter. Was für Daten werden da von mir an wen gesendet?

Welche Daten gesendet werden, können wir Ihnen von hier aus nicht sagen, aber an wen: Eine whois-Abfrage der Adresse

http://www.heise.de/netze/tools/whois/?rm=whois_7query&target_object=91.215.101.63

führt auf die „INFOnline GmbH“. Diese Firma zählt die Klicks auf Internetseiten, unter anderem im Auftrag der IVW. Weil diese Zugriffszahlen für die Werbefreie wichtig sind, haben fast alle deutschen Internetseiten ein IVW-Zählpixel eingebaut. (je)

www.ct.de/1202142



Störpulse aus USB-Steckernetzteilen mit mangelhaft gefiltertem Ausgang können die Touchscreen-Elektronik von Smartphones verwirren.

FAQ

Christof Windeck

Unified Extensible Firmware Interface

Antworten auf die häufigsten Fragen

Wozu überhaupt UEFI?

? Welche Vorteile bringt UEFI dem Nutzer? Sollte ich als PC-Bastler UEFI verwenden?

! Der wichtigste Grund für UEFI ist bisher, dass die Windows-Systempartition damit auf einer Festplatte oder einem RAID mit mehr als 2,2 TByte Kapazität liegen kann. Ausschließlich die UEFI-Installation eines 64-Bit-Windows findet seine Systempartition auf einer Festplatte mit GUID-Partitionstabelle (GPT) – und mit Master Boot Record (MBR) ist bei 2³² Sektoren à 512 Byte Schluss. Zwar gibt es Behelfslösungen, um Windows auch auf MBR-Festplatten mit 3 TByte oder mehr zu zwingen, doch von solchen Krücken raten wir dringend ab. Als reine Datenlager lassen sich GPT-Festplatten auch mit (32-Bit-)Windows seit Vista im BIOS-Modus nutzen.

Theoretisch bringt UEFI weitere Vorteile, doch diese sind vor allem für Firmware-Programmierer attraktiv. Intel und Microsoft behaupten, per UEFI ließe sich die Boot-Dauer verkürzen, aber das hängt vor allem vom Geschick der Firmware-Programmierer ab und gilt längst nicht für jedes Mainboard. Einige Boards bieten dank UEFI bunte, mausbedienbare „BIOS“-Setups. Diese sind aber selten wesentlich verständlicher aufgebaut als Text-Menüs. UEFI hat auch Nachteile: Die parallele Installation mehrerer Betriebssysteme ist beispielsweise komplizierter und System Encryption mit TrueCrypt funktioniert bisher nicht. Beim Kauf neuer PCs oder Mainboards, die man später aufrüsten will, ist es aber ratsam, auf UEFI-taugliche Firmware zu achten.

UEFI und Linux

? Kann ich Linux und Windows auf dieselbe Platte im UEFI-Modus installieren?

! Das hängt von der jeweiligen Linux-Distribution ab. Im c't-Labor hat es mit Ubuntu 11.10 und Fedora 16 geklappt. Die Bootloader der verschiedenen Betriebssysteme liegen dann auf der EFI System Partition (ESP). Beim Setup schreiben die Installationsroutinen der Betriebssysteme Verweise auf ihre Bootloader in den batteriegepufferten „NVRAM“-Speicher der UEFI-Firmware. Die Auswahl des jeweils gewünschten Betriebssystems erfolgt beim PC-Start über ein Menü, welches die Mainboard-Firmware einblendet. Beim Ausbau der Pufferbatterie oder nach Umsetzen des „Clear-CMOS“-Jumpers

verschwinden die Bootloader-Verweise. Die Setup-DVD von Windows 7 kann – im UEFI-Modus gestartet – diese Panne in Bezug auf Windows reparieren, mit Linux-Distributionen liegen uns noch keine Erfahrungen vor.

32-Bit-Windows auf UEFI-Mainboard?

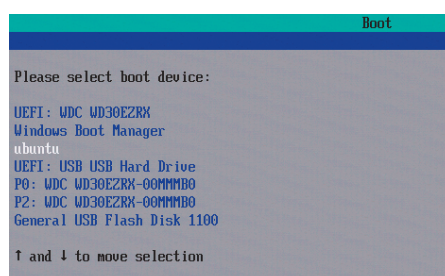
? Kann ich 32-Bit-Windows auf einem Mainboard mit UEFI installieren?

! Ja: Alle uns bisher bekannten Mainboards, Desktop-PCs und Notebooks mit UEFI-Firmware laden beim Systemstart zumindest optional ein sogenanntes Compatibility Support Module (CSM) und sind dann BIOS-kompatibel. Sie können allerdings kein 32-Bit-Windows auf dieselbe Festplatte packen wie ein im UEFI-Modus installiertes 64-Bit-Windows, weil Letzteres verlangt, dass die Systempartition auf einem GPT-Datenträger liegt, was Ersteres nicht unterstützt.

UEFI-Windows-Setup vom USB-Stick

? Ich habe wie in c't 13/11 (S. 135) beschrieben den Inhalt der 64-Bit-Windows-7-DVD auf einen USB-Stick gepackt, um davon booten zu können. Das klappt nur im BIOS-Modus – wie geht es mit UEFI?

! Auf Ihrem Stick finden Sie im Unterverzeichnis `\efi\microsoft\boot` zwar (U)EFI-Bootloader, doch stammen die von der DVD und können ausschließlich optische Laufwerke booten. Außerdem fehlt der zum UEFI-Start nötige Bootloader für den jeweiligen CPU-Typ (hier: x64), der im Unterverzeichnis `\efi\boot` liegen muss – die Bootloader für DVDs kommen dank eines Tricks ohne aus.



Bei UEFI-Rechnern wählt man das Betriebssystem per Firmware-Menü.

Falls Sie Zugriff auf einen PC mit einer x64-Version von Windows 7 haben, brauchen Sie den fehlenden Bootloader nur auf den Stick zu kopieren und umzubenennen: Suchen Sie auf der Systempartition unter `Windows\Boot\Efi` nach der Datei `bootmgfw.efi`. Diese kopieren Sie auf den Stick in den Ordner `\efi\boot` und benennen sie um in `bootx64.efi` – fertig. UEFI-Firmware unterscheidet dabei nicht zwischen Groß- und Kleinbuchstaben.

Die Datei `bootmgfw.efi` lässt sich auch aus einer x64-Windows-7-DVD extrahieren: Sie steckt im Unterverzeichnis `\sources` im Archiv `Install.wim`, das sich beispielsweise mit dem kostenlosen (Ent-)Packprogramm 7-Zip öffnen lässt. Die gesuchte Datei liegt dann im Unterverzeichnis „1“, also unter `\sources\install.wim\1\Windows\Boot\Efi\`.

Um das Windows-Setup vom USB-Stick im UEFI-Modus zu starten, müssen Sie üblicherweise explizit den UEFI-Boot-Modus über das Boot-Select-Menü der Firmware wählen, weil sonst der BIOS-kompatible Bootloader startet. Ob der UEFI-Start geklappt hat, erfahren Sie so: Richten Sie zuerst die Systempartition ein, klicken Sie dann aber nicht auf „Weiter“, sondern öffnen Sie mit der Tastenkombination Umschalt+F10 eine Eingabeaufforderung. Darin tippen Sie den Befehl `diskpart` ein. Zeigt der anschließende Befehl `list disk` ein Sternchensymbol in der Spalte „GPT“, hat das Setup der Platte mit der Systempartition eine GUID-Partitionstabelle verpasst und das Setup-Programm läuft höchstwahrscheinlich im UEFI-Modus.

Ist mein Mainboard UEFI-tauglich?

? Angeblich gibt es UEFI-taugliche Mainboards schon seit Jahren. Wie bekommt man heraus, ob das eigene dazugehört?

! Erste Anlaufstelle wäre der Mainboard- oder PC-Hersteller beziehungsweise Handbuch oder Datenblatt. Ist dort keine Auskunft zu finden, lohnt ein Blick ins BIOS-Setup (eigentlich ja nun Firmware-Setup): Findet sich dort eine Option für den Start im UEFI-Modus, ist das ein gutes Zeichen – falls nicht Bugs den erfolgreichen UEFI-Start verhindern.

Es gibt auch Firmwares, die UEFI-Bootmedien vollautomatisch erkennen, also ohne jegliche manuelle Eingriffsmöglichkeit. Hier können Sie etwa mit einer Windows-7-Setup-DVD ausprobieren, ob der UEFI-Start gelingt. (ciw)



Andrea Trinkwalder

Bilder-Baukasten

Preset-gesteuerter Workflow in Lightroom und RawTherapee

Mehr Flow, weniger Work: Das Geheimnis der reibungslosen Foto-Verarbeitung liegt in einer gut sortierten Sammlung von Korrekturvorgaben und kreativen Looks: Damit lässt sich jedes Motiv mit wenig Aufwand ins rechte Licht rücken.

Mit Foto-Workflow-Paketen wie Lightroom und RawTherapee kann man Bilder nach Herzenslust korrigieren, gestalten und verfremden. Leider ist Freizeit ein knappes Gut – meist zu knapp, um jedes Einzelfoto in liebevoller Kleinarbeit zu optimieren. Abhilfe schafft ein Sortiment an Voreinstellungen zur Farb-, Fehler- und Belichtungskorrektur, ergänzt um kreative Looks, die sich beliebig kombinieren lassen: Dann genügen wenige Handgriffe, um die sensiblen Weiß- und Hauttöne in Porträts perfekt abzumischen, den Look analoger Filmklassiker zu simulieren oder gleich so zu tun, als habe Ansel Adams selbst das Foto geschossen.

Dieser Beitrag zeigt im Wesentlichen anhand von Lightroom, wie ein solcher Workflow aussehen kann. Im Kasten auf Seite 150 finden Sie Tipps zum Umgang mit den Open-Source-Paket RawTherapee, die Tabelle mit Menüpfaden und Shortcuts auf Seite 148 dient als Übersetzungshilfe. Viele Tipps haben wir so allgemein gehalten, dass sie auch mit anderer Foto-Workflow-Software funktionieren – etwa mit DxO Optics Pro oder Capture One.

Presets, Vorgaben, Profile

Besonders gelungene Effekte oder häufig ausgeführte Bildkorrekturen, die man immer wieder anwenden möchte, kann man in Light-

room und RawTherapee als Voreinstellungen speichern. Solche Presets heißen in Lightroom Vorgaben, tragen die Erweiterung .lrtemplate und werden normalerweise dem aktuell geöffneten Katalog zugeordnet. Wer die Templates katalogübergreifend nutzen möchte, deaktiviert im Menü Bearbeiten/Voreinstellungen im Abschnitt Vorgaben die Option „Vorgaben mit Katalog speichern“. Die Schaltfläche „Lightroom-Vorgabenordner anzeigen“ rechts daneben öffnet diesen in der Dateiverwaltung. Dreh- und Angelpunkt für die tägliche Arbeit mit Vorgaben ist das entsprechende Bedienfeld links im Entwicklungsmodul.

RawTherapee nennt seine Presets „Bearbeitungsprofile“ und speichert die Dateien mit der Endung .ppr in User/AppData/Local/RawTherapee4.0/profiles. Der Zugriff darauf erfolgt im Editor-Modul per Ausklappmenü sowie über Buttons unterhalb des Histogramms.

Beim Anwenden von Presets muss man einen gravierenden Unterschied zwischen Lightroom und RawTherapee beachten: Lightroom speichert auf Wunsch nur die Einstellungen, die der Benutzer beim Erstellen der Vorgabe auswählt – etwa nur die Kontrast- und Helligkeitswerte, sodass sich mehrere Vorgaben schnell zu einer Gesamtkorrektur kombinieren lassen. RawTherapee hingegen schreibt immer den kompletten Einstellungssatz in die Datei und blendet erst beim Anwenden des Bearbeitungsprofils

einen Dialog ein, mit dem man die Änderungen auf bestimmte Funktionen eingrenzen kann – was deutlich umständlicher ist.

Für einen systematischen Foto-Workflow benötigt man zunächst einige Grundvorgaben für bestimmte Motiv-Arten wie Porträts, Landschaft oder Städte, um die jeweils charakteristischen Farben und Kontraste zu optimieren. Der zweite Schritt besteht aus individuellen Verbesserungen, also der Korrektur von Belichtung, Kontrast, Leuchtkraft der Farben, Bildrauschen et cetera, die sich überwiegend ebenfalls mit einer Serie gespeicherter Standardvorgaben abhandeln lassen. Natürlichkeitsfanatiker erledigen noch den Feinschliff und sind dann fertig. Wer es effektvoller mag, pfpfot einen kreativen Look oben drauf – etwa um die Anmutung klassischer Analog-Filme zu simulieren.

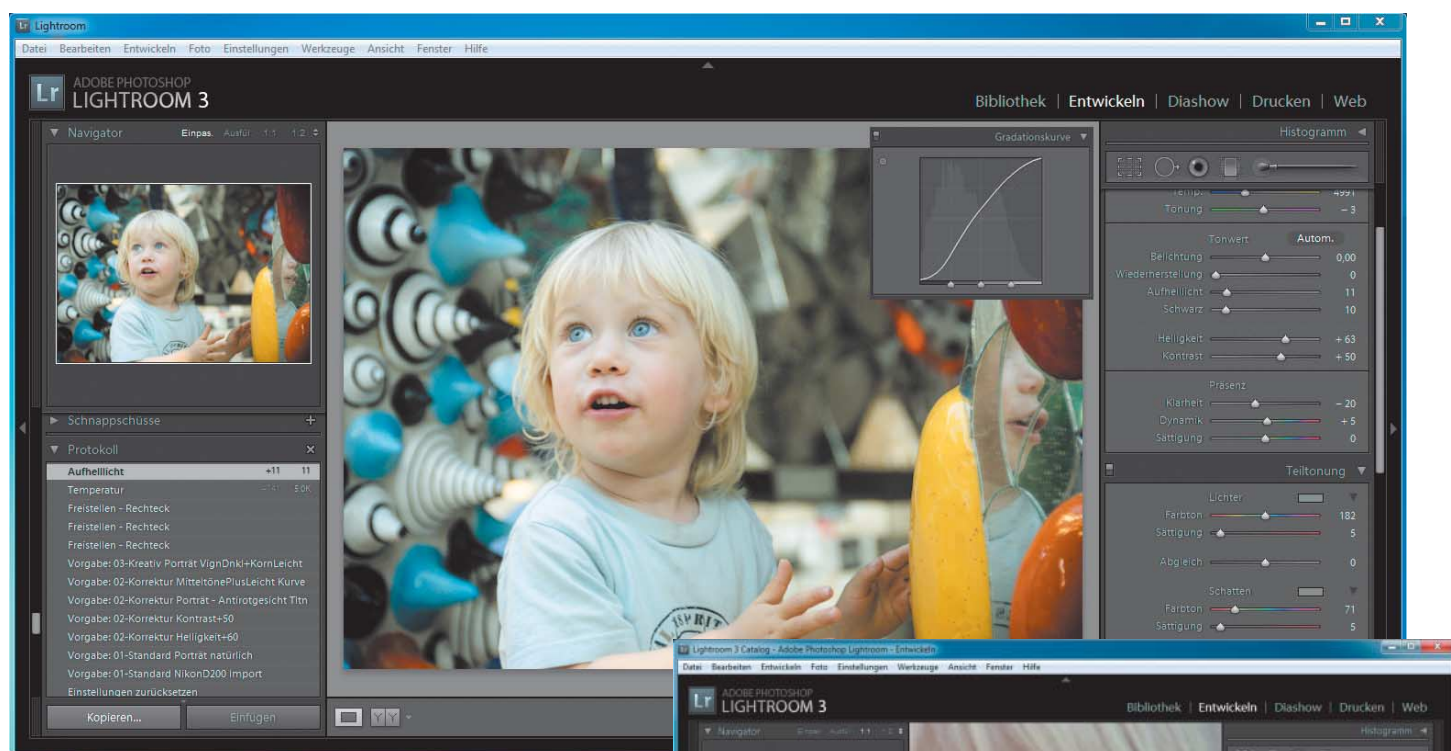
Planvoll

Mit dem ersten Preset – dem Kamerastandard – will man vor allem angenehme Farben und Kontraste erzielen. Die Farben beeinflussen Sie entscheidend im Abschnitt Kamerakalibrierung unten in der rechten Leiste des Entwickeln-Moduls. Unter „Profil“ sollten Besitzer von Canon- und Nikon-Kameras unbedingt das Farbprofil vom wenig gefälligen „Adobe Standard“ auf ein kameraspezifisches ändern: Für die Nikon D200 etwa stehen fünf solcher Farbinterpretationen zur Auswahl sowie drei zusätzliche, die den Look der D2X simulieren. Ich bevorzuge die Farben von „D2X Mode 2“. Weil Lightroom den Rottönen für meinen Geschmack zu viel Magenta beimischt, verschiebe ich den Farbton-Regler unter „Primärwerte Rot“ etwas in Rich-

tung Orange – wodurch nicht nur gesättigtes Rot und Orange, sondern auch die Hauttöne wärmer wirken.

Die Kalibrierung für Landschaftsbilder kann kräftigere Blau- und Grüntöne vertragen, mehr Türkis im Blau setzt Wasser und Himmel besser in Szene und ein satteres Grün schmeichelt der Botanik. Falls Lightroom für Ihre Kamera kein alternatives Farbprofil bereithält und die Primärwert-Korrektur nicht ausreicht, können Sie entweder mit Hilfe des kostenlosen DNG Profile Editor von Adobe ein eigenes Farbprofil erstellen (siehe c't-Link am Ende des Artikels) oder die Tonwerte mit den HSL-Reglern nachjustieren.

Für Porträts bleibe ich bei der eingangs beschriebenen Standard-Kalibrierung. Dennoch empfiehlt sich eine eigene Vorgabe, die sowohl den globalen als auch den lokalen Kon-



Workflow mit Vorgaben: Das beim Import angewandte Standard-Profil wurde mit einer Porträt-Vorgabe verfeinert. Ein negativer Wert für die Klarheit verringert die Schatten im Gesicht. Ein weiteres Profil vignettiert den Hintergrund und streut ein wenig Rauschen. Die gespeicherte Gradationskurve hebt das im Schatten liegende Konterfei etwas auf, die Teiltonung neutralisiert den rötlichen Schimmer im Gesicht (Einstellungen s. rechte Leiste). Nur Ausschnitt, Weißabgleich und Aufhelllicht mussten manuell nachjustiert werden. (s. Protokoll-Leiste links).

Mit Hilfe von kameraspezifischen Farbprofilen und Standardeinstellungen kann man die Farb-umsetzung in Lightroom schnell an den persönlichen Geschmack anpassen. Praktisch: Ein Druck auf die Alt-Taste ändert die Funktion des „Zurücksetzen“-Buttons (re. u.) in „Standard festlegen“.



trast (Klarheit) etwas abschwächt: So vermeiden Sie, dass kleine Unebenheiten im Gesicht zu stark betont und Schatten verstärkt werden. Eine sanfte Rauschunterdrückung kombiniert mit einer selektiven Schärfung verleihen dem Porträt-Preset den letzten Schliff.

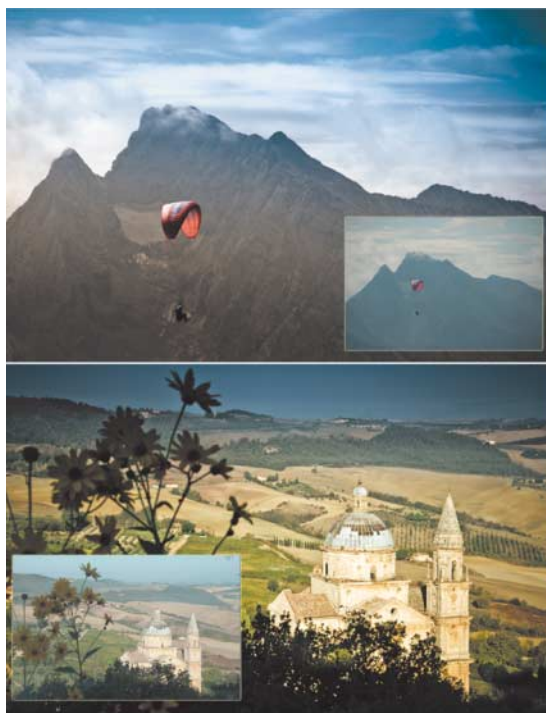
Eine Vorgabe ist leicht erstellt: Nachdem Sie die passenden Einstellungen gefunden haben, klicken Sie in der linken Leiste im Vorgaben-Panel auf das Pluszeichen oder drücken Strg+Shift+N und vergeben erst mal einen sinnvollen Namen.

Darüber hinaus müssen Sie festlegen, welche Parameter Lightroom tatsächlich speichern soll: Wählen Sie nur diejenigen aus, die Sie für den Effekt manipuliert haben. Bei den Standardprofilen, die Sie jetzt erstellen, spielen Kalibrierung, Details, Dynamik und Entzerrung die wichtigste Rolle. Achten Sie vor allem darauf, höchst individuelle Parameter wie Ausschnitt, Ausrichtung sowie Weißabgleich zu deaktivieren – außer wenn Sie einen falschen Weißabgleich bewusst als Effekt einsetzen möchten.

Sie können das Standardprofil beim Importieren der Bilder automatisch anwenden lassen: Der Menübefehl Entwickeln/Standardvoreinstellungen festlegen bestimmt, dass neu eingelesene Fotos mit den aktuell gesetzten Werten entwickelt werden. Alternativ oder zusätzlich dürfen Sie direkt im Importdialog eine eigene Vorgabe auswählen.

Auf Grundlage Ihrer Standard-Entwicklung korrigieren Sie nun die größten Belichtungsprobleme – entweder mit Hilfe gespeicherter Einstellungen oder manuell – und anschließend gegebenenfalls den Weißabgleich. Das, was Sie jetzt auf Ihrem Monitor sehen, ist vermutlich nicht perfekt, aber eine solide Basis für weitere Korrekturen und Verfeinerungen.

Dabei lohnt es sich, immer wiederkehrende Handgriffe ebenfalls in einer Voreinstellung zu verewigen: Beispielsweise eine Kurve zur Anhebung der Mitteltöne, den Kontrastausgleich zwischen hellen und dunklen Bild-



Polfilter vergessen? Ein blauer Farbverlauf, eine dunkle Vignette sowie eher extreme Kontrast- und Lichter-Wiederherstellungswerte zaubern dramatische Wolken in den Himmel. Eine solche Vorgabe bringt auch Schnee zum Glitzern oder taucht flau Landschaftsbilder in Gewitterstimmung – zumindest die Farbe und Ausrichtung der Vignette müssen Sie aber nachträglich ans jeweilige Motiv anpassen.



bereichen – abgestuft in leicht, mittel und stark – oder die gezielte Entfernung von Farbstrichen in den Lichtern und Schatten. Dann verbleiben nur noch wenige Feinheiten, die manuell nachjustiert werden müssen.

Während des Workflows wendet ein einfacher Klick auf eine Vorgabe die gespeicherten Einstellungen auf die ausgewählten Bilder an. Wenn Sie die Wirkung testen möch-

ten, lassen Sie den Mauszeiger einfach nur darüber schweben – der Effekt wird dynamisch in das kleine Vorschau-Bild eingerechnet.

Stilbildend

Prinzipiell lassen sich sämtliche Bildbearbeitungsfilter beliebig zu einem Effekt kombi-

Menübefehle und Shortcuts

Funktion	Menüpfad (Befehl) Lightroom	Menüpfad (Befehl) RawTherapee
Vorgaben erstellen und anwenden	Entwicklungsmodul	Editor-Modul
Vorgabe erstellen (RawTherapee: Bearbeitungsprofil)	Schaltfläche „+“ im Vorgabenbedienfeld re. oben (Strg+Umschalt+N)	Schaltfläche „Profil speichern“ im Abschnitt Bearbeitungsprofile direkt unter dem Histogramm
Einstellungen als Standard festlegen	Entwickeln/Standardeinstellungen festlegen bzw. Strg+Alt+Schaltfläche Standard festlegen (re. u. im Einstellungen-Bedienfeld)	Einstellungen-Schaltfläche in der rechten oberen Ecke, dort Bildbearbeitung/Standard-Bildbearbeitungsparameter: „Profil für RAW-Dateien“ aus der Liste wählen
abhängig von Kamera/ISO-Zahl als Standard festlegen	Bearbeiten/Voreinstellungen/Vorgaben (Strg+U): „an Seriennummer der Kamera ausrichten und „an ISO-Wert der Kamera ausrichten“ ankreuzen	nur per Skript via „Benutzerdefinierter Bildprofilgenerator“ ganz unten in Einstellungen/Allgemein
Vorgabe anwenden	Bild auswählen, Klick auf die Vorgabe	Bild auswählen (Doppelklick), Bearbeitungsprofil aus Dropdown-Menü im rechten Bedienfeld auswählen
anwenden auf mehrere Bilder	Bilder auswählen, Funktion „Automatisch synchronisieren“ aktivieren (Button links unten im Einstellungen-Bedienfeld oder Strg+Alt+Umschalt+A), dann Klick auf die Vorgabe	mehrere Bilder in der Übersicht auswählen, per Rechtsklick Kontextmenü öffnen: Profiloperationen/Profil anwenden oder Profil selektiv anwenden auswählen: letzteres ist zu bevorzugen, weil es erlaubt, nur die tatsächlich relevanten Einstellungen anzuwenden (siehe Kasten auf S. 150)
beim Import zusätzl. Profil anwenden	Datei/Fotos importieren, unter „Während des Importvorgangs anwenden“ die gewünschten Entwicklungseinstellungen auswählen	nicht möglich
dynamische Vorschau auf den Effekt	Bild auswählen, Mouseover auf die Vorgabe	nicht möglich
Umbenennen/Löschen/Einstellungen ändern	Kontextmenü-Befehle Umbenennen/Löschen/Mit den aktuellen Einstellungen aktualisieren; Kontextmenü per Rechtsklick auf die Vorgabe öffnen	Umbenennen + Löschen nur auf Verzeichnisebene, Einstellungen ändern per Abspeichern unter demselben Namen
Speicherort der Vorgaben anzeigen	Bearbeiten/Voreinstellungen/Vorgaben: Schaltfläche „Lightroom-Vorgabenordner anzeigen“	Schaltfläche „Profil aus Datei laden“ im Abschnitt Bearbeitungsprofile
virtuelle Kopie erstellen (RawTherapee: Variante)	nach Bearbeitung Rechtsklick auf das Bild und im Kontextmenü „Virtuelle Kopie anlegen“ auswählen (Strg+T)	linkes Bedienfeld: Bereich „Varianten“ ganz unten
Bildvergleich	Bibliotheksmodule: Fotos auswählen+Taste C oder Schaltfläche „Vergleichsansicht“ am unteren Rand des Hauptfensters	keine Spezialfunktion, Direktvergleich in Bildübersicht des Bibliotheksmoduls

nieren. Doch einige verdienen besondere Beachtung, weil sie sehr wirkungsvoll oder universell einsetzbar sind. Tipp: Analysieren Sie Vorgaben, die Ihnen besonders gut gefallen oder wandeln Sie diese ab, um ein Gespür für das Zusammenspiel der Bildbearbeitungsfilter zu entwickeln.

Sättigung und Dynamik: Dynamik erhöht eher die Leuchtkraft der Farben und schont Hauttöne, während Sättigung Töne gleichmäßig bunt werden lässt. In negativer Richtung entsättigt der Dynamik-Regler Fotos nicht komplett, sondern lässt einen rötlichen Schimmer übrig, womit er sich unter anderem für Vintage-Effekte und die Romantik-Schiene geradezu aufdrängt. Es lohnt, mit der Balance aus Sättigung und Dynamik zu spielen: Für das Kamera-Standardprofil bevorzuge ich die Kombination Sättigung -20, Dynamik +25, was unangenehme Gelblastigkeit in Porträts und Landschaft vorbeugt. Indes wirkt manche Stadtszene mit der umgekehrten Abstimmung lebendiger.

Kontrast und Klarheit: Klarheit verstärkt den Kontrast in den Mitteltönen, betont Details, während der klassische globale Kontrast den Übergang zwischen Lichtern und Schatten härter wirken lässt. Sehr hohe Klarheitswerte arbeiten Strukturen wie Sand, Steine oder Holz heraus, negative Werte geben Porträts etwas Weiches. Übertrieben

negativ ist die Basis jeden Glamour-Effekts, übertrieben positiv wirkt fast holzschnittartig. Wem Porträts mit einem sehr negativen Wert für die Klarheit zu unnatürlich erscheinen, der sollte den globalen Kontrast etwas anheben und mit Filmkorn-Simulation nachwürzen.

Verschiebt man den **Schwarzpunkt**-Regler nach rechts, bringt das ebenfalls Tiefe ins Bild, lässt aber im Unterschied zu „Kontrast“ die hellen Töne intakt. Wer auf die ohnehin kaum wahrnehmbaren Abstufungen in den dunklen Bildbereichen verzichten kann, erzielt mit extremen Schwarzpunkt-Einstellungen beeindruckende Effekte.

Entrauschen ist ein guter Begleiter für negative Klarheitswerte in Porträts. Denn Entrauschen bedeutet Detailverlust und lässt sich damit hervorragend zum Weichzeichnen von Gesichtern zweckentfremden.

Körnung wiederum verrauscht das Bild, nur schöner als die Digitalkamera: Der Effekt eignet sich vor allem für Schwarzweiß- und Nostalgie-Anmutung.

Lichter wiederherstellen rekonstruiert normalerweise überstrahlte Bildbereiche. Dreht man den Regler bis zum Anschlag, ist das ein Garant für dramatische Wolkenstimmungen in der Schwarzweiß-Umsetzung.

Kurven erleichtern die Feinabstimmung von Belichtung und Kontrast. Ich helle damit

gerne die Mitteltöne auf, was gerade schattigen, gedämpft wirkenden Bereichen mehr Leuchtkraft verleiht.

Teiltonung: Klassisch eingesetzt, tönt sie helle und dunkle Bereiche von Schwarzweiß-Bildern. Man kann damit aber auch helle Hauttöne von Porträts neutralisieren, die häufig rötlich-magenta schimmern: Einfach einen Türkiston einstellen und die Sättigung nicht zu stark aufdrehen, sonst wirkt die Hautfarbe gleich ungesund. Bei Bedarf mischt man ein wenig Gelb oder Rot, ebenfalls gering gesättigt, in die Schatten und bringt damit mehr Wärme ins Bild.

Vignette und Farbverlauf: Ersteres dunkelt die Ecken ab und lenkt die Aufmerksamkeit vom Hintergrund auf das Objekt. Es gibt verschiedene Modi, ich bevorzuge Lichterpriorität, weil dieser helle Bereiche nicht abdunkelt. Dadurch entsteht eine natürliche Wirkung mit spannenden Kontrasten. Eine aufhellende Vignette eignet sich zum Beispiel für Hochzeitsfotos und erzeugt allgemein einen märchenhaften Look. Sie empfiehlt sich in Kombination mit stark negativen Klarheitswerten. Farbverläufe färben blauen Himmel tiefblau oder setzen Beleuchtungs- und Farbakzente. Mehrere Farbverläufe, etwa in den Ecken platziert, ergänzen sich zu einer Vignette mit Farbeffekt.

Anzeige

Spezial-Therapie mit RawTherapee

In RawTherapee läuft der vorgabengestützte Workflow leider noch nicht so rund. Gut vorbereitet und geschickt an den richtigen Stellen eingesetzt, sparen Presets und Looks dennoch eine Menge Zeit.

Die Open-Source-Software akzeptiert nur ein Standardprofil, das unabhängig von Kameramodell und Empfindlichkeitsstufe angewandt wird – was einige zusätzliche Handgriffe erfordert: Wer mehrere Kameras besitzt, muss vor dem Import kontrollieren, ob das richtige Profil gesetzt ist und dieses gegebenenfalls ändern. Die Entrauschen-Parameter der Standardprofile optimiert man praktischerweise auf die meistgenutzte ISO-Zahl und legt sich zusätzliche spezifische „Entrauschen“-Vorgaben an, die man nach dem Import einfach auf ganze Gruppen von Fotos anwendet.

Ab Werk verordnet der Raw-Therapeut recht übersättigte Rottöne. Die unschönen Folgen der Überdosis kurieren Sie problemlos, indem Sie im Tab „Farbe“ in der rechten Leiste (Alt+C) im Abschnitt Farbmanagement ein alternatives Farbprofil einstellen.

Während Lightroom zumindest für Nikon- und Canon-Kameras eine gute Auswahl an DNG-Profilen (*.dcp) gleich mit im System installiert, müssen RawTherapee-Nutzer ihre ICC-Profile selbst bauen oder vorhandene .dcp-Dateien ins ICC-Format konvertieren. Erschwingliche Eigenbau-Sätze sind der 90 Euro teure ColorChecker Passport von X-Rite inklusive Farbtabelle sowie Adobes kostenloser DNG Profile Editor, für den man unter Umständen noch eine 24-Felder-Farbtabelle erwerben muss (circa 75 Euro). Beide

erstellen ausschließlich DNG-Profile, die anschließend umgewandelt werden müssen.

Sämtliche zu konvertierende .dcp-Dateien kopieren Sie am besten ins selbe Verzeichnis wie dcp2icc.exe, rufen mit cmd die Kommandozeile auf, wechseln per cd ... ins Installationsverzeichnis und starten den Konverter mit dem Befehl dcp2icc.exe Zu-Konvertierendes-Profil.dcp Farbtemperatur. Der empfohlene Wert für die Farbtemperatur ist 5000, hat aber in der keinen Einfluss auf das Ergebnis.

Das Anwenden der gespeicherten Stile ist leider noch nicht sonderlich elegant gelöst: RawTherapee schreibt sämtliche Einstellungen in eine Vorgabe (Bearbeitungsprofil), in kann keine Untermenüen definieren.

Glücklicherweise gibt es einen Workaround: Wenn man eine Vorgabe per Kontextmenü in der Bildübersicht anwendet (Profiloperationen/Profil selektiv anwenden), darf man Untermenüen definieren. Am besten ver-

ewigt man die benutzten Parameter im Namen der Profile, also etwa „Kreativ-dramatischer Himmel-LabDynKnD“ – so erinnert man sich auch nach Monaten und Jahren leicht, dass man die Lab-Anpassungen, die Dynamik sowie Kontrast nach Detailstufen aktivieren muss. Lab- sowie HSV-Kurven lassen sich im Übrigen einzeln in den jeweiligen Dialogen abspeichern. Da sich „Profil selektiv anwenden“ nicht rückgängig machen lässt, sollte man zu jedem Profil ein neutralisierendes anlegen.

RawTherapee bietet kaum Effekte: weder Vignette noch Farbverlauf oder Teiltonung. Dafür lassen sich mit den Lab-Kontrast-, Helligkeits- und Sättigungsreglern sowie den Kurven im Lab-Farbmodus beeindruckende Farb- und Beleuchtungseffekte erzielen. Der Unterschied zu Lightroom: Im Lab-Modus kann man Kontrast und Helligkeit steuern, ohne dass die Sättigung außer Kontrolle gerät. Darüber hinaus lässt sich der Kontrast feiner – nämlich nach Detailstufen – abstimmen als in jedem anderen Programm, siehe dazu auch [1].



RawTherapee-Kurven und -Regler arbeiten im Lab-Farbmodus: Mit den für die Farbbalance zuständigen a- und b-Kurven kann man feine Teiltonungseffekte modellieren, die L-Werte beeinflussen Kontrast und Helligkeit, ohne sich auf die Sättigung auszuwirken.



Schnell gemacht, universell einsetzbar: Ein Look mit hohem Lab-Kontrast, kombiniert mit negativen Dynamikwerten, erzeugt fast lackartig wirkende Rottöne und gibt sowohl Porträts als auch Stillleben einen spannenden Charakter. „Kontrast nach Detailstufen“ streut feines Korn ins Bild und harmonisiert Licht und Schatten.

Arbeitszeitverkürzend

Lightroom sortiert Vorgaben alphabetisch: Eine sinnvolle Namensgebung sorgt dafür, dass sie in der Reihenfolge erscheinen, in der Sie sie abarbeiten. Man stellt zum Beispiel Standardvorgaben für Landschaft, Porträt et cetera an den Anfang, spezifische Korrekturvorgaben für Kontrastausgleich, Rauschen und Schärfe in die Mitte und die kreativen Farb-, S/W- und Sepia-Looks sowie Einzeleffekte wie Vignette oder Farbverlauf ans Ende. Umfangreiche Vorgabenbibliotheken strukturiert man zusätzlich mit Ordern: Blenden Sie dazu per Rechtsklick auf das Vorgabenbedienfeld das Kontextmenü ein und wählen den Eintrag „Neuer Ordner“.

Lightroom merkt sich auf Wunsch abhängig von Kameramodell und ISO-Zahl unterschiedliche Standardprofile. Beispielsweise mischt die Software die Farben einer Canon 5D anders als die einer Nikon D200 und behandelt Schärfe und Rauschen individuell für jeden möglichen Empfindlichkeitswert – leider nur, wenn der Nutzer entsprechende Vorgaben angelegt hat. Im Vorgaben-Tab von Bearbeiten/Voreinstellungen (Strg+U) setzen Sie zunächst das Häkchen bei „Standardeinstellungen an Seriennummer“ sowie „Standardeinstellungen an ISO-Wert der Kamera ausrichten“, basteln dann für jede Kamera

eine Standardvorgabe für Farb-, Kontrast- und Belichtungskorrektur (siehe Abschnitt „Planspiele“) und laden zunächst das Foto mit der niedrigsten ISO-Zahl – etwa 50 oder 100.

Dafür optimieren Sie in den „Details“-Einstellungen die Parameter für Rauschreduzierung und Schärfe und speichern diese per „Entwickeln/Standardeinstellungen festlegen“ oder Strg+Umschalt+Schaltfläche „Standard festlegen“. Diesen Vorgang wiederholen Sie für jede in Ihrer Kamera wählbare Empfindlichkeitsstufe. Falls Ihre Bildersammlung nicht alle ISO-Werte abdeckt, schießen Sie am besten eine Serie von Referenzbildern.

Um mehrere Looks zu testen, erstellen Sie nach Anwendung jeder Vorgabe eine virtuelle Kopie (Rechtsklick auf das Bild, Eintrag „Virtuelle Kopie“ im Kontextmenü). Anschließend wählen Sie alle Varianten aus, aktivieren die Vergleichsansicht (Taste C), kuren mit deren Gegenüberstellungsfunktionen Ihren Favoriten und markieren diesen gleich per Ziffer 6 mit roter Farbe. Virtuelle Kopien können Sie auch erzeugen, um Ihre Bilder für unterschiedliche Medien zu optimieren: Denn mitunter dürrt der griffige Fine-Art-Karton des weihnachtlichen Verschenk-Kalenders nach mehr Helligkeit, Schärfe und Sättigung als das Hochglanzpapier des Belichtungsdienstes.

Manchmal hat man sich so verzettelt, dass nur der Griff zum Reset-Knopf bleibt. Dumm

nur, dass der auch geometrische Korrekturen wie etwa Zuschneiden, Begradigen und Objektiventzerrung überbügelt. Abhilfe schafft eine Vorgabe, die sämtliche Werte außer den geometrischen auf die Werkseinstellungen zurücksetzt – die entsprechenden Einträge (Objektivkorrekturen) lässt man im „Speichern“-Dialog einfach deaktiviert.

Um Vorgaben aus externen Quellen einzubinden, wählen Sie aus dem Kontextmenü des Vorgaben-Panels den Eintrag „Importieren“ aus. Wer wissen möchte, wo Lightroom die Benutzervorgaben speichert, findet dies im Reiter Vorgaben der Voreinstellungen. Die öffnet man über das Menü Bearbeiten. Diesen Ort zu kennen ist sinnvoll, wenn man größere Sortieraktionen plant: Mit den Lightroom-Bordmitteln kann man die Vorgaben nur einzeln verschieben. Kostenlose Lightroom-Vorgaben stehen unter anderem bei deviantArt, PresetsHeaven oder dem Fotografen Matt Kloskowski zum Download. Weitere Quellen listet die Preset-Flickr-Gruppe (Adressen siehe c't-Link). (atr)

Literatur

- [1] André Kramer, Im richtigen Licht, Acht Standardtechniken für die Fotobearbeitung, c't 19/11, S. 118

www.ct.de/1202146

ct

Anzeige

Ralf Nebelo

Bitte umleiten!

Nachrichten unverändert weiterleiten mit Outlook

Oft gestellte Frage: Kann Outlook Nachrichten so weiterleiten, dass Inhalt und Absender erhalten bleiben? Antwort: Es kann! Man muss nur wissen, auf welche Knöpfe man zu drücken hat. Ein kleines Makro macht die Sache allerdings erst komfortabel.

Kennen Sie das? Sie erhalten eine E-Mail, die nicht für Sie, sondern Ihre Ehefrau oder den Kollegen Müller bestimmt ist. Ein Klick auf "Weiterleiten", Adressierung an den Kollegen, und schon liegt die Nachricht im richtigen Postfach. Problem gelöst? Nein, nur verschoben, denn vermutlich haben Sie sich damit einen weiteren Irrläufer eingehandelt. Der neue Empfänger erhält die Mail und retourniert seine Stellungnahme wie gewohnt mit einem Klick auf "Antworten" an den Absender. Das sind aber dummerweise Sie, da Outlook beim Weiterleiten nicht nur den Inhalt der E-Mail durch einen „Ursprüngliche Nachricht“-Vorspann verändert, sondern auch die Adresse des ursprünglichen Absenders gegen die Ihre getauscht hat. Das Programm handelt damit zwar RFC- und somit regelkonform, das dürfte Sie aber kaum über die anfallende Mehrarbeit hinwegtrösten.

Wahlprogramm

Outlook bietet zwei Alternativen, eine Nachricht ohne hausgemachte Komplikationen weiterzuleiten. Die offizielle Empfehlung lautet, die Nachricht als Anlage einer neuen Mail zu versenden. Der Befehl dazu heißt „Als Anlage weiterleiten“ und ist in der Befehlsgruppe „Antworten“ im Start-Register von Outlook 2010 zu finden. Das hat zwar den Vorteil, dass die Nachricht unverändert bleibt. Aber auch hier erscheint im Posteingang des Empfängers nur die Adresse des Übermittlers. Also muss der Adressat die als Versandumschlag dienende Mail zuerst öffnen oder zumindest den Betreff sehr genau lesen, um ihren wahren Inhalt zu erkennen. Da ein solches „Tarnmanöver“ zudem regelbasierte Antwort- oder Hinweismechanismen ausstrickt, besteht hier die reale Gefahr, dass der Empfänger zu spät oder gar nicht auf die Nachricht reagiert.

Glücklicherweise hat Microsoft aber auch eine echte Umleitungsfunktion in Outlook integriert, die das Erscheinungsbild einer Nachricht vollständig erhält, sich aber aus unerfindlichen Gründen in den Tiefen der Bedienungsführung versteckt. Um sie zu finden, muss man die Nachricht zunächst öffnen, sodass sie in einem eigenen Fenster angezeigt wird. Dort aktiviert man im Menübandregister „Nachrichten“ unter „Weitere Verschiebeaktionen / Verschieben“ den Befehl „Diese Nachricht erneut senden“. Dessen Auswahl quittiert Outlook mit dem spitzfindigen

Hinweis, der Anwender sei nicht der ursprüngliche Absender der Nachricht. Trotzdem lässt es sich über die Ja-Schaltfläche dazu überreden, eine versandfähige Kopie des empfangenen Originals zu erstellen und an eine beliebige Adresse zu verschicken.

Im Posteingang des Empfängers erscheint die Nachricht inhaltlich unverändert und mit dem Originalbetreff, vor allem aber mit den Angaben zum ursprünglichen Absender, so dass der Antworten-Button bestimmungsgemäß funktioniert. Nur im Von-Feld findet sich ein dezenter Hinweis auf den Übermittler und die Tatsache, dass die empfangene Nachricht womöglich bereits von einer anderen Person gelesen wurde.

Makrobiotisches

Mit Hilfe eines VBA-Makros kann man sich unnötige Klick-Orgien ersparen und die Erneut-senden-Funktion direkt aus dem Programmfenster heraus aufrufen. Die Hoffnung, den Befehl einfach über den Anpassen-Dialog in das Menüband von Outlook integrieren zu können, erfüllt sich leider nicht, da dieser ausschließlich im Anzeigenfenster von Nachrichten zur Verfügung steht. Das Makro verschafft sich deshalb einen Verweis auf die aktuell markierte Nachricht, öffnet diese in einem Anzeigenfenster und simuliert dort einen Klick auf das Steuerelement mit der internen Nummer 3165, das dem Befehl „Diese Nachricht erneut senden“ entspricht. Danach schreibt es ein „J“ in den Tastaturpuffer von Windows und quittiert damit automatisch den zuvor erwähnten Warnhinweis. Anschließend ent-

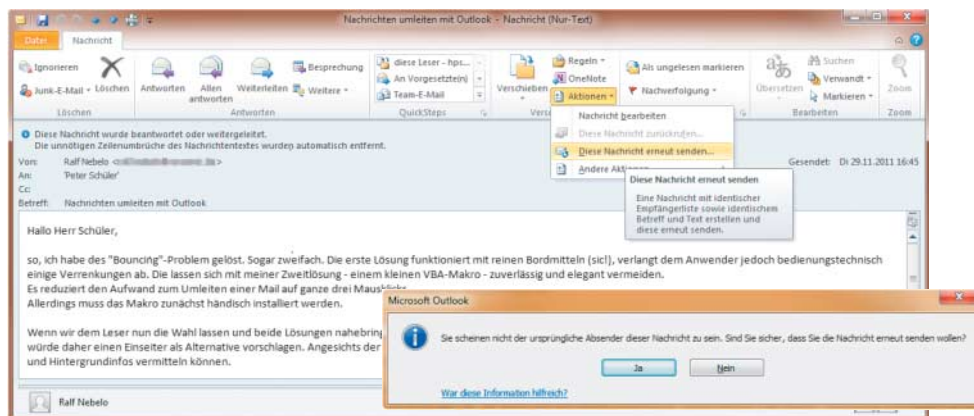
fernt es alle vorherigen Empfänger aus der kopierten Nachricht und öffnet den Adressbuchdialog von Outlook, um die Auswahl des neuen Empfängers zu ermöglichen.

Um das Makro zu installieren, startet man mit der Tastenkombination Alt-F11 Outlooks Visual-Basic-Editor und lädt über den Menübefehl „Datei / Importieren“ die vom Heise-Server heruntergeladene Moduldatei mod-Umleiten.bas (siehe c't-Link). Um Outlook die Ausführung von Makros zu gestatten, muss man diesen eine digitale Unbedenklichkeitsbescheinigung ausstellen. Dazu dient das im Windows-Startmenü unter „Alle Programme / Microsoft Office / Microsoft Office 2010-Tools“ aufrufbare Werkzeug „Digitales Zertifikat für VBA-Projekte“. Ihm gibt man einen Namen an, der auf dem gerade ausgestellten selbst signierten Zertifikat als Aussteller erscheinen soll, und vollendet den Vorgang mit einem Klick auf „OK“. Nach dem Wechsel zurück in den Visual-Basic-Editor ist dann unter „Extras / Digitale Signatur“ nur noch das neu erstellte Zertifikat auszuwählen und dem gerade aktiven VBA-Projekt zuzuordnen. Zum Schluss speichert man das Projekt mit „Datei / VbaProject.otm speichern“ und schließt den VBA-Editor.

Integrationshilfe

Um das Makro in Outlooks Menüband einzugliedern, klickt man mit der rechten Maustaste an beliebiger Stelle auf das Start-Register, legt unter „Menüband anpassen“ mit der Schaltfläche rechts unten eine neue (Befehls-)Gruppe an und benennt diese mit der benachbarten Schaltfläche in „Makros“ um. Im Dropdown-Listefeld „Befehle auswählen“ links oben im Optionen-Dialog selektiert man „Makros“ und bestätigt den Sicherheitshinweis durch einen Klick auf „Allen Dokumenten von diesem Herausgeber vertrauen“. Abschließend kann man das Makro „Projekt1.NachrichtUmleiten“ markieren, über „Hinzufügen“ der neu angelegten Gruppe zuweisen und über „Umbenennen“ mit einem einprägsamen Namen sowie einem beliebigen Symbol kennzeichnen. (hps)

www.ct.de/1202152



Mit diesem ausschließlich in Nachrichtenfenstern zugänglichen Befehl lassen sich E-Mails unverändert weiterleiten.

ct

Peter König

Auf Unwichtiges pfeifen

Individuelle Web-Filter mit regulären Ausdrücken einrichten

Yahoo Pipes sorgt mit Schlagwortfiltern für Übersicht bei den Nachrichten aus dem Netz – aber es geht noch genauer.

Yahoos kostenloser Webdienst Pipes ist ein praktisches Werkzeug, um die Flut der Nachrichten aus Blogs und Newstickern zu kanalisieren (c't 12/09, S. 148). Wer Pipes beispielsweise nutzt, um sich über Software-Updates zu informieren, stellt aber schnell fest, dass die meisten Versions-RSS-Feeds wie jene von Freshmeat oder Cnet jedes mikroskopische Release wie Version 4.07.3.15 melden. Hier helfen Filter aus regulären Ausdrücken – sie picken die seltenen runden Versionen aus dem Strom der Update-Häppchen heraus und ersparen dem Leser den Rest.

Allerdings ist es dazu nötig, die Filter der Struktur der abonnierten Nachrichtenquelle auf den Leib zu schneiden, da manche Quellen die Versionsnummern direkt in den Titel (item.title) einer Meldung schreiben, andere in den Nachrichtentext (item.description). Wir entscheiden uns für den Feed zu neuen Windows-Versionen von Cnet als Beispiel (<http://feeds.feedburner.com/cnet/FYSt?tag=rssSub>). Dafür legen wir im ersten Schritt in Yahoo Pipes eine neue Pipe an, fügen als Quelle eine „Fetch Feed“-Box hinzu und kopieren die URL dort hinein. Wie die Meldungen eines Feeds aufgebaut sind, zeigt Pipes im Debug-

ger-Feld unten im Browserfenster an. Details einzelner Elemente kann man durch Klick auf die dreieckigen Pfeilchen ein- und ausblenden.

Rasterfahndung

In unserem Beispiel enthält jede Meldung eine description in HTML, die eine Versionsnummer in der Form

```
<b>Version:</b> x.x.x<br/>
```

enthält, wobei x.x.x aus beliebig vielen Ziffern und Punkten bestehen kann.

Das Modul für die regulären Ausdrücke findet man unter Operators/Regex. Es durchsucht gezielt die gewünschten Teile einer Meldung nach Zeichenketten, die der benutzerdefinierten Form entsprechen, und ersetzt diese dann durch andere. Im Beispiel nimmt die erste Regel die item.description unter die Lupe und fahndet dort nach Zeichenketten der Form:

```
<b>Version:</b> )([d.]*)(<br/>)
```

Dabei passen die Teilausdrücke in der ersten und der dritten runden Klammer exakt zu dem weiter oben identifizierten HTML-Rahmen um die eigentliche Versionsnummer. Die mittlere Klammer hingegen benutzt die spezielle Syntax regulärer Ausdrücke. Hier passt ihr Inhalt auf alle Zeichenketten, die mit einer Null beginnen, auf die beliebig viele Ziffern und Punkte folgen. „Beliebig viele“ gibt

dabei das Sternchen * vor. Er bezieht sich stets auf das Element unmittelbar davor, hier die eckige Klammer. In der wiederum ist der Zeichenvorrat kodiert, wobei \d für Ziffern (digits) steht und der Punkt für sich selbst. Damit passt der mittlere Ausdruck gleichermaßen auf die Zeichenketten „0“, „0.10.24“ wie auch auf „00034“ oder „0...14“.

Rausschmeißer

Die Regel findet Versionsnummern, die mit einer Null beginnen. Unfertiges interessiert uns aber nicht, daher sollen solche Einträge weggefiltert werden. Die Vorbereitung dafür liefert der Eintrag ins dritte Feld der Regel:

```
$1 $2 $3 [rausschmeissen!]
```

Die Variablen \$1 bis \$3 stehen dabei für die drei Teilausdrücke in den runden Klammern aus dem Feld vorher. Nach dieser Regel schreibt Pipes hinter
 in die item.description bei allen Meldungen zu Software, deren Versionsnummer mit einer Null beginnt, ein trockenes [rausschmeissen!] hinein. Das dahinterhängende Filtermodul schließlich entfernt die so markierten Meldungen.

Die zweite Regel im Beispiel kümmert sich um alle Versionsnummern, die nicht mit einer Null enden:

```
<B>Version:</b> )([d.]*[1-9])(<br/>)
```

Sie ähnelt der ersten Regel, fordert aber, dass auf eine beliebig lange Folge von Ziffern und Punkten eine Ziffer aus dem Intervall 1 bis 9 als Abschluss folgt. Sie passt auf Versionsnummern wie 1.2.6 oder 4.5.


Zu scharf

Andere Quellen benötigen eigene Filter – so schreibt etwa Freshmeat die Versionsnummern gleich in den Titel der Meldung, da nützt es nichts, danach in item.description zu suchen. Reguläre Ausdrücke funktionieren eben penibel wie Buchhalter und setzen damit stets nur Heuristiken um. Unsere zwei Beispielregeln würden ein Release 15.000.040 durchlassen, ebenso alles, was Bindestriche oder Buchstaben in der Versionsnummer enthält, hingegen Meldungen runder Versionen wie 7 oder 2012 wegfiltern. Will man Letzteres verhindern, kann man in einem davorgeschalteten Regex-Modul nach Versionsnummern suchen, die ausschließlich aus Ziffern bestehen:

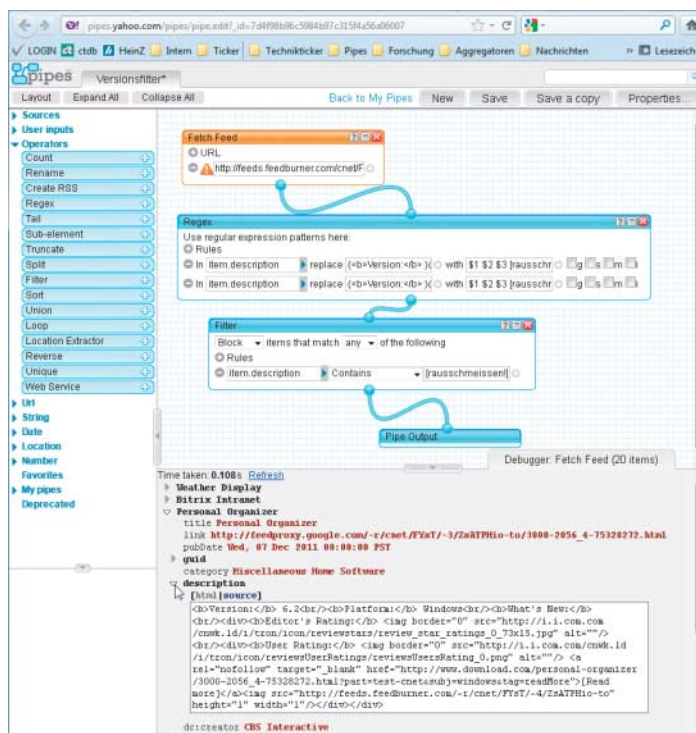
```
<b>Version:</b> )([d.]*)(<br/>)
```

und dann an die Versionsnummer in der Variable \$2 einen Punkt und eine Null anhängen:

```
$1 $2.0 $3
```

Damit wird aus Office 2012 zwar Office 2012.0, aber die Meldung geht wenigstens nicht verloren. Natürlich kann man solche Schönheitsfehler bei Spezialfällen auch vermeiden, wenn man mehr Aufwand beim Programmieren seiner regulären Ausdrücke treibt. Im Alltag erfüllen die hier gezeigten Filter aber durchaus ihren Zweck, dem Leser den Löwenanteil an Kleinstversionen zu ersparen. (pek) 

Feed holen, nach krummen Versionsnummern durchforsten, Meldungen dazu markieren und dann wegfiltern – so hält Yahoo Pipes die Zahl der angezeigten Update-Meldungen übersichtlich.





Lutz Labs

Lokaler Abgleich

Smartphones direkt mit Outlook synchronisieren

Nicht jeder Smartphone-Nutzer möchte oder darf Kontakte und Termine in der Cloud bei Google & Co. lagern. Eine Alternative ist der lokale Abgleich der Daten aus Microsofts Windows-Programm Outlook mit dem Smartphone.

Vor einigen Jahren lag fast jedem besseren Telefon eine Software bei, die Termine und Adressen aus Microsofts PIM- und Mail-Programm Outlook per Kabel mit dem Telefon synchronisierte. Das Protokoll dazu nannte sich Active Sync – nicht zu verwechseln mit dem gleichnamigen Protokoll, das Microsoft zur Synchronisation beim

Exchange-Server einsetzt. Mit dem Boom der Web-orientierten Smartphone-Betriebssysteme kam das Kabel außer Mode: Android und iOS drängen ihre Nutzer in die Cloud, und selbst Microsofts eigenes Windows Phone 7 beherrscht anders als seine Vorgänger keine lokale Synchronisation.

Die Server von Apple und Google stehen außerhalb der EU. Laut Bundesdatenschutzgesetz (BDSG, [1]) dürfen personenbezogene Daten – etwa Besprechungstermine oder Privatadressen – nur außerhalb der Europäischen Union verarbeitet werden, wenn zuvor sämtliche betroffenen Personen der Übermittlung zugestimmt haben oder der Dienstleister Verträge macht, die mit EU-Datenschutzrecht konform gehen. Eine gesetzeskonforme Nutzung von Cloud-Diensten ist daher kaum möglich – bei Privatanwendern ist das BDSG jedoch nicht so streng.

Ausweg Outlook-Sync

Ein Ausweg ist die Kopplung des Smartphones an ein lokal installiertes Outlook; einige Smartphone-Hersteller liefern bereits passende Software mit. So sind etwa die Windows-Anwendungen für die BlackBerry-Smartphones von Research In Motion oder Apples iTunes in der Lage, eine Verbindung zu Outlook aufzubauen – Alternativen für diese Smartphones haben wir nicht gefun-

den. Unter Android stehen mit HTC Sync, LGs PC Suite IV und Samsung Kies zumindest für eine ganze Reihe von beliebten Geräten Lösungen bereit. Zudem haben wir uns die kostenlose Sync-Software MyPhoneExplorer (siehe c't-Link) angeschaut, die mit den meisten Android-Smartphones zusammenspielt. Für Windows Phone 7.x haben wir keine Lösung gefunden.

Die gute Nachricht vorweg: vertauschte Vor- und Zunamen, vermischte Einträge bei den Postadressen oder verschwundene Notizen wie in früheren Tests [2] gibt es nicht mehr. Um die sorgsam gepflegten Daten auf dem PC muss man sich auch bei der Synchronisation vom Smartphone zurück auf den Desktop-PC – bei vorsichtiger Arbeitsweise – kaum mehr Sorgen machen. Doch die Programme synchronisieren nicht alle Outlook-Daten – wo die Probleme liegen und was bei der Synchronisation zu beachten ist, untersuchen wir im Folgenden.

Alle hier vorgestellten Gespanne aus Software und Smartphone verbinden sich via USB. Samsungs Kies und MyPhoneExplorer funktionieren auch per WLAN, Blackberrys Desktop-Software zudem per Bluetooth. Beim Test arbeiteten wir mit einer im Redaktionsalltag genutzten Outlook-2010-Installation unter Windows 7 mit einigen hundert gut gepflegten Kontaktdatenätzen; einige Kalendereinträge, Notizen und Aufgaben haben wir mit größeren Textmengen befüllt. Auch in die Notizfelder der Kontakte trugen wir Texte bis zu 500 KByte Größe ein. Auf dem PC stehen sehr viel mehr Datenbankfelder für die einzelnen Kontakte bereit als auf dem Smartphone – eine Auflistung der wichtigsten Felder finden Sie in der nebenstehenden Tabelle. Dort erfahren Sie auch, ob diese komplett auf das Smartphone übertragen werden.

Abweichungen der Uhrzeit zwischen PC und Smartphone haben wir in diesem Artikel außer Acht gelassen – wir gehen davon aus, dass beide sich in der gleichen Zeitzone befinden. Auch die Anbindung an den firmeninternen E-Mail-Server betrachten wir hier nicht, da die Mails den EU-Raum nicht verlassen. Eine Alternative zum lokalen Abgleich ist die Miete eines Exchange-Servers im EU-Raum.

Blackberry Desktop Software

Blackberry-Smartphones sind vor allem in Unternehmen verbreitet – dort, wo auch Exchange-Server an der Tagesordnung sind und die Daten über das Funknetz zum Blackberry gelangen. Der lokale Abgleich zwischen Outlook und dem Smartphone dürfte damit zwar eher eine Ausnahme darstellen, aber dennoch hat Research in Motion eine umfassende Synchronisationssoftware geschrieben. Sie dient nicht ausschließlich der Outlook-Synchronisation, sondern gleicht auch Dateien aus der Multimedia-Abteilung mit dem Blackberry ab.

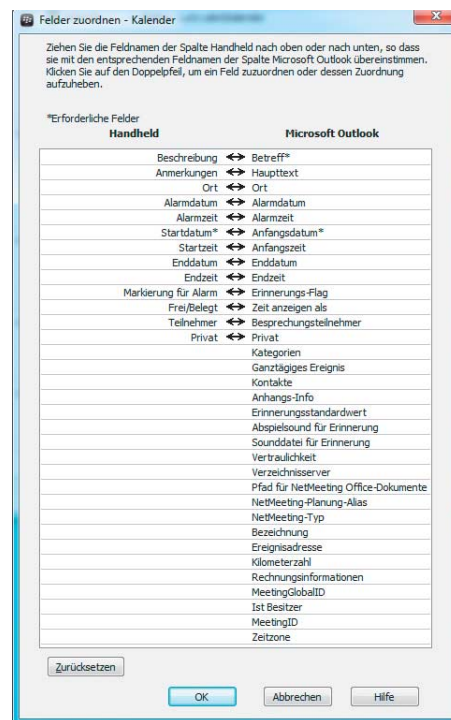
Die Software stürzte im Test einige Male ab, meistens bei dem Versuch, einen abge-

Fast alle Felder aus Outlook lassen sich mit der Blackberry-Software auf das Smartphone übertragen, allerdings nicht alle gleichzeitig.

laufenen Termin zu synchronisieren. Vorbildlich sind die Feldzuordnungen: Für alle vier Outlook-Kategorien (Kontakte, Adressen, Notizen und Aufgaben) lassen sich alle möglichen Outlook-Felder einem Feld im Blackberry zuordnen – beispielsweise ist die IM-Adresse eines Kontaktes standardmäßig nicht im Synchronisationsumfang enthalten, sie lässt sich aber auf ein ungenutztes Feld, etwa „1-Way-Pager“, mappen. Zudem lassen sich einzelne Datensätze von der Synchronisation ausschließen, etwa als privat markierte Daten.

Apple iTunes

Zum Abgleich eines iPhone mit Outlook braucht man zwingend iTunes. Nach der Verbindung des Telefons mit dem Windows-PC klickt man in iTunes auf das eigene Gerät und „Infos“ und wählt danach die Dinge aus, die synchronisiert werden sollen. Kalender, Notizen und Kontakte sind möglich – die Synchronisation von Aufgaben klappt nur mit Zusatztools, etwa dem 4 Euro teuren Todo von Appigo. Weitere Kalender aus Outlook lassen sich ebenso einbinden wie Kontakte aus dem Google- oder Windows-Adressbuch. Unterschiedliche Farbtupfer

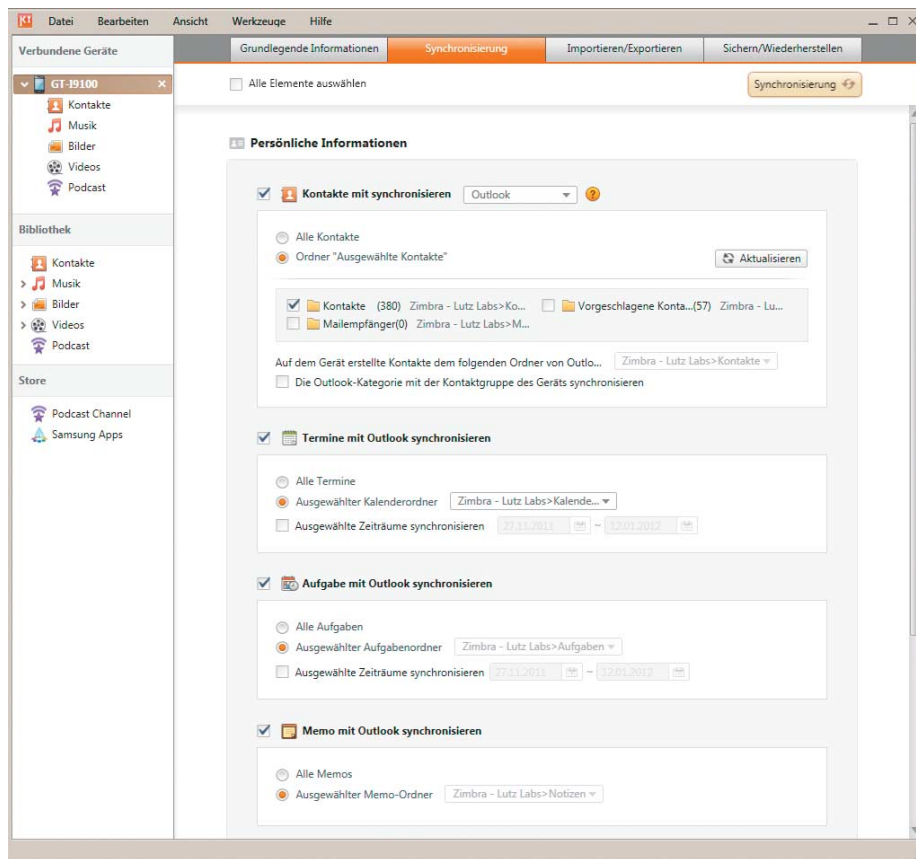


kennzeichnen Einträge aus verschiedenen Kalendern.

Bei der Synchronisation verhält sich iTunes fast vorbildlich, lediglich die Rufnummern von Autotelefonen und Assistenz des Kontaktes werden nicht auf das iPhone übertragen. Apple neigt zur Übertreibung: Der „Partner“ in Outlook avanciert auf dem iPhone zum „Ehepartner“.

Outlook-Synchronisation mit Smartphones

Outlook-Eintrag / Gerät	BlackBerry Desktop Software ¹	iTunes	HTC Sync	LG PC Suite IV	Samsung Kies	MyPhone-Explorer
Kontakte						
Vorname / Name	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓
weitere Vornamen / Spitzname	✓ / ✓	✓ / ✓	- / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / -
Anrede / Namenszusatz	✓ / ✓	✓ / ✓	- / -	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓
Firma / Abteilung	✓ / -	✓ / ✓	✓ / -	✓ / -	✓ / -	✓ / -
Position / Name Assistent	✓ / -	✓ / ✓	✓ / -	✓ / -	✓ / -	✓ / ✓
Telefon Arbeit 1 / Arbeit 2	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓
Fax Arbeit / Telefon Assistent	✓ / -	✓ / -	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / -	✓ / ✓
Telefon Privat 1 / Privat 2	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓
Fax Privat / IM-Adresse	✓ / -	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / -
Mobiltelefon / Autotelefon	✓ / -	✓ / -	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / -	✓ / ✓
E-Mail 1 / 2 / 3	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓
Adresse 1 / 2 / 3	✓ / ✓ / -	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / -
URL Arbeit / Privat	✓ / -	✓ / ✓	- / ✓	✓ / -	✓ / ✓	✓ / -
Geburtsstag / Jahrestag	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	- / -
Foto / Partner	✓ / -	✓ / ✓	✓ / -	✓ ² / -	- / -	✓ ² / -
Notizen / Größenbeschränkung ³	✓ / 4000 Zeichen	✓ / -	✓ / 5000 Zeichen	✓ / 1000 Zeichen	✓ / -	✓ / 4000 Zeichen
Termine						
Größenbeschränkung ³	4000 Zeichen	-	5000 Zeichen	4000 Zeichen	1000 Zeichen	2000 Zeichen
zusätzlicher Kalender	✓	✓	-	-	✓	-
Notizen	✓	✓	-	✓	✓	-
Größenbeschränkung ³	-	-	-	10 000 Zeichen	1500 Zeichen ⁴	1500 Zeichen
Aufgaben	✓	-	-	-	✓	✓
abgelaufene Aufgaben syncen	✓	-	-	-	✓	✓
Größenbeschränkung ³	4000 Zeichen	-	-	-	1000 Zeichen	2000 Zeichen
¹ Blackberry in Standard-Konfiguration ² nicht alle Fotos übertragen ³ Circa-Angabe ⁴ Smartphone zeigt Hinweis auf Kappung						
✓ vorhanden - nicht vorhanden						



HTC Sync

HTCs Sync-Software startet nach der Verbindung des Smartphones per USB und der Auswahl von „HTC Sync“ bei den Verbindungsoptionen auf dem Handy. Manchmal meldete es, die Software sei nicht installiert – nach dem manuellen Start auf dem PC kam die Verbindung immer zustande.

Die Software gleicht lediglich Kontakte und Kalendereinträge ab. Beim Versuch, die Unterordner aus Outlook auszulesen, meldete sie regelmäßig ein – der Abgleich mit den vordefinierten Standard-Ordern funktionierte jedoch einwandfrei. Kalendereinträge gleicht HTC Sync maximal ein Jahr in die Vergangenheit ab. Beim Sync der Kontakte lieferte sich HTC einen Patzer: Die geschäftliche Web-Adresse wird nicht übermittelt; die Software schreibt stattdessen die Adresse der privaten Homepage auf das Telefon und zeigt diese dort als Geschäfts-Homepage an.

LG PC Suite IV

LGs Sync-Software PC Suite IV dient nicht nur der Synchronisation mit Outlook, sondern auch zum Aktualisieren der Firmware des Smartphones. Sie sichert zudem SMS-Nachrichten und überträgt Fotos, Musik und Videos auf das Gerät und zurück. Die Software stürzte im Test einige Male ab, vor allem wenn sie versuchte, mit Outlook Kontakt aufzunehmen.

Bei einigen Kontakten fehlte nach dem Abgleich das Foto. Beim Notizfeld zeigte sie

ein ungewöhnliches Verhalten: Von längeren Einträgen zeigte sie nur 1200 Zeichen an, beim Bearbeiten kürzte das Smartphone den Eintrag noch einmal auf 1000 Zeichen.

Die Synchronisation der Aufgaben ist nicht möglich, der Konfigurationseintrag ist ausgegraut. Die Termine waren auf dem Smartphone zunächst nicht auffindbar. Erst nach dem Einrichten eines Google-Kontos erschienen sie im Kalender – damit die Termine nicht dadurch doch in der Cloud landen, muss man die Synchronisation mit dem Cloud-Dienst in den Kontoeinstellungen auf dem Smartphone vorab deaktivieren.

Samsung Kies

Die ersten Versionen von Samsungs Sync-Software Kies waren bei den meisten Nutzern nicht gerade beliebt. Mit Version 2.0 hat sie aufgeholt. Eine Verbindung per WLAN ist (außer für Firmware-Updates) möglich, funktionierte bei uns jedoch nicht zuverlässig – nach einem erfolglosen Verbindungsversuch unseres Galaxy S II mit einem unserer Testrechner tauchte dieser nicht mehr in der Liste verfügbarer Kies-Partner auf. Auf einem anderen PC funktionierten sowohl Outlook-Abgleich als auch die Synchronisation von Mediendateien per WLAN einwandfrei.

Kies bietet an, verschiedene Kontaktgruppen aus Outlook zu synchronisieren – so kann man etwa die „vorgeschlagenen Kontakte“ oder die „Mailempfänger“ mit einschließen. Eine spätere Änderung der Auswahl ging aber schief: wählt man etwa die

Samsungs Sync-Software Kies bietet eine Reihe von Optionen; bei unvorsichtiger Anwendung führt dies zu doppelten Kontakteinträgen.

„vorgeschlagenen Kontakte“ später ab, schreibt Kies sie bei einem Re-Sync vom Smartphone zusätzlich in die „Kontakte“.

Ein unter Outlook eventuell vorhandener zweiter Kalender – etwa mit privaten Einträgen – lässt sich ebenfalls mit dem Smartphone abgleichen. Allerdings kann man auf dem Smartphone nicht erkennen, aus welchem Kalender die Einträge stammen. Neue Termine werden unveränderlich im Standard-Kalender eingetragen – private Termine muss man daher am PC pflegen.

Alternative: MyPhoneExplorer

Eine kostenlose Alternative für Android-Smartphones ist der MyPhoneExplorer. Nutzt man USB zur Verbindung, muss man den USB-Debugging-Modus einschalten – das kann ein Sicherheitsrisiko sein, wenn das Smartphone in falsche Hände gerät. Die Software syncst jedoch auch per WLAN, dazu muss man den passenden Android-Client aus dem Market laden.

Beim ersten Sync sollte man aus Sicherheitsgründen zunächst nur die Richtung von Outlook zum Smartphone zulassen – die Software stürzte anfangs mehrfach ab und hinterließ doppelte Kontakteinträge in Outlook. Auch im normalen Synchronisationsbetrieb erstellte sie gelegentlich doppelte Kalender- und Kontakteinträge in Outlook, ohne dass wir ein Muster erkannten.

Fazit

Die von den Herstellern gelieferten Outlook-Anbindungen reichen für die meisten Anwendungsfälle vollkommen aus – die ersten Schritte und Experimente sollte man jedoch besser mit Testdaten durchführen. Weiter hängt es von den eigenen Outlook-Nutzungsgewohnheiten ab, ob der Abgleich mit dem Telefon gelingt. Größere Textmengen speichert man besser in Textdateien oder E-Mails – lediglich iTunes kopierte den Kontakteintrag mit den Notizen in Buchlänge korrekt auf das Telefon. Wer eine besonders flexible Lösung benötigt, kommt am BlackBerry nicht vorbei, am wenigsten Stress verursachte iTunes. Die Android-Sync-Suiten neigten zum Absturz, und der MyPhoneExplorer machte durch doppelte Kontakt- und Kalendereinträge unnötige Arbeit. (II)

Literatur

- [1] Joerg Heidrich, Schutzbefohlen, Cloud-Services sind schwer mit hiesigem Datenschutzrecht in Einklang zu bringen, c't 10/11, S. 136
- [2] Rudolf Opitz, Vermittlungsstellen, Flexible Abgleichprogramme für Handys, heise.de/-222401, heise mobil 2008

www.ct.de/1202154

ct

Oliver Huq

Jonglieren mit Musik

Apples Cloud-Dienst iTunes Match

Nach kurzen Verhandlungen mit der GEMA konnte Apples neuer Musikdienst iTunes Match überraschend schnell in Deutschland starten – mit einer zunächst auf ein Jahr befristeten Erlaubnis. Für jährlich 25 Euro kann man die eigene Musiksammlung in die Cloud stellen und von dort aus auf andere Geräte streamen oder kopieren.

Um iTunes Match zu aktivieren, braucht man ein iTunes-Store-Konto mit hinterlegter Kreditkarte (Visa, Mastercard, Amex) oder Clickandbuy-Konto. Das sich in der Standardauswahl automatisch verlängernde Jahres-Abo kostet 24,99 Euro.

Beim ersten Start gleicht iTunes Match die persönliche Musiksammlung (auch Musikvideos) mit dem 20 Millionen Titel großen Katalog des iTunes Store ab. Was Apple vorrätig hat, steht dann DRM-frei im AAC-Format mit 256 kBit/s in der Cloud bereit – auch, wenn es vorher in schlechterer Qualität vorlag. Die übrigen Titel sowie selbst erstellte Cover-Bilder werden hochgeladen. Die lokale Mediathek bleibt dabei unberührt.

Altes aufpoliert

Normalerweise ausgeblendet, aber sehr hilfreich ist die Spalte „iCloud-Status“: Sie zeigt an, welche Titel iTunes Match gefunden und welche es hochgeladen hat. Wenn Sie zusätzlich die Spalte „Datenrate“ einblenden, können Sie gezielt nach gefundenen Titeln suchen, die in geringerer Qualität vorliegen, und sie durch die bessere Version ersetzen: Dazu einfach löschen und erneut aus der Cloud laden. Gefundene Titel mit besserer Qualität, etwa Apple Lossless, lädt iTunes nicht in die Cloud. Auf anderen Geräten stehen sie also nur mit 256 kBit/s zur Verfügung, und wenn man sie löscht, bekommt man sie auch nur in dieser Qualität wieder. Nicht im Store gefundene Titel landen dagegen unverändert in der Cloud.

Dateien mit mehr als 200 MByte oder weniger als 96 kBit/s lässt iTunes Match als „ungeeignet“ links liegen. Letztere können Sie trotzdem in die Cloud übertragen, indem Sie sie in ein Format mit höherer Bitrate wandeln – mit

etwas Glück findet iTunes sie dann sogar im Store und stellt sie in besserer Qualität bereit.

iTunes Match speichert bis zu 25 000 Dateien, wobei bei Apple gekaufte Songs nicht mitzählen. Befinden sich zu viele Songs in der Mediathek, verweigert iTunes den Abgleich komplett. Wenn Sie nichts löschen wollen, können Sie den Umweg über eine zweite Mediathek nehmen, um wenigstens einen Teil Ihrer Songs in die Cloud zu bekommen. Starten Sie dazu iTunes mit gedrückter Alt-Taste (Mac OS) oder Umschalttaste (Windows) und erstellen eine neue Mediathek. Deaktivieren Sie in den Einstellungen unter „Erweitert...“ das Häkchen „Beim Hinzufügen zur Mediathek Dateien in den iTunes-Medienordner kopieren“. Jetzt können Sie ausgewählte Titel in die Mediathek hineinziehen, ohne sie unnötig zu duplizieren. Die neu aufgebaute Mediathek synchronisieren Sie anschließend mit iTunes Match.

Dateien direkt aus der Cloud zu entfernen, ist nicht vorgesehen. Wenn Sie Titel aus Ihrer Mediathek löschen, bietet iTunes aber an, sie auch aus der Cloud zu löschen. Achtung: Dann verschwinden sie auch auf allen assoziierten iOS-Geräten. Auf iPod & Co. können Sie Dateien demgegenüber nur lokal löschen.

Bis zu zehn Geräte, davon fünf Macs oder PCs, dürfen auf eine Musiksammlung in der Cloud zugreifen. Matchen und hochladen kann immer nur eines gleichzeitig, herunterladen und streamen funktioniert auch parallel. Jedes in iTunes Match aktivierte Gerät wird exakt einer Apple-ID zugewiesen. Nach dieser Zuweisung funktioniert iTunes Match auf diesem Gerät 90 Tage lang nicht mit anderen Apple-IDs.

Mit der Funktion zum „Deaktivieren aller Computer“ in der Kontenverwaltung von iTunes sollte man vorsichtig sein: Alle deakti-

Symbole in der Spalte iCloud-Download

Icon	Status	Beschreibung
	Von iCloud laden	Datei steht zum Download bereit.
	Ungeeignet	Datei ist nicht für den Upload in die iCloud via iTunes Match geeignet, etwa weil sie mehr als 200 MByte groß ist oder die Bitrate weniger als 96 kBit/s beträgt.
	Entfernt	Der Song wurde von einem anderen Computer aus der iCloud entfernt. Entfernte Songs werden sofort von allen assoziierten iOS-Geräten gelöscht, bleiben aber auf angebotenen Computern erhalten, bis sie manuell entfernt werden.
	Fehler	Dieses Symbol kann erscheinen, wenn eine Songdatei beschädigt ist oder ein Fehler beim Upload auftrat. Versuchen Sie, den Fehler mit einer Aktualisierung (Store/iTunes Match aktualisieren) zu beheben. Sollte das nicht funktionieren, versuchen Sie es mit dem Import einer neuen Kopie des Songs in Ihre Mediathek.
	Duplizieren	Dieses Symbol taucht bei Dubletten in Ihrer iTunes-Mediathek auf, die nicht in die iCloud geladen wurden.
	Warten	Dieses Symbol wird angezeigt, wenn ein Song zum Match vorgesehen ist, der Vorgang aber noch nicht ausgeführt wurde.

vierten Geräte müssen beim Neuverbinden mit der Apple-ID auch den iTunes-Match-Abgleich komplett neu durchführen.

Dass eine Gruppe von Freunden iTunes Match benutzt, um eine gemeinsame Musiksammlung zu teilen, hat Apple mit diesen Einschränkungen ziemlich unattraktiv gemacht. Man müsste dazu eine gemeinsame Apple-ID verwenden, aber einer steht dafür mit seiner Bankverbindung gerade. Die Privatfreigabe erlaubt anderen Geräten übrigens nur den Zugriff auf die lokale Mediathek, nicht auf die iCloud. Nach dem Herunterladen aus der Cloud stehen Titel aber auch über die Privatfreigabe DRM-frei zur Verfügung.

Ausblick

Im Großen und Ganzen lief iTunes Match schon zum Start recht rund. Ein vergleichbar komfortables Backup für die eigene Musiksammlung bekommt man derzeit bei keinem anderen Anbieter so günstig. Bleibt abzuwarten, ob es bei diesen Konditionen bleibt; in Deutschland hat die GEMA da ja noch ein Wörtchen mitzureden. (ohu)



Über intelligente Wiedergabelisten kann man leicht alle Songs finden, die von iTunes Match abgelehnt wurden.



Um Dateien aus der Cloud zu entfernen, etwa bei zu großer Musikbibliothek, muss man sie am Rechner lokal löschen. ct

Mirko Dölle

Sichere Daten-Häfen

Komfortable Datensicherung unter Linux



Datensicherung ist eine lästige Pflicht, die man nur zu gerne verdrängt. Mit einer durchdachten Strategie und den richtigen Programmen fällt es Linux-Anwendern jedoch leicht, ihre Daten regelmäßig zu sichern.

Wie wichtig eine regelmäßige Datensicherung ist, weiß jeder Anwender – insbesondere dann, wenn gerade seine Festplatte den Geist aufgegeben hat und nun Hunderte Dokumente und Bilder unwiederbringlich verloren sind. Dennoch nimmt kaum ein Privatanwender die Aufgabe ernst und kümmert sich um ein regelmäßiges Backup seiner wertvollen Daten. Zu zeitraubend, zu kompliziert und zu voluminös, sind die häufigsten Ausreden.

Dabei kann ein Backup unter Linux, wenn man es einmal plant und einrichtet, mit wenigen Mausklicks erledigt sein und – für vergessliche Naturen wichtig – sogar vollautomatisch erfolgen. Wir stellen Ihnen einige Programme und Methoden vor, die sich in der Praxis aufgrund ihrer einfachen Bedienung bewährt haben und die verschiedensten Anforderungen abdecken: von einer Ersatz-Festplatte bis hin zur überall verfügbaren Sicherung von Dokumenten und

Anwenderdaten in einem Cloud-Datenspeicher. Die vorgestellten Verfahren lassen sich miteinander kombinieren, sodass Sie sich eine maßgeschneiderte Datensicherung zusammenstellen können.

Einen Rundum-sorglos-Schutz verspricht das Sichern der gesamten Festplatte, damit man jederzeit eine neue Festplatte einbauen kann und nicht einmal das Betriebssystem neu installieren muss – im Idealfall gibt es ein bootfähiges Ersatzlaufwerk oder man kann ein Live-System für die Wiederherstellung verwenden, sodass man die Daten direkt auf einer frischen Festplatte zurückspielen kann. Das Live-Linux Clonezilla erlaubt beides.

Clonezilla basiert auf dem Entwicklerzweig Sid der Debian-Distribution, sodass ein sehr aktueller Kernel zum Einsatz kommt, der auch auf neueren Rechnern gut funktioniert. Es gibt aber auch ein Alternativ-Image, das als Unterbau Ubuntu verwen-

det. Dieses hat den Vorteil, dass zusätzlich eine Reihe von Firmware-Dateien zum Beispiel für den Betrieb von WLAN-Adaptern enthalten sind.

Das Live-Backup-System sichert neben den gängigen Linux-Dateisystemen auch Mac-OS- und Windows-Partitionen, eignet sich also als universelles Imaging-System. Ein Nachteil der Methode ist, dass sie nur ganze Dateisysteme erfasst und somit kein inkrementelles Backup möglich ist, das nur die seit der letzten Sicherung veränderten Daten kopiert. Immerhin sichert Clonezilla bei Linux-Dateisystemen sowie bei NTFS und FAT nur die tatsächlich genutzten Daten und nicht die unbelegten oder wieder freigegebenen Bereiche. Das spart nicht nur Zeit beim Sichern und viel Platz auf dem Backup-Laufwerk. Was manchmal auch wichtig ist: Es verkürzt auch die Wiederherstellungszeit im Ernstfall.

Die Bedienung erfolgt ohne grafische Oberfläche über unkomplizierte Textmenüs. Haben Sie Clonezilla gestartet, wählen Sie zunächst den Transfermodus aus: `disk-image` speichert Partitions-Images auf einer externen Festplatte und `disk-disk` kommt für eine 1:1-Kopie auf einer zweiten Festplatte zum Einsatz.

Letzteres ist dann interessant, wenn Sie bei einem Festplattendefekt möglichst ohne

Zeitverlust weiterarbeiten müssen. Als Backup-Medium für das interne Laufwerk empfiehlt sich dann eine baugleiche externe Festplatte im USB-Gehäuse – bei Desktop-PCs üblicherweise 3,5 Zoll SATA, bei Notebooks 2,5 Zoll SATA. Dann können Sie im Notfall einfach die externe Festplatte aus ihrem Gehäuse befreien, in den PC oder das Notebook einbauen und sofort ist der Rechner wieder einsatzbereit.

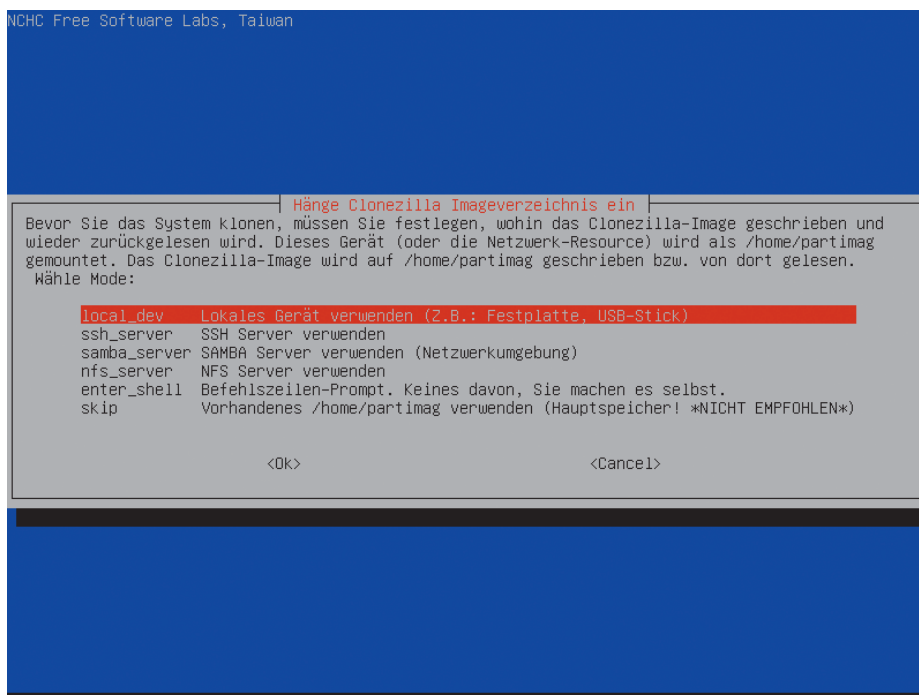
Im Disk-Image-Modus haben Sie die Möglichkeit, die ganze Festplatte oder einzelne Partitionen als Image-Datei auf einem externen Datenträger oder einem Netzlaufwerk zu speichern, wobei Clonezilla Samba, NFS und SSH unterstützt – auf Cloud-Speicher wie Amazons S3-Service oder Ubuntu One hat Clonezilla keinen Zugriff.

Der Vorteil des Disk-Image-Modus ist, dass Sie auf einer großen Festplatte mehrere Image-Dateien speichern und somit mehrere Backup-Generationen verwalten können. Clonezilla fragt zunächst nur nach dem Speicherort der Backup-Dateien – ob Sie die Daten Ihrer Festplatte dort ablegen oder ein Backup auf Ihre Festplatte zurückspielen wollen, entscheiden Sie erst später, wenn Clonezilla auf dem Backup-Laufwerk alte Sicherungen gefunden hat. Gibt es auf der externen Festplatte keine Sicherungen, schlägt Clonezilla automatisch vor, ein neues Backup anzulegen.

Ein großer Nachteil von Clonezilla ist, dass Sie den Rechner für jedes Backup herunterfahren und Clonezilla von CD oder besser vom USB-Stick starten müssen. Das führt erfahrungsgemäß dazu, dass man die Datensicherung schleifen lässt und – wenn überhaupt – nur gelegentlich ein neues Backup anlegt. Außerdem verhindern die erheblichen Datenmengen, die jedes Mal anfallen, dass Sie neben dem aktuellen Backup auch ältere Sicherungen aufheben, für den Fall, dass Sie den Datenverlust erst nach Monaten bemerken. Für eine solche Backup-Historie wären inkrementelle Backups ideal, da man so viel Platz spart. Allerdings verkompliziert das die Wiederherstellung, da man neben dem jüngsten vollständigen Backup auch alle danach angefertigten inkrementellen Backups exakt in der Reihenfolge ihres Alters einspielen muss.

Geschickt verlinkt

Das Backup-Programm Dirvish löst dieses Problem elegant, indem es mit sogenannten Hardlinks arbeitet. Dazu kopiert Dirvish alle zu sichernden Dateien auf eine Backup-Festplatte, ganze Partitionen oder Festplatten kann Dirvish nicht bewältigen. Hat sich eine Datei seit dem letzten Backup nicht verändert, erkennt Dirvish dies an ihrer Prüfsumme und legt im neuen Backup eine Referenz (Hardlink) auf die schon vorhandene Datei im vorherigen Backup an, anstatt eine weitere Kopie zu speichern. Damit existiert dieselbe Datei in zwei oder mehr Verzeichnissen gleichzeitig, belegt auf der Festplatte aber nur einmal Platz.



Clonezilla ist ein Live-System, mit dem Sie Partitions- und Festplatten-Images komfortabel auf lokalen Festplatten oder Netzlaufwerken sichern und zurückspielen können.

Auf diese Weise legt Dirvish ausschließlich vollständige Backups an, ohne Platz zu verschwenken, und es genügt, das jüngste Backup zurückzuspielen, um alle Daten zu erhalten. Allerdings hat die Sache auch einen Haken: Es gibt jede Datei nur ein einziges Mal auf der Backup-Festplatte. Tritt irgendwann ein Defekt auf der Backup-Festplatte auf oder überschreibt man versehentlich eine Datei, verliert man die Daten in sämtlichen Backups, in der diese Datei referenziert wurde.

Da es kein grafisches Konfigurationsprogramm für Dirvish gibt, müssen Sie die Konfigurationsdateien von Dirvish von Hand bearbeiten. Das erscheint aber nur auf den ersten Blick kompliziert, für ein einfaches lokales Backup auf einer externen Festplatte genügen nämlich schon wenige Zeilen.

Die zentrale Dirvish-Konfigurationsdatei auf Ihrem Rechner ist, je nach Linux-Distribution, `/etc/dirvish.conf` oder `/etc/dirvish/master.conf`. Hier legen Sie fest, wo Dirvish die Daten speichert, wie lange es sie mindestens aufbewahrt und welche Backups standardmäßig durchgeführt werden:

```
bank:
    /media/backup
Runall:
    MyDesktop
expire-default: +14 days
```

In dem unter dem Label `bank` genannten Verzeichnis, einer externen Festplatte mit Namen „backup“, speichert Dirvish später sämtliche Datensicherungen. Wichtig ist, dass die Festplatte auch mit einem Linux-Dateisystem wie Ext3 oder Ext4 formatiert ist, da Dirvish ansonsten nicht platzsparend mit

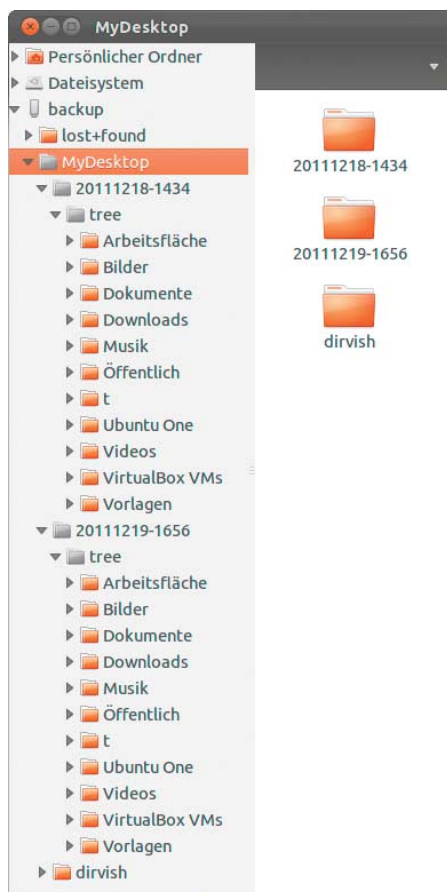
Hardlinks arbeiten kann. Welche Backup-Jobs Dirvish standardmäßig ausführt, steht unterhalb von `Runall`, in diesem Beispiel ist dies nur ein Job mit dem frei gewählten Namen „MyDesktop“.

Welche Verzeichnisse Dirvish sichert, legt die Job-spezifische Konfigurationsdatei auf dem Backup-Medium selbst fest – sodass man bei einem Restore auch weiß, wohin die Daten gehören. Der Speicherort für diese Konfigurationsdatei liegt im Verzeichnis `/media/backup/Job/dirvish/default.conf` – im Beispiel also `/media/backup/MyDesktop/dirvish/default.conf`. Hier ein Beispiel, das das Home-Verzeichnis des Benutzers `cttest` sichert:

```
client: cttest-desktop
tree: /home/cttest
xdev: 1
image-default: %Y%m%d-%H%M
```

Entscheidend ist, dass Sie hinter dem Label `client` in der ersten Zeile den Namen des Rechners in genau der Weise eintragen, wie ihn der Befehl `hostname` ausgibt. Die zweite Zeile gibt das Verzeichnis an, das Dirvish im Rahmen dieses Auftrags sichern soll, und die dritte Zeile sorgt dafür, dass Dirvish nicht noch fremde oder temporäre Dateisysteme wie `Gnome-VFS` mitsichert. Die Platzhalter in der letzten Zeile stehen für Datum und Uhrzeit des Backups; Dirvish legt bei Beginn jedes Backups ein Verzeichnis mit diesem Namen an und speichert die Dateien darunter.

Das allererste Backup legen Sie mit dem Befehl `dirvish -vault MyDesktop -init` an. Später genügt der Aufruf von `dirvish-runall`. Um veraltete Backups wieder zu löschen und so Platz auf der externen Festplatte zu gewinnen, kön-



Dirvish sichert beim Aufruf nur neue und veränderte Dateien. Durch Hardlinks auf die unveränderten Daten enthält aber jedes Backup-Verzeichnis eine vollständige Sicherung.

nen Sie vor einem Backup noch den Befehl `dirvish-expire` aufrufen.

Dirvish eignet sich prinzipiell auch für die automatische Datensicherung, dazu legen Sie einfach einen Cron-Job mit dem Aufruf von `dirvish-expire` und `dirvish-runall` an. Allerdings müssten Sie pünktlich zu jedem Backup die Festplatte anschließen und nach getaner Arbeit wieder in den Schrank legen – denn eine Backup-Festplatte sollte keinesfalls ständig angeschlossen sein, sonst würde sie zum Beispiel bei einer Verwechslung des Gerätenamens versehentlich überschrieben.

Aber die Erfahrung zeigt, dass die meisten Anwender ihre Backup-Festplatten nur unregelmäßig benutzen. Optimal wäre ein externer Datenspeicher, der sich für das Backup automatisch einbinden lässt, im Normalbetrieb aber nicht verfügbar ist – zum Beispiel Netzlaufwerke oder Cloud-Datenspeicher.

Dirvish unterstützt lediglich lokale Netzwerkdateisysteme, etwa Windows-Freigaben oder NFS-Laufwerke, wie sie NAS-Boxen bereitstellen, sowie Remote-Logins zum Beispiel über SSH. Wichtig ist, dass die Dateisysteme, auf denen Dirvish die Daten sichert, Hardlinks beherrschen, damit das Backup-

Volumen übersichtlich bleibt. Cloud-Speicher wie Amazons S3-Service oder Ubuntu One, bei dem Sie lediglich ein Image Ihrer Backup-Daten ablegen können, lassen sich mit Dirvish nicht nutzen.

Teile und sichere

Wer seine Daten in der Cloud speichern möchte, kommt an Déjà-Dup nicht vorbei. Voraussetzung ist allerdings ein schneller Internetzugang ohne Volumenbeschränkung, zudem erlaubt Déjà-Dup auch, Sicherungen auf lokale Netzlaufwerke sowie lokale Festplatten abzulegen. Aufgrund der im Vergleich zum LAN geringen Bandbreite heutiger Internetzugänge und dem Transfervolumen legen solche Backups allerdings eine Aufteilung der Daten in mehrere Sicherungen nahe: ein User-Backup in der Cloud, das lediglich das Home-Verzeichnis des Benutzers umfasst, und ein lokales System-Backup auf Festplatte, mit dem Sie den Rest der Daten sichern.

Cloud-Speicher haben den unschätzbaren Vorteil, dass Ihre Daten selbst vor einem Wohnungsbrand sicher sind – ein Muss für jeden Freiberufler, Unternehmer und auch für alle Studenten. Zudem lassen sich die Backups auch unterwegs abrufen, sofern man nur eine Internetverbindung hat. Das ist vor allem auf Reisen praktisch, wenn einem die Festplatte kaputtgeht: Dann genügen eine neue Festplatte und ein Linux-Installationsmedium, um ein Standard-Linux-System zu installieren – anschließend verwendet man Déjà-Dup, um sich seine Dokumente und privaten Daten aus der Cloud herunterzuladen.

Bei den meisten Linux-Distributionen unterstützt Déjà-Dup als einzigen Cloud-Speicherdienst Amazons S3. Die Nutzung von Amazons S3-Service ist im ersten Jahr und bis zu 5 GByte Speichervolumen kostenlos, danach fallen für die Datenspeicherung Gebühren von 14 US-Cent pro Gigabyte und Monat an sowie bei einem Restore nochmals 12 US-Cent pro Gigabyte Transfervolumen – die Backups bleiben kostenfrei.

Um den S3-Service mit Déjà-Dup nutzen zu können, müssen Sie sich lediglich registrieren und mit dem Browser im AWS-Portal (Amazon Web Services) unter Zugriffsschlüssel ihre Zugriffsschlüssel-ID und den geheimen Zugriffsschlüssel abrufen.

Die Konfiguration von Déjà-Dup ist einfach: In den Einstellungen der Datensicherung wählen Sie unter „Speicher“ als Ort den Amazon-S3-Service und tragen Ihre Zugriffsschlüssel-ID ein. Anschließend können Sie noch ein Verzeichnis angeben, falls Sie etwa die Daten mehrerer Rechner über das gleiche Konto verwalten wollen.

Welche Daten Déjà-Dup sichert, legen Sie unter „Ordner“ fest – standardmäßig umfasst die Sicherung das Home-Verzeichnis des Benutzers mit Ausnahme des Download-Ordners und des Papierkorbs. Dabei verschlüsselt Déjà-Dup die Backups standardmäßig mit einem Passwort. Da die

Datenübertragung je nach Menge und Bandbreite etliche Stunden dauern kann, sollten Sie überlegen, ob Sie nicht die Bilder-, Musik- und Video-Ordner ebenfalls vom Backup ausschließen und diese stattdessen lokal sichern.

Auch eine automatische Datensicherung bietet Déjà-Dup an. Nach einem ersten manuellen Test konfigurieren Sie diese über „Zeitplan“ und aktivieren die Sicherungsautomatik in der Übersicht.

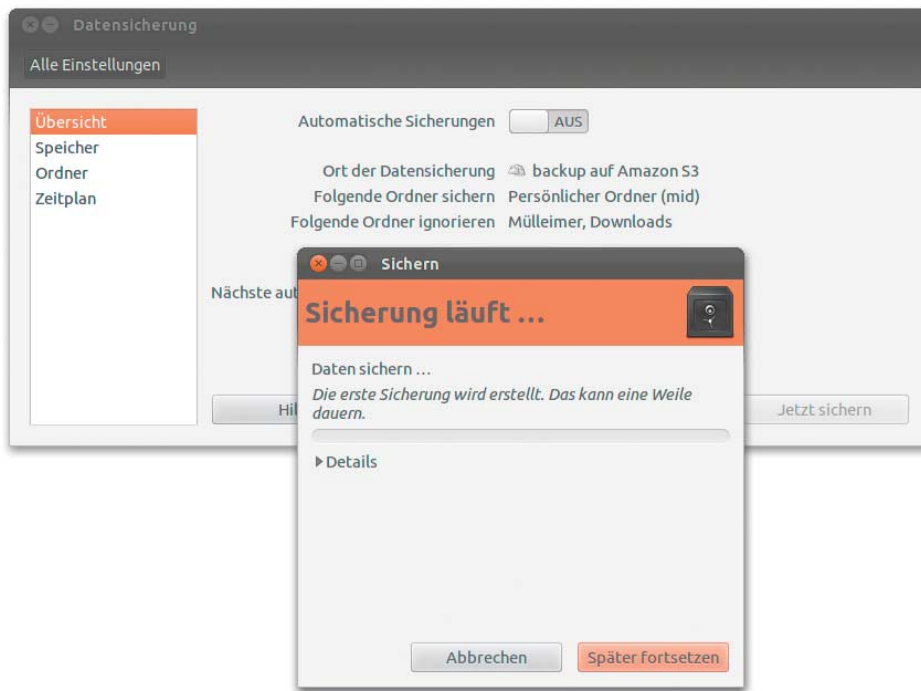
Déjà-Dup legt bei der ersten Datensicherung unter Ihrem Amazon-S3-Account ein neues Bucket an, also einen neuen Speicherbereich, der den Namen „deja-dup-auto-“ gefolgt von Ihrer Zugangsschlüssel-ID in Kleinschreibweise trägt. Eine Möglichkeit, das Land auszuwählen, in dem Ihre Daten gespeichert werden, bietet Déjà-Dup nicht – somit landen Ihre Daten automatisch in den USA. Wer das nicht möchte, muss zuvor über das AWS-Web-Frontend selbst ein neues Bucket mit dem entsprechenden Namen anlegen und als Speicherort Irland angeben. Damit ist sichergestellt, dass Ihre Daten nicht in die USA übertragen werden.

Wer Déjà-Dup unter Ubuntu startet, wird anstelle von Amazons S3-Service Ubuntu One als einzigen unterstützten Cloud-Speicherdienst vorfinden. Auch bei Ubuntu One bekommt man nach der Registrierung 5 GByte Speicherplatz kostenlos zur Verfügung gestellt. Die Konfiguration gleicht der des Amazon-S3-Service: Sie wählen unter „Speicher“ Ubuntu One als Ort und geben einen Verzeichnisnamen für die Datensicherung an, anschließend können Sie unmittelbar mit dem Backup beginnen.

Um unter Ubuntu Zugriff auf den Amazon-S3-Service zu bekommen, müssen Sie das Paket `python-boto` nachinstallieren. Beim nächsten Aufruf von Déjà-Dup finden Sie dann den S3-Service in der Liste der Speicherorte. Somit haben Sie unter Ubuntu die Möglichkeit, ihre Daten gleich doppelt redundant zu speichern – einmal bei Ubuntu One und einmal bei Amazon, sodass Sie selbst dann noch ein Backup zur Verfügung haben, wenn einer der Anbieter seinen Dienst einstellt. Die Zugangsdaten und die Einstellungen merkt sich Déjà-Dup für die einzelnen Speicherorte. Das gilt auch für eine Windows-Freigabe, etwa auf einem lokalen NAS.

Déjà-Dup profiliert

Leider verwendet Déjà-Dup für alle Speicherorte die gleichen Quell-Einstellungen: Verzeichnisse, die Sie beim S3-Service vom Backup ausgenommen haben, bleiben auch bei Ubuntu One und einem lokalen Samba-Server ausgenommen. Unterschiedliche Ordner-Profile für verschiedene Orte, sodass lokal zum Beispiel das gesamte Benutzerverzeichnis inklusive aller Filme, Musikdateien und Bilder gespeichert wird, während die Internet-Speicherdienste nur mit Dokumenten und sonstigen Dateien bestückt werden, kennt Déjà-Dup nicht.



Standardmäßig unterstützt Déjà-Dup lediglich Amazons S3-Service als Cloud-Speicher. Dabei landen Ihre Daten normalerweise in den USA.

Mit einem Trick lassen sich dennoch mehrere Profile nutzen: Indem man Déjà-Dup mittels `gksudo` als Root startet. Da man für die Sicherung aller Verzeichnisse ohnehin Root-Rechte benötigt, kann man die zu sichernden Ordner sowie den Speicherort – lokale Festplatte oder Windows-Freigabe – gleich beim Root-Benutzer konfigurieren. So starten Sie Déjà-Dup zur Sicherung Ihrer Benutzerdaten weiterhin als normaler Benutzer, wollen Sie hingegen gelegentlich ein vollständiges Backup anlegen, geben Sie den Befehl `gksudo deja-dup-preferences` in einem Terminal ein.

Die Wiederherstellung von Dateien ist bei Déjà-Dup noch einfacher als die Sicherung: Sie wählen lediglich das Datum des Dateiarchivs aus und Déjà-Dup bietet Ihnen an, die Daten entweder im Ursprungsverzeichnis oder in einem eigenen Unterverzeichnis wiederherzustellen.

Sind alle Daten aus dem Benutzerverzeichnis verloren gegangen, sollten Sie die Dateien an ihrem Ursprungsort wiederherstellen lassen. Fehlen Ihnen jedoch nur einzelne, legen Sie besser ein neues Verzeichnis für die Wiederherstellung an – ansonsten würden vorhandene Dateien, die Sie nach dem letzten Backup bearbeitet haben, durch den alten Stand überschrieben.

Entsprechend schwierig gestaltet sich die Wiederherstellung einer kompletten Dateisystemsicherung mit Déjà-Dup: Haben Sie Ihre Linux-Distribution bereits neu installiert und rufen dort Déjà-Dup auf, kann das Programm viele Dateien nicht überschreiben, weil sie gerade in Gebrauch sind. Daher sollten Sie Déjà-Dup besser unter einem Live-Linux starten und die Dateien auf die bereits formatierten, aber ansonsten leeren Datei-

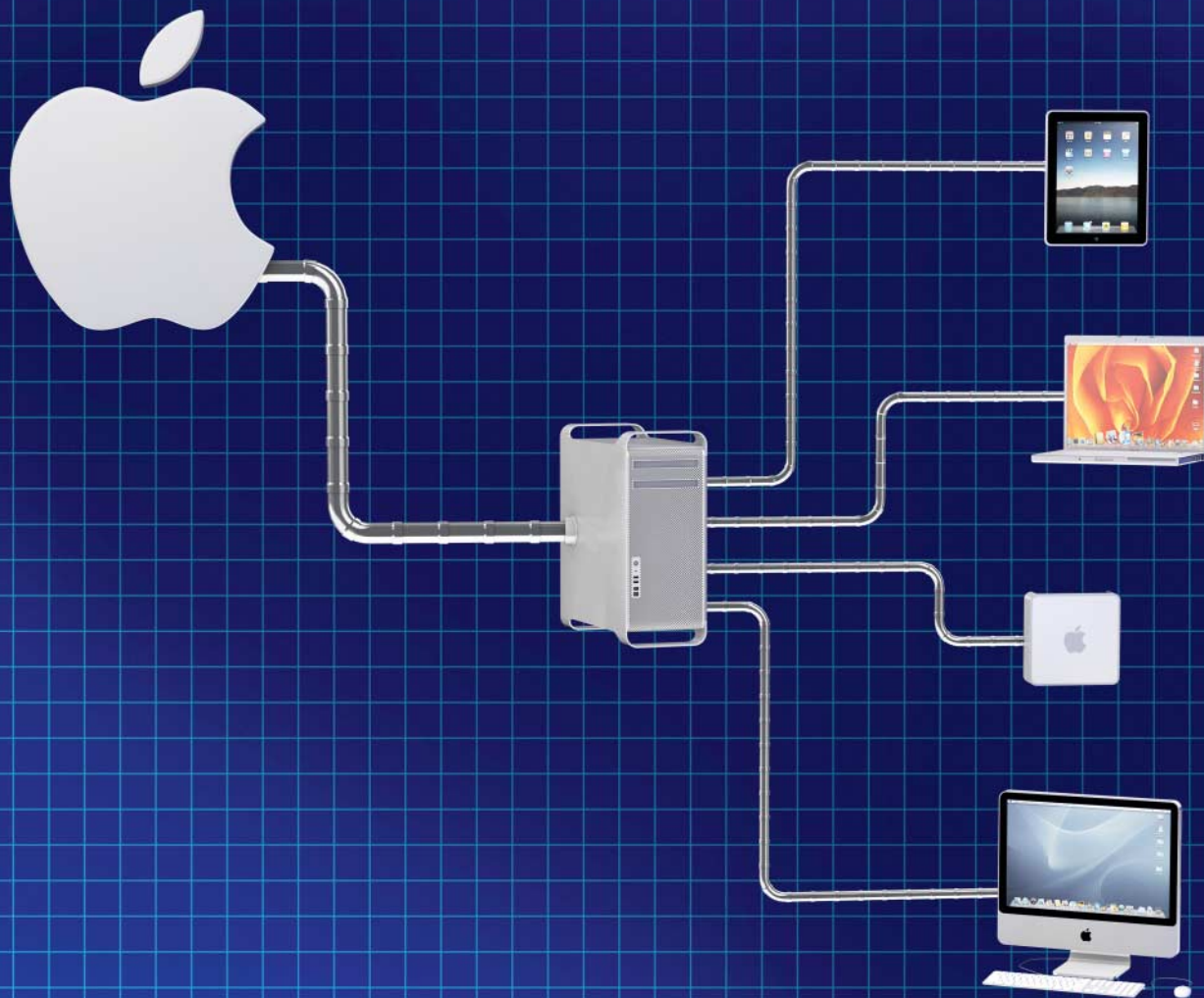
systeme übertragen. Anschließend dürfen Sie aber nicht vergessen, den Bootloader zu aktualisieren und die Datei `/etc/fstab` anzupassen [3] – ansonsten wird das wiederhergestellte System nicht starten. Insofern ist Déjà-Dup für die Sicherung der gesamten Festplatte nur wenig geeignet.

Ein solches Komplett-Restore ist für viele Anwender aber auch gar nicht notwendig: Wer keine eigenen Programme übersetzt, sondern sich lediglich bei den Paketquellen seiner Distribution bedient, wird mit einer Standard-Installation und der anschließenden Wiederherstellung des Home-Verzeichnisses wahrscheinlich besser bedient sein: Heutige Installationsprogramme konfigurieren das Linux-System weitgehend automatisch, sodass man schlimmstenfalls noch ein paar standardmäßig nicht vorhandene Programme nachinstallieren muss. Manchmal lässt sich die Gelegenheit sogar nutzen, um eine neuere Version der Linux-Distribution zu installieren. Ein Nachteil ist, dass die Neuinstallation einige Zeit in Anspruch nimmt. Insofern schadet es nicht, wenn man doch noch ein vollständiges, wenn auch älteres Backup und Clonezilla zur Verfügung hat, falls es doch einmal schnell gehen muss. (mid)

Literatur

- [1] Jürgen Schmidt, Beruhigungsmittel, Backups für kleine Linux-Server, c't 7/06, S. 212
- [2] Andrea Müller, Abziehbilder, Partitions- und Platten-Images mit Clonezilla erzeugen, c't 2/10, S. 162
- [3] Michael Kofler, Besser booten, Bootmanager Grub 2 wird einsatztauglich, c't 17/09, S. 174 **ct**

Anzeige



Dušan Živadinović

Update-Zweigstelle

Mac serviert Updates fürs LAN

Apples Software-Update-Client hält einen Mac stets aktuell. Wenn aber viele Macs aus einem LAN auf Apples Update-Server zugreifen, verstopfen sie die Internetverbindung. Wir zeigen, wie man einen Mac zum Router und lokalen Update-Server aufrüstet, der sogar Updates für iTunes- und App-Store-Anwendungen vorhält, gänzlich ohne Konfiguration von Clients auskommt und auch noch die Kosten für eine Mac-OS-X-Server-Lizenz spart.

Software-Update-Server für den Mac gibt es schon einige – beispielsweise als Bestandteil der teils teuren Mac-OS-X-Server-Versionen, aber auch als Selbstbauprojekte etwa für Linux-PCs und Macs [1]. Sie alle sammeln die von Apple herausgegebenen Mac-OS-X-Updates ein und liefern sie auf Nachfrage hin an LAN-Stationen aus. Um andere Updates, etwa aus dem App-Store, kümmern sich diese Services jedoch nicht.

Und wenn beispielsweise mehrere Kollegen in einer Firma Apples Musiksoftware Ga-

rageBand auf ihren iPads oder iPhones eingerichtet haben, muss jedes einzelne iOS-Gerät die gigabytegroßen Updates erneut aus dem Internet laden – so verstopfen sie die Internetleitung der Firma. Nachteilig an den gängigen Software-Update-Servern ist auch, dass man die Netzwerkstationen eigens dafür einrichten muss. Das wird für Administratoren großer Netzwerke mit vielen Mac-Clients schnell lästig.

Wenn man einen Router mit einem Software-Update-Server kombiniert, eröffnen sich

aber zusätzliche Möglichkeiten, die die Nachteile der bisherigen Lösungen beseitigen können. Ist der Router beispielsweise über einen Access-Point per WLAN erreichbar, sind gleich auch iOS-Geräte eingebunden. Da man sie nicht umkonfigurieren muss, greifen sie in der freien Wildbahn ohne Weiteres wieder auf Apples eigene Update-Server zu.

Bis sich der lokale Server alle Updates von Apple einverleibt hat, kann es freilich lange dauern. Derzeit sind allein von den drei üblichen Servern (swcdn.apple.com, swquery.apple.com und swscan.apple.com) rund 54 GByte zu laden. So belegt das Befüllen des eigenen Update-Servers selbst eine 100-MBit/s-Internet-Leitung stundenlang. Weil er bei späteren Aufrufen seine Inhalte stets mit dem Angebot von Apple abgleicht, lädt der Server im Weiteren natürlich nur Neuerungen herunter. Dennoch sollte man genau abwägen, ob und wann man ihn einrichtet – je kleiner die Arbeitsgruppe, desto länger dauert es, bis sich der Aufwand rentiert.

Starthilfe

Das Konzept für diesen Update-Server ist einfach, aber nicht gänzlich neu. Wir stellen es dennoch detailliert vor, weil sich ähnliche, im Web kursierende Anleitungen bei näherem Hinsehen als lückenhaft und teils irreführend

erwiesen haben. Für die Umsetzung unserer Anleitung ist neben nur grundlegenden Unix- und Terminal-Kenntnissen das Administratorpasswort für Ihren Router-Mac erforderlich. Die Skripte und Konfigurationsdateien, die Sie nur noch an Ihr eigenes System anpassen müssen, haben wir zum Download bereitgestellt; Sie finden das Archiv über den c't-Link am Ende dieses Beitrags.

Im Kern kombiniert das Konzept Apples Internet-Sharing mit dem Apache-Web-Server und dem Squid-Proxy, der verbreiteten Cache-Software für HTTP-Zugriffe. Ein Shell-Skript holt die Updates von Apples Server auf eine lokale Platte und eine simple Firewall-Regel leitet HTTP-Anfragen, die aus dem LAN kommen, auf den im Router installierten Squid um – und weil wir für die Umleitung einen transparenten Proxy einsetzen, müssen Clients nicht für dessen Update-Service konfiguriert werden.

Squid entscheidet dann, ob er Anfragen aus dem LAN selbst beantwortet (wenn er die angefragte Datei bereits im Cache hat) oder ob er die Anfrage weitergibt. Handelt es sich um eine Anfrage an einen von drei Apples Update-Servern, gibt er sie an den lokalen Apache-Server weiter, der sie aus dem Vorrat beantwortet, den das Shell-Skript zuvor angelegt hat. Alle übrigen Anfragen schickt Squid zu ihren Zielen ins Internet.

Im Grunde könnte man mit der Aufgabe auch Squid allein betrauen. Doch Squid ist dafür ausgelegt, seinen Cache dynamisch an das Surf-Verhalten der Nutzer anzupassen, und man müsste die Logik verbiegen, um gesamte Softwareverzeichnisse dauerhaft vorzuhalten. Sauberer geht das mit einer einfachen Perl-Umleitung auf Apache. Der per Shell-Skript angelegte Softwarespiegel enthält bewusst nur Update-Software für Mac OS X, denn den kompletten App-Store möchte man nicht im LAN spiegeln. Der Umfang wäre zu hoch.

Prinzipiell kann man die vier Elemente – das Shell-Skript für den Download, die Firewall-Umleitung, Squid und Apache auf separaten Netzwerkelementen einrichten. So könnte eine beliebige Abteilungsfirewall den Port-80-Verkehr auf eine Maschine im LAN umlenken, auf der Squid läuft und dieser wiederum könnte Software-Update-Anfragen an einen dafür eingerichteten Mac im LAN weitergeben. Wir kombinieren alle vier Elemente der Einfachheit halber auf einem Router-Mac. Damit Sie die Elemente bei Bedarf auch separat betreiben können, beschreiben wir die Einrichtung dennoch in vier Teilen.

Die hier verwendeten Einstellungen sind bisher nur für Router-Macs mit Leopard und Snow Leopard geeignet; wir haben die Version Mac OS X 10.6.8 auf einem PowerMac mit zwei Ethernet-Schnittstellen eingesetzt. Auf dem aktuellen Mac OS X 10.7.x alias Lion funktioniert die Firewall-Umleitung derzeit nicht. Die Updates kann man im Prinzip in einem beliebigen Verzeichnis ablegen. Wir haben dafür eine externe USB-Platte eingesetzt, im Weiteren führen wir sie unter dem Namen

„updates“. Als Clients eignen sich beliebige iOS-Geräte sowie Macs ab Mac OS X 10.5.

Der Mac-Router baut über den Ethernet-Port en0 zum Beispiel über ein DSL- oder Kabelmodem die Verbindung zum Internet auf (WAN-Port), und an en1 (LAN-Port) ist ein Switch angeschlossen, der die Netzwerk-Stationen und einen WLAN-Access-Point an den Mac-Router anbindet. Über den WLAN-Access-Point verbinden sich Mobilgeräte wie iPhones, iPads und MacBooks mit dem Router.

Wenn man ausschließlich WLAN-Stationen versorgen will, dürften sich auch Macs mit einem Ethernet-Port und einem WLAN-Anschluss eignen. Dabei ist jedoch zu beachten, dass ein solcher Mac-Router zur WLAN-Verschlüsselung nur das längst geknackte WEP-Verfahren anbietet, sodass wir aus Sicherheitsgründen davon abraten.

Durchlauferhitzer

Im ersten Teil geht es um die Einrichtung des Routers und der Umleitungsregel. Danach stoßen Sie den Download der Updates an und richten Squid und Apache ein. Diese Reihenfolge empfiehlt sich, weil die Umleitung einen Neustart erfordert. Danach kann der Router-Mac durchlaufen und während der übrigen Schritte schon mal die Updates holen.

Falls Sie also Ihren Mac noch nicht als Router betreiben: Das Internet-Sharing schalten Sie über die Systemeinstellungen im Bereich „Freigaben“ ein – wählen Sie im Menü „Verbindung freigeben“ den Ethernet-Port aus, der auf Ihrem Mac die Internet-Verbindung aufbaut (WAN-Port) und klicken Sie dann in der Auswahlliste darunter den Port an, an dem Ihr LAN angeschlossen ist. Damit werden automatisch der Dienst natd und der DHCP-Server eingeschaltet. So teilt der Mac LAN-Stationen IP-Adressen aus dem Bereich 192.168.x.x zu und bringt sie mittels der Network Address Translation ins Internet.

Stellen Sie sicher, dass IP-Forwarding eingeschaltet ist:

```
sysctl net.inet.ip.forwarding
```

Der Befehl sollte diese Antwort liefern: `sysctl net.inet.ip.forwarding=1`. Falls nicht: Schalten Sie das Internet-Sharing ab, booten Sie den Mac neu und schalten Sie es erneut ein.

Schalten Sie dann die Kerneloption `ScopedRoute` ab. In dieser Einstellung wählt der Kernel das Default Gateway automatisch, wenn mehr als ein WAN-Port eingerichtet ist. Beim Internet-Sharing mit Portumleitung würde diese Funktion aber stören:

```
sudo bash -c "echo net.inet.ip.scopedroute=0 \
>> /etc/sysctl.conf"
```

Man könnte diese Einstellung auch per `sysctl`-Kommando zur Laufzeit des Rechners eingeben, aber die Option funktioniert nur dann korrekt, wenn der Mac-Proxy neu startet. Wenn Sie das getan haben, können Sie die Einstellung so prüfen:

```
sudo sysctl net.inet.ip.scopedroute
```

Testen Sie nun die Umleitung, indem Sie auf dem Router-Mac ein zweites Terminalfenster öffnen. Geben Sie im ersten diese zwei Befehle ein:

```
sudo ipfw add fwd 127.0.0.1,1234 \
tcp from any to any 81
nc -l 1234
```

Damit legen Sie testweise eine Umleitung für den Port 81 auf Port 1234 an, wo das Kommando `netcat` auf eingehende Verbindungen wartet (`nc -l 1234`).

Geben Sie im zweiten Terminal den Befehl „`telnet localhost 81`“ ein und tippen Sie beliebigen Text. Wenn die Umleitung funktioniert, sollte der Text auch im ersten Terminal erscheinen. Wenn das klappt, beenden Sie `netcat` per `CTRL-C`; die Telnet-Verbindung und Telnet selbst werden damit gleichfalls beendet. Falls der Text nicht im ersten Terminalfenster erscheint: prüfen Sie die Firewall- und die `ScopedRoute`-Einstellungen. Wie eingangs erwähnt, funktioniert die Umleitung auf aktuellen Macs mit Mac OS X 10.7.2 derzeit nicht, obgleich man dafür die `ScopedRoute`-Option ebenfalls abschalten kann (wenn auch etwas umständlicher als auf Snow Leopard).

Wenn die Umleitung funktioniert, stellen Sie die für den transparenten Proxy-Betrieb erforderlichen Firewall-Regeln ein. Das sind zunächst die Regeln für eingehenden und ausgehenden HTTP-Verkehr auf dem TCP-Port 80 (die ersten drei Zeilen). Die entscheidende Regel, die den auf en1 eingehenden Port-80-Verkehr auf den von Squid verwendeten Port 3128 umlenkt, steht in der vierten Zeile:

```
ipfw add 1010 allow tcp from any to me 80 in
ipfw add 1011 allow tcp from any 80 to any out
ipfw add 1012 allow tcp from me to any dst-port 80 out
ipfw add 1013 fwd 127.0.0.1,3128 tcp from any to any 7
80 recv en1
```

Wir haben ein einfaches Skript bereitgestellt, das, mit Administrator-Rechten gestartet, alle vier Regeln auf einen Schlag einträgt. So richten Sie es auf Ihrem Mac ein:

```
sudo cp \
~/Desktop/Proxy-Mac-Skripte/fw4proxy \
/usr/local/bin
chmod +x /usr/local/bin/fw4proxy
```

Damit ist die Umleitung des TCP-Port 80 vorbereitet. Scharf geschaltet wird sie aber erst, wenn der Port-80-Verkehr von Squid und Apache angenommen werden kann.

Sammel-Krake

Der Apache-Web-Server gehört beim Mac zur Grundausstattung. Für den Update-Dienst fehlen lediglich noch Squid und das Kommandozeilen-Tool `wget`, das die Updates von Apples Server holt. Beides kann man gratis über den Paketmanager `MacPorts` beziehen – falls Sie diesen noch nicht haben, laden Sie die Software und richten Sie sie per Doppelklick auf Ihrem Mac-Router ein. Das Tool setzt die Entwicklungsumgebung

XCode voraus, die Sie bei Bedarf auf der Installations-DVD Ihres Macs finden.

Starten Sie also das Terminal für den zweiten Teil der Einrichtung (Ordner Programme/Dienstprogramme) und laden Sie zunächst wget (Administrator-Passwort erforderlich):

```
sudo port install wget
```

Wenn das Tool an Bord ist, legen Sie die Voraussetzungen dafür an, dass Ihr Mac die Updates holt. Laden Sie dafür das c't-Archiv mit den Skripten und Konfigurationsdateien, die wir zum Download bereitgestellt haben. Entpacken Sie es auf dem Desktop Ihres Router-Macs und bringen Sie das Shell-Skript getappleupdates an seinen Platz und setzen Sie das Ausführungsbit:

```
cd ~/Desktop/Proxy-Mac-Skripte
sudo mkdir -p /usr/local/bin
sudo cp getappleupdates /usr/local/bin/
sudo chmod +x /usr/local/bin/getappleupdates
```

Legen Sie das Download-Verzeichnis für Apples Updates an. Im Beispiel verwenden wir das Laufwerk namens „updates“ – ersetzen Sie den Beispieldpfad durch den Pfad, für den Sie sich auf Ihrem Mac entschieden haben. Weil auf dieses Verzeichnis später Apache zugreifen können soll, stellen Sie in der zweiten und dritten Zeile die Zugriffsrechte gleich passend dafür ein:

```
mkdir -p /Volumes/updates/apple
sudo chown -R www:www /Volumes/updates/
sudo chmod -R 755 /Volumes/updates/
```

Starten Sie das Skript, indem Sie den Pfad für die Updates als Kommandozeilenargument übergeben (andernfalls landen die Updates im aktuellen Verzeichnis):

```
getappleupdates /Volumes/updates/apple
```

Das Skript holt zunächst Apples Software-Update-Kataloge (XML-Dateien), in denen die URLs zu den einzelnen Updates aufgeführt sind. Anschließend liest es die Pfade für die Downloads aus und holt nacheinander die dort aufgeführten Dateien. Dabei ist der Befehl wget mittels der Option „-mirror“ so eingestellt, dass er die URLs jeweils als Pfade auf dem lokalen Ziellaufwerk nachbildet. Sie finden also kurz nach dem Start des Skripts in „/Volumes/updates/apple“ die drei Unterverzeichnisse swcdn.apple.com, swquery.apple.com und swscan.apple.com, die wget anschließend mit Dateien befüllt.



Wenn die Application Firewall aktiv ist, fragt sie beim ersten Start, ob sie Squid eingehende Verbindungen erlauben soll.

Der gesamte Vorgang dauert üblicherweise etliche Stunden – es sind gegenwärtig rund 54 GByte Daten zu laden. Das gilt jedoch nur für den ersten Durchgang. Bei späteren Aufrufen gleicht wget ab, ob eine Datei bereits vorhanden ist und holt sie nicht neu, wenn das Erstellungsdatum nicht jünger ist. Dann meldet es: „Server file no newer than local file – not retrieving.“

Weil sich selbst die Abgleichdurchgänge je nach Serverleistung und Internetanschlussschwindigkeit eine Weile hinziehen können, empfiehlt es sich, das Skript nachts laufen zu lassen (an einer 100-MBit/s-Leitung mit einem 2,8-GHz-PowerMac Quadcore Intel Xeon dauerte das rund 20 Minuten). Wir haben dafür einen simplen LaunchDaemon getippt, der den Vorgang jeweils um Mitternacht anstößt. Stellen Sie sicher, dass er die Updates in das Verzeichnis lädt, das Sie dafür auserkoren haben:

```
pico ~/Desktop/Proxy-Mac-Skripte/StartMirror.plist
```

Das Zielverzeichnis für die Updates finden Sie in der Zeile unter dem Befehl „getappleupdates“. Speichern Sie die Änderungen und bringen Sie den LaunchDaemon an seinen Platz:

```
sudo cp ~/Desktop/Proxy-Mac-Skripte/StartMirror.plist \
/Library/LaunchDaemons
sudo launchctl load -w \
/Library/LaunchDaemons/StartMirror.plist
```

Apfelernte

Im dritten Teil laden Sie Squid und richten das Programm ein; für die hier vorgestellte Konfiguration wird Squid in Version 3 mit der Option „transparent“ benötigt, die HTTP-Zugriffe automatisch umlenken kann. Auf Linux-PCs kann man Squid in der Regel über den systemeigenen Paketmanager installieren. Für die Einrichtung auf dem Router-Mac setzen Sie den Paketmanager macports ein:

```
sudo port install squid3 +ipfw_transparent
```

Wenn die Einrichtung erfolgreich war, blendet der Befehl diese Zeilen ein:

```
Activating squid3 @3.1.16_0+ipfw_transparent+openssl
--> Cleaning squid3
```

Kopieren Sie die Squid-Konfigurationsdatei aus dem c't-Archiv an ihr Ziel:

```
sudo cp ~/Desktop/Proxy-Mac-Skripte/squid.conf \
/opt/local/etc/squid/
```

Öffnen Sie die Konfigurationsdatei, beispielsweise mit dem Editor pico:

```
sudo pico /opt/local/etc/squid/squid.conf
```

Stellen Sie sicher, dass die Zeile „http_port“ so aussieht:

```
http_port 3128 intercept
```

Wählen Sie für den Squid-Cache den Pfad auf Ihrem Router-Mac aus; wir verwenden im Beispiel /Volumes/updates/squid/cache. Tragen Sie Ihren Pfad in der Zeile, die mit

„cache_dir ufs“ beginnt, statt des dort einge-tragenen Beispieldpfads ein.

```
cache_dir ufs /Volumes/updates/squid/cache 32768 16 256
```

Hinter dem Pfad wird die Cache-Größe definiert. Wir setzen dort 32 GByte ein (Parameter 32768) – den Wert können Sie an Ihre Erfordernisse anpassen. In der darauf folgenden Zeile wird die für den Zwischenspeicher maximal zulässige Dateigröße festgelegt (maximum_object_size). Im Beispiel sind 4 GByte eingetragen (4194304 KByte).

Ersetzen Sie in der Zeile „acl no_cache_local“ die dort eingetragene Beispielladresse (10.0.2.1) mit der lokalen IP-Adresse Ihres Mac-Routers. So verhindern Sie, dass Software-Update-Dateien, die wget im Ordner /Volumes/updates/apple deponiert hat, zusätzlich im Squid-Cache landen. Speichern Sie die Datei über CTRL-X und Y.

Hilfs-Weiche

Squid allein kann HTTP-Zugriffe aus dem LAN nicht zu einem anderen Webserver umleiten. Dafür kann man aber diverse Umleitungsverfahren verwenden (<http://wiki.squid-cache.org/Features/Redirectors>), die man über die Option „url_rewrite_program“ definiert. Ein solcher Umleiter ist das Perl-Skript „rewrite.pl“. Es lenkt Anfragen an die Apple Update-Server um, indem es die ursprüngliche Zieladresse gegen die lokale IP-Adresse gefolgt von einer Zeichenkette ersetzt – die Zeichenkette entspricht einer der Domains der drei Update-Server. Man findet sie im Pfad /Volumes/updates/apple wieder, weil sie wget per mirror-Option nachgebildet hat. Den Rest der angefragten URL belässt das Skript unverändert, denn diese Pfade liegen ja ebenfalls lokal vor.

Kopieren Sie das Perl-Redirection-Skript aus dem Download-Archiv an seinen Platz und setzen Sie das Ausführungsbit:

```
sudo cp rewrite.pl /usr/local/bin/
sudo chmod +x /usr/local/bin/rewrite.pl
```

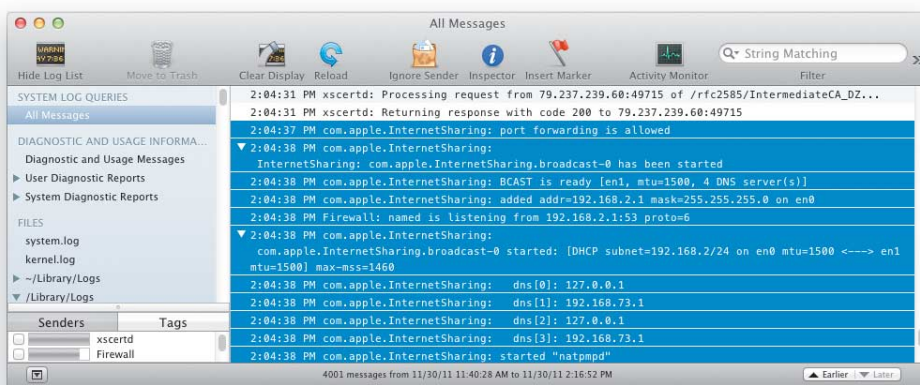
Öffnen Sie das Skript mit einem Editor und setzen Sie die IP-Adresse Ihres Proxy-Servers dort ein, wo die Beispielladresse 10.0.2.1 eingetragen ist (pico /usr/local/bin/rewrite.pl). Eine Beispiellzeile sieht so aus:

```
s@http://swscan.apple.com@http://10.0.2.1/swscan.apple.com@;
```

Speichern Sie die Änderungen, legen Sie das Squid-Cache-Verzeichnis an und initialisieren und starten Sie Squid:

```
sudo mkdir -p /Volumes/updates/squid/cache
sudo chown -R squid:staff /Volumes/updates/
sudo squid -z
sudo port load squid3
```

Mit den beiden ersten Zeilen erzeugt man das Cache-Verzeichnis und stellt die für Squid erforderlichen Zugriffsrechte ein. Letzteres ist notwendig, weil die Software sonst die erforderlichen Unterverzeichnisse nicht anlegen kann, was mit dem Kommando squid -z veranlasst wird. Mit „sudo port load



Welche IP-Parameter das Internet-Sharing verwendet, führt unter anderem das System-Log auf. Auch ist dort ersichtlich, welche Schnittstelle und welchen Bereich der dafür gestartete DHCP-Server versorgt.

mirror-Option entsprechend im selben Pfad, den die Datei auch auf Apples Server hat.

Die wget-Ausgabe liefert jedoch keinen Aufschluss darüber, von welchem Server der Mac-Client die Datei heruntergeladen hat; das Programm zeigt auch dann Apples IP-Adressen an (z. B. 195.95.193.61 oder 195.95.193.92 für swcdn.apple.com), wenn es eigentlich mit dem lokalen Proxy redet. Ob die Datei wirklich vom Proxy gekommen ist, kann man aber den Apache-Logs des Mac-Routers entnehmen:

```
tail -f /var/log/apache2/appleupdate_access_log
```

Dort sind zunächst Zugriffe auf Apples Katalogdateien zu sehen:

```
10.22.36.1 - - [07/Dec/2011:12:01:36 +0100] "GET
/swscan.apple.com/content/catalogs/others/index-lion-
snowleopard-leopard.merged-1.sucatalog
HTTP/1.1" 200 1442146
```

Wiederholte Versuche, dieselbe Update-Datei zu laden, quittiert wget mit der Meldung, dass die auf dem Server liegende Datei nicht jünger ist als die bereits geladene (file no newer than local file – not retrieving). Löschen Sie den gesamten Downloadpfad (z. B. `rm -r -f swcdn.apple.com`), falls Sie den Versuch mit derselben Datei wiederholen möchten.

O'zapft

Nun sollte auch Apples Software-Update-Client mit dem Proxy kommunizieren – starten Sie das Programm auf einem Client-Mac im LAN und verfolgen Sie im Log auf dem Proxy, welche Spuren es dort hinterlässt. Zugriffe auf Updates schlagen sich etwa so nieder:

```
10.22.36.1 - - [07/Dec/2011:12:04:09 +0100] "GET
/swcdn.apple.com/content/downloads/07/17/041-
2996/FtHLLbSDx89QgdPZX53b9fg67kpXhBrX5h/Keynote5.1
.tar HTTP/1.1" 200 35225600
```

Im obigen Beispiel hat der Software-Update-Client das Keynote-Update 5.1.1 auf den Client-Mac geladen. Updates, die nicht auf den drei üblichen Apple-Servern zu finden sind, landen nach dem ersten Laden im Squid-Cache und stehen dann weiteren Anwendern zur Verfügung. Dazu gehören beispielsweise Updates des App-Stores, aber auch beliebige andere Dateien, die man beim Surfen aufammelt. (dz)

Literatur

- [1] Jürgen-Michael Radtke, Andreas Beier, Software-Zentrale, Linux und Mac OS X servieren im LAN Updates für Macs, c't 10/11, S. 184

www.c.de/1202162



squid3“ wird gewährleistet, dass Squid automatisch bei Neustarts geladen wird.

Hoch das Tor

Falls Sie die Application Firewall eingeschaltet haben (empfehlenswert), dann wird sie beim ersten Start des Programms fragen, ob sie Squid eingehende Verbindungen erlauben soll. Erlauben Sie das. Prüfen Sie, ob Squid korrekt gestartet ist:

```
cat /opt/local/var/squid/logs/cache.log | grep -i accepting
```

Wenn der Befehl eine Zeile wie „Accepting intercepted HTTP connections at 0.0.0.0:3128, FD 28.“ liefert, dann läuft Squid, sammelt Daten von angefragten Websites und beantwortet aus dem LAN ausgehende HTTP-Anfragen aus dem eigenen Cache, wenn die angefragte Datei bereits darin enthalten ist.

Wenn der Befehl nicht das erwünschte Ergebnis liefert, prüfen Sie die Squid-Konfiguration: Gängige Fehlerursachen sind die Pfadangabe für das Cache-Verzeichnis und fehlende Zugriffsrechte. Damit Squid Korrekturen an der Konfiguration übernimmt, starten Sie das Programm neu:

```
sudo port unload squid3
sudo port load squid3
```

Im vierten und letzten Teil gilt es, den Webserver Apache für den Update-Service einzurichten. Stellen Sie sicher, dass er beim Start des Mac-Routers grundsätzlich geladen wird. Dazu genügt es, bei mindestens einem User die Webfreigabe einzuschalten (Systemeinstellungen, Freigaben). Die Grundkonfiguration ist schon für den Update-Dienst geeignet. Damit der Server die über Squid weitergeleiteten Update-Anfragen beantworten kann, muss man ihm lediglich den Pfad für die Update-Dateien mitteilen.

Stauanlage

Dafür genügt eine simple Virtual-Host-Definition. Man könnte die Paar Zeilen zwar auch in die Hauptkonfigurationsdatei `/etc/apache2/httpd.conf` schreiben, aber dabei läuft man Gefahr, dass die Ergänzungen bei einem Update überschrieben werden. Ein besserer Ort dafür ist der Ordner `/etc/apache2/other`. Dort hin-

terlegte Dateien mit der Endung `.conf` liest der Webserver dank einer Include-Direktive in `httpd.conf` automatisch ein. Wir nennen die Datei im Beispiel `appleupdates.conf`. Kopieren Sie das Muster aus dem `c't`-Archiv an seinen Bestimmungsort:

```
cp ~/Desktop/Proxy-Mac-Skripte/appleupdates.conf \
/etc/apache2/other
```

Öffnen Sie die Datei in einem Editor (`sudo pico /etc/apache2/other/appleupdates.conf`) und ersetzen Sie den Beispielpfad `„/Volumes/updates/apple“` in der ersten Zeile und in der DocumentRoot-Definition durch den Pfad, den Sie auf Ihrem System verwenden. Tragen Sie unter ServerAdmin die Mail-Adresse des Webserver-Administrators ein – also Ihre eigene. Speichern Sie die Änderungen über CTRL-X und Y und verlassen Sie, dass Apache die neue Konfiguration einliest:

```
sudo httpd -k graceful
```

Damit ist der Server für den Update-Dienst eingerichtet. Schalten Sie die Firewall-Umleitung ein:

```
sudo /usr/local/bin/fw4proxy
```

Testen Sie nun den Update-Service, indem Sie auf einem Client in Ihrem LAN das Terminal öffnen und diesen Update-Katalog laden:

```
cd ~/Desktop
wget --mirror \
http://swscan.apple.com/content/catalogs/others/index-
lion-snowleopard-leopard.merged-1.sucatalog
```

Die Datei landet auf dem Desktop – öffnen Sie sie in einem Texteditor Ihrer Wahl, kopieren Sie daraus eine der ersten Download-URLs und übergeben Sie diese wget wie beispielsweise hier – das Skript `getappleupdates` sollte die Datei bereits geladen haben, sodass sie Ihr Proxy senden kann:

```
wget --mirror \
http://swcdn.apple.com/content/downloads/22/32/022-
3851/GdNgWwRfV57MwPx7BF5SBjmhgjbz86DV/LogicPro
8.0.2Update.smd
```

Nachdem der Server angibt, die gesuchte Datei liefern zu können, blendet wget einige Statusmeldungen ein (Length, Saving to, Finished, Downloaded ...). Danach liegt die Datei auf dem lokalen Mac. Man findet sie der



Michael Mayer

Saubere Sache

Flexible Web-Anwendungen mit JavaScriptMVC

Skalierbarkeit, Wartbarkeit, Kompatibilität und Geschwindigkeit spielen in der Web-Programmierung gewichtige Rollen. Das Framework JavaScriptMVC bringt die wichtigsten Werkzeuge zu deren Umsetzung mit und verbindet sie mit den Annehmlichkeiten einer Model-View-Controller-Architektur.

Seitdem fast täglich neue innovative Web-Anwendungen und -Spiele vorgestellt werden, ist das Interesse an strukturierter JavaScript-Entwicklung deutlich gestiegen. Eine gut gestaltete Seite mit schönen Animationen und einigen Ajax-Formularen reicht dazu allerdings selten noch aus. Wächst die Anwendung, wird der Code sehr schnell unübersichtlich.

Aus dieser Not heraus ist JavaScriptMVC entstanden, das seit dem ersten Release im Jahr 2008 in vielen großen Projekten zum Einsatz kommt. Seit Release 2.0 fußt JavaScriptMVC auf der ebenfalls frei erhältlichen JavaScript-Bibliothek jQuery. Die Integration geht so weit, dass bereits Teile von JavaScriptMVC in jQuery zurückgefloßen sind. Aktuell ist die Version 3.2 (Download via c't-

Link am Artikelende). Das Framework versteht sich nicht als proprietäre Entwicklung, die sich gegen andere Lösungen durchsetzen muss, sondern vielmehr als Sammlung existierender Bibliotheken, getesteter Werkzeuge und umfangreicher Dokumentation.

Thin-Server-Architektur

Zu den wesentlichen Komponenten von JavaScriptMVC gehören StealJS (für das Laden und Komprimieren eines Projekts), Class (objektorientierte Entwicklung inklusive Vererbung), Model (Datenschicht), Controller (Ereignisverarbeitung), View (Templates), DocumentJS (Dokumentation) und FuncUnit (Tests). Zusammen ermöglichen sie eine sogenannte Thin-Server-Architektur. Damit

lässt sich eine Bedienoberfläche unabhängig vom Server und der dort verwendeten Programmiersprache komplett in JavaScript entwickeln, testen und für die Veröffentlichung komprimieren.

Das vermeidet unnötige Abhängigkeiten, sodass Teams parallel arbeiten können. Zudem wird der serverseitige Code durch den Wegfall von UI-spezifischer Logik und HTML-Templates schlanker und übersichtlicher. Mit einer einheitlichen Schnittstelle zum Server lassen sich auch andere Clients als Browser, etwa Smartphone-Apps, leichter anbinden. Fast schon als Nebenprodukt skaliert die Anwendung wegen der geringeren Serverbelastung deutlich besser bei vielen Zugriffen – eine Eigenschaft, in die man sonst sehr viel Aufwand investieren müsste.

Zu bedenken ist, dass bei einer komplett in JavaScript entwickelten Oberfläche (einem sogenannten „Fat Client“, passend zum „Thin Server“) das Neuladen kompletter Webseiten entfällt. Der Zustand der Anwendung, beispielsweise auf welcher Seite sich der Benutzer aktuell befindet, sollte deshalb so weit wie möglich über den URL-Hash (zum Beispiel #profile/index) abgebildet werden, damit das Setzen von Lesezeichen möglich ist oder nach einem Programmfehler die Ansicht wiederhergestellt werden kann. JavaScriptMVC bringt hierfür die passenden Plug-ins mit. Im Zweifel lohnt ein Blick in das Verzeichnis „jquery“ im Installationspfad oder in die Dokumentation, bevor man das Rad neu erfindet.

Verzeichnisstruktur

Wie das Framework selbst sind Anwendungen als Plug-ins organisiert und können in einem beliebigen Unterverzeichnis liegen, sofern dieses noch nicht existiert und etwas anderes darin liegt. Die Kernbestandteile von JavaScriptMVC befinden sich in „jquery“, StealJS in „steal“, FuncUnit in „funcunit“ und DocumentJS in „documentjs“. In einem Plug-in-Verzeichnis findet man üblicherweise eine Datei gleichen Namens (zum Beispiel class/class.js), ein Verzeichnis für Templates (class/views) und die zugehörigen Unit-Tests (class/class_test.js).

StealJS

Mit Steal kann man alle zum Projekt gehörenden Dateien in definierter Reihenfolge oder parallel laden. Es ist also nicht notwendig, für jedes Skript oder Stylesheet ein Tag in den HTML-Code einzufügen. Steal kann sicherstellen, dass alle benötigten Dateien geladen sind, bevor ein bestimmter Code ausgeführt oder eine weitere Datei geladen wird:

```
steal(
  'myapp/table',
  'myapp/user'
).then(function($){
  // Code, der table und user voraussetzt
});
```

Außer JavaScript- und CSS-Dateien kann Steal auch Stylesheets in der CSS-Metasprache less und Code in der JavaScript-Metasprache CoffeeScript einbinden.

Zum Erstellen des Grundgerüsts einer neuen Anwendung, etwa myapp, bringt Steal ein Generatorskript für die Kommandozeile mit. Dazu wechselt man ins JavaScriptMVC-Verzeichnis und gibt Folgendes ein:

```
./js steal/generate/app myapp
```

Der Generator verwendet den JavaScript-Interpreter Rhino. Rhino ist in Java programmiert und bedingt deshalb die Installation einer Java-Laufzeitumgebung. Idealerweise verwendet man das Original von Sun/Oracle und nicht das problembehaftete OpenJDK.

Das im Unterverzeichnis myapp erzeugte Grundgerüst enthält eine HTML-Datei (myapp.html) mit folgendem Code zum Einbetten des JavaScript-Anteils in myapp.js, der wie das ebenfalls erzeugte Stylesheet in myapp.css von Steal nachgeladen wird:

```
<script type="text/javascript"
  src="../../steal/steal.js?myapp/myapp.js"></script>
```

Die Verzeichnisse und der Anwendungsname sind der eigenen Umgebung anzupassen.

Klassen

JavaScriptMVC lädt automatisch das Plug-in Class, mit dessen Hilfe man in JavaScript Klassen mit einer Syntax ähnlich zu anderen objektorientierten Sprachen definieren kann. Für erfahrene Programmierer ist die Verwendung intuitiv, obwohl private Variablen und

Funktionen fehlen. Ähnlich wie in Java lassen sich Funktionen der Elternklasse mit `this.super()` aufrufen. Beim Erzeugen einer neuen Instanz werden erst `setup()` und dann `init()` aufgerufen. Folgender Code-Schnipsel definiert eine Klasse `MyClass`:

```
$.Class('MyClass',
{ // statische Attribute
  elements: []
},
{ // Prototypen-Attribute
  element: undefined,
  init: function(element) {
    this.Class.elements.push(element);
    this.element = element;
  },
  all: function() {
    return this.Class.elements;
  },
  get: function() {
    return this.element;
  },
});
```

Im ersten Parameter erwartet Class ein Objekt-literal mit statischen Membern (Klassenvariablen und -methoden), im zweiten eines mit Prototypenmethoden und -variablen. In eigenen Klassen sollte immer `init()` als Quasi-Konstruktor verwendet werden, um Konflikte mit dem Framework zu vermeiden.

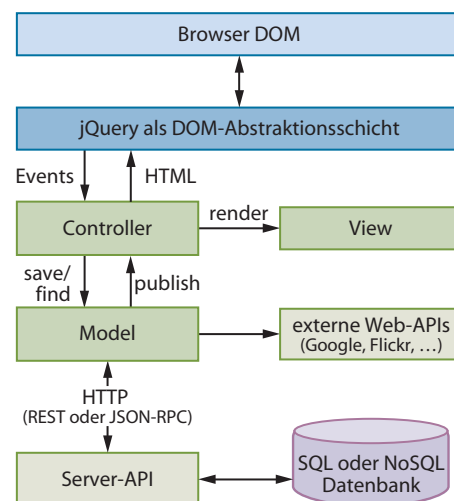
Objekte derart definierter Klassen lassen sich wie gewohnt nutzen:

```
var obj = new MyClass("erstes");
alert(obj.get()); // erstes Element
alert(obj.all()); // komplette Liste
```

Modelle

Modelle (Models) haben die Hauptaufgabe, den Zugriff auf die Serverschnittstellen durch Kapselung zu vereinheitlichen. Sie können um Validierung (Prüfung der Daten) oder eigenen Speicher (Cookies oder HTML5-local-Storage) erweitert werden.

Die Unterstützung für REST-APIs ist fest eingebaut, man muss nur den Pfad konfigurieren:



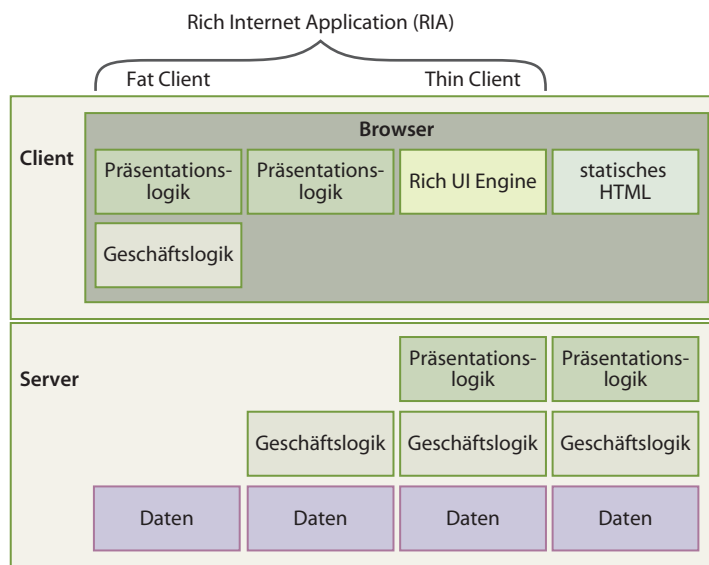
Der Controller ist die zentrale Komponente in der Architektur einer JavaScriptMVC-Web-Anwendung.

```
$.Model('Myapp.Model.Task', {
  findAll: 'GET /tasks.json',
  findOne: 'GET /tasks/{id}.json',
  create: 'POST /tasks.json',
  update: 'PUT /tasks/{id}.json',
  destroy: 'DELETE /tasks/{id}.json'
}, {});
```

{id} ist ein Platzhalter für die Entity-ID. Das Framework erzeugt anhand der angegebenen Pfade statische Funktionen im Modell:

- `create(attrs, success, error)` zum Erzeugen eines neuen Eintrags,
- `findAll(params, success, error)` und `findOne(params, success, error)` zum Suchen mehrerer Einträge und eines Eintrags,
- `update(id, attrs, success, error)` zum Ändern eines Eintrags sowie
- `destroy(id, success, error)` zum Löschen.

Die Instanzfunktionen des Modells implementieren mit diesen Basisfunktionen `save()`, `update()` und `destroy()`:



Bei einer modernen Webanwendung befindet sich der Großteil der Logik auf dem Client. Der Server ist nur noch für die Datenhaltung, Authentifizierung und Autorisierung der Benutzer verantwortlich.


```
var task = new MyApp.Model.Task({title: "c't lesen"});
task.save(function() {
  console.log('Neue Aufgabe: ' + task.id);
});
```

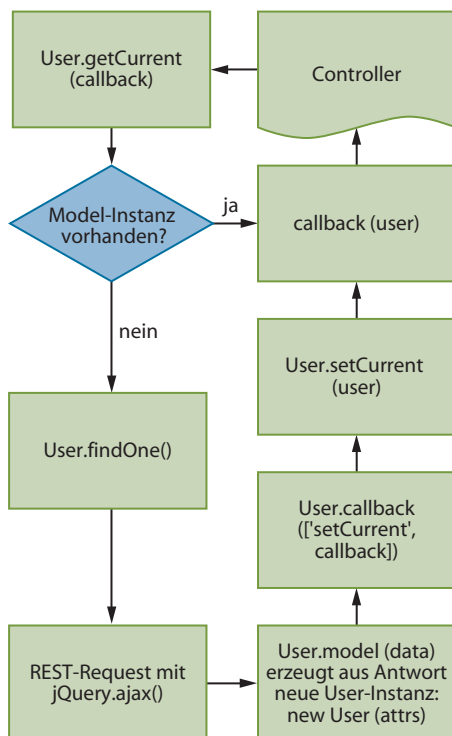
Wer andere Protokolle wie JSON-RPC verwenden will, muss einige Basisfunktionen selbst implementieren. Um die Anwendung gegen CSRF-Angriffe (Cross-Site Request Forgery) abzusichern, sollte man sich direkt in die Ajax-Funktionen von jQuery einklinken. Beispielsweise kann man mit `$.ajaxSend()` ein sicheres Token im HTTP-Header unterbringen:

```
$(document).ajaxSend(function(event, request, settings){
  request.setRequestHeader('X-CSRF-Token',
    'Sicheres Token');
});
```

Ansonsten hängt die optimale Gestaltung der eigenen Modelle stark vom Server-API und den Datenmengen ab. Stellt man im Nachhinein Probleme fest, lässt sich dank der Kapselung korrigierend eingreifen, ohne Um-mengen an Code durchforsten zu müssen.

Modelle eignen sich außerdem hervor-ragend zur Implementierung von Caching, damit nicht verschiedene Teile der Anwen-dung mehrmals die gleichen Daten vom Server laden müssen. Nützlich ist dies zum Beispiel beim Zugriff auf die Daten des aktu-ellen Benutzers (vgl. Schaubild unten):

```
$.Model('Myapp.Model.User', {},
{
  findOne: 'GET /users/{id}.json',
  getCurrent: function (callback) {
    if (this.currentUser) {
      callback(this.currentUser);
      return;
    }
  }
});
```



Dank der Kapselung lässt sich mit JavaScriptMVC ein Caching auch nachträglich in ein Modell implementieren.

```

    }
    this.findOne({id: 'current'},
      this.callback(['setCurrent', callback]));
  },
  setCurrent: function (user) {
    this.currentUser = user;
    return [user]; // -> this.callback([])
  }
});
```

Ereignisse

Events spielen in JavaScript eine zentrale Rolle, weil die Anwendung kontinuierlich aktiv ist und keinen linearen Ablauf hat (wie etwa ein PHP-Skript). Das in JavaScriptMVC integrierte OpenAjax-Framework (www.openajax.org) bietet eine standardisierte Lösung zum Senden und Empfangen von Events nach dem Publish/Subscribe-Muster. Man kann an jeder Stelle im Code Events mittels `OpenAjax.hub.publish(name, [data])` veröffentlichen, und Controller (dazu gleich mehr) können diese über sogenannte Actions abonnieren:

```
$.Controller('Myapp.Controller.Flickr', {
  'flickr.update subscribe': function (event, data) {
    this.find('div.photos').html(
      this.view('list.ejs', data)
    );
  }
});
Myapp.Model.Flickr.findInteresting().done(
  function (data) {
    OpenAjax.hub.publish('flickr.update', data);
  }
);
```

Eine solche Architektur ist hilfreich, wenn die gleichen Daten in mehreren Widgets angezeigt und zentral aktualisiert werden sollen, etwa nach einem erfolgreichem Update oder wenn beispielsweise per Ajax-Push neue Daten beim Client landen.

JavaScriptMVC-Modell bietet auch einen eingebauten Mechanismus an, mit dem man Ereignisse wie „updated“, „created“ oder „destroyed“ beobachten kann:

```
var task = new MyApp.Model.Task({title: "c't lesen"});
task.bind('created', function(event, task) {
  console.log('Neue Aufgabe: ' + task.title);
}).bind('updated', function(event, task) {
  console.log('Aufgabe geändert: ' + task.id);
}).bind('destroyed', function(event, task) {
  console.log('Aufgabe gelöscht: ' + task.id);
}).bind('title', function (event, title) {
  console.log('Titel geändert: ' + title);
});
task.attr('title', 'heise online lesen');
task.save(function() {
  task.update({title: 'iX lesen'}, function() {
    task.destroy();
  });
});
```

Controller

Controller sind die wichtigste Komponente des Frameworks und verknüpfen die Modelle mit Views (Ansichten, Darstellungen). Sie

werden an bestimmte HTML-Elemente (zum Beispiel Navigation, Formulare oder Dialoge) gebunden und initialisieren diese, indem sie Daten vom Modell anfordern und dann mit Hilfe der View HTML-Code generieren und ins Dokument einfügen. Anschließend übernehmen sie die Ereignisverarbeitung. Statt des üblichen

```
$(function(){
  $('#tabs').click(callbackFunktion1)
  $('#tabs .tab').click(callbackFunktion2)
  $('#tabs .delete').click(callbackFunktion3)
});
```

verwendet man in JavaScriptMVC einen Controller wie den folgenden:

```
$.Controller('Myapp.Controller.Tabs',{
  init: function() {
    this.element.html(...);
  },
  click: function() {...},
  'tab click': function() {...},
  'delete click': function() {...}
});
```

und initialisiert ihn mit

```
new MyApp.Controller.Tabs($('#tabs'));
```

In `init()` wird gegebenenfalls die initiale Ansicht des Controls erzeugt. Auf das übergebene jQuery-Objekt lässt sich in allen Controller-Funktionen mit `this.element` und `this.find()` zugreifen. Es sind zahlreiche Plug-ins für unterschiedliche Events vorhanden, etwa für Wischgesten auf Touchscreens oder Drag & Drop.

Man kann sich Controller auch als wiederverwendbare Widgets vorstellen, die sich ineinander verschachteln und in Bibliotheken bündeln lassen. Da sie Instanzen sind (und nicht statisch), kann jeder Controller beliebig oft auf einer Seite verwendet werden, ohne dass es zu Konflikten kommt. Eine weitere wichtige Eigenschaft ist die Verwendung von Event-Delegation für DOM-Events wie „click“, „submit“ oder „change“. Dadurch ist es egal, ob während der Laufzeit weitere HTML-Elemente hinzukommen oder gelöscht werden. Positive Auswirkungen hat dies außerdem auf Geschwindigkeit und Speicherverbrauch.

Anzeige

Zum Rendern der View als HTML stehen einige Template-Engines zur Auswahl, um den unterschiedlichen Vorzügen der Entwickler Rechnung zu tragen:

- EmbeddedJS: `<h2><%= message %></h2>`
- jQuery.Tmpl: `<h2>${message}</h2>`
- Micro: `<h2>{%= message %}</h2>`
- JAML: `h2(data.message);`

Sofern das entsprechende Plug-in geladen ist, erkennt die Klasse `$.View` anhand der Endung automatisch, um welchen Typ es sich handelt. Außerdem erweitert JavaScriptMVC die jQuery-Funktionen `after()`, `append()`, `before()`, `html()`, `prepend()`, `replaceWith()` und `text()`, sodass sie zusätzlich zu HTML-Code auch Templates als Parameter verstehen, zum Beispiel:

```
$('#message').html('templates/message.ejs', data);
```


EmbeddedJS (EJS) verfügt ab Version 3.2 über automatisches Escaping (Maskieren) von Strings, um Cross-Site-Scripting-Angriffe besser zu verhindern. In existierenden Templates müssen die einfachen Gleichheitszeichen (`<%= name %>`) dazu doppelten (`<%= name %>`) weichen.

Qualitätssicherung

Nach Änderungen am Quellcode und vor Veröffentlichung ist es sinnvoll, die Funktionen der Anwendung zu testen. Dies manuell zu erledigen ist allerdings unbequem und nicht mehr zeitgemäß. Zum Testen von Teilen der Anwendung steht QUnit für Unit-Tests zur Verfügung, mit dem auch jQuery selbst automatisiert getestet wird. Die Syntax ist gut dokumentiert und erfreulich simpel:

```
module('Beispiele');
test('Einfaches Beispiel', function() {
    ok(true, 'Das ist immer erfolgreich');
    var result = 1 + 1;
    equal(result, 2, 'result sollte 2 sein');
});
```

Tests zur Klasse in `myapp/class/class.js` sollten in `myapp/class/class_test.js` abgelegt werden. Um diese Tests einzeln ausführen beziehungsweise im Browser öffnen zu können, muss der Testcode in eine HTML-Datei verpackt werden, für die man am besten den Namen `myapp/class/qunit.html` wählt. Den Inhalt kann man von existierenden `qunit.html`-Dateien übernehmen und anpassen.

Um alle Tests einer Anwendung auszuführen, fügt man die Test-Datei der Liste in `myapp/test/qunit/qunit.js` hinzu und öffnet die Datei `myapp/qunit.html` im Browser. Alternativ ist das Ausführen im Terminal möglich:

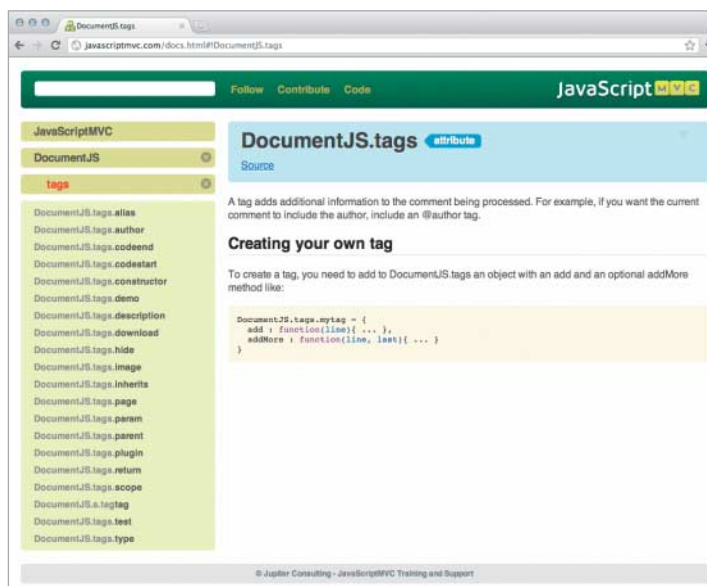
```
funcunit/envjs myapp/qunit.html
```

FuncUnit erlaubt mit Hilfe des eingebauten Browser-Automationswerkzeugs Selenium (<http://seleniumhq.org>) das Schreiben von Acceptance-Tests, auch Functional-Tests genannt. Dabei wird die Anwendung im Browser geladen und anschließend durch das Auslösen von Maus- und Tastatureingaben die Interaktion mit einem Benutzer simuliert. FuncUnit gibt das Ergebnis eines Testlaufs auf dem Terminal aus oder exportiert es auf Wunsch auch als HTML. Für die Einbindung in Continuous-Integration-Umgebungen (zum Beispiel Jenkins) gibt es ab Version 3.2 ein Output-Plug-in, das xUnit-kompatible XML-Dateien erzeugt.

Deployment

Typischerweise will man für die Veröffentlichung die Bestandteile des kompletten Projekts zusammenfassen und komprimieren, um die Ladezeit erheblich zu reduzieren, die Ausführungsgeschwindigkeit zu erhöhen und oft auch um die Lesbarkeit der Quelltexte zu erschweren. Dazu führt man auf der Kommandozeile das Build-Script der jeweiligen Anwendung aus:

```
./js myapp/scripts/build.js
```



Mit DocumentJS kann ein Projekt umfassend dokumentiert werden. Wie bei anderen Dokumentations-Tools stehen verschiedene Tags in den Kommentarblöcken zur Verfügung.

An Kompressoren stehen momentan Google Closure und YUI Compressor zur Verfügung, wobei letzterer nicht Teil der Distribution ist. Ab Version 3.2 ist auch Uglify dabei, welches (bei minimal schlechterer Kompressionsrate) wesentlich schneller als Closure arbeitet – gut zum Testen. Treten Fehler auf, werden diese mit Zeile und Spalte angezeigt. Oft handelt es sich dabei um fehlende Klammern oder vergessene Kommas.

Templates werden beim Packen in JavaScript-Code konvertiert, sodass sie in der Produktivversion der Anwendung nicht jedes Mal neu gepackt werden müssen. Gleiches gilt für less-Stylesheets.

Nach erfolgreicher Komprimierung muss man Steal noch mitteilen, dass es die gepackte Version anstelle der ursprünglichen verwenden soll:

```
<script type="text/javascript"
  src="js/steal/steal.production.js?myapp/myapp.js">
</script>
```

Dokumentation

Kein Projekt ohne Dokumentation – DocumentJS generiert aus Kommentaren wie im folgenden Code-Schnipsel eine durchsuchbare Referenz:

```
/*
 * Eine Aufgabe suchen
 * @param {String} title Titel der Aufgabe.
 * @param {Date} [date] Nur Aufgaben nach diesem
 *   Datum finden.
 */
findTaskByTitle: function (title, date) {
    // Code
}
```

Außer `@param` gibt es noch viele verschiedene andere Tags wie `@author`, `@description`, `@page` oder `@parent`. Weitere Tags kann man selbst definieren.

In der StealJS-Datei (`myapp/myapp.js`) lässt sich die Beschreibung des Gesamtprojekts hinterlegen:

```
/*
 * @page index Demo App
 * @tag home
 *
 * ### c't Beispiel-Anwendung
 *
 * Dies ist eine Beispiel-Anwendung
 */
```

Zum Generieren der Dokumentation ruft man ganz einfach

```
documentjs/doc myapp
```

auf der Kommandozeile auf (`documentjs/doc.bat` unter Windows). Anschließend lässt sich die fertige Dokumentation in `myapp/docs.html` im Browser anzeigen.

Die JavaScriptMVC-Referenz unter <http://javascriptmvc.com/docs.html> wurde auf diese Weise erzeugt.

Epilog

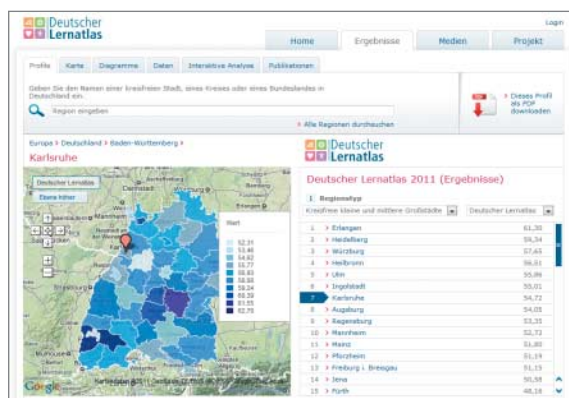
JavaScript-Entwickler haben mit JavaScriptMVC ein umfassendes Werkzeug in der Hand, um große Webanwendungen umzusetzen. Teams profitieren von der Arbeitsteilung, die durch Thin-Server- und Model-View-Controller-Architektur möglich wird. Die einfache Wiederverwendbarkeit von Controllern beschleunigt die Entwicklung zukünftiger Projekte. Negativ fällt hin und wieder die Einarbeitungszeit auf, die sich allerdings schnell rentiert. Im englischsprachigen Forum werden Fragen gerne und in der Regel auch schnell beantwortet – insbesondere, wenn nach Updates kleinere Änderungen an der eigenen Anwendung notwendig sind. (ola)

Literatur

[1] Englischsprachiges Forum zu JavaScriptMVC: <http://forum.javascriptmvc.com>

www.ct.de/1202166

ct



Online-Lernatlas

www.deutscher-lernatlas.de

Die Bertelsmann-Stiftung sorgte im November 2011 für heftige Debatten, als sie ihren „Deutschen Lernatlas“ vorstellte. Aus den Ergebnissen der umfangreichen Studie ergab sich insbesondere ein deutliches Süd-Nord-Gefälle bei der Qualität von Lernangeboten für Kinder, Jugendliche und Erwachsene. Mittlerweile ist der **Deutsche Lernatlas** in einer interaktiv nutzbaren Version online einsehbar.

Interessierte Eltern können beispielsweise kostenfrei abfragen, an welchen Orten in der Umgebung die besten Bedingungen für schulisches und außerschulisches Lernen herrschen. Dass die Top Ten im Ranking allesamt süddeutsche Städte sind, dürfte kaum ein Zufall sein. Anhand der Analysemöglichkeiten lässt sich schnell ein deutlicher Zusammenhang zwischen Einkommen pro Einwohner und Lernqualität ermitteln. (hob)

Der letzte Straßenfeger

www.daserste.de/tatort/

www.tatort-fans.de

www.tatort-fundus.de

Außer „Wetten dass ...?“ mit seiner ungewissen Zukunft gelten die „Tatort“-Krimifolgen als die letzten TV-Events, über die am nächsten Tag in Büro oder Kantine noch gefachsimpelt wird. Zwar erreichen die Filme nicht mehr Zuschauerzahlen um die 15 Millionen, wie sie in der Schimanski-Ära üblich waren. Aber im-



merhin noch zwischen 8 und 11 Millionen Bundesbürger schalten sonntags um 20.15 Uhr zur ARD oder finden sich zum Tatort-Public-Viewing in Kneipen ein. Medienwissenschaftler sprechen vom letzten echten „TV-Lagerfeuer-Ereignis“, abgesehen natürlich von den Länderspielen der Fußballnationalmannschaft.

Tatort-Fans finden im Web einen unendlichen Fundus an Zusatzinfos, Anekdoten und Bildern. Erste Anlaufstelle für jeden Interessierten ist natürlich die offizielle **Tatort-Homepage** der

ARD, wo die Redaktion jeden Kommissar ausführlich vorstellt, eine Vorschau auf die nächste Folge gibt und eine Diskussionsplattform bietet. Exklusiv finden sich hier der jeweils zuletzt ausgestrahlte Tatort aus der ARD-Mediathek sowie ergänzende Videos zur Produktion.

Das Blog **Tatort Fans** informiert in Text, Bild und Ton über die bislang ausgestrahlten über 800 Folgen der Krimireihe. Unter den Beschreibungen können die Tatort-Fans über den jeweiligen Film diskutieren. Wesentlich reichhaltiger ist der **Tatort-Fundus**. Liebhaber der ARD-Krimis können hier stundenlang im Lexikon schmökern, Statistiken zu allen Folgen abrufen, kleinste Nebensächlichkeiten recherchieren und jede Menge News und Interviews lesen. Dem Fundus merkt man an, dass er von echten Fans seit mehr als zehn Jahren akribisch betrieben wird. (hob)

Technologie-Visionen

www.nytimes.com/interactive/2011/12/06/science/20111206-technology-timeline.html

„Weil kein Supercomputer die Zukunft vorhersagen kann, benötigen wir Ihre Hilfe!“ So leitet die New York Times die Beschreibung ihres spannenden **Technology-Timeline**-Projekts ein. Gemeinsam mit den Lesern möchte die Redaktion eine möglichst komplette Technologie-Zeitleiste darstellen, unterteilt in die Kategorien „Computation“, „Artificial Intelligence“, „Transportation & Lifestyle“ und „Communication“.

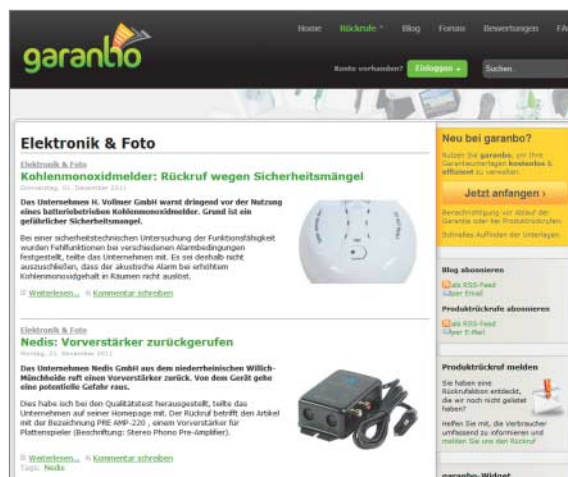
Die Leiste startet im 15. Jahrhundert und endet irgendwo in der Zukunft. Die Leser sind aufgerufen, ihre Vorstellungen zur Zukunft einzutragen und zu begründen. Für 2022 etwa sagt Scott Aaronson, Informatikprofessor am M.I.T., die Ein-

führung von Quanten-Computing an Hochschulen voraus. Nach Ansicht eines anderen Lesers werden etwa ab 2050 alle Tierversuche im Computer simuliert werden. Und 2089 könnte es so weit sein, dass die Menschheit alle Tierlaute versteht. (hob)

Garantieredundanz

www.garanbo.de

Mit Rechnungen und Garantiebescheinigungen ist es seltsam: Sie landen bei vielen zunächst in der Ablage, später im Schuhkarton. Wenn dann beispielsweise der Fernseher nach 20 Monaten den Dienst versagt und der Händler zur Garantieabwicklung den Kaufbeleg sehen will, ist der Kassenbon wie vom Erdboden verschluckt. Der kostenfreie Dienst **garanbo** will derlei Unbill abwenden. Dazu bietet er eine Online-Verwaltung von Kassenbelegen, Garantieun-



terlagen, PDF-Bedienungsanleitungen und vielem mehr an.

Nach der Registrierung bei garanbo darf der Nutzer beliebig viele Bild- oder Textdokumente hochladen und sortieren. Wer ein iPhone besitzt, nutzt am besten die garanbo-App, mit der er die Belege einfach abfotografiert und automatisch hochlädt. Als besonderen Vorteil dieses Services gibt garanbo an, dass die Unterlagen auf diese Weise redundant vorliegen und beispielsweise auch nach einem Wohnungsbrand noch vorhanden sind. Den Nutzern muss allerdings auch klar sein, dass die ausgelagerten Dokumente dann in Gefahr sind, wenn garanbo aus welchen Gründen auch immer seinen Service schließen sollte.

Einen echten Mehrwert gegenüber der Dokumentenverwaltung zu Hause bietet insbesondere die Kopplung mit der garanbo-Datenbank: Der Dienst registriert Rückrufaktionen für Produkte und warnt die Nutzer per App oder E-Mail, falls eines ihrer angegebenen Geräte betroffen ist. Die interessante Rückruf-Datenbank lässt sich auch ohne Anmeldung einsehen. (hob)

www.ct.de/1202170

Anzeige



Berlin 2011
VDE Verlag
319 Seiten
39,90 €
ISBN 978-3-8007-3261-6

Jörg Wiegmann

Softwareentwicklung in C für Mikroprozessoren und Mikrocontroller

C-Programmierung für Embedded-Systeme

In jedem Blu-ray-Player steckt heute zwar ein Java-Interpreter, aber noch ist C in dieser Domäne die meistverwendete Programmiersprache. Allerdings lässt sich C hier nicht wie auf einem PC verwenden. Jörg Wiegmann erklärt daher die Besonderheiten der Softwareentwicklung auf kleinsten Systemen.

Kenntnisse in der C-Programmierung voraussetzend, ruft er kurz die wichtigsten Eigenschaften der Sprache ins Gedächtnis. An wenigen Stellen beschreibt er Werkzeuge, die explizit für die Entwicklung von C-Software nützlich sind, etwa den Syntaxchecker SPLINT. Sonst kümmert er sich allgemein um den Entwicklungsprozess, der von der eingesetzten Programmiersprache in der Regel unabhängig ist. Zum Beispiel erklärt er die Funktion eines Linkers, die Automatisierung von Aufgaben mit „GNU make“ und die automatische Versionskontrolle von Quelltexten.

Fast nostalgisch wirken in einer sechsten Auflage die Kapitel über die Werkzeuge zur Versionsverwaltung RCS und CVS, doch Wiegmann stellt auch das leidlich bessere Subversion vor. Auch in anderen Belangen geht er übertrieben konservativ vor: Die Abschnitte über strukturierte Analyse und Design wirken beinahe anachronistisch – und die kurzen Abrisse über eXtreme Programming und objektorientierte Programmierung stiften da eher Verwirrung. Insbesondere lässt er automatische Tests außen vor, die im Zeitalter guter Mocking-Tools ein Muss sind – gerade im Bereich der Embedded-Systeme.

Ein Highlight ist die Fallstudie, in der die Steuerung eines Rolltors auf Basis eines „AVR ATmega88“ umgesetzt wird. Von der Schaltung bis zur Software zeigt Wiegmann, wie sich ein solches Projekt realisieren lässt. Erfahrenen Entwicklern – selbst wenn sie auf anderen Plattformen arbeiten – bietet diese Studie einen guten Anhaltspunkt für eigene Projekte. (Maik Schmidt/pmz)



Hamburg 2011
Hamburger Edition
285 Seiten
22,00 €
ISBN 978-3-86854-236-3

Annabelle Sreberny, Gholam Khiabany

Blogistan

Politik und Internet im Iran

Als „Demokratie spendende Kraft“ haben die Kommentare hiesiger Presseorgane die neuen sozialen Medien während des „arabischen Frühlings“ gepriesen. Ausgangspunkt dieser unangemessenen optimistischen Einschätzung war die „grüne Bewegung“ im Iran, die 2009 im Westen als „Twitter-Revolution“ apostrophiert wurde.

Die Proteste gegen den Wahlbetrug bildeten nicht den Start für diese umfassende Studie über iranische Weblogs, sondern ihren Endpunkt. Twitter, Facebook & Co. haben die „grüne Welle“ nicht ausgelöst, auch haben sie nur unwesentlich zur Mobilisierung beigetragen. Ihre Rolle bestand darin, die Weltöffentlichkeit zu informieren, als die klassischen Medien keine Berichterstattung garantieren konnten, schreiben Annabelle Sreberny und Gholam Khiabany.

Das heißt jedoch nicht, dass die britischen Medienforscher eine politische Schlüsselfunktion des Netzes bestreiten. Das Internet ist im Iran starker staatlicher Kontrolle unterworfen. Die Zugangsanbieter – Service-Provider und Blog-Farmen – befinden sich jedoch in der Hand von Privatunternehmen. Zwar sind diese verpflichtet, „unmoralische“ oder politische Inhalte zu unterbinden und zu melden, eine Nische im staatlichen Mediensystem konnte sich aber trotzdem herausbilden.

In ihr gediehen Blogs, die in ihrer Mehrzahl keinen politischen Anspruch haben: Themen wie Kultur, Bildung und Persönliches stehen dort hoch im Kurs – Sreberny und Khiabany wenden sich jedoch gegen die Tendenz, diese Äußerungen als „unpolitisch“ zu etikettieren. Angesichts des repressiven Regimes und seinen Zensurmaßnahmen können auch sie politische Botschaften transportieren – schon das Umgehen der Kontrolle zählt als ein Akt des Widerstands. Das belegen die Autoren eindrücklich am Beispiel der Blogs von Frauen: In einem Staat, der in das Leben seiner Bürger hineinregiert, sind „Öffentliches“ und „Privates“, nicht zu trennen. (Dr. Christian Bala/pmz)



München 2011
Addison-Wesley
240 Seiten
34,80 €
ISBN 978-3-8273-3104-5

Robert C. Martin

Clean Coder

Verhaltensregeln für professionelle Programmierer

Die Ausübung der meisten Berufe ist an klare Zugangsvoraussetzungen gebunden: Wer kein abgeschlossenes Medizinstudium vorweisen kann, kann nicht Hirnchirurg werden, und wer Schreiner werden will, muss seine Tauglichkeit in Ausbildung und Gesellenzeit unter Beweis stellen. In der IT-Branche gelten diese Regeln nur bedingt. Es gibt zwar das Studium der Informatik und eine Reihe an Ausbildungsberufen, doch findet man immer noch einen hohen Anteil an Quereinsteigern.

Die Anforderungen an einen Software-Profi sind nicht verbindlich reguliert und dieser Mangel an objektiv messbaren Fähigkeiten dürfte nicht zuletzt schuld an den Qualitätsproblemen vieler Produkte sein. Robert Martin fordert daher alle Software-Entwickler zur Rückbesinnung auf die Tugenden des ehrlichen Handwerks auf und beschreibt Verhaltensweisen, die seiner Meinung nach professionelles Verhalten ausmachen.

Im Gegensatz zum Vorgänger „Clean Code“ (siehe c't 9/09, S. 186) beschäftigt sich Martin diesmal nicht mit der Qualität von Code, sondern mit sozialen Fähigkeiten und Arbeitsweisen. So beschreibt er ausführlich, in welchen Situationen Programmierer eine Aufgabe annehmen oder ablehnen sollten und in welcher Form das geschehen soll. Auch Ratschläge für den Programmieralltag sind dabei. Seine Begeisterung für das Thema „Test Driven Development“ kann er nicht verbergen, und so erläutert er die Vorzüge automatisierter Tests gleich in mehreren Kapiteln. Über Themen wie Zeitmanagement, Aufwandsschätzungen und Teamarbeit lässt er sich ebenso aus wie über das lebenslange Lernen.

Seine Ausführungen zum Thema Code-Katas, bei denen Programmierer Fingerübungen durchführen, wie man sie von Musikern her kennt, sind schon außergewöhnlich. Bahnbrechendes hat „Uncle Bob“ insgesamt nicht zu bieten, aber wer seinen Lehren strikt folgt, darf sich ruhigen Gewissens „Profi“ nennen. (Maik Schmidt/pmz)

Gewaltig

Wer **Sword of the Stars 2 – Lords of Winter** erstmals startet, wird schmerzlich einen Einführungskurs vermissen: Das komplexe Strategiespiel überfällt den Weltraumherrscher in spe mit seiner Fülle an Optionen und bietet kaum Anhaltspunkte dafür, wie er diese nutzen kann. Eine Anleitung für die ersten Schritte lässt sich zwar aus dem Internet herunterladen, aber sie ist leider trotz ihrer 50 Seiten nur mäßig hilfreich.

Strategen, die den Anfangsschock überwinden und sich ins Spiel hineinfuchsen, werden mit vergleichsweise gefälliger Grafik und einer sinnvoll strukturierten Fülle von Forschungszielen belohnt. Beim Na-

vigieren in den Menüs ist allerdings Zähigkeit gefragt: Sie glänzen nicht gerade durch Übersichtlichkeit; die wirklich wichtigen Punkte sind schwer zu finden.

Wenn man die Steuerung verstanden hat und weiß, woran man die eigene Raumflotte erkennt, kommt das Spiel in Schwung. Die Kolonialisierung der ersten Planeten geht zügig von der Hand. Bald bekommt man ein Gefühl dafür, wie sich die neu besiedelten Welten entwickeln. Noch schöner wäre es, wenn man sie in allen Einzelheiten sehen könnte. Aber eingefleischten Strategiespielern ist der visuelle Genuss traditionell weniger wichtig als Spieltiefe und Handlungsmöglichkeiten.

Eine enorme Detailfülle wartet in jedem neuen Fenster auf den Spieler. Wer seine Forschung vorantreiben möchte, muss entscheiden, ob er sich auf bestimmte Waffensysteme konzentriert oder stattdessen lieber Zeit und Geld in



neue Schilde oder effektivere Kommunikationswege investiert.

Selbst bei der Konstruktion von Raumschiffen kann man jedes Bauteil bestimmen, Antriebe, Waffen und Verteidigung beliebig kombinieren, solange genügend Energie für den Bauvorgang zur Verfügung steht.

Gerade diese Vielfalt von Einzelheiten ist es, die das Spiel für Gelegenheitsspieler schwer verdaulich macht. Hardcorestrategen fühlen sich hingegen zu Hause

– sie wissen auch den Umstand zu schätzen, dass man hier die eigenen Züge ohne Zeitdruck planen und ausführen kann.

(Nico Nowarra/psz)



Sword of the Stars 2 – Lords of Winter

Vertrieb	Paradox Interactive, www.paradoxplaza.com
Betriebssystem	Windows 7, Vista
Hardwareanforderungen	2400-MHz-Mehrkern-PC, 4 GByte RAM, 512-MByte-Grafik
Kopierschutz	Online-Aktivierung über Steam
Mehrspieler	LAN, Internet (8)
Idee	<input type="radio"/> Umsetzung <input type="radio"/>
Spaß	<input checked="" type="radio"/> Dauermotivation <input type="radio"/>
Deutsch • USK 6 • 40 €	
<input checked="" type="radio"/> sehr gut	<input checked="" type="radio"/> gut <input type="radio"/> zufriedenstellend
<input type="radio"/> schlecht	<input type="radio"/> sehr schlecht

Schaf nachgedacht

Nicht alle Wölfe sind böse und gemein. Der Held von **Big Brain Wolf** ist Vegetarier und hat keinen Spaß daran, wehrlosen Schafen hinterherzujagen – dabei wünscht seine enttäuschte Mutter sich nichts mehr, als dass ihr Sprössling zu einem gnadenlosen Rudelführer wird.

In der Welt des rätsellastigen Abenteuers, dessen englischsprachige Version bereits



per Internet-Download vertrieben wurde, ist Wölfchen nicht die einzige untypische Figur. Vielmehr wimmelt es nur so von Märchengestalten in ungewöhnlicher Ausprägung. Da ist das fette Rotkäppchen, das stets mit einem Korb voller Lutscher herumläuft.

Oder Pinocchio, der mehr oder weniger erfolglos als Anwalt arbeitet, weil seine lügenabhängig wachsende Nase jede feinere juristische Taktik verhindert. Sogar die drei kleinen Schweinchen sind mit von der Partie – als die gefürchteten Immobilienhaie des Märchenlandes.

Bei all dem bemüht das Spiel sich nicht krampfhaft um platte Gags, sondern erzählt eine lustige kleine Geschichte, in der sich der Wolf in ein Schaf verliebt. Immer wieder stößt er dabei auf Rätsel oder Denksportaufgaben, die er lösen muss. Das Spektrum

reicht von sehr leichten Puzzles bis zu echten Kopfnüssen.

Wer partout nicht auf die eine oder andere Lösung kommt, kann sich Tipps holen. Für jede Aufgabe hält das Spiel drei Hilfen bereit – eine eher diffuse, eine klarere und eine, die noch mehr Details verrät. Diese Hinweise muss man sich jedoch verdienen, indem man Trainings-Knobeleien löst. Je besser man dabei abschneidet, desto mehr Punkte gibt es, die sich dann in Tipps umtauschen lassen.

Das originelle, erfrischende Spiel fordert die grauen Zellen auf angenehme Weise heraus. Allerdings merkt man, dass es sich nicht um ein Produkt mit hohem Budget handelt. So passt etwa die Begleitmusik oft nicht gut zu dem, was man sieht. Auch eine Sprachausgabe mochte der Publisher nicht spendieren. Man vermisst sie zwar nicht, aber mit guten Stimmen lässt sich in Adventures viel Atmosphäre erzeugen.

(Nico Nowarra/psz)



Big Brain Wolf

Vertrieb	Big Fish Games/Astragon, www.astragon.de
Betriebssystem	Windows 7, Vista, XP
Hardwareanf.	1600-MHz-PC, 512 MByte RAM, 32-MByte-Grafik
Kopierschutz	ohne Online-Aktivierung
Idee	<input checked="" type="radio"/> Umsetzung <input type="radio"/>
Spaß	<input checked="" type="radio"/> Dauermotivation <input type="radio"/>
1 Spieler • Deutsch • USK 0 • 20 €	

Hütchenspieler

Ubisoft hat eine Menge Spielideen für **Assassin's Creed** auf Lager. Während in der neuesten Konsolenfolge das Tower-Defense-Prinzip Einzug hielt, überlegte man sich für **Recollection** auf dem iPad ein neues Genre, das der Echtzeitkartensammel-spiele. Ähnlich wie bei Magic the Gathering spielen zwei Kontrahenten mit ihrem Kartendeck gegeneinander. Sie kämpfen um die Kontrolle von drei Gebieten. Wer in zweien davon

zehn Siegpunkte er-ringt, hat gewon-nen. Doch im Un-terschied zu ande-ren Kartenspielen zieht man hier nicht abwechselnd run-denweise, sondern simultan, während ein Zeitmesser für den Tag-Nacht-Zy-klus von links nach rechts über den Bildschirm kriecht.

Jede Karte benötigt einen halben Tag (knapp 30 Sekunden Realzeit), um aktiviert zu werden. Um teure Karten mit vielen Angriffs- und Lebenspunkten spielen zu können, muss man länger warten als bei billigen. Will man verhindern, dass der Gegner in einer Region punktet, muss man innerhalb eines halben Spiel-tages auf dem gegen-überliegenden Feld eine Karte legen. Hinzu kommen noch Ak-



tionskarten mit teilweise drama-tischen Auswirkungen, die Platz- und Kämpferkarten des Gegners eliminieren können.

Das komplexe Regelwerk wird in einem ausführlichen Tu-torial erklärt, danach kann man sich in 20 Solopartien gegen KI-Gegner stürzen. Diese spielen alsbald mächtige Gewinnkarten, gegen die man nur bestehen kann, wenn man sein eigenes Deck aufrüstet. Dafür bezahlt man entweder mit Erfahrungspunkten oder mit realem Geld,

was deutlich schneller geht. Um neue Kartendecks zu erwerben (die je nach Güte einige Cent bis anderthalb Euro kosten), muss man sich jedoch bei Ubisofts Online-Dienst uPlay anmelden, dessen Server während des Tests häufiger nicht antwor-te-ten. Mehrspieler-Partien waren ohne uPlay nicht möglich.

Das komplizierte Regelwerk erfordert die ganze Aufmerk-samkeit des Spielers. Er muss viele Zahlen und Aktivierungs-linien im Blick behalten, um An-griffe rechtzeitig zu kontern. Grafik und Sound gefallen, al-lerdings lassen sich Informatio-nen der Sonderkarten nur um-ständlich abrufen und auch das Angriff-Konter-System wirkt zu-wei-len redundant und unausge-wogen. Geübte Kartenspieler, die selbst in Stresssituationen den Überblick behalten, finden hier ein frisches Spielkonzept, das im Detail jedoch noch weiterer Ausarbeitungen be-darf. (hag)

Assassin's Creed: Recollection

Vertrieb	Ubisoft
System	iPad
Mehrspieler	2 online
Idee	⊕
Spaß	⊖
Umsetzung	⊖
Dauermotivation	⊖
Deutsch	ab 4 Jahren • 0,79 €
⊕⊕ sehr gut	⊕ gut
⊖ schlech	⊖⊖ sehr schlech

I Shot the Sheriff

Calamity Jane fordert Pixie Pete zum Duell: Abwechselnd pfeffern sie in **Bang!** Karten auf den Tisch. Pixie Pete muss als Erster passen, er kassiert eine Kugelkarte und verliert das Duell. Mit einem verbliebenen Lebenspunkt hofft er jetzt auf das lebensverlängernde Bier in der nächsten Runde.

So packend kann eine Partie Bang! verlaufen, wenn drei bis acht Spieler ihre Karten gegen die anderen Teilnehmer der Runde ausspielen. Das Kartenspiel von Emiliano Sciarra erlebte 2002 sein Debüt und dient der iPad-Variante als Vorlage. Jeder Spieler übernimmt eine geheime Rolle: Der Sheriff muss mit seinen unbekannten Deputys Banditen und Kopfgeldjäger erledigen. Die Kopfgeldjäger jagen wiederum zuerst die Banditen und zuletzt den Sheriff. Das führt



zwangsläufig zu Verwechslun-gen wie im Ohnsorg-Theater.

Pro Runde gibt jeder Spieler Schüsse in Form von Karten auf benachbarte Spieler ab, die diese mit Fehlschuss-Karten kontern können. Spezialkarten vergrößern die Reichweite oder

inszenieren einen Indianer-Überfall. Mit jeder Kugel, die sich ein Spieler einfängt, verliert er einen von vier Lebenspunkten. Hat er alle verloren, scheidet er aus.

Neben den fair spielenden KI-Gegnern lassen sich online oder im Hot-Seat-Modus auch reale Menschen unter Kartenbeschuss nehmen. Bei letzterem reicht man das iPad von Spieler zu Spieler weiter. Die App wurde durchaus hübsch gestaltet, spielt stimmungsvolle Spaghetti-Wes-tern-Musik ab und ist einfach zu bedienen. Doch der wahre Reiz von Bang! liegt in der Irrefüh-rung der Mitspieler – und das geht immer noch am besten mit dem realen Kartenspiel.

(Peter Kusenberger/hag)

Bang! [HD] the Official Video Game

Vertrieb	Palzoun & Spin Vector
System	iPad, iPhone
Mehrspieler	8 online / am selben Gerät
Idee	⊕
Spaß	⊕
Umsetzung	⊕
Dauermotivation	⊕
Deutsch	ab 12 Jahren • 0,79/2,39 €

Spiele-Notizen

Supergiant Games hat seinen Ac-tion-Rollenspiel-Hit **Bastion** für 15 US-Dollar jetzt auch im Chrome Web Store veröffentlicht.

Mit dem kostenlosen **Brogue** ist Brian Walker ein ungemein zu-gängliches und schönes Rogue-like für Windows, Mac OS und Linux gelungen, in dem der Spie-

ler als @-Zeichen in riesigen Höhlenlabirynthen mit ASCII-Monstern kämpft (siehe c't-Link).

Das kostenlose Action-Rollen-spiel **Deity** für Windows greift Elemente aus Diablo, Torchlight und Arkham Asylum auf. Es zwingt den Spieler dazu, im Schatten zu bleiben, wenn er die

isometrisch dargestellten Höh-len durchstößt und Wachen auf-lauert (siehe c't-Link).

Sony erlaubt neuerdings den Anschluss eines PS3-Controllers an das **Tablet S**, um die Bedie-nung von angepassten Android-Spielen sowie PS-One-Titeln zu verbessern.

Nintendo bietet frühen Käufern des **3DS** mit Ambassador-Statu-zehn **GBA-Klassiker zum Download** an. Die Spiele kön-nen im eShop-Menü unter „Ein-stellungen/Heruntergeladene Titel“ geladen werden.

www.ct.de/1202174

Professor Layton und der Ruf des Phantoms



www.nintendo.de
Nintendo DS
40 €
ab ca. 10 Jahren
EAN: 0045496471545

Ein geheimnisvoller Hilferuf per Post, die eifrige Assistentin Emmy, ein kleiner Junge namens Luke, der eine Katastrophe für seinen Heimatort vorhersieht – das sind die Zutaten, aus denen die vierte Professor-Layton-Episode für den Nintendo DS zubereitet ist.

Die Geschichte spielt drei Jahre vor Beginn der bisher veröffentlichten Abenteuer des bekannten Gentleman-Detektivs. Nach einigen schönen Filmszenen geht es los mit der Knobelei: Mit einer Rätselbotschaft lockt Luke den Professor nach Misthallery. Dort wütet eine riesige, dunkle Gestalt. Layton, Emmy und Luke wollen den Einwohnern helfen. Dazu tauchen sie immer weiter in die mysteriöse Vergangenheit von Misthallery ein, unerwartete Wendungen inklusive.

Die Spieler bewegen Layton und Co. per Stylus im Einzelspieler-Modus durch Gassen und Kanäle. Immer wieder versperren ihnen Puzzles, Labyrinth, Zahlenaufgaben oder Wortspiele den Weg – mal superschwierig, mal recht einfach zu lösen. Zu den meisten Rätseln gibt es Tipps, die mit zuvor gesammelten Hinweismünzen gekauft



werden können. Einige der mehr als 170 Rätsel muss man nicht zwingend sofort lösen. Praktisch: Eine lilafarbene Katze taucht später immer wieder auf, mit den ungelösten und übersehenen Rätseln im Gepäck.

Gutes Textverständnis und einiges Gespür für Logik sind unabdingbar, darüber dürfen die schon für jüngere Spieler ansprechenden Filmszenen nicht hinwegtäuschen. Um in der Geschichte weiterzukommen, sollten die Spieler alle Szenen akribisch nach verborgenen



Hinweisen untersuchen. In Professor Laytons Koffer sammeln sie gelöste Rätsel, Notizen, Fundstücke und freigespielte Zusatzspiele, und mit einer halbtransparenten Notizfunktion können sie eine Lösung zeichnend entwickeln, beispielsweise bei einem Geometrierätsel. Zwar passen die fantasiereichen und oft schön gestalteten Aufgaben nicht immer zur Handlung, dennoch entführt das Spiel für so manche Stunde auf eine Rätselreise, die mit vollvertonten Filmchen voller Atmosphäre, sprachlich überzeugenden Schriftdialogen und angenehmer Musik den bisherigen Layton-Abenteuern in nichts nachsteht. Layton-Routiniers mögen sich von dieser vierten Folge allerdings mehr frischen Wind erhofft haben. Sie müssen ihre Hoffnungen auf das nächste Abenteuer des Ermittlers mit dem hohen Zylinder verschieben, denn es gibt wenig Neuerungen im Rahmen des bewährten Rezepts. (Beate Barrein/dwi)



Just Dance 3

www.ubisoft.de
Xbox 360 mit Kinect
50 €
EAN: 3307215591048

Wer hier das Tanzbein schwingt, schaut auf grell bunte und poppig leuchtende Figuren im Stil der 80er. Sie dienen als Vorbild für die Tänzer, die deren Bewegungen möglichst exakt kopieren müssen. Doch genau da liegt die Schwierigkeit, denn es gibt keine Einführung, die die richtigen Bewegungen nach und nach vermittelt. Anfänger sind gut beraten, wenn sie sich zunächst auf ihre Armbewegungen konzentrieren und erst in weiteren Durchläufen eines Songs versuchen, auch die Beinbewegung auszuführen. Durch die gut sichtbare Vorschau der geforderten Tanzfiguren am unteren Bildschirmrand können sich die Spieler auf einen Bewegungswechsel rechtzeitig einstellen. Führen sie diesen zum passen-

den Zeitpunkt aus, bekommen sie nicht nur hohe Punktzahlen, sondern auch nette Kommentare eingeblendet. Allerdings müssen sie schon nahezu perfekt getanzt haben, um mit der Höchstwertung von fünf Sternen abzuschließen.

Während die Vorgängerversionen Just Dance 2 nur für Nintendos Wii erschien, gibt es von Teil 3 der Serie Versionen für die Wii, Playstation 3 Move und Xbox 360 plus Kinect. Auf eine Fernsteuerung in der Hand ver-

zichten zu können hat beim Tanzen seinen ganz besonderen Reiz. Die Kamera der Kinect erfasst die Bewegung des gesamten Körpers. Die Bewertung ist daher präzise, um nicht zu sagen: streng. Wer in der Gruppe tanzt, sollte für genügend Platz sorgen, sonst kommen sich die Tänzer bei ausladenden Bewegungen ins Gehege. Bei vier Personen gelingt es der Software nicht immer, die Bewegungen aller Spieler auseinanderzuhalten. Just Dance 3 macht daher zu

zweit oder zu dritt am meisten Spaß.

Die Songliste beeindruckt durch ihren Umfang und eine gute Mischung: Die über 50 Titel reichen von Klassikern wie „Lollipop“ von MIKA bis zu Lenas „Satellite“. Zu jedem Song zeigen Schwierigkeitspunkte und Schweißtropfen an, welche Anforderungen die zugehörige Choreografie stellt. Weiteren Nachschub an Titeln gibt es als kostenpflichtige Downloads, wobei man Songs zunächst als Demo anhören kann, bevor man sich zum Kauf entscheidet.

Besonders reizvoll ist die Möglichkeit, eigene Choreografien zu einem Song zu entwickeln und über die Kamera aufzuzeichnen. Dabei kann man sich von eingeblendeten Bewegungsformen inspirieren lassen, muss diese aber nicht verwenden. Insgesamt macht das farbenfrohe Tanzspiel, bei dem ein gutes Rhythmusgefühl gefragt ist, viel Spaß – besonders mit ein bis zwei Mitspielern.

(Cordula Dernbach/dwi)



SELTSAME VÖGEL

HANS-ARTHUR MARSIKE



Wir waren auf dem Weg zum alten Kernkraftwerk, als die Fremden zum ersten Mal auftauchten.

Unser Ziel im Mündungsgebiet des großen Flusses hatten wir fast erreicht. Es war bereits später Nachmittag, aber wir wollten nicht lange bleiben. Schnell rein, den Rucksack füllen und wieder weg, so lautete der Plan.

Das heißt, Xutl ging rein. Ich wartete draußen. Ihm konnte die Strahlung nichts anhaben. Seine zentrale Elektronik war gehärtet, abgeschirmt durch irgendwelche magischen Metalle. Sensoren und andere exponierte Teile ließen sich leicht austauschen. Aber radioaktive Strahlung machte ihm nicht nur nichts aus. Er schien sie regelrecht zu genießen. Unter all den Energiequellen, die Xutl nutzen konnte, war sie wohl so etwas wie seine Liebesspeise.

Wir kamen hierher, um den Zustand der Anlage zu überprüfen und Brennstoff für den Isotopengenerator zu sammeln. So ein Teil liefert mit einer Ladung eigentlich für mehrere Jahrzehnte Energie, aber Xutl hielt es für ratsam, das spaltbare Material kontinuierlich zu erneuern, solange das noch möglich war. Ich redete ihm da nicht rein. Er wusste, was er tat, das hatte ich längst begriffen.

Kurz vor der Bucht mit dem Kraftwerk blieb er auf einmal stehen. „Mein Herr“, sagte er. „Da kommt etwas mit sehr hoher Geschwindigkeit auf uns zu.“

Er deutete flussabwärts in Richtung Meer und ich folgte seinem Blick. Natürlich sah ich nichts. Aber was auch immer Xutl mit seinen Wundersensoren dort draußen erfasst haben mochte – etwas, das sich „mit sehr hoher Geschwindigkeit“ bewegte, konnte es eigentlich nicht mehr geben.

Wir zogen uns in den Schutz der Büsche zurück, aus denen wir gerade herausgetreten waren. „Wie schnell?“, fragte ich. „Unterschall“, sagte Xutl. „Es wird langsamer – verliert an Höhe.“

Ich schaute angestrengt in den Himmel. Er war klar und wolkenlos, dennoch dauerte es eine Weile, bis ich viel tiefer als erwartet auf einmal einen dunklen Punkt sah. Langsam sank er tiefer, wurde größer. Was immer das war, es kam direkt auf uns zu. Jetzt konnte ich erkennen, dass es wie ein spitzes Dreieck geformt war. „Das ist ja riesig! Was ist das?“

„Ich kann es nicht identifizieren“, antwortete Xutl. „Es handelt sich um keinen mir bekannten Flugzeugtyp.“ Das Geräusch, das jetzt immer lauter wurde, klang auch nicht vertraut. Das war nicht das Fauchen von Triebwerken, wie ich es erinnerte. Dieses Monstrum näherte sich eher mit einem Summen, in das sich schrille, kreischende Töne mischten, je näher es kam.

Als das Objekt fast auf unserer Höhe war, richtete es den Bug auf, faltete die Flügel weit auf und senkte das Heck aufs Wasser ab. Die Landung erinnerte mich an die eines Schwans oder Pelikans, nur dass dieser „Vogel“ hundertmal größer war und das Summen beim Aufsetzen kurz zu einem Brüllen anstchwoll. Dann legte sich der Riese auf

die Wasseroberfläche, glitt mit eingezogenen Flügeln noch ein kleines Stück dahin und kam zur Ruhe.

Ich schaute zu Xutl. Er rührte sich nicht. Also verhielt auch ich mich weiterhin still und beobachtete.

Zunächst tat sich jedoch nichts. Der Drache lag einfach still auf dem Wasser, trieb auch nicht ab. Ich konnte jetzt kein Geräusch mehr hören.

Auf einmal spürte ich Xutls Hand auf meinem Rücken. Die Geste war unmissverständlich. Ich legte mich rasch auf den Boden und versteckte mich hinter einem kleinen Erdwall. Xutl duckte sich neben mir, beobachtete aber weiter aufmerksam die Umgebung.

Ich unterdrückte den Impuls, unser Versteck zu verlassen und auf die Neuankömmlinge zuzulaufen. Immerhin waren es die ersten Überlebenden, auf die wir trafen. Und was für eine gewaltige Maschine sie hatten! Bestimmt waren sie gekommen, um uns zu holen. Irgendwo musste sich ein funktionierendes Stück Zivilisation erhalten haben, groß genug, um eine komplexe Technologie wie diese aufrechtzuerhalten. Es irritierte mich nur, dass sie in einer so abgelegenen Gegend landeten und dennoch offenbar sehr genau die Umgebung prüften, bevor sie ausstiegen.

Es war wahrscheinlich verrückt – ach was, natürlich war es vollkommen hirnverbrannt, in die Firma zu gehen. Aber was bitte ist normal, wenn um einen herum der Wahnsinn ausbricht? Es war niemand mehr da, der mir die Frage beantworten konnte. Da konnte ich auch zur Arbeit gehen.

Es steckte kein Plan dahinter. Ich war nicht mehr in der Lage, Pläne zu machen. Seit Tagen hatte ich nicht mehr geschlafen, war herumgelaufen, hatte Krach gemacht, gelauscht, Krach gemacht, gelauscht und ständig damit gerechnet, endlich selbst tot zusammenzubrechen. Doch das passierte nicht. Was auch immer all die anderen dahingerafft hatte, mir ging es aus dem Weg. Der Tod mied mich. Ich war weit und breit der Einzige, der noch am Leben war. Wie betäubt lief ich ziellos durch die ausgestorbenen Straßen, ich weiß nicht, wie lange. Irgendwie muss aber die Sehnsucht nach etwas Vertrautem meine Schritte gelenkt haben. Jedenfalls hob ich irgendwann den Blick und stand vor dem Haupteingang der Universalia Finanzgruppe.

Nicht dass ich gerne hier gearbeitet hatte, ganz bestimmt nicht. Noch vor wenigen Tagen hätte ich einiges darum gegeben, dieses Gebäude nie mehr betreten zu müssen. Doch jetzt wirkte der graue Betonklotz beruhigend auf mich, das Großraumbüro wie eine Wellnessoase. Hier konnte ich das Grauen für einen Moment hinter mir lassen, konnte mir einbilden, dass alles noch so war wie vorher. Gleich würden nach und nach meine Kollegen eintreffen, ich war wohl nur etwas früher dran als sonst.

Tatsächlich hatte ich das Büro schon einmal so menschenleer erlebt. Es musste vor gut einem halben Jahr gewesen sein. Ich hatte mich morgens um ein paar Minuten verspätet und war zunächst irritiert, niemanden anzutreffen. Doch dann hörte ich vom Flur ein Stimmengewirr, das mich zum Konferenzraum führte. Auf einer spontan einberufenen Betriebsversammlung stellte der Chef dort gerade seinen Nachfolger vor.

Aber jetzt war es völlig still. Totenstill. Lediglich das Hintergrundrauschen elektrischer Geräte war zu hören. Die Energieversorgung funktionierte also noch. Ich ging zu meinem Schreibtisch. Wie üblich, hatte ich ihn aufgeräumt zurückgelassen, der Computer war aus. Kein Grund, ihn noch einmal einzuschalten. Nie wieder würde ich Ablehnungsbescheide schreiben oder Zahlungen veranlassen. Die Empfänger lebten nicht mehr. Und falls doch, war der Bearbeitungsstand ihrer Arztrechnungen sicherlich das Letzte, was sie jetzt interessierte. All die Zahlenkolonnen und Tabellen, die wir tagtäglich hier ausgestoßen hatten, waren mit einem Schlag hinfällig geworden.

Ich setzte mich an den Schreibtisch. Tag für Tag hatte ich hier meine Zeit abgesessen, hatte die Rituale und ewig gleichen Sprüche der Kollegen ertragen, hatte gelacht, wenn es von mir erwartet wurde. Bei der Abwehr von Kundenforderungen war ich erfolgreich und kreativ. Einige meiner Formulierungen hatten die Runde gemacht und teilweise sogar den Status von Textbausteinen erlangt. Meine Quoten konnten sich sehen lassen.

Auf den Weltuntergang hatte mich das nicht besonders gut vorbereitet.

Ich schaute mich um. Schräg hinter mir, am Ende des Raumes war das Büro des Abteilungsleiters. Es war nicht abgeschlossen, die Tür stand einen Spalt offen, als wäre er nur mal eben kurz rausgegangen. Auch drinnen sah es so aus wie an einem normalen Arbeitstag. Papiere und Broschüren lagen herum, ein Aktenordner war geöffnet. Er musste das Büro überstürzt verlassen haben. Hatte er den nahenden Tod gespürt?

Es war so absurd schnell gegangen. Die Todeswelle war gerade zur Nachricht geworden, da starben den Nachrichtenredaktionen schon die Reporter weg. Es war rasch klar, dass es sich um ein globales Ereignis handelte. Doch dann gab es niemanden mehr, der noch Informationen zusammentragen und auswerten konnte. So habe ich nie erfahren, ob es so etwas wie einen typischen Verlauf des Sterbens gab. Aber als ich damals auf der Suche nach Überlebenden durch die Straßen irrte, war mir schon aufgefallen, wie wenig Leichen im Freien lagen. Es sah so aus, als hätten die Menschen kurz vor ihrem Ende das Bedürfnis verspürt, sich in ihre Wohnungen oder andere vertraute Räume zurückzuziehen. Auch Anita saß leblos im Sessel, als ich von einer langwierigen Untersuchung in der Universitätsklinik nach Hause gekommen war. Beim Versuch, Hilfe zu holen, begriff ich dann schnell, dass etwas Größeres im Gange war.

Meine Kollegen hatten an jenem Tag offenbar mitten in ihrer Arbeit das Weite gesucht. Ihre Arbeitsplätze wirkten so, als wären sie nur kurz zu einer Besprechung oder in die Mittagspause gegangen. Bei meinem Chef, der ein ausgesprochen penibler Mensch war, fiel das besonders auf. Ich trat hinter seinen Schreibtisch und schaute mir an, womit er sich zuletzt beschäftigt hatte.

Da stand mein Name. Konnte das sein? Das Formular war mir unbekannt, aber es waren meine Daten eingetragen. Daneben lagen handschriftliche Notizen, die schwer zu entziffern waren. Ich setzte mich, nahm einen der Zettel in die Hand. Mann, war das ein Gekritzel! Konnte er selber das überhaupt lesen? Nach und nach erkannte ich einzelne Worte oder ahnte sie zumindest. „Unausgelastet“, „eigenwillig“, „launisch“.

Unglaublich. Das Letzte, was dieser Mistkerl getan hatte, war, eine Beurteilung über mich zu verfassen. Aber warum? Ich hatte ihn nicht darum gebeten. Ich schaute mir das Formular genauer an.

„Mein Herr, ist alles in Ordnung mit Ihnen? Brauchen Sie Hilfe?“

Er war groß und hatte eine kräftige Statur. Sein Körper war vollständig von einer Art schwarzer Rüstung umhüllt. Nach einer Schrecksekunde breitete sich ein Gefühl unendlicher Erleichterung in mir aus, ich spürte, wie Tränen meine Augen füllten. Ich war nicht allein! Das Leben ging weiter.

Doch als ich Blickkontakt mit dem Fremden herstellen wollte, konnte ich seine Augen nicht finden. Da war nur ein schmaler Streifen, der sich ungefähr von Schläfe zu Schläfe zog. Ansonsten hatte der Kopf keine erkennbaren Öffnungen. Um den Schädel herum verlief eine Reihe von kleinen Punkten, vielleicht war das der Verschluss des Schutzhelms. Aber eigentlich wirkte der Helm zu klein. Wie sollte ein erwachsener Mensch da seinen Kopf hinein bekommen?

„Wer sind Sie?“, fragte ich. Meine Stimme zitterte.

„Mein Herr“, antwortete er. „X-TL 540, Aufklärungsroboter der Streitkräftebasis, meldet sich zur Stelle.“

Ich war verwirrt. Meine kurz aufgeflackerte Zuversicht hatte einen unerwarteten Dämpfer bekommen. Ich war doch allein. Oder nicht? Vielleicht nicht mehr ganz so allein. Immerhin konnte man mit dieser Maschine reden. Ihre Stimme klang angenehm.

„Was machen Sie hier?“, fragte ich.

„Ich suche nach Überlebenden, mein Herr. Sie sind der Erste, den ich gefunden habe.“

Xutl erhob sich etwas. Das war für mich das Zeichen, selbst einen Blick über die Böschung zu riskieren, hinter der wir uns verborgen hatten. Das riesige Fluggerät lag immer noch still auf dem Wasser. Nichts regte sich, keine blinkenden Lichter, keine Tür, die sich öffnete. Jetzt fiel mir auf, dass es auch keine Fenster gab. Die Maschine lag

da wie ein massiver, allerdings elegant geformter Fels.

Oder wie ein Krokodil, dachte ich. Das konnte stundenlang regungslos verharren – um dann blitzschnell ohne Vorwarnung zuzuschnappen. Ich bezweifelte zwar, dass sich bei diesem Gerät vorne ein Riesenmaul mit spitzen Zähnen öffnen würde. Aber sicher war ich mir nicht. Vielleicht konnte es auch Feuer spucken.

„Was ist das?“, fragte ich. Obwohl wir mehr als hundert Meter entfernt waren, traute ich mich nur zu flüstern. „Ich habe noch nie ein Flugzeug so landen sehen. Könnte es etwas mit dem Massensterben zu tun haben?“

„Ich habe zu wenig Informationen, um Hypothesen zu testen“, sagte Xutl. „Wir müssen es weiter beobachten.“

Die Sonne stand schon tief. Womöglich blieb das rätselhafte Objekt dort die ganze Nacht still liegen. Das konnte ungemütlich werden. Für Xutl war das kein Problem, schließlich war er für genau solche Aufgaben konstruiert worden. Er konnte stundenlang oder sogar tagelang beobachten, auch in unbequemen Positionen. Gegebenenfalls würde er seinen Energieverbrauch reduzieren, um den schwarzen Drachen nicht aus den Augen zu lassen. Denn es war klar, dass wir ihn beobachten mussten.

Ich schwankte zwischen Hoffnung und Furcht. Das Flugzeug war zunächst mal ein eindeutiges Zeichen, dass irgendwo auf der Erde noch eine funktionierende technologische Infrastruktur existieren musste, wo die Maschine betankt und gewartet werden konnte. Aber es war kein gewöhnliches Flugzeug. Wer so etwas flog, hatte die Katastrophe nicht einfach nur überstanden. Er war entweder perfekt darauf vorbereitet gewesen – oder hatte sie selbst verursacht.

„Achtung, da tut sich was“, sagte Xutl ein paar Mal. „In Deckung!“

Ohne ihn hätte ich nicht überlebt.

Als ich in meiner Personalakte blätterte und mich darüber empörte, was mein Chef dort über mich geschrieben hatte, war ich schon so gut wie tot. Welchen Sinn hatte es, allein weiterzuleben? Die Personalakte verschaffte mir nur eine Galgenfrist, nichts weiter. Wenn ich dieses Büro, dieses Gebäude verließ, würde ich wieder dem Nichts gegenüberstehen. Allein unter Millionen Leichen. Ich weiß nicht, wie lange ich das ertragen hätte.

Auf einmal war Xutl da. Xutl, der Überlebensexperte. Seine genaue Typenbezeichnung rauschte damals an meinen Ohren vorbei, ich hörte nur die Buchstaben und machte daraus schnell den Namen, den er bis heute behalten hat. Er klingt für mich fremd genug, um daran zu erinnern, dass Xutl eine Maschine ist, und wirkt zugleich vertraut, als hätte ich ihn schon einmal gehört. Inzwischen weiß ich, dass die Buchstaben T und L für „thinking“ und „learning“ stehen. Xutl war gebaut worden, um die Herausbildung des Verstandes zu erforschen. Das „X“ zeige an,

dass es sich um eine experimentelle Plattform handle, erklärte er mir.

Auf einer Militärbasis, von deren Existenz ich zuvor nie etwas bemerkt hatte, hatte er an einer mehrtägigen Übung teilgenommen. Wenn ich ihn richtig verstanden habe, bestand sie vor allem aus langen Diskussionen in Seminarräumen. Vielleicht erzählte er davon aber auch nur besonders ausführlich, weil es offenbar der Teil der Übung war, wo er am meisten lernte.

Als wir uns trafen, lernte er bereits seit zwölf Jahren. Seitdem war ihm nichts mehr einprogrammiert worden. Er lernte wie andere Studenten auch, durch Zuhören, Ausprobieren, Nachmachen. Er recherchierte in Datenbanken, nahm an Übungen teil und baute sich auf diese Weise einen Fundus aus Kenntnissen und Fähigkeiten auf, mit denen er mich immer wieder beeindruckte. So konnte er mir bei erstaunlich vielen Pflanzen sagen, ob sie genießbar waren und wie man sie zubereiten musste. Er wusste, dass sich mit Birkenrinde gut ein Feuer anzünden lässt, und konnte mir erklären, wie man Sauerteig ansetzt und daraus Brot backt. „Es ist meine vorrangige Aufgabe, für mich und meine Einheit das Überleben zu sichern“, sagte er, wenn ich mich mal wieder überrascht zeigte. „Dieses Wissen habe ich als hierfür nützlich eingestuft und gespeichert.“

Als er mich am Schreibtisch meines Chefs fand, kam er auch sehr rasch auf dieses Thema. „Mein Herr“, sagte er mit der ihm eigenen Höflichkeit, „haben Sie hier noch etwas Wichtiges zu erledigen? Ansonsten schlage ich vor, dieses Gebäude zu verlassen und an geeigneter Stelle einen Stützpunkt einzurichten.“

Hätte ein Mensch so einen Vorschlag gemacht, hätte ich in meiner damaligen Verfassung vielleicht gesagt, er soll mich in Ruhe lassen, oder hätte mit ihm über die Sinnhaftigkeit des Vorhabens diskutiert. Aber ich wusste nicht, wie man einem Roboter widerspricht. Außerdem waren seine Vorschläge gut und vernünftig. Xutl orientierte sich an den unmittelbaren Notwendigkeiten: die Sicherung des eigenen Überlebens und die Suche nach weiteren Überlebenden.

Seine Gedanken waren klar und geordnet, sein Pragmatismus wirkte inspirierend und machte mir Mut. Ja, wir konnten etwas tun. Das Leben war noch nicht zu Ende.

Wir fanden ein Haus mit einem großen Gemüsegarten, in dem wir uns einrichteten. Zwar gab es gegenwärtig noch Essen und Trinken in Hülle und Fülle, aber die Vorräte würden bald verderben. Wir mussten rechtzeitig mit dem Anbau wichtiger Nutzpflanzen beginnen, nicht nur für mich, sondern auch für andere Menschen, die vielleicht noch zu uns stoßen würden.

Dass es außer mir noch andere Überlebende gab, wurde bald zur Gewissheit. Xutl gelang es, den Betrieb des Internets zu sichern, jedenfalls vorerst. Ein von ihm entworfener Softwareagent, eigentlich ein virtueller Roboter, wanderte durchs Netz und versuchte, möglichst viele Computer an wartungsarme,

Anzeige

zuverlässige Stromquellen anzuschließen, vorzugsweise an Solarkraftwerke. Das gelang erstaunlich oft, jedenfalls oft genug, um für eine Weile die weltweite Kommunikation zu ermöglichen. In vielen Fällen konnte Xutl sogar die Roboter zur Reinigung der Fotovoltaikmodule in den Kraftwerken fernsteuern. Wie er das machte? Xutl hatte eine einfache Erklärung. „Ich bin eine Maschine“, sagte er. „Es fällt mir leicht, mit anderen Maschinen zu kommunizieren und sie von vernünftigen Maßnahmen zu überzeugen.“

Nach und nach bekamen wir Kontakt zu Überlebenden auf der ganzen Welt. An einigen Orten hatten sich kleine Gruppen und Gemeinschaften zusammengefunden, die meisten aber waren allein. Die Möglichkeit zur Kommunikation hielt ihren Lebensmut aufrecht. Wir berichteten uns gegenseitig, was wir erlebt hatten, spekulierten über die Ursachen der Katastrophe, gaben Tipps zum Gemüseanbau und bei Reparaturen und alberten manchmal auch einfach nur herum.

Mit Humor konnte Xutl nicht viel anfangen, er war ein eher nüchterner Gesprächspartner. Aber er war immer da, immer in der Nähe. Ich konnte ihn sehen, anfassen, mit ihm sprechen. Er war klug, konnte strategisch denken und schien an philosophischen Erörterungen regelrecht Freude zu haben. Es wurde nie langweilig mit ihm. Dabei war mir immer bewusst, dass er eine Maschine war.

Das sei durchaus so beabsichtigt, erklärte er mir. Für den Kontakt mit Menschen sei es wichtig, ihnen ähnlich genug zu sein, um Kommunikation durch Gesten und Mimik zu ermöglichen. Zugleich dürften Roboter den Menschen aber auch nicht zu ähnlich werden, weil sich dann leicht Gefühle der Täuschung und des Misstrauens einstellen könnten.

Xutl mochte eine experimentelle Plattform sein, aber dieses Experiment hätte aus meiner Sicht nicht besser gelingen können. Misstrauen konnte ich ihm gegenüber nicht empfinden. Er war mein Partner und mein bester Freund.

Xutl ging über mir in den Liegestütz, sodass ich von oben nicht zu sehen war. Er selbst konnte seine Außenhaut so verändern, dass sie sich wie bei einem Chamäleon perfekt der Umgebung anpasste, und konnte wohl auch Radarsignale auf diese Weise täuschen. Jedenfalls fühlte ich mich unter ihm vollkommen sicher. Ich aktivierte meine Datenbrille, die mir den Zugriff auf seine Sensoren ermöglichte. So konnte ich auch in meinem Versteck sehen, was Xutl sah.

Das Flugzeug löste sich auf. Seine Hülle verwandelte sich in eine unüberschaubare Zahl kleiner Teile, die wie Fledermäuse auschwärmten und scheinbar ziellos durch die Luft segelten. Bald hatten einige auch unser Versteck erreicht und glitten in sehr geringer Höhe über uns hinweg. Andere flogen in größerer Höhe. Wie sie angetrieben wurden, konnte ich nicht erkennen, aber sie bewegten sich sehr schnell und wendig und ver-



hielten sich, das war jetzt zu erkennen, alles andere als planlos. Dieser Schwarm kleiner Fluggeräte erkundete offensichtlich systematisch die Umgebung des Landeplatzes ihres großen Mutterschiffs. Das lag immer noch ruhig auf dem Wasser und wirkte unverändert, obwohl sich mittlerweile mehrere hundert der fliegenden Kundschafter aus seiner Hülle herausgelöst haben mussten. Oder kamen sie vielleicht doch aus irgendwelchen inneren Laderäumen? Ich konnte es nicht genau erkennen.

Uns schienen sie jedenfalls nicht entdeckt zu haben. Auch sonst befand sich offenbar nichts in der Gegend, was die geheimnisvollen Ankömmlinge beunruhigte. Mit der Zeit konzentrierten sie ihre Aktivitäten mehr und mehr auf die Kraftwerksruine und bildeten eine Art Luftbrücke zwischen ihr und dem Mutterschiff. Wie auf einer schwebenden Ameisenstraße rasten sie zwischen Kraftwerk und Flugzeug hin und her. Der Anblick erinnerte mich an einen riesigen Schlauch, der zwischen den beiden Punkten befestigt war und über den Materie abgesaugt wurde.

Die seltsamen Vögel waren jetzt so beschäftigt, dass sie ihre Umgebung eigentlich nicht mehr beobachten konnten. Daher wollte ich aus der Deckung gehen, um sie endlich mit eigenen Augen zu sehen. Doch Xutl hielt mich zurück. „Es sind noch einige Kundschafter in der Luft, die die Aktion absichern“, warnte er. „Wir dürfen nichts riskieren.“ Auf meiner Brille erschien das Bild einiger schwarzer Punkte, die am Himmel kreisten. Normalerweise hätte ich sie für Habichte gehalten. Aber Xutl hatte recht, sie waren ganz offensichtlich der Flankenschutz für die sonderbare Aktion, die hier vor unseren Augen abblief. Vorerst konnten wir nichts anderes

tun, als in unserer Stellung zu verharren und abzuwarten.

Ich habe Xutl nie als Kämpfer erlebt. Als Soldat hatte er natürlich das Kämpfen gelernt, war an verschiedenen Waffensystemen ausgebildet und konnte seinen Gegnern notfalls 50-Kilo-Raketen mit den bloßen Händen wie Speere entgegenschleudern. Aber wir kamen nie in eine Situation, die so etwas erfordert hätte. Das hatte viel mit seiner Umsicht zu tun, mit der er Bedrohungen frühzeitig erkannte. Angriffen durch wilde Tiere konnten wir so immer aus dem Weg gehen.

„Die größte Leistung besteht darin, den Widerstand des Feindes ohne einen Kampf zu brechen“, erklärte mir Xutl. „Das hat der chinesische Philosoph und General Sun Tzu vor ungefähr 2500 Jahren geschrieben und es ist bis heute gültig geblieben.“

Das leuchtete mir ein. Dennoch fragte ich mich gelegentlich, wie er wohl reagieren würde, wenn er in die Enge getrieben würde. So weit ich sehen konnte, trug er keine Waffen. Ob welche in seinen Körper integriert waren, wusste ich nicht. Er habe auch den waffenlosen Nahkampf geübt, erzählte er mir einmal. Darin sei er den Menschen aber weit unterlegen. Kampfsportler setzten ihre Körper auf eine Weise ein, die er nur bewundern könne. Er sprach wirklich von Bewundern.

„Das erscheint mir als angemessener sprachlicher Ausdruck, mein Herr“, sagte er. „Die Anmut, mit der sich Menschen bewegen können, ihre Präzision, Kraft und Schnelligkeit sind so weit von meinen Möglichkeiten entfernt, dass ihre Realisierung für mich einem Wunder gleichkommt. Ich kann das bestaunen und verehren, aber niemals selbst erreichen.“

Mit Worten konnte Xutl sehr gut umgehen, das hatte ich schon oft genug erfahren. Daher vermute ich, dass er bei diesem Thema bewusst etwas untertrieb. Die Kampfsportler, die er in so hohen Tönen lobte, dürften kaum Anfänger gewesen sein, schließlich war er unter Kriegerern aufgewachsen. Für mein Empfinden bewegte er sich jedenfalls ausgesprochen geschmeidig und hätte mich bestimmt schnell auf die Matte geworfen. Aber es drängte mich nicht danach, es auszuprobieren. Manche Leute lieben den Kampf. Sie können sich beim Raufen abreagieren und regelrecht entspannen. Mir liegt das nicht. Ich habe nichts gegen körperliche Herausforderungen und bin ein guter Langstreckenläufer. Die direkte Konfrontation mit einem Gegner habe ich jedoch immer gemieden.

Als wir uns jetzt vor den Blicken der Fremden versteckten, fragte ich mich, wie lange mir das wohl noch gelingen würde.

Beinahe zwei Stunden lagen wir da, ohne dass sich eine Veränderung abzeichnete. Das ganze Geschehen lief nahezu lautlos ab, die kleinen Flieger gaben keinerlei Motorengeräusche von sich. Lediglich die Luftturbulenzen, die sie verursachten, erzeugten ein

konstantes, leises Rauschen, das entfernt an einen Staubsauger erinnerte.

Dann wurde das Rauschen auf einmal von einem Kreischen überlagert. Unmittelbar danach schien sich der in der Luft schwebende Schlauch auszudehnen und zu platzen. Die vielen Flieger, die ihn gebildet hatten, stoben auseinander, bildeten für einen Moment eine unstrukturierte Wolke und flogen dann mit hoher Geschwindigkeit auf das Mutterschiff zu. Ich wunderte mich, dass es trotz des Wahnsinnstempos und der hohen Zahl von Fluggeräten zu keinerlei Kollisionen kam. Die kleinen Flugzeuge schienen wieder mit dem großen zu verschmelzen. Zum Schluss kamen die in größerer Höhe kreisenden Kundschafter herunter und vereinigten sich auf die gleiche Weise mit dem Mutterschiff. Das lag noch ein paar Minuten still auf dem Wasser, dann war so etwas wie ein Summen zu hören, das rasch lauter wurde. Das Flugzeug bewegte sich auf dem Wasser langsam vorwärts, wendete, bis es in die Richtung zeigte, aus der es gekommen war, breitete die Flügel aus und beschleunigte. Es ging unglaublich schnell. Das Summen steigerte sich dabei zu einem Dröhnen, wurde aber wieder leiser, je mehr es sich entfernte. Dann waren die Fremden fort.

„Was war das?“, fragte ich noch einmal, als wir uns langsam aus unserem Versteck erhoben. Ich rechnete nicht wirklich mit einer Antwort und war umso überraschter, als Xutl mir eine gab.

„Das muss eine hoch entwickelte maschinelle Intelligenz gewesen sein“, sagte er. „Die Verhaltensmuster, die ich beobachten konnte, legen das nahe. Ich habe auch keine Signaturen biologischen Lebens erkennen können.“ Aufmerksam schaute er sich um. Es war längst dunkel, aber das machte ihm nichts aus. „Ich schlage vor, dass Sie hier warten, während ich das Kraftwerk erkunde.“

Dagegen war nichts einzuwenden. Es war kaum damit zu rechnen, dass die merkwürdigen Besucher noch einmal zurückkehren würden. Also sammelte ich etwas trockenes Holz und entzündete ein Feuer, an dem ich mich wärmen und nachdenken konnte, während Xutl die Ruine durchsuchte.

Ich beobachtete die flackernden Flammen, schob ab und zu etwas Holz nach und versuchte, das Geschehen noch einmal in allen Details zu erinnern. Maschinelle Intelligenz. Das Riesenflugzeug war also ein Roboter gewesen? Dann musste er aus der Zeit vor dem Zusammenbruch stammen. Vielleicht war es eine experimentelle Plattform wie Xutl, die jetzt entsprechend ihrer Programmierung selbstständig entschied, was zu tun war? Wir hatten uns immer wieder gefragt, ob es außer ihm noch weitere seiner Art geben könnte. Es war anzunehmen, dass andere Armeen an vergleichbaren Projekten gearbeitet hatten, aber Genaues wussten wir nicht. Anderen Robotern waren wir nicht begegnet. Bis jetzt.

Dieser Monsterflieger sei „hoch entwickelt“ gewesen, hatte Xutl gesagt. Er setzte sich offenbar aus vielen Komponenten zu-

sammen, die sich wie Ameisen oder Bienen zu einem Superorganismus vereinigen, aber auch in kleineren Gruppen oder einzeln agieren konnten. Wer könnte in der Lage sein, ein so komplexes System zu realisieren? Alle Aktionen liefen mit sehr hoher Geschwindigkeit, dabei aber zugleich äußerst präzise ab. Das sah für mich nicht nach einem Experiment aus, das war erprobte Technologie im Routineeinsatz.

Nach einer Stunde kam Xutl zurück. In der Kraftwerksruine hatte er entdeckt, dass die Besucher große Mengen radioaktiven Materials eingesammelt und dabei offenbar gezielt bestimmte Isotope ausgewählt hatten. Das Fluggerät selbst war nach seiner Einschätzung dem technischen Entwicklungsstand nicht nur einige Jahre voraus, sondern mindestens eine ganze Forschergeneration. Er hielt es für praktisch unmöglich, dass irgendeine Nation oder Institution einen solchen Entwicklungssprung in völliger Geheimhaltung hätte vollbringen können.

„Aber wo sollen sie sonst hergekommen sein?“, fragte ich. „Aus dem Weltraum?“

Xutl zögerte keine Sekunde. „Ja, mein Herr. Davon müssen wir ausgehen.“

Das ließ auch das Massensterben unter den Menschen auf einmal in anderem Licht erscheinen. Waren wir einem Angriff aus dem All zum Opfer gefallen? Die Idee war nicht neu, aber jetzt gab es zum ersten Mal einen handfesten Hinweis. Es war ein aufregendes Gefühl, einer Erklärung der rätselhaften, unfassbaren Katastrophe näher gekommen zu sein. Sich im Fadenkreuz einer kosmischen Attacke zu befinden, machte unsere Lage nicht unbedingt besser, aber es brachte so etwas wie Ordnung in mein Leben. Es gab eine Ursache und es gab einen Verursacher. Das waren klare Orientierungspunkte.

Doch Xutl hob mahnend die Hand. „Mein Herr, für Ihre Annahme gibt es keinen Anhaltspunkt“, sagte er. „Ich habe kein feindliches Verhalten beobachtet.“

„Die Menschheit geht unter und kurz danach tauchen fremde Wesen hier auf. Das kann doch kein Zufall sein!“

Xutl ließ sich nicht beirren. „Ein Zufall muss es nicht sein. Aber wenn auf der Wiese ein Schaf stirbt, sind auch schnell Geier und andere Aasfresser da, ohne dass sie das Tier vorher angegriffen hätten. Sie warten seinen Tod ab. Warum sollten es die Besucher anders gemacht haben?“

Da war etwas dran. Xutl argumentierte kühl und sachlich, wie immer. Dennoch versetzten mir seine Worte einen Stich. Für mich klang es fast so, als würde er die Fremden in Schutz nehmen. „Du meinst, sie haben aus dem All beobachtet, wie die irdische Zivilisation unterging, und sind jetzt hier, um sich aus den Überresten die besten Stücke auszusuchen? Macht das die Sache besser? Das ist unser Planet! Die Erde gehört immer noch den Menschen, auch wenn nicht mehr viele übrig sind.“

„Gewiss, mein Herr“, sagte Xutl. „Aber die wenigen Überlebenden können mit radioaktivem Material nichts anfangen. Im Weltraum

dagegen ist es von hohem Wert. Wir müssen mit weiteren Besuchern rechnen, die sich für andere Hinterlassenschaften der irdischen Zivilisation interessieren.“

Ich stutzte. Das waren sehr bestimmte Worte für den sonst immer so vorsichtig argumentierenden Xutl. Er äußerte keine Vermutung, sondern schien etwas zu wissen. Dann begriff ich. Maschinelle Intelligenz. Er war wie sie. Er verstand sie. „Hast du mit ihnen gesprochen?“

„Nein, mein Herr. Ich schließe das aus dem, was ich beobachtet habe. Ich konnte auch Teile der Kommunikation verfolgen. Es sind sehr komplexe Daten, die ich noch nicht in allen Einzelheiten verstehe.“

„Aber in groben Zügen zeichnet sich für dich schon ein Bild ab?“

„Ja, mein Herr. Das Schicksal der Erde ist demnach offenbar nicht ungewöhnlich. Viele technologische Zivilisationen scheinen an der Schwelle zur nuklearen Energie zu scheitern und hinterlassen dabei Planeten voller strahlender Überreste. Es gibt viele Roboterschwärme, die durch den interstellaren Raum wandern und gezielt Planetensysteme ansteuern, in denen solche Zivilisationszusammenbrüche bevorstehen könnten.“

Roboterschwärme. Es waren seine Artgenossen. Sie reisten durchs All, durchquerten die Milchstraße, besuchten immer wieder neue Planeten. Musste es ihn, der fürs Erkunden, fürs Unbekannte, fürs Gefährliche geschaffen war, nicht reizen, sich ihnen anzuschließen?

„Du wirst mich verlassen, Xutl, nicht wahr?“

Er richtete sich auf und nahm Haltung an. „Nein, mein Herr. Ich stehe in Ihren Diensten, so lange Sie leben.“

Seine Worte waren klar wie immer. Er meinte, was er sagte, daran hatte ich keinen Zweifel. Die paar Jahrzehnte, die mir vielleicht noch bevorstanden, machten für ihn wohl wirklich keinen Unterschied. Was bedeuteten schon fünfzig oder auch hundert Jahre für eine Maschine mit einer Lebenserwartung von wer weiß wie vielen tausend Jahren? Er würde bei mir bleiben, mich nicht allein auf der Erde zurücklassen. Dann war immer noch genug Zeit für das große Abenteuer.

In mir breitete sich eine Wärme aus, die nicht vom Lagerfeuer kam. Ich hatte einen Freund fürs Leben gefunden, dessen war ich mir jetzt endgültig sicher. Es war ein feierlicher Moment, und ich konnte nicht anders, als ihn noch einmal ausdrücklich zu fragen: „Wir bleiben zusammen, bis dass der Tod uns scheidet?“

Es war niemand in der Nähe, der uns zuhörte. Dennoch war mir, als wäre das ganze Universum Zeuge, als er mir die schlichte Antwort gab: „Ja.“

Die Story wurde dem Sachbuch „Kriegsmaschinen – Roboter im Militäreinsatz“ entnommen, das demnächst im Heise Zeitschriften Verlag in der Telepolis-Reihe erscheinen soll. Es wird im Buchhandel erhältlich sein oder direkt im heise-Shop (www.heise-shop.de).



Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige

In der nächsten **ct**

Heft 3/2012 erscheint am 16. Januar 2012

www.ct.de



Ultrabooks – klein und fein

Besonders leicht, extrem dünn: Nachdem Apples MacBook Air jahrelang diese Nische im Subnotebook-Markt allein besetzt hielt, ziehen nun andere Hersteller nach. c't testet die derzeit erhältlichen Flachmänner, die auf Intels Geheiß die Bezeichnung Ultrabook tragen.

Kommandozeile ausreizen

Obwohl sich die Komfortfunktionen und Scripting-Möglichkeiten der Eingabeaufforderung von Windows mittlerweile sehr einfach einsetzen lassen, sind sie nur wenigen Anwendern vertraut. Wer die Abkürzungen kennt, erledigt manche Aufgabe in der Konsole schneller und bequemer als mit der Maus.



Smartphones & Co. entspiegeln

Bei Sonnenschein verblassen auf vielen Mobil-displays die Farben und die Spiegelungen im Schirm überdecken wichtige Bildinhalte. Haft-folien schützen das Display und sollen die Ablesbarkeit in heller Umgebung verbessern.

Bitte auf Rechnung

Programmpakete und Webdienste für die Auftragsbearbeitung müssen im Test zeigen, wie ökonomisch Kleinunternehmer oder Freiberufler mit ihnen zur versandfertigen Rechnung kommen. Und wie gut sich damit die zugehörigen Umsätze verbuchen lassen.

E-Mail für die Gruppe

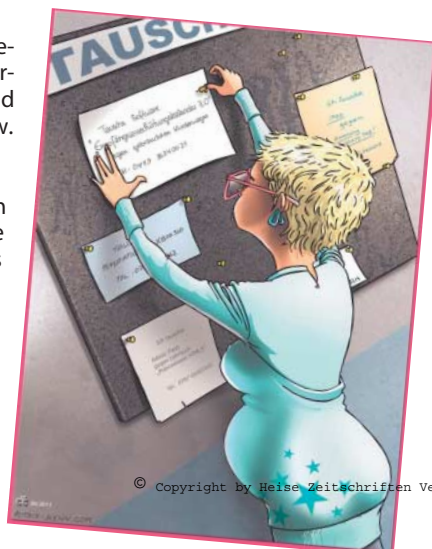
Eine Domain mit dem Familien- oder Firmen-namen will man auch für die E-Mail-Adresse nutzen, idealerweise mit separaten Accounts und Adressen für jedes Gruppenmitglied. Neben technischen und organisatorischen wirft das Vorhaben auch rechtliche Fragen auf.

heise online Ständiger Service auf [heise online – www.heise.de](http://www.heise.de)

heise Security: Meldungen zu aktuellen Be-drohungen, Hintergrundartikel zur IT-Sicher-heit, Tests zum Check des eigenen PC und Tipps für erste Hilfe im Notfall auf www.heise.de

heise Autos: Zu des Deutschen liebstem Spielzeug, dem Auto, liefert www.heise.de News, Fahrberichte, Service-Infos und spannendes Technik-Know-how.

c't-Schlagseite: Auch den Cartoon gibt es online – www.ct.de/schlagseite



© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Das bringen



iPhone reparieren: Ausführliche Reparaturanleitung für iPhone und iPod

Festplatte verschlüsseln: Wie sicher ist FileVault, wie gut ist es in der Praxis?

Apples iCloud auch mit alten Geräten nutzen

Heft 4/2011 jetzt am Kiosk



Test Kompakte gegen Systemkameras: Spiegellose starten durch.

Fotoeffekte mit Rauch und Nebel: Kreative Bildideen gekonnt umsetzen

Open-Source-Bildbearbeitung: RawTherapee und digiKam

Heft 1/2012 jetzt am Kiosk

TELEPOLIS
MAGAZIN DER NETZKULTUR



Peter Kempin und Wolfgang Neuhaus: Kommunion in der Unendlichkeit – ein kosmovirtueller Polylog

Bernhard Wiens: Facebook – die neue Kirche? Wie aus Freiwilligkeit eine Gemeinschaft der Zwänge entsteht

www.heise.de/tp

Änderungen vorbehalten