

Mit Stellenmarkt



**magazin für
computer
technik**

www.ct.de

€ 3,70

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

11

9. 5. 2011

Smartphones im Test

Die Android-Oberklasse

Besser als iPhone: Dual-Core, HDMI, große Displays

Apps für bessere Fotos

PCs mit Core i-2000

Mobile Scanner

HSPA+ mit 21 MBit/s

Das geht mit HTML5

Mehr Pepp im Web

De-Mail rechtsverbindlich

Kinect als Mausersatz

Verschlüsseln unter Linux

Windows 7 für Nachzügler



Sicher und flexibel durch virtuelle Maschinen

Drei PCs in einem

VMware, Virtual Box & Co. für Mac OS, Linux und Windows

Anzeige



Karten-Spam

Oh mein Gott, diese Dilettanten! Hab ich nicht jahrelang gepredigt, dass Diskretion beim Klau von Nutzerdaten oberstes Gebot ist? Aber nein, diese Idioten mussten bei Sony ja gleich das ganz große Fass aufmachen und 103 Millionen Datensätze auf einmal klauen. Und dann machen sie beim Rausgehen nicht mal richtig sauber und löschen die Log-Einträge. Stümper!

All unsre jahrelange Kleinarbeit ist dahin. Gebetsmühlenartig hatte ich jeden gebrieft, der bei uns seine Ausbildung zum Cyber-Ganoven anfang: Fallt bloß nicht auf! Wir hatten uns extra auf die kleinen Online-Shops konzentriert. Mal hundert Kreditkartennummern hier, mal hundert da. Warten, bis Gras über die Sache wächst, und dann nie ganz große Beträge abbuchen, um unter dem Radar der Betrugsabwehr zu bleiben. Kleinvieh macht auch Mist - und wir hatten unsre Ruhe. Aber jetzt schreit selbst der Boulevard Alarm. Jede Oma weiß inzwischen aus'm Frühstücksfenster, wie sie ihre Konto-Auszüge prüfen und Passwörter ändern muss. Eine Katastrophe!

Die Verluste können wir nicht mal durch unsre E-Mail-Sparte ausgleichen. Jetzt kann sich jeder digitale Panzerknacker mit genügend echten Mail-

Adressen für seinen Spam-Versand eindecken, und wir bleiben auf unseren Daten sitzen.

Alle Welt schaut auf den Schaden von Sony, aber keiner sieht, wie sehr wir von der Kreditkartenmafia unter diesem "Coup" leiden. 24 Milliarden? Lächerlich! Keiner will unsre fachgerecht beschafften Kartennummern mehr haben, die Preise sind im Keller. Wer kauft schon Nummern in Zehnerpacks, wenn sie anderswo millionenfach zu haben sind. Wir ertrinken im Plastikmüll der gefälschten Karten.

Damit so was nicht noch mal passiert, hab ich an die Bundesregierung geschrieben: Sie sollen gefälligst neue Datenschutzgesetze erlassen. Die Leute sollen sich wieder sicher fühlen und unbedarft im Netz bewegen. Schließlich stehen bei uns Tausende von Arbeitsplätzen auf dem Spiel.

Hartmut Gieselmann

Anzeige

Anzeige

aktuell

iPhone: Wirbel um vermeintliches Bewegungsprofil	18
PSN-Hack: Sony räumt Fehler ein	22
Prozessorgeflüster: AMD ohne ARM, Intel mit 3D	24
Embedded: Mini-ITX-Board für Core-i, Spannungswandler	26
Audio/Video: Webvideo-Patente, Einstiegersvideoschnitt	28
Unterhaltung: Online-Videothek, HD+, OpenFeint	29
Notebooks: Klapp-Tablet und 3D-Laptop	32
Mobiles: Android-Update, Apple und Samsung klagen	33
Apps: Foto in Text wandeln, Präsentation steuern	34
Anwendungen für Zahlen, Bilder, PDF	36
Peripherie: 3D-fähiger KVM-Switch, Full-HD-Beamer	38
Grafikkarten: Radeon HD 6700 mit UVD2-Videoeinheit	42
Linux: Beta von Fedora 15, neue Slackware-Version	43
Apple: iMacs mit Quad-Core und Thunderbolt	44
Internet: Kinderpornografie, Webbrowser	45
Netze: Access Point, IP-Kameras, Netzwerkspeicher	46
IPv4-Adressen werden zur begehrten Handelsware	48
Demo-Party: Beeindruckende Bilder aus Saarbrücken	50
Forschung: OLED-Technik, Supercomputer-Software	52
E-Books: Amazon Kindle nun auch in Deutschland	54
Sicherheit: Virens Scanner to go, FBI löscht Bots	56
Mach flott den Schrott: Netzwerkpostkarte	57
Microsoft: Gewinn steigt, Windows schwächelt	57

Magazin

Experimentalkino: Mit 7K-Auflösung in die Zukunft	74
Vorsicht, Kunde: Lenovo in Verzug	82
Recht: Straftatbestand Datenveränderung	158
Bücher: Medien, Mathematik, Datensicherheit	198
Story: Lebenscode von Michael Rapp	206

Internet

Gratis-Dienste: Einblick in die Geschäftsmodelle	76
De-Mail für rechtsverbindliche Kommunikation	78
HTML5: Die Webstandards werden erwachsen	140
Frameworks für Grafiken, Spiele und mehr	152
Surf-Tipps: Marmelade, Blindbilder, Tipp-Spiel	196

Software

Internetradio: Tuner-App für iOS	64
Schwarzweißfotos und mehr mit Silver Efex Pro 2	64
Scripting auf und für Windows Phone 7	64
Malprogramm: OpenCanvas vereinfacht das Zeichnen	65
DTP: Cross-Media-Publishing mit QuarkXPress 9	68
Linux: Ubuntu 11.04 im neuen Look	70
Audio Workstation: Cakewalk Sonar X1	72
Foto-Apps für iPhone und Android-Smartphones	100
Virtualisierung: Software für den Desktop	112
Chrome: Mehrwert durch Erweiterungen	184



Die Android-Oberklasse

Die neuen Android-Smartphones locken mit großen Displays, schnellen Prozessoren, Speichererweiterungen und Multimedia-Ausstattung von 1080p-Videokamera bis HDMI-Ausgang – und kosten trotzdem weniger als das iPhone. Dank Google-Betriebssystem und Android Market lässt auch die Software kaum Wünsche offen.

Was das Android-Betriebssystem kann	86
Acht Top-Smartphones im Test	90

De-Mail rechtsverbindlich	78	Windows 7 für Nachzügler	162
PCs mit Core i-2000	106	Kinect als Mausersatz	168
Mobile Scanner	132	Verschlüsseln unter Linux	192

HSPA+ mit 21 MBit/s

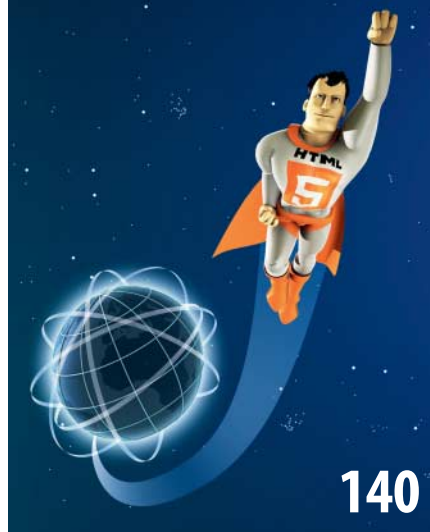
Die Mobilfunktechnik HSPA+ erreicht mit einer Datenrate von gut 21 MBit/s mittlerweile die Geschwindigkeit aktueller DSL-Verbindungen. Damit lassen sich zum Beispiel mobile Hotspots für Reisegruppen oder feste Anschlüsse für Unternehmens- und Heim-Netze installieren.



HSPA+-Router mit WLAN und DSL	126
Wie HSPA+ die UMTS-Netze beschleunigt	130

Mehr Pepp im Web

HTML5 verspricht, vollwertige Applikationen, ja sogar 3D-Spiele in den Webbrowser zu bringen und Videos ohne zusätzliche Plug-ins abzuspielen. Dank zahlreicher freier Frameworks und Hilfsbibliotheken hat man die neuen Techniken schnell im Griff.



Warum HTML5 ein großer Wurf ist	140
HTML5-Video in der Praxis	146
Frameworks und Bibliotheken	152
Zeichnen auf dem Canvas-Element	180

Apps für bessere Fotos

Das Smartphone ersetzt immer häufiger die Digitalkamera – und dank Software zur Nachbearbeitung und zum Hochladen auf Flickr & Co. den PC gleich mit: 43 Android- und iPhone-Apps für sichere Schnappschüsse, korrekte Farben und effektvolle Looks.



Drei PCs in einem

Jeder profitiert von Virtualisierung: Mac- und Linux-Umsteiger können Windows-Anwendungen weaternutzen, Tüftler gefahrlos experimentieren und besonders vorsichtige Zeitgenossen sorglos surfen. Wir helfen bei der Auswahl der richtigen Software und geben Starttips.



Virtualisierungs-Software für den Desktop	112
Stets frisches Probier-Windows in einer VM	120
Alte Programme und Betriebssysteme wiederbeleben	122
Surfen ohne Angst vor Viren und Trojanern	124

Spiele: Farm Frenzy – Das antike Rom, The Rockin' Dead	200
Darkspore, Spiele-Kurznachrichten	201
Portal 2 für PC, Mac, PS3 und Xbox360	202
Outland, Monster Trouble, Patapon 3	203
Kinder: Mathetrainer, Reitsimulation	204

Hardware

HD-Streamer und Blu-ray-Spieler: Dune HD max	58
27"-Monitor mit 2560 × 1440 Bildpunkten	58
A3+-Fotodrucker: 9 Tinten für Detailtreue	59
Grafikkarten: GeForce GTX 580 mit 3 GByte Speicher	60
Leise Radeon HD 6790 von XFX	60
Tastaturen mit Solarantrieb, mit Beleuchtung	61
Mobilfunk-WLAN-Router: Hotspot fürs Auto	62
ATX-Netzteil mit Koppelfunktion	62
SATA-Hostadapter für Hybrid-Laufwerke	63
WLAN-Basis mit zwei schnellen Funkmodulen	66
Android als Smartphone-Betriebssystem	86
Acht Top-Modelle	90
Komplett-PCs mit Sandy-Bridge-Prozessoren	106
HSPA+: Mobilfunk-Router im Test	126
Dokumenten-Scanner für unterwegs	132
Prozessoren: AMDs Bulldozer-Modul	188

Know-how

HSPA+: Wie die Technik UMTS-Netze beschleunigt	130
HTML5: Zeichnen auf dem Canvas-Element	180

Praxis

Virtualisierung: Windows zum Experimentieren	120
Windows-Programme auf dem Mac	122
Virtuelles System zum risikolosen Surfen	124
HTML5: Webvideos ohne Flash leicht gemacht	146
Windows 7: Anderen beim Umstieg helfen	162
Kinect: Windows mit Gesten steuern	168
Hotline: Tipps und Tricks	172
FAQ: Mediatheken	178
Kryptografie: Richtig verschlüsseln mit Linux	192

Ständige Rubriken

Editorial	3
Leserforum	10
Impressum	14
Schlagseite	17
Seminare	223
Stellenmarkt	224
Inserentenverzeichnis	233
Vorschau	234

Anzeige

Anzeige

Fehler behoben

Titelthema „Notebooks mit Power“, c't 10/11

In Ihrem Test haben Sie das MSI GT680 ziemlich abgewertet, da das Ihnen zu Verfügung stehende Exemplar fehlerhaft konfiguriert war. Ich habe mir das Notebook letzte Woche gekauft, bevor der Test verfügbar war, und mein Modell war richtig konfiguriert. Das Arbeiten damit macht richtig Spaß, man merkt eindeutig den Vorteil der eingebauten SSD.

Ich finde, dass das Notebook in Ihrem Artikel zu schlecht wegkommt, auch wenn solche Konfigurationsfehler natürlich nicht sein sollten. Ich habe mir das Notebook bewusst als Desktop Replacement zugelegt und finde, dass das Preis-Leistungs-Verhältnis sehr gut ist.

Stephan Hartmann

Es freut uns zu hören, dass MSI den beschriebenen Fehler bei neueren Lieferungen behoben hat. Mindestens die erste Charge des Notebooks, die Ende März in den Handel kam, war aber von dem Konfigurationsfehler betroffen. Je nach Durchsatz beim einzelnen Händler ist es daher möglich, dass hier und da auch jetzt noch ein falsch konfiguriertes GT680 verkauft wird.

Wozu Passwort ändern?

Geteiltes Netz, Möglichkeiten, Pflichten und Risiken beim Internet für Gäste, c't 10/11, S. 170

Wieso soll man das Standard-WLAN-Passwort der Fritzbox ändern? Dieses besteht aus einer langen Zahlenkombination, die sich kaum merken kann und die nur auf einem schlecht zu erreichenden Router und deren CD steht. Warum sollte man das etwa gegen das Passwort „passwort“ austauschen? Der Mensch ist faul und dementsprechend einfach sind auch die Passwörter gestrickt. Da hat sich eine Firma überlegt, die Faulheit zum Positiven auszunutzen („Bevor ich das WLAN erst ändern muss, nehme ich lieber gleich das WLAN-Passwort der Fritzbox“) und nun ist es doch schon wieder falsch?

Simon Harms

Das Passwort kann jeder binnen Sekunden ab-schreiben und später verwenden, ohne dass Sie das notwendigerweise mitbekommen. Haben Sie das Passwort geändert, bleibt noch die automatische Kopplung per WPS (längerer Druck

auf die WLAN-Taste). Wenn Sie das in der Konfiguration deaktivieren, hat ein drahtloser Internet-Schnorrer auch bei der Fritz!Box keine Chance mehr. Zu komplexen, nicht erratbaren WLAN-Passwörtern raten wir seit geraumer Zeit immer wieder.

VPN inklusive

Sie schreiben, WLAN-Gäste müssen bei den Dienstleistern VPN-Software installieren. Ich erlaube mir als Hotspots-Kunde darauf hinzuweisen, dass dies bei meinem Anbieter zum Konzept gehört: Der Nutzer lädt der Anmeldung zusätzlich zum OpenVPN-Paket eine personalisierte Konfigurationsdatei herunter, die er nur in einen bestimmten Ordner kopieren muss. Bei Fon scheint die Sache anders auszusehen – aber da ist man auch nicht „bei Problemen mit dem Staatsanwalt fein raus“.

Harald Weiss

Das größere Problem

Vorsicht, Kunde: Telefonterror, Wenn der Aufzug dreimal klingelt, c't 10/11, S. 76

Die gestörte Nachtruhe beziehungsweise alternativ der Verlust einer lange genutzten Rufnummer ist sicherlich schmerzlicher für die Telefon-Kunden mit Nummern „knapp unter“ der der Fahrstuhl-Service-Hotline. Noch viel schmerzlicher hingegen würde ich es finden, in einem defekten Fahrstuhl eingeschlossen zu sein und nach Druck auf den Notruf-Knopf vom ebenfalls defekten Impuls-Wähler (Doppelfehler) nur mit einem Privat-Anschluss verbunden zu werden, bei dem gerade keiner daheim ist ...

Martin R. Siegert

Halbe Lösung

Als jemand, der schon einmal das „Vergnügen“ hatte, nachts über mehrere Stunden in einer Fahrstuhlkabine festzustecken (das war in der Prä-Handy-Zeit), bin ich über Untätigkeit der Firma Schindler schlichtweg entsetzt. Dass die Firma in der Lage ist, Fahrstühle zu bauen, die offenbar mehrere Jahrzehnte lang betrieben werden können, ehrt diese natürlich. Weniger ehrenwert ist es allerdings, dann nicht einsehen zu wollen, dass die dort verbaute Telefontechnik nicht so lange hält und irgendwann einfach ausgetauscht werden muss.

Die nun von der Firma angepeilte „Lösung“ durch Änderung der Rufnummer ist auf jeden Fall nur die eine Seite der Medaille. Familie T. hat damit zwar ihre Ruhe, aber was ist mit den in den Fahrstühlen eingeschlossenen Personen? Aus meiner Erfahrung kann ich jedenfalls klipp und klar sagen, dass die Ansage „Kein Anschluss unter dieser Nummer“ mit Sicherheit nicht das ist, was man hören will, wenn man in einem Fahrstuhl feststeckt und versucht, den Notdienst zu erreichen.

Jens Wahnes

Pflicht zur Beobachtung

Ein Aufzug wird nach den Sicherheitslevel SIL 3 (IEC 61508) entwickelt und die Produkthaftung beinhaltet auch die Produktbeobachtungspflicht. Nun wird ein Aufzug sicher nicht deshalb ans Telefonnetz angeschlossen, damit er bedeutungslose Meldungen sendet. Und das IWW ist, wie Sie ja im Artikel festgestellt haben, schon ein bisschen älter, also hat man diesen Sicherheitsmechanismus schon früh bei Schindler implementiert und nicht erst in der jüngeren Zeit, wo jeder Firmendrucker seinen Tonerverbrauch via Internet an das Wartungsunternehmen zwecks Abrechnung und Service meldet. Nun kommen einige dieser Meldungen offenbar nicht dort an, wo sie zuverlässig verarbeitet werden können. Damit könnte sich das Risiko eines gefährlichen Unfalls erhöhen und für Schindler besteht die Gefahr eines Mitverschuldens bei gefährlichen Unfällen, denn es besteht auch eine Produktbeobachtungspflicht des Herstellers, so dass dieser auch den Gebrauch seines Produktes beobachten muss, um sicherheitsrelevanten Problemen begegnen zu können. Mögliches Maximalrisiko: Ein Benutzer fährt in einer Firma am Gründonnerstag abends im Aufzug, wenn alle anderen schon nach Hause gegangen sind. Der Aufzug bleibt stecken und erst am Dienstag nach einem warmen Osterwochenende wird der Benutzer aufgefunden, weil sein Notruf oder die Störungsmeldung nicht angekommen ist.

Ralf Pfeifer

Auf die direkte Anfrage eines aufgrund unseres Berichts besorgten Feuerwehrmanns hat die Firma Schindler versichert, es sei sichergestellt, dass keine Aufzugsnotrufe verloren gingen.

Fazitfrage

Spielkarten, Leise und schnelle Mittelklasse-Grafikkarten, c't 10/11, S. 108

Es hat mich sehr gefreut, einen Artikel über Karten in der mittleren Preisklasse zu lesen. Offensichtlich war meine GTX460 (1 GByte) wohl doch eine gute Wahl, wenn ich mir den Tipp im Fazit ansehe. Das Preis-Leistungs-Verhältnis ist optimal und Übertaktungsreserven sind auch vorhanden. Was mir aber etwas unverständlich erscheint, ist die Empfehlung der GTX460 mit 768 MByte Speicher. Diese hat gegenüber der 1-GByte-Version nur ein 192-Bit-Speicherinterface und ist daher etwas langsamer als die 1-GByte-Version (256 Bit). Sonst wurden von der c't immer Grafikkarten mit breitem Speicherinterface empfohlen.

Carsten Salveter

Die Empfehlung zur 768-MByte-Version der GeForce GTX 460 folgte in erster Linie aus ihrem exzellenten Preis-Leistungs-Verhältnis: Eine solche Karte ist günstiger als einige der GeForce-Testkandidaten und dennoch schneller. Die 1-GByte-Variante ist durch ihr 256-Bit-Speicherinterface zwar etwas flinker unterwegs als die 768er-Karte, allerdings auch teurer.

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

SSD-Tempo optimieren

Schnellstarter, Systembeschleunigung mit SSD, c't 9/11, S. 124

Auf zwei Dinge sollten Anwender noch achten, denen an maximaler Performance liegt. Zum einen sollte die Geschwindigkeit der internen SATA-Schnittstelle gecheckt werden: Bei einem Lenovo T61p war erst nach einem im Netz gefundenen BIOS-Update die volle SATA-II-Geschwindigkeit da, vorher nur SATA mit 1,5 GBit/s.

Ferner hat sich bei mir das Ausprobieren verschiedener AHCI-Treiber gelohnt. Die Lesegeschwindigkeit war mit dem MS-Treiber zirka fünf Prozent höher als mit dem Intel-Treiber.

Im übrigen bin ich – im Gegensatz zur Aussage im Artikel – sehr wohl der Meinung, dass eine 64-GB-SSD unter Windows 7 ausreichend sein kann, wobei ich zugebe, dass das für „Jäger und Sammler“ eventuell keine Gültigkeit hat. Auf meiner SSD dieser Größe sind zwei Drittel frei, Fotos und Musik sind natürlich größtenteils ausgelagert.

Heiko Lopau

Verwendung unmöglich

Wolkenkuckucksbüro, Web-Dienste zum Texten, Rechnen und Präsentieren, c't 10/11, S. 124

Im Artikel weisen Sie für die Webanwendung „Microsoft Web Office“ die Fähigkeit aus, Daten per Kopieren/Einfügen aus der Anwendung zu kopieren sowie in diese einzufügen. Dies halte ich gerade bei Tabellenkalkulationen für sehr nützlich, um bestehende Datensammlungen zu importieren oder um berechnete Daten rauszukopieren, um sie an anderer Stelle zu verwenden. In der Tat funktioniert Kopieren und Einfügen in den Komponenten Textverarbeitung und Präsentation, jedoch nicht in der für mich wichtigeren Tabellenkalkulation. Um sie dort zu verwenden, benötigt man zwangsweise den IE8 oder 9 mit anscheinend proprietären Erweiterungen. Eine vernünftige Verwendung in anderen Browsern wie Firefox, Chrome oder Opera wird so unmöglich gemacht.

Rainer Grabbe

Clooney & Co nicht wichtig

Kabel+, HD-Receiver mit CI+-Schnittstelle und Aufnahmefunktion, c't 10/11, S. 114

Danke für den umfassenden Bericht über CI+. Als Schichtarbeiter bin ich bisher mit dem Festplattenrecorder von Kabel Deutschland (Humax DVR 9000C) zufrieden gewesen. Mit meiner Satelco EasyWatch HDTV PCI (DVB-C) kann ich die öffentlich-rechtlichen Sender in HD sehen und aufzeichnen. Mit dem Humax konnte ich bei den Privaten und im Pay-TV Sendungen aufzeichnen und diese dann später ohne Werbung genießen. Eigentlich wollte ich Ende des Jahres auf HD für die Privaten aufrüsten. Aber weshalb sollte ich aufrüsten? Ich kann die meisten HD-Sendungen wegen meines Schichtplans und der neuen Restrik-

tionen ja gar nicht mehr sehen. Schön, kann ich halt öfter spazieren gehen oder das Fitnesscenter besuchen. Mögen die Privaten an ihrer Gier ersticken und ganz Hollywood gleich mit.

Sicher, einige Serien laufen auch im Internet und Blockbuster auf Maxdome. Sicher wird es auch bald Entschlüsselungssoftware und Firmwarehacks für Recorder geben, aber so wichtig sind mir Cloney & Co. dann doch nicht.

Matthias Zwerschke

Gute Nachrichten

Nachrichtenroboter, News-Apps und RSS-Reader für Android, c't 10/11, S. 152

Ein prima Artikel mit vielen neuen App-Anregungen. Zu kurz gekommen ist auf den leider nur zwei Artikel-Seiten jedoch der Absatz zu den RSS-Readern für Android, da gibt es doch mehr zu berichten. Insbesondere fehlte mir als „RSS-Junkie“ die noch recht junge App GoodNews, auf die c't vor einigen Ausgaben in den App-Notizen hinwies. GoodNews bietet umfangreiche Möglichkeiten, Feed-Beiträge mit Tags und Markierungen zu organisieren oder auch fürs spätere Lesen festzuhalten. Den eingebauten Podcast-Player mit Streaming oder Download, einen eigenen Optimierungs-Proxy zur verbesserten Darstellung der Offlineinhalte und die Local-Schnittstelle sucht man bei anderen Apps vergeblich.

Sebastian Laiblin

300 oder 350 Watt?

Sechser für Sandy, Günstige Boards für Intels Core i3-2000, Core i5-2000 oder Core i7-2000, c't 10/11, S. 140

In der Fußnote zu der Tabelle mit den technischen Daten der getesteten LGA1155-Mainboards steht: „am 230-Volt-Netz gemessen mit Netzteil Enermax ErPro80+ 300W“. Bisher kenne ich aus der Enermax-Modellreihe nur Modelle mit mindestens 350 Watt. Ist das ein Vertipper oder testen Sie mit einem ErKönig-Netzteil?

Kai Zimmer

Es ist ein schlichter Fehler unsererseits: Wir haben mit dem ErPro 80+ 350W (EES350AWT) gemessen, welches wir in c't 5/11 auf Seite 60 kurz vorgestellt hatten.

Funktionieren auch zwei Digitale?

Ich möchte mir bald einen neuen Rechner mit H67-Chipsatz und Core i5-2000 CPU zusammenstellen. Meine Frage: Kann ich an diesen PC zwei Monitore gleichzeitig digital (per DVI und HDMI) anschließen, ohne eine extra Grafikkarte stecken zu müssen?

Ralf Schelberg

Ja, das funktioniert. Allerdings steigt dann – wie auch bei vielen Grafikkarten – die Leistungsaufnahme deutlich an, nämlich um rund

6 Watt. Displays mit mehr als 1920 × 1200 Pixeln kann die aktuelle Intel-Prozessorgrafik digital nur per DisplayPort (DP) anbinden, weil sie Dual-Link-DVI nicht unterstützt.

Reicht das Netzteil?

Spielkarten, Leise und schnelle Mittelklasse-Grafikkarten, c't 10/11, S. 108

Ich habe nach dem PC-Bauvorschlag aus der c't 24/2008 das Intel-System nachgebaut und bin seitdem vollends damit zufrieden. Ich überlege schon länger, mir eine SSD als Systemlaufwerk zuzulegen – Ihre vorletzte c't-Ausgabe zum Thema „SSD-Tuning“ hat mich darin noch weiter bestärkt. Allerdings will ich auch noch eine leistungsfähigere Grafikkarte einbauen, da ich in letzter Zeit öfters mal ein bisschen spiele. Ich denke dabei an die GeForce GTX 550 Ti von MSI.

Nun zu meiner Frage: Reicht das vorhandene Netzteil dafür aus? Wie kann ich die Leistungsaufnahme sicher kalkulieren? Nach meiner Übersichtsrechnung hat das Enermax Pro82+ 385W jetzt noch circa 230 Watt Reserve – das müsste für die maximal 116 Watt der GeForce GTX 550 Ti doch reichen, oder spielen noch andere Faktoren eine wesentliche Rolle?

Silvio Köhler

Wir vermuten, dass das vorhandene Netzteil ausreicht – es hat ja auch den nötigen, 6-poligen PCI-Express-Stromanschluss. Doch absolut zuverlässig lässt sich der sehr dynamisch schwankende Leistungsbedarf von PC-Komponenten vorab nicht einschätzen. Hilfe liefern aber Web-Tools wie der eXtreme Power Supply Calculator (<http://extreme.outervision.com/psucalculatorlite.jsp>). Falls Ihr PC nach dem Aufrüsten jedoch nicht stabil läuft, können Sie das Netzteil ja aber später immer noch tauschen.

Neue Technik, neue Probleme

Navigationshilfe, Wie man Macs für IPv6-Internet rüstet, c't 9/11, S. 144

Es wird zwar davon gesprochen, dass bei IPv6 die Firewall die Funktion der NAT bei IPv4 ersetzt, aber Otto Normalverbraucher hat doch keinen blassen Schimmer von Firewalls. Der „natürliche“ Schutz der NAT ist dann einfach weg ... Die Systeme im Allgemeinen werden immer komplizierter und anfälliger, anstatt einfacher und sicherer.

Ralf Lauerwald

Ergänzungen & Berichtigungen

Blender

Kurzvorstellung des Reflecta DigiEndoscope, c't 10/11, S. 56

Das DigiEndoscope hält laut Hersteller die Schutzklasse IP44 (spritzwassergeschützt) und IP68 (wasserdicht bei dauerhaftem Untertauchen).

Anzeige

Impressum

Redaktion

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

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

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

Leitende Redakteure: Harald Bögeholz (bo), Dr. Oliver Diedrich (odi), Johannes Endres (je), Axel Kossel (ad), Ulrike Kuhlmann (uk), Dr. Jürgen Rink (jr), Jürgen Schmidt (ju), Peter Siering (ps), Andreas Stiller (as), Ingo T. Storm (it), 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), Andreas Beier (adb), Benjamin Benz (bbe), Holger Bleich (hob), Herbert Braun (heb), Volker Briegleb (vbr), Dieter Brors (db), Mirko Dölle (mid), Ronald Eikenberg (rei), Boi Feddern (boi), Martin Fischer (mfi), Tim Gerber (tig), Hartmut Gieselmann (hag), Gernot Goppelt (ggo), Sven Hansen (sha), Johannes Haupt (jha), Ulrich Hilgefort (uh), Gerald Himmelein (ghi), Christian Hirsch (chh), Jan-Keno Janssen (jki), Nico Juran (nij), Reiko Kaps (rek), Peter König (pek), André Kramer (akr), Lutz Labs (ll), Oliver Lau (ola), Thorsten Leemhuis (thl), Urs Mansmann (uma), Ole Meiners (olm), Angela Meyer (anm), Carsten Meyer (cm), Frank Möcke (fm), Andrea Müller (amu), Florian Müssig (mue), Peter Nonhoff-Arps (pen), Rudolf Opitz (rop), Matthias Parbel (map), Stefan Porteck (spo), Christiane Rütten (cr), Peter Schmitz (psz), Dr. Hans-Peter Schüller (hps), Hajo Schulz (hos), Johannes Schuster (jes), Markus Stöbe (mst), Rebecca Stolze (rst), Andrea Trinkwalder (atr), Axel Vahldiek (avx), Judith Wedderwille (jdw), 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), Erich Kramer (km), 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), Tim Rittmeier (tir), 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 51/2 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 Lovisbach, Kai Mielke, Ralf Nebelo, Dr. Klaus Peeck, 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 Wahner, Dirk Wollschläger, Brigitta Zurhieden

Art Director: Thomas Saur, **Layout-Konzeption:**

Hea-Kyoung Kim, **Fotografie:** Andreas Wodrich, **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. Honorierte Arbeiten gehen in das Verfügungsrecht des Verlages über. Sämtliche Veröffentlichungen in c't erfolgen ohne Berücksichtigung eines eventuellen Patentschutzes.

Warennamen werden ohne Gewährleistung einer freien Verwendung benutzt.

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

© Copyright 2011 by Heise Zeitschriften Verlag GmbH & Co. KG

ISSN 0724-8679

Verlag

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

Herausgeber: Christian Heise, Ansgar Heise, Christian Persson

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

Mitglied der Geschäftsleitung: Beate Gerold

Verlagsleiter: Dr. Alfons Schröder

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

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

Mediaberatung:

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

PLZ 3 + 4: 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. 28 vom 1. Januar 2011

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

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: UBS AG, Zürich, Kto.-Nr. 206 P0-465.060.0

Für Abonnenten in der Schweiz Bestellung über:

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

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

Vertrieb Einzelverkauf:

MZV Moderner Zeitschriften Vertrieb GmbH & Co. KG,

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 €, rest-

liches 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 AUGE-, BvDW-e.V.-, GI-, GUUG-, Mac-e.V.-, VBIO, VDE-

und VDI-Mitglieder gilt der Preis des ermäßigten Abonne-

ments (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 dreibuchstabilen 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 Leserschriften, 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 07-85-3525

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



Jörg Wirtgen

Wirbel um Bewegungsprofile im iPhone und iPad

Programmierfehler in Apples iOS führen zu ungeschützten Ortsdaten

Das iPhone und das iPad speichern die Aufenthaltsorte der Nutzer, hieß es kurz vor Ostern. Die Vorwürfe überschlugen sich, selbst vom Veröffentlichen genauer Bewegungsprofile und Senden an Werbetreibende war die Rede. Genaue Untersuchungen zeigten zwar, dass die gespeicherten Daten nicht ganz so brisant sind, aber auch lange nicht unkritisch. Apple hat schließlich mehrere Fehler zugegeben und Abhilfe versprochen.

Eine Woche vor Ostern publizierten der Entwickler Pete Warden und der Wissenschaftler Alasdair Allan ihre brisante Entdeckung: Das iPhone schreibt die Aufenthaltsorte seines Nutzers in eine riesige Datei, die automatisch im Backup auf dem PC des Nutzers landet. Die Datei ist weder verschlüsselt noch anderweitig gegen unbefugten Einblick gesichert, komplett abschalten lässt sich diese Datensammlung nicht. Ein Programm zum Anzeigen der Bewegungsdaten lieferten Warden und Allan auch gleich mit (siehe c't-Link am Ende dieses Artikels), und tatsächlich lassen sich damit beeindruckend detaillierte Reisetagebücher erstellen.

Obwohl die Entdecker schrieben, dass es keine Beweise dafür gebe, dass die Daten an Apple geschickt werden, machte schnell die Meldung die Runde, dass Apple wisse, wo seine Kunden sind und dass Werbetreibende diese Daten bekämen. Auch tauchten bald Analysen auf, dass Apple nicht der einzige Böse sei, sondern dass Google von Android-Nutzern das Gleiche sammle, ebenso Microsoft mit Windows Phone 7.

Es dauerte eine Woche, bis Apple öffentlich reagierte und in einer Pressemeldung erklärte, wie die fraglichen Daten entstanden sind. Zudem räumte Apple drei Fehler ein

und kündigte ein Update für iPhone und iPad an, das sie beheben soll. Ein Teil der Vorwürfe gegen Apple ist demnach nicht haltbar, denn sie gehen am Kern des Problems vorbei.

Sollzustand

Der Reihe nach: Das iPhone schickt seinen Aufenthaltsort samt Informationen über in der Nähe befindlichen WLANs und Mobilfunkzellen tatsächlich an Apple. Das ist schon länger bekannt und steht in den Nutzungsbedingungen, die jeder Nutzer bestätigen muss, der per iTunes Apps herunterladen will – die aber wohl keiner komplett liest. Die jetzt entdeckten Probleme betreffen aber gar nicht diesen Vorgang. Warden und Allan werfen Apple auch nicht vor, beim Umgang mit den so empfangenen Ortsdaten Fehler zu machen. Die Probleme treten woanders auf, nämlich beim Sammeln der Daten auf dem iPhone. Ein Blick auf die von Apple gespeicherten Daten hilft beim Verständnis der Sachlage.

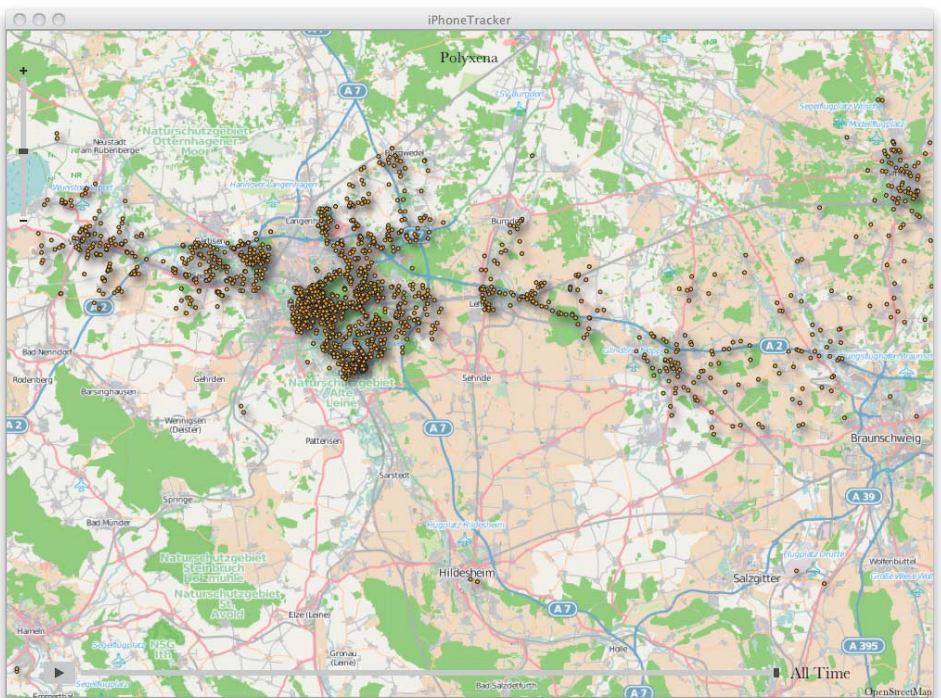
Apple hat im Juli 2010 auf eine Anfrage von US-Senatsmitgliedern sehr genau darge-

legt, welche Informationen wie und wofür gesammelt werden (siehe c't-Link). Demnach pflegt Apple auf seinen Servern vier Datenbanken mit ortsbezogenen Informationen: In einer Datenbank stehen die Koordinaten von WLANs und Mobilfunkzellen. Apple nutzt zur Pflege dieser Datenbank die anonymisierten Daten der Nutzer. In der Datenbank landet keine Information, die einen Rückschluss über Nutzer erlaubt.

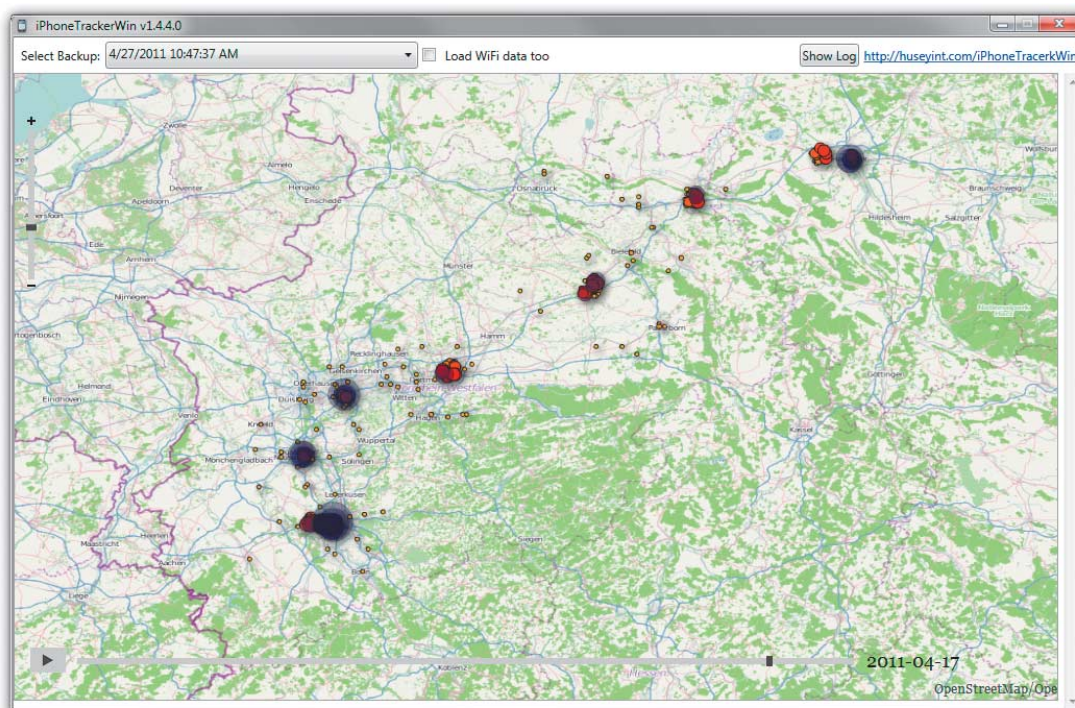
Die zweite Datenbank enthält Diagnoseinformationen von zufällig ausgewählten Anwendern, die dieser Nutzung nochmals explizit zustimmen müssen. Die dritte enthält die Aufenthaltsorte von Nutzern in einer anonymisierten Form, die keinen Rückschluss auf konkrete Personen zulässt. Als Zweck für diese Datenbank nennt Apple „beispielsweise“ die Analyse der Verkehrs-dichte.

In der vierten Datenbank notiert Apple, welcher Nutzer welche iAd-Werbeanzeige bekommen hat. Die iAd-Werbung ist ortsbezogen, doch Apple will sichergestellt haben, dass der Werbetreibende keinerlei Information über einzelne Anwender bekommt, insbesondere nicht den Aufenthaltsort.

iPhone und iPad speichern die Positionsdaten von Zehntausenden Mobilfunk- und WLAN-Zellen. Durch die schiere Menge wird gut sichtbar, wo ungefähr der Anwender gewesen sein müsste – wenn auch nicht genau, wann er dort war.



Weil dieses iPhone nur einmal in Köln war, lässt sich die Rückfahrt per Zug nach Hannover recht gut verfolgen. Einige Mobilfunktürme wie die in Osnabrück sind jedoch unrealistisch weit weg.



Die Gemeinsamkeit mit Google und Microsoft ist, dass die beiden ebenfalls Datenbanken mit den Koordinaten von WLANs und Mobilfunkzellen pflegen und dazu auf die Ortsdaten ihrer Smartphone-Nutzer zugreifen. Laut ihrer Nutzungsbedingungen speichern auch Google und Microsoft die Daten anonymisiert und erstellen kein Bewegungsprofil, aber sie haben ihre Interna nicht ähnlich detailliert wie Apple offengelegt. Es gibt keinen Hinweis, dass Apple, Google oder Microsoft mehr Daten speichern als angegeben, dass sie bei der Anonymisierung schlampfen oder dass sie Unbefugten Zugriff auf die Daten gewähren.

Zu viel gespeichert

Apples Fehler finden auf dem iPhone selbst statt und sind unabhängig vom Versenden der Daten. Gleich drei Fehler hat Apple eine Woche nach Bekanntwerden des Problems eingeräumt. Der erste Fehler ist, dass eine im iPhone intern genutzte Datenbank unverschlüsselt auf dem PC landet, mit dem das iPhone synchronisiert wird. Der zweite Fehler ist, dass diese Datenbank überhaupt so groß wird, wie sie ist.

Der dritte Fehler betrifft das Abschalten der Ortung. Vorgesehen ist (bei Apple, Google und Microsoft), dass das Smartphone seine Positionsdaten nicht wegschickt, wenn der Nutzer die Ortungsdienste ausschaltet. Das geht mit Funktionseinschränkungen einher, beispielsweise kann Maps dann nicht mehr anzeigen, wo sich der Anwender befindet. (Dass das Ermitteln des Standorts an das Wegschicken der Daten gekoppelt ist, erschließt sich aus technischer Sicht nicht, aber das ist ein anderes Thema ...)

Dieses Abschalten funktioniert beim iPhone nicht richtig: Die Datenbank wächst

auch dann, wenn der Nutzer die Ortungsdienste in den Einstellungen ausschaltet. Allerdings wächst sie unseren Untersuchungen zufolge weitaus weniger als bei eingeschalteter Ortung, und nur unter selten eintretenden, von uns nicht genau nachvollziehbaren Bedingungen.

Die fragliche Datei landet im iPhone-Backup, unter Windows normalerweise in einem Verzeichnis unter `C:\Users\<Windows-Benutzername>\AppData\Roaming\Apple Computer\MobileSync\Backup`. Dort legt iTunes für jedes synchronisierte Gerät ein Unterverzeichnis an, zu erkennen ist es am einfachsten anhand des Datums der letzten Synchronisierung. Um welche Datei aus dem Backup es sich handelt, ermitteln gewisse Tools, oder man sucht diejenige Datei, die den String „CellLocation“ enthält. Sie ist eine SQL-Datenbank, die man sich mit jedem halbwegs modernen Viewer wie dem SQLite Database Browser 2.x anschauen kann.

Diese Datenbank enthält kein vollständiges Bewegungsprofil des Anwenders, sondern die Koordinaten von WLAN-Routern und Mobilfunkzellen in der Nähe des Anwenders zusammen mit einem Zeitstempel. Jede dieser Funkzellen findet sich nur einmal in der Datenbank – egal, wie oft man sich dort aufgehalten hat – und es werden unter Umständen Zellen gespeichert, in dessen Nähe der Anwender nicht war. Der genaue Aufenthaltsort des Nutzers selbst ist nicht verzeichnet. Insbesondere handelt es sich nicht um eine Datenbank mit Aufenthaltsorten und Zeitstempeln derart, wie Apple sie im Patent „Location Histories For Location Aware Devices“ beschrieben hat, das in diesem Zusammenhang manchmal erwähnt wurde. Spuren der anderen Ortungsdaten (Diagnose, GPS-Daten, iAd-Daten) wurden nicht im iPhone-Backup gefunden.

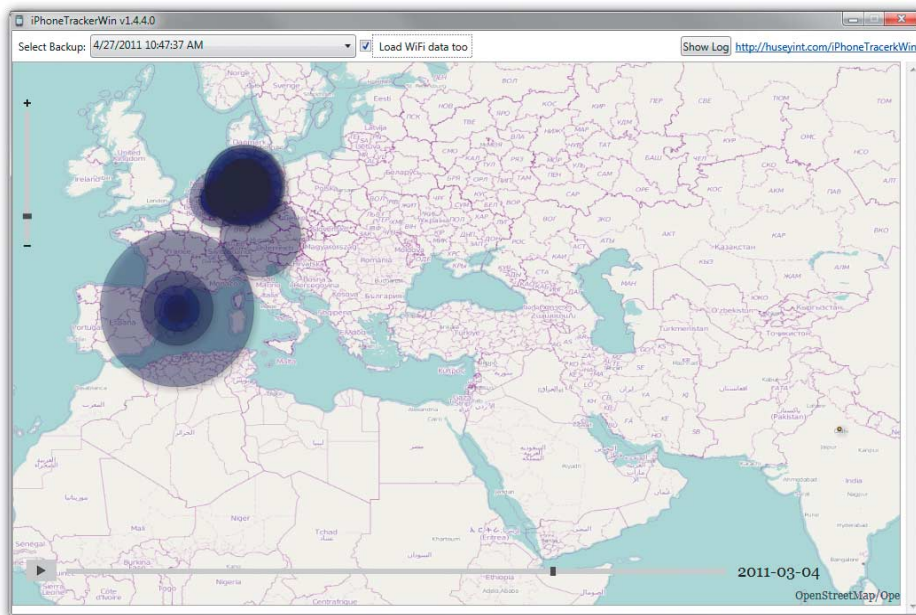
WLANs werden über die MAC-Adresse ihres Routers identifiziert – sie ermöglicht keinen Rückschluss auf den Betreiber –, Mobilfunkzellen über die drei Einträge MCC (eine Landeskennung), MNC (Provider-Kennung) und LAC/CI (vom Provider verwaltet). Für die Funkzellen des in Europa nicht genutzten CDMA-Standards steht eine weitere Identifikationsmethode bereit.

Tabellenanalyse

Apple sagt in der Pressemitteilung zu diesen Vorwürfen, wozu die Datenbank dient: zur schnelleren Ortung des Handys. Statt mehrere Minuten auf eine GPS-Ortung zu warten, ermittelt das iPhone seinen Standort per Triangulation aus den Koordinaten und den Empfangsstärken der WLAN- und Funkzellen seiner Umgebung, und eben diese Koordinaten schlägt es in der Datenbank nach.

Wie die Kommunikation funktioniert, geht aus dem Brief vom Juni 2010 hervor. Demnach schickt das iPhone seine GPS-Koordinaten und eine Liste der empfangenen Funkzellen an Apple, sobald eine App die Position des Handys ermitteln möchte und sofern man per WLAN mit dem Internet verbunden ist. Apple schickt daraufhin die Koordinaten dieser Zellen zurück, und zusätzlich noch die IDs und Koordinaten von weiteren WLAN- und Mobilfunkzellen in der Nähe. Ist das iPhone nur per UMTS verbunden, speichert das iPhone die Anfrage und schickt sie alle 12 Stunden per WLAN an Apple – zur Ortung dienen sie dann nicht mehr, sondern nur zur Pflege der Datenbank.

Diese Beschreibung scheint allerdings nicht mehr ganz aktuell zu sein, denn wir fanden in den Datenbanken der Redaktionsgeräte einige Ortungsdaten, die wir uns kaum anders erklären können, als dass das



An einem Tag Barcelona, Düsseldorf, Hannover, München und Neu Delhi. Das zeigt, wie eingeschränkt die Daten als Bewegungsprotokoll nutzbar sind.

iPhone auch dann sammelt, wenn keine App die Ortsdaten abrufen.

Was genau der zu jedem WLAN- und Mobilfunk-Standort gespeicherte Timestamp zu bedeuten hat, verrät Apple nicht. Es handelt sich jedenfalls nicht um den genauen Zeitpunkt, wann man dort war, sondern eher, wann das iPhone den nächsten Block an Anfragen zusammengestellt oder losgeschickt hat – auffällig oft tauchen im Abstand von genau 30 Minuten Hunderte von Mobilfunkzellen mit identischem Timestamp auf.

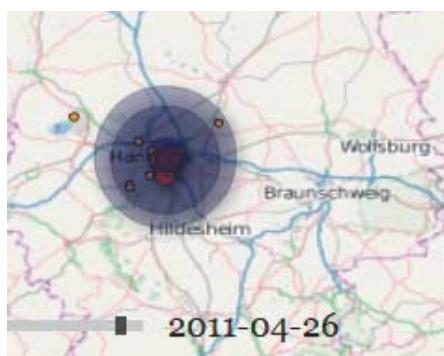
Kein Bewegungsprotokoll

Ein vollständiges Bewegungsprotokoll lässt sich aus den Daten nicht ermitteln, weil jede Funkzelle nur einmal auftaucht. Der Zeitstempel besagt, dass man möglicherweise zu diesem Zeitpunkt oder kurz vorher zum ersten Mal dort war. Die Koordinaten erfahren aber auch ab und zu Updates, wenn die Standorte sich geändert haben. Der alte Eintrag wird dann überschrieben, der alte Zeitstempel ist verloren. Der Zeitstempel kann also auch bedeuten, dass der Anwender zu diesem Zeitpunkt (beziehungsweise kurz vorher) das letzte Mal in der Nähe war.

Der Anwender muss sich noch nicht einmal in der Nähe einer Zelle befunden haben. Besonders unter den WLAN-Ortungen fanden sich bei unseren Untersuchungen interessante Ausreißer: So sollte ein Redaktions-iPhone zum gleichen Zeitpunkt in Hannover, Düsseldorf, Barcelona, Darmstadt und Neu Delhi gewesen sein, und zwar bei genauem Hinsehen auf den Messegeländen in Hannover, Düsseldorf und Barcelona, in der Nähe einer Motorola-Niederlassung in Indien und in einer Hochschule in Darmstadt. Des Rätsels Lösung: Der Redakteur spazierte an die-

sem Tag über die CeBIT, sodass das iPhone vermutlich in den Empfangsbereich diverser WLAN-Router kam, die noch mit einem früheren Standort in der Apple-Datenbank erfasst waren. Apple hat in der Antwort auf die Ortungsanfrage dann offensichtlich WLANs mitgeschickt, die in der Nähe des alten Standorts stehen, so kamen wir auf Dutzende spanische WLANs im Kreis um das Messegelände.

Die Mobilfunk-Standorte enthielten Sender, die Dutzende Kilometer entfernt waren, was kaum mit besonders guten Reichweiten dieser Sender zu erklären war. Möglicherweise war auch hier die Tabelle veraltet, schließlich stellen die Provider ihre Funkzellen ab und zu an neuen Orten auf. Denkbar sind auch andere Erklärungen wie Besonderheiten in dem Algorithmus, der entscheidet, welche Mobilfunkzellen im Umfeld dem Smartphone mitgeteilt werden.



Das hätte nicht passieren dürfen: Am 21. 4. haben wir den Ortungsdienst dieses iPhones ausgeschaltet, am 26. 4. hat es über 500 neue Ortsinformationen bekommen.

Dennoch ergaben unsere Datenbanken einen erschreckend guten Eindruck davon, wo die Nutzer sich aufgehalten haben – je seltener sie eine Gegend besuchten, desto detaillierter war das Protokoll.

Damit ein Angreifer an die Daten kommt, muss er Zugang zum PC oder zum iPhone des Nutzers haben, anders kommt er nicht an die Daten. In beiden Fällen findet der Angreifer dort zusätzlich meist weit brisantere Daten, beispielsweise Mailzugänge, Kreditkarten- und Kontoinformationen, sämtliche Fotos. Selbst die lückenhaften Bewegungsdaten mögen aber für eifersüchtige Partner, Scheidungsanwälte, misstrauische Chefs oder missgünstige Kollegen ein wertvolles Angriffsziel sein.

Ausblick

Apple hat angekündigt, alle genannten Fehler zu beseitigen. In einem künftigen Update für iPhone und iPad sollen vier Maßnahmen ergriffen werden: Das Backup der Datenbank landet nicht mehr auf dem PC; Einträge, die älter als eine Woche sind, werden aus der Datenbank gelöscht; der Fehler wird behoben, dass auch bei abgeschalteter Ortung der obige Mechanismus teils weiter läuft; beim Ausschalten der Ortung soll zudem die bisherige Datei komplett gelöscht werden. In einem zweiten, späteren Update will Apple die Datenbank auf dem iPhone selbst verschlüsseln – ein Schutz gegen Angriffe per Jailbreak.

Bis das erste Update eingetroffen ist – was bis zum Redaktionsschluss nicht der Fall war –, können Nutzer sich nicht komplett gegen das Datensammeln wehren. Setzt man das Handy auf Werkseinstellungen zurück, verschwindet die Datenbank zwar. Direkt nach dem Aktivieren und Einrichten einer Internetverbindung beginnt das iPhone aber wieder mit dem Sammeln.

Besonders bedenklich ist, dass das fehlerhafte Nicht-Abschalten der Datensammlung überhaupt nur durch den Fehler aufgefallen ist, dass die Datenbank unverschlüsselt im Backup liegt. Das wirft kein gutes Licht auf den Umgang mit vertraulichen Daten und den Ernst, mit dem sich die Hersteller dem Datenschutz widmen. Es ist zu befürchten, dass irgendwann ein größerer Unfall auch mit den bei Apple, Google oder Microsoft gespeicherten Daten passiert – ähnlich dem Sony-Hack (siehe Seite 22). Wenn dann noch ein Fehler bei der Anonymisierung der Daten passiert, stehen Millionen von Bewegungsprofilen den Angreifern offen. Betroffen sein können auch andere Dienstleister, beispielsweise bekommen die Betreiber von Live-Traffic-Diensten wie TomTom und Navigon auch anonymisierte Bewegungsinformationen, und die Mobilfunk-Provider haben sogar den Handynutzern eindeutig zuzuordnende Bewegungsprofile. Und dass zwei kritische Fehler auf einmal passieren können, hat Apple nun bewiesen. (jow)

www.ct.de/1111018

Anzeige

Hartmut Gieselmann

Der Millionen-Hack

Datendiebe brechen in Sonys Netzwerke ein

Mitte April drangen Unbekannte in die Server des Playstation Network und bei Sony Online Entertainment ein und stahlen Daten von 103 Millionen Accounts. Sony kann nicht ausschließen, dass dabei auch zehn Millionen Kreditkartennummern von den Dieben erbeutet wurden. Erst Ende Mai soll der Playstation Store seine Pforten wieder öffnen.

Mehr als zehn Tage Zeit ließ sich Kaz Hirai, Chef von Sony Computer Entertainment, bevor er mit seinem Chief Information Officer Shinji Hasejima und dem PR-Chef Shiro Kambe vor die Presse trat und sich mit einer tiefen Verbeugung entschuldigte. Sonys Ingenieure hatten es versäumt, die neuesten Sicherheits-Updates für ihre Webserver des Playstation Network einzuspielen. Und so musste Hasejima eingestehen, dass Kriminelle durch eine bekannte Sicherheitslücke im Webserver in das Playstation Network eindringen konnten und die Daten von 78 Millionen User-Accounts kopierten. Vom 17. bis zum 19. April hätten die Datendiebe Zugriff auf das System gehabt, bevor Sony den Angriff bemerkte und das Playstation Network sowie seinen neuen Musik- und Videodienst Qriocity am 20. April abschaltete – ein in der Geschichte des Unternehmens einmaliger Vorgang.

Erst am 2. Mai fiel den Sicherheitsexperten auf, dass die Datendiebe außerdem bereits am 16. April in die Server von Sony Online Entertainment (SOE) eingedrungen waren, und dort 24,6 Millionen Account-Daten nebst 12 700 Kreditkartennummern und 10 700 Kontodaten von Online-Rollenspieler außerhalb der USA stahlen. Laut Sony sollen letztere auf einer veralteten Datenbank von 2007 gespeichert gewesen sein, was die Frage aufwirft: Warum hebt der Konzern solch sensible Daten derart lange auf?

Auf dem PSN-Webserver installierten die Angreifer ein Tool, über das sie Zugriffsrechte auf den Application-Server und schließlich auf mehrere Datenbank-Server des PSN er-

langen und zwischengeschaltete Firewalls überwinden konnten. Auf dem Datenbank-Server waren Datensätze von 78 Millionen PSN- und Qriocity-Accounts unverschlüsselt gespeichert, darunter Name, Mail-Adresse, Geburtsdatum, Geschlecht und Login-ID; die Passwörter waren laut Sony als Hash-Werte gespeichert.

Laut Sony hätten zehn Millionen PSN-Kunden ihre Kreditkartennummern und Rechnungsadressen im System hinterlegt, die allerdings verschlüsselt gespeichert wurden. Die dreistellige Sicherheitsnummer der Kreditkartenrückseite sei nicht im System gespeichert gewesen. Man habe keine Hinweise auf unbefugte Zugriffe auf die Kreditkarten-Datenbank, könne diese aber nicht ausschließen, weil der Angreifer seinen Einbruch an mehreren Stellen getarnt habe.

Insgesamt seien 37 Millionen PS3-Konsolen und 16 Millionen PSPs im Playstation Network registriert gewesen. In Deutschland sind laut Sony 3,2 Millionen PSN-Accounts angemeldet. Bricht man den Anteil herunter, könnten hierzulande rund 400 000 Kreditkartennummern betroffen sein.

Sony forderte diejenigen Kunden auf, die ihre PSN- oder SOE-Passwörter auch anderweitig verwenden, dieses dort sofort zu ändern. Zwar seien nur die Hash-Werte der Passwörter gespeichert gewesen, sie lassen sich generell jedoch per Brute-Force-Methode knacken. Erst ab einer Länge von elf Zeichen wird der Rechenaufwand dafür zu hoch. Ebenso müsse man in Zukunft mit verstärkten Phishing-Versuchen rechnen. Mit Hilfe der geklauten Informationen können die Angreifer

ihre Opfer individuell ansprechen und somit glaubwürdiger auftreten. Sony selbst werde seine Kunden um keine persönliche Daten bitten, weder per Mail, Brief noch Telefon.

PSN- und SOE-Kunden sollten in Zukunft ihre Kreditkartenabrechnungen genauestens prüfen und Unregelmäßigkeiten ihrer Bank melden. Kaz Hirai versprach, man werde betroffene Kunden „in der bestmöglichen Weise unterstützen“. In einzelnen Regionen werde Sony auch die Kosten für eine Kreditkartensperrung übernehmen.

Stufenweiser Neustart

Das betroffene PSN-Datenzentrum wurde von AT&T in Kalifornien unterhalten. Sony hatte bereits seit Längerem einen Umzug in ein neues Datenzentrum geplant, den man durch den Einbruch vorzog und beschleunigte. Das neue System werde mit zusätzlichen Überwachungsprogrammen, Firewalls und Verschlüsselungsmethoden gesichert. Zur Untersuchung des Vorfalls habe Sony drei externe Sicherheitsfirmen beauftragt und inzwischen auch das FBI zur Verfolgung der Straftäter eingeschaltet.

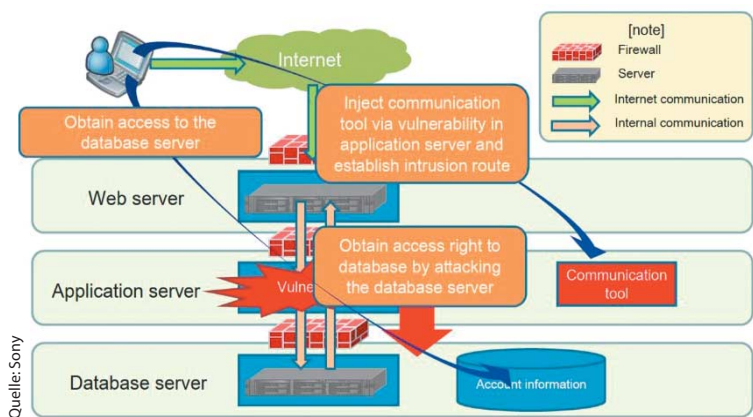
Bis zum Redaktionsschluss waren das PSN sowie die SOE-Server der Rollenspiele Everquest, Everquest 2, Free Realms und DC-Universe offline.

Zum Erscheinen dieses Hefts sollen zunächst die PSN-Online-Spiele, das Film-Streaming, die Wiedergabe bereits geliehener Filme, Playstation Home sowie das Chat-System wieder gestartet sein. Der Playstation Store und der Qriocity-Shop würden jedoch erst bis Ende Mai wieder eröffnen, kündigte Hirai an. Zum Login in das neue System wollte Sony ein Firmware-Update für die PS3 und PSP verteilen, die Kunden zur Änderung ihres Passwortes zwingt. Ebenso sollen die SDKs für die Entwickler-Konsolen ausgetauscht werden.

Als Wiedergutmachung will Sony Kunden einen einmonatigen kostenlosen Zugang zum Playstation-Plus- und Qriocity-Dienst sowie zu den SOE-Rollenspielen gewähren. Je nach Region werde es zusätzliche kostenlose Downloads aus Sonys Spiele-Portfolio geben. Details würden die regionalen Divisionen von Sony Computer Entertainment bekanntgeben.

Datenschützer ermitteln

In Kalifornien wurde kurz nach Bekanntwerden des Einbruchs bereits die erste Sammelklage gegen Sony eingereicht. Diese wirft dem Konzern vor, seine Kundendaten nicht ausreichend gesichert und unter anderem gegen den Payment Card Industry Data Security Standard (PCI DSS) verstoßen zu haben, der spezielle Sicherheitsvorkehrungen vorschreibt. In Europa wird derzeit in Großbritannien ermittelt, ob die dort ansässige Betreiberfirma des Playstation Network gegen Datenschutzbestimmungen verstoßen und seine Kunden zu spät über den Vorfall informiert hat. (hag)



Die Hacker drangen durch eine bekannte Sicherheitslücke des Web-Servers in das PSN ein und verschafften sich Zugang zum Application- und Datenbank-Server.

Anzeige

Andreas Stiller

Prozessorgeflüster

Von Schmieden und heißen Eisen

AMD äußert sich zu den ARM-Gerüchten, veranstaltet eine große Entwicklerkonferenz zum Thema Fusion, Intel könnte sich möglicherweise Apple als Chip-Schmiede anbieten und stellt den „revolutionären“ 22-nm-Prozess mit Tri-Gate-Transistoren vor.

Nein, AMD wolle nicht für die kleinen Mobilgeräte zur ARM-Architektur wechseln. Zwar wurde ARMs Technik-Hero Jem Davies als Keynote-Sprecher zur AMD Fusion Developer Konferenz im Juni nach Bellevue/Seattle geladen, aber nur, damit er dort für Themen wie Heterogenes Computing und OpenCL die Trommel schlage.

Davies hat allerdings zuvor die Chance ergriffen und ebenso wie sein Chef, Warren East, die Spekulationen kräftig angeheizt. Ihnen zufolge überdenke AMD derzeit seine Mobil-Strategie und so bestünde für ARM eine gute Chance, hier anzubandeln. Da fühlte sich AMD in Gestalt von Produktmanager John Taylor bemüßigt, das wieder gerade zu rücken – AMD wolle auch für den Tablet-Bereich an x86 festhalten, wo sich doch bei den Netbooks gerade ihre Llano-Prozessoren und die Brazzos-Plattformen so gut verkaufen.

Mit der erwähnten Entwicklerkonferenz zieht AMD nun endlich nach, nachdem Intel mit dem IDF und Nvidia mit der GTC schon seit vielen Jahren groß angelegte Entwicklerforen veranstalten – bei AMD gab es lediglich kleinere Tech-Day-Events. Nvidia hat allerdings die für dieses Jahr im Oktober geplante GPU Technology Conference erst vor Kurzem auf nächstes Jahr verschoben, um so der Supercomputer Conference im November aus dem Weg gehen und sich zudem international besser aufstellen zu können – heißt es offiziell. Aber viele Szenebeobachter glauben, dass der nächste Chip namens Kepler einfach nicht rechtzeitig fertig wird und man noch ein paar zusätzliche Monate braucht ...

Dank 580 Millionen US-Dollar Nettogewinn im letzten Quartal kann sich nun aber auch AMD ein größeres Event leisten, wie-

wohl der überwiegende Anteil davon lediglich aus einer Neubewertung des Globalfoundries-Anteils stammt. Operativ lag AMD bei nur 54 Millionen Dollar, im Vorjahr waren es noch 182 Millionen. Hier drücken vor allem Verluste im Investment-Bereich, denn die Prozessoren machten 100 Million Dollar Profit (Vorjahr: 146 Millionen). Und die Grafiksparte brachte 19 Millionen ein (zuvor 48 Millionen).

Mit dem Phenom II X4 980 Black Edition hat AMD nun auch den mit 3,7 GHz aktuell höchstgetakteten Vierkerner auf dem x86-Markt (mit 6 MByte L3, 125 W TDP, 195 US-Dollar OEM-Preis) – sieht man mal von den nicht mehr vertriebenen schnellsten Pentium-4-Single-Cores 570, 670 und 672 ab, die 3,8 GHz erreichten und die damals mit 115 Watt TDP als Schluckspechte in Verruf kamen. Der neue Phenom besitzt zudem einen freien Multiplikator und lässt sich sicherlich auf 4 GHz und entsprechend höhere TDP-Werte heizen.

3D-Transistoren

Während AMD zu den wenigen Firmen der Branche gehört, die allen ARM-Anstrengungen zum Trotz noch keine Lizenz des kleinen britischen Designhauses besitzen – neuester bedeutender Kunde für ARM Cortex A9/A15 ist übrigen LG –, ist Intel diesbezüglich breit aufgestellt. Mit Infineons Mobilsparte kamen Lizenzen für diverse kleinere ARM-Chips ins Haus; darüber hinaus hält Intel Lizenzen für ARM946 und insbesondere auch für den Mehrkern-Chip ARM11 MPCore, wie er im HTC Wildfire, iPhone 3G, iPod Touch, Amazon Kindle, Nintendo 3DS und Nokia N800-Tablet eingesetzt wird. Analysten sehen nun eine Chance, dass sich Intel, wenn schon nicht als Prozessorlieferant, so doch als

Fertigungsschmiede dem Partner Apple für zukünftige iPads und iPhones anbieten könnte. Schließlich ist Apple gerade mit seinem aktuellen Herstellungspartner Samsung wegen zahlreicher Tablet- und Smartphone-Patente heftig im Clinch. Und bei den iMacs, Mac Pros und MacBooks klappt die Kooperation zwischen Intel und Apple ja offenbar glänzend. Gerade erst brachte Apple die neuen iMacs mit Sandy-Bridge-Prozessoren heraus, die als erste Desktop-Systeme mit Intels neuen Thunderbolt-Interconnect glänzen können (siehe S. 44).

Zudem demonstrierte Intel Anfang Mai seinen Technologievorsprung mit einem groß angelegten Webcast zum Thema 22-nm-Prozess. In der Tat ist Intel der versammelten Konkurrenz in der Herstellungstechnik mindestens um ein Jahr voraus. Der P1270-Prozess arbeitet mit etlichen „Zaubertricks“, damit er weiterhin mit 193-nm-Lasern solch winzige Strukturen erzeugen kann. Früher hätte jeder Physikstudent beweisen können, dass das rein physikalisch gar nicht geht – aber es geht doch. Bereits mit dem 32-nm-Prozess hatte man Flüssigkeit (vermutlich Wasser) zwischen Linsen und dem Wafer eingebracht. Mit dieser sogenannten Immersions-Lithographie allein kann man schon etwa 40 Prozent kleinere Strukturen erzielen.

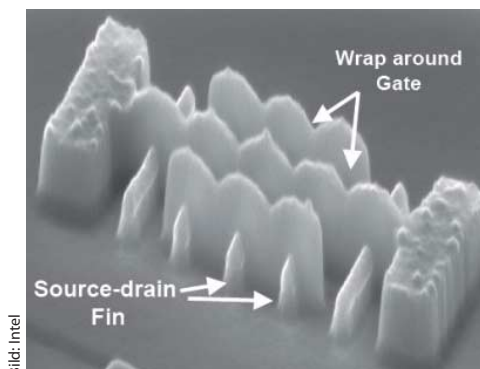
Doch das, was vorab CEO Otellini als revolutionären Fortschritt angekündigt hatte, geht über die trickreiche Verkleinerung von Strukturen noch weit hinaus, denn erstmals erobert Intel für die Massenfertigung auch die dritte Dimension der Silizium-CMOS-Chips. Schon 2002 hatten Intel-Forscher die Technik der Tri-Gate-Transistoren vorgestellt – damals noch für 65 nm,

Auch das noch

Intel erfindet die Multiplikation: Unter „Multiplying two Numbers“ ist nun Intel das US-Patent 7,930,337 erteilt worden. Anders als Kindergärten mit der GEMA-Gebühr für Kinderlieder müssen Schulen aber voraussichtlich nicht mit diesbezüglichen Forderungen fürs kleine und große Einmal-eins rechnen, denn hinter dem großspurigen Titel verbirgt sich eine spezielle Implementierung des Karatsuba-Algorithmus – entwickelt 1960 von dem russischen Mathematiker Anatoli-Alexejewitsch Karazuba – zur schnellen Berechnung von Langzahl-Multiplikationen.

nun ist man neun Jahre später bei 22 nm so weit, dass man sie in Prozessoren einsetzen kann. Eigentlich hatte man ihre Einführung schon mit dem 45-nm-Prozess erwartet, aber da kam Intel noch mit klassischen CMOS-Transistoren zurecht. Tri-Gate-Transistoren besitzen vor allem niedrigere Leckströme und sind daher energieeffizienter als die herkömmlichen Transistoren. AMD, IBM und andere arbeiten ebenfalls seit vielen Jahren an ähnlichen Techniken (FinFets).

Der auf 22 nm verkleinerte (geshrinkte) Sandy-Bridge-Chip mit den wohl zunächst nur für Caches eingesetzten neuen Tri-Gate-Transistoren trägt den Namen Ivy Bridge. Er ist nach neueren Roadmaps erst für Anfang 2012 vorgesehen. Sein zugehöriger Chipsatz Panther Point – so Server-Chef Skaugen auf dem IDF im Peking – soll dann neben Thunderbolt auch endlich USB 3.0 unterstützen. Das wird aber auch wirklich langsam Zeit. (as)



Nach vielen Jahren Entwicklungszeit kommen sie jetzt mit Intels 22-nm-Prozess in die Prozessoren, die drei-dimensionalen Tri-Gate-Transistoren.

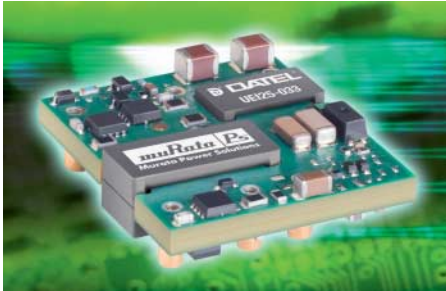
Bild: Intel

Anzeige

Kompakte Spannungswandler

Wer sich für die eigene Schaltung nicht selbst mit der Konstruktion effizienter Schaltwandler plagen will, kann die DC-DC-Konverter UEI25 direkt auf seine Platine löten. Die kleinen Module (2,4 cm × 2,8 cm × 0,8 cm) liefern wahlweise 3,3, 5 oder 12 Volt

und bis zu 25 Watt. Die Eingangsspannung ist mit 36 bis 75 Volt (DC) allerdings eher auf Telekommunikationselektronik als auf Bastlerbedarf zugeschnitten. Immerhin gibt es neben der SMD-Version auch eine für herkömmliche Leiterplatten. Die Effizienz der Wandler gibt der Hersteller Murata mit bis zu 91 Prozent an, den Temperaturbereich mit -40 bis +85° C. (bbe)



Die Schaltwandler UEI25 arbeiten mit einer Effizienz von bis zu 91 Prozent.

Erdbebennachwirkungen

Mit rund 2000 zusätzlichen Arbeitern bemüht sich derzeit Renesas, eine Chipfabrik im japanischen Hitachinaka (Provinz Ibaraki) wieder flott zu machen, die seit dem schweren Erdbeben stillsteht. Ab dem 15. Juni sollen wieder 200-mm-Wafer an den Start gehen, Teile der Anlage könnten Anfang Juli wieder produktiv sein. In der Zwischenzeit bemüht sich Renesas die Ausfälle mit anderen Fabs zu kompensieren. Renesas weist ausdrücklich darauf hin, dass weitere Stromausfälle oder Nach-

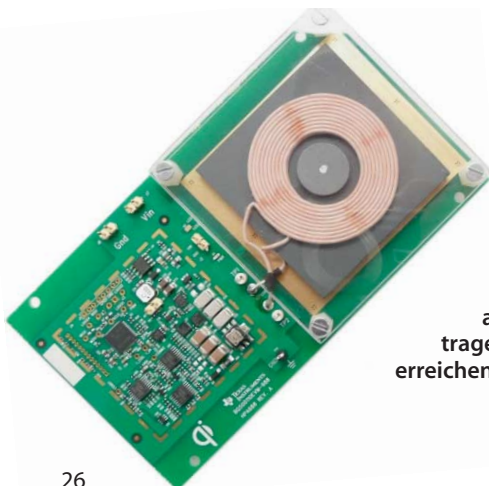
beben diesen Zeitplan gefährden können.

Von Renesas stammen außer vielen unscheinbaren aber für elektronische Geräte essenziellen Bauteilen auch die derzeit am weitesten verbreiteten USB-3.0-Chips. Diese hat das Unternehmen zusammen mit der Firma NEC übernommen. Der Aktienkurs des Halbleiterherstellers war direkt nach dem Erdbeben im März von 850 auf 590 Yen eingebrochen, hat sich aber seitdem wieder auf 739 Yen hochgearbeitet. (bbe)

Strom drahtlos

Bis zu 5 Watt liefern die drahtlosen Stromübertrager bq500110 (Sender) und bq51013 (Empfänger) von Texas Instruments. Dabei misst der Empfängerchip gerade einmal 1,9 mm × 3 mm. Die Effizienz soll nahezu 93 Prozent erreichen, weil es nur um

kontaktlose Übertragung und nicht um große Distanzen geht. In Tausenderstückzahlen kostet der Empfängerchip 3,50 US-Dollar, das bqTESLA150LP Wireless Power Evaluation Kit gibt es im Online-Shop von Texas Instruments für 299 US-Dollar. (bbe)



Mobilgeräte drahtlos aufladen: Die Stromübertrager von Texas Instruments erreichen dabei eine Effizienz von bis zu 93 Prozent.

Programmierhelfer

Grace – auf diesen wohlklingenden Namen hört ein kleines Programmierhelferlein, das Texas Instruments kostenlos als Plug-in für das hauseigene Code Composer Studio anbietet. Mit ihm kann der Entwickler über Menüs und Schaltflächen die Peripherieeinheiten seines MSP430-Mikrocontrollers konfigurieren. Grace erzeugt daraus dann – angeblich gut lesbaren – C-Code. Das Plug-

in kann RegisterEinstellungen für A/D-Wandler, Operationsverstärker, Timer, serielle Schnittstellen, Taktgeber und andere Peripheriegeräte für MSP430G2xx und MSP430F2xx-Chips sowie viele eZ430-Module generieren. Code Composer Studio lässt sich vergleichsweise leicht um Plug-ins erweitern, weil es auf der Open-Source-Entwicklungsumgebung Eclipse aufsetzt. (bbe)

Mini-Board für Core-i-2000

Auf das Mini-ITX-Mainboard KINO-QM670 passen Intels aktuelle Core-i-Prozessoren der Sandy Bridge-Generation – allerdings nur die Mobilversionen mit G2-Fassung. Der QM67-Chipsatz beherrscht die Fernwartungsfunktionen AMT 7.0. Ein Trusted Platform Module gibt es als Sonderzubehör. Bis zu 8 GByte Arbeitsspeicher nehmen zwei SO-DIMM-Steckplätze auf, für Lauf-

werke gibt es je zwei SATA-II- und SATA-6G-Ports. Erweitern kann man mit je einer PCIe-x16- und eine PCIe-Mini-Card.

Reichlich Anschlüsse führt der Hersteller IEI bereits über die ATX-Blende heraus: 2 × Gigabit-Ethernet, 2 × USB 3.0, 2 × USB 2.0, 2 × Audio sowie 2 × HDMI und je einen VGA- und RS-232-Port. Zur Versorgung reicht eine eine einzelne 12-Volt-Leitung aus. Für den Strombedarf nennt IEI nur ein Beispiel, nämlich 6,5 A (also 78 Watt), für den Fall, dass ein Core i7 mit 2,2 GHz Taktfrequenz zum Einsatz kommt. Hierzulande bietet ICP Deutschland das Board ab 292 Euro an. (bbe)



Das nur 17 cm × 17 cm große Mainboard KINO-QM670 nimmt einen Core-i-Prozessor für Notebooks auf.



Embedded-Notizen

Das **Echtzeitbetriebssystem** ThreadX von Express Logic unterstützt nun auch die AMD-Prozessoren der Serie G. Diese Atom-Konkurrenten kombinieren einen x86-Rechenkern mit einer integrierten Grafikeinheit.

Das **Open-Source-Echtzeitbetriebssystem** FreeRTOS geht in die siebte Runde. Bestehende Projekte sollen ohne Veränderungen am eigenen Code von den Performance-Verbesserungen profitieren, weil der Kernel vollständig abwärtskompatibel ist. Neu sind Timer-Callbacks,

die ohne Interrupts auskommen, eine Portierung für die MSP430-Mikrocontroller von Texas Instruments sowie zwei zusätzliche Demo-Projekte. Damit werden nun 27 Architekturen mit 17 verschiedenen Toolchains unterstützt.

Für bis zu neun LEDs kann der **LED-Treiberbaustein** ADP-8866 von Analog Devices unabhängig voneinander die Ströme regulieren. Zudem kann man ihm Blink- sowie Ein- und Ausblendsequenzen einprogrammieren.

Anzeige

WebM wappnet sich gegen Patentklagen

Google, Matroska und Xiph.Org haben gemeinsam ein Kreuzlizenzierungsabkommen für das Webvideoformat VP8/WebM ins Leben gerufen, um sich gegen etwaige Patentansprüche Dritter zu wappnen. Die WebM Community Cross-License erlaubt es allen beteiligten Firmen und Organisationen, die essenziellen WebM-Patente der anderen Mitglieder kostenfrei und ohne Einschränkung zu nutzen. Noch ist das Abkommen nicht final, die wesentlichen Punkte stehen aber fest. Damit reagieren die WebM-Verfechter auf den Aufruf des Lizenzverwalters MPEG LA, der Patentansprüche gegen VP8/WebM sammelt.

Zu den Gründungsmitgliedern der WebM CCL Initiative zählen neben Mozilla und Opera unter anderem AMD, Cisco, HiSilicon (Huawei), LG Electronics, Logitech, MIPS, STMicroelectronics, TI

und Samsung. Die Mitglieder gehören zwar nicht zum „Who is Who“ der Videobranche, es sind aber durchaus einige gewichtige Firmen, die ihre einschlägigen Patente in die Waagschale werfen. Sollte es zu Patentklagen gegen WebM kommen, kann die WebM CCL Initiative so besser mit einer Gegenklage reagieren, um einen außergerichtlichen Vergleich zu schließen und langwierige Patentprozesse zu vermeiden.

Vor einem Jahr hatte Google zusammen mit Mozilla, Opera und anderen das Open Web Media Project (WebM) gegründet und den VP8-Video codec unter Open-Source-Lizenz veröffentlicht, um einen freien Webvideostandard zu etablieren. Seither schwelen Diskussionen um die Patentlage des ursprünglich von On2 Technologies entwickelten Codecs. (vza)

Einfachst-Videoschnitt

Magix schickt sein Einsteiger-Video schnittprogramm Video Easy HD mit neuer Bedienoberfläche in die dritte Runde. Der Multimedia spezialist bemüht sich mit neuem Einführungs video, mit Anschluss- und Einführungsassistenten sowie mit automatischem Videoschnitt und Schritt-für-Schritt-Anleitungen, auch Neu linge ins Boot zu holen.

Das Programm kommt laut Hersteller mit allen gängigen Formaten von AVCHD-, HDV- und MiniDV-Camcordern ebenso wie mit Videoclips von Digitalkame-

ras und Smartphones klar. Darüber hinaus soll Video Easy 3 HD bis zu 90 Prozent schneller zu Werke gehen als die Vorversion. Neu ist die Funktion zum Auf sprechen von Audiokommentaren sowie 20 weitere Menüvorlagen für DVDs und Blu-ray Discs. Die Resultate lassen sich für iOS- und Android-Geräte ausgeben, AVCHD-konform auf SD-Karte speichern, auf optische Medien brennen sowie auf YouTube und Facebook hochladen. Video easy 3 HD ist ab sofort zum Preis von 50 Euro erhältlich. (vza)



Magix Video Easy 3 HD wartet unter anderem mit überarbeiteter Bedienoberfläche und einfacher Audiokommentarfunktion auf.



Audio/Video-Notizen

Steinberg hat für seinen **Sequencer** Cubase das Update 6.0.2 veröffentlicht. Neben zahlreichen Bugfixes verleiht es der 64-Bit-Fassung für Mac OS X die Fähigkeit, Musik im MP3-Format zu im- und exportieren.

Google hat seinen **Videodienst** Google Video eingestellt. Die Inhalte hat das Unternehmen auf YouTube migriert, sodass registrierten Nutzern keine Daten verloren gehen.

Mitgliedern des WDLXTV-Forums ist es gelungen, die Firmware des WDTV Live Hub auf den älteren **Streaming-Client** WDTV Live (und kompatible Geräte wie Egreat S1A) zu übertragen, sodass auch dieser in den Genuss der modernen Bedienoberfläche kommt; die integrierten Server-Dienste (z. B. UPnP AV) funktionieren noch nicht.

www.ct.de/1111028

Strapazierfähige Outdoor-Camcorder

Rechtzeitig zur Urlaubssaison hat Panasonic zwei robuste HD-Camcorder vorgestellt, die sich auch für den Unterwasser-Einsatz empfehlen. Der HM-TA 20 und der HX-WA 10 zeichnen elektronisch stabilisierte Full-HD-Videos im MP4-Format (1920 × 1080 Pixel) sowie iFrameClips (960 × 540 Pixel) auf und sind bis drei Meter Wassertiefe tauchgeeignet; der TA 20 ist darüber hinaus staub- und stoßgeschützt. Fotos landen mit 8 (TA 20) beziehungsweise 16 Megapixeln (WA 10) auf der Speicherkarte (SDHC/SDXC). Video- und Fotodaten lassen sich per HDMI- und USB-Schnittstelle weiterreichen; eine Upload-Funktion für YouTube und Facebook steht ebenfalls zur Verfügung. Die TA 20 soll noch im Mai für 200 Euro, die WA 10 für 330 Euro zu haben sein.

Die drei besonders kompakten LifeStyle-Kameras HX-DC10, HX-DC1 und HM-TA2 sollen mit einfacher Bedienung, elektronischer Bildstabilisierung und intelligenten Automaten (HX-DC 10/DC 1) punkten. Das Modell HX-DC10 soll auch bei schwacher Beleuchtung ansehnliche Full HD-Videos in MP4-Kodierung sowie Fotos mit 16 Megapixeln liefern, die DC 1 bringt es auf 14 Megapixel. Die TA 2 fungiert auf Wunsch auch als Skype-Webcam. Das Kamera-Trio ist YouTube- und Facebook-ready. Die Preise liegen bei 149 (HM-TA 2), 199 (DC 1) und 249 Euro (DC 10).

Einen stabilen und einfach bedienbaren HD-VideoCorder für den Einsatz an Fahrrad-, Motor-

radhelm oder Tauchermaske hat VIO Inc. vorgestellt. Das wasserdichte System aus abgesetztem Optik-Kopf mit einem über ein 1,5 m langes Kabel angekoppelten Recordermodul und der Fernbedienung nutzt eine Optik für 142 (Full HD) beziehungsweise 95 Grad (720p) Weitwinkel und zeichnet in H.264-Kodierung auf bis zu 32 GByte fassenden SDHC-Speicherkarten auf. Das 2-Zoll-LC-Display (640 × 320) gestattet eine Qualitätskontrolle der Aufnahmen, die auch per USB 2.0 oder analogen Ausgang (PAL/NTSC) übertragen werden. Der Ton wird mit 16 Bit bei 16 kHz Samplingfrequenz abgetastet. Das VIO PovHD-System arbeitet mit einer Akkuladung maximal fünf Stunden lang; es ist im Internet (www.helmkamera-online-shop.de) ab sofort für 600 Euro zu haben. (uh)



Panasonics HX-WA 10 schießt auch unter Wasser Videos in Full-HD-Auflösung.

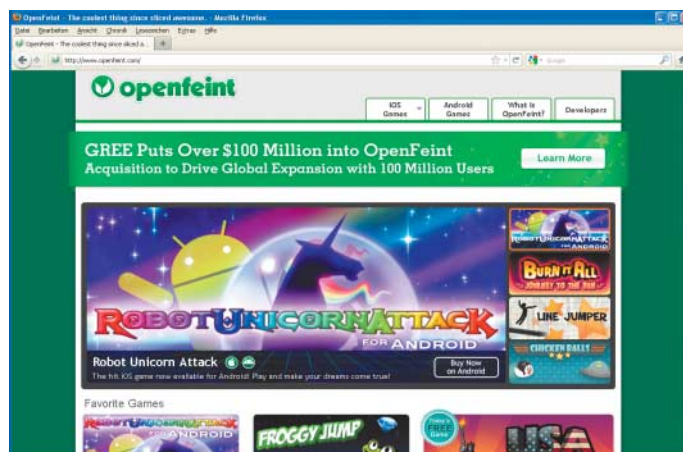
Japaner kaufen Spielenetzwerk

Der japanische Betreiber von mobilen Online-Netzwerken Gree hat das in Kalifornien beheimatete Spielenetzwerk OpenFeint für 104 Millionen US-Dollar aufgekauft. OpenFeint ermöglicht plattformübergreifende Spiele, Ranglisten, Matchmaking- und Community-Dienste für mehr als 5000 Spiele auf iOS und Android.

Gree unterhielt mit 25 Millionen Nutzern bislang eines der größten sozialen Spielenetzwerke in Japan. Mit den 75 Millionen Nutzern von OpenFeint vervierfacht das Unternehmen nun seinen Kundenstamm und steigt zu

einem der größten globalen Anbieter für Mehrspieler-Netzwerke auf mobilen Plattformen auf. Die Zahl der Mitarbeiter solle noch in diesem Jahr verdoppelt werden. Der Konzern will weitere Büros in Beijing, Singapur und London eröffnen. Man werde für die unterschiedlichen Zielmärkte „maßgeschneiderte Angebote“ machen, sagte Gree-Chef Yoshikazu Tanaka. (hag)

Künftig vereint der Multiplayer- und Ranking-Dienst OpenFeint 100 Millionen Android- und iOS- Nutzer.



HDTV-Angebot der Privaten wird angenommen

Das hinter der HDTV-Plattform HD+ stehende Betreiberunternehmen HD Plus hat erstmals offizielle Kundenzahlen veröffentlicht. Demnach haben von den 172 000 Zuschauern, die bis zum 31. März 2010 ein HD+-Empfangsgerät samt Smartcard gekauft und danach ein Jahr kostenfrei nutzten, zwei Drittel HD+ für 50 Euro um zwölf Monate verlängert. Laut HD Plus empfangen am 31. März 2011 insgesamt 769 000

Haushalte in Deutschland das Angebot von HD+ über Satellit. Darunter waren jedoch 655 000 Haushalte, die sich noch in der 12-monatigen Gratisphase befanden. Die Zahl der verkauften HD+-Empfänger soll zum genannten Stichtag bei 827 000 Geräten gelegen haben; hierbei wurden neben HD+-Receivern aber auch CI- und CI+-Module für HD+ mitgerechnet. Ab Sommer können auch Satellitenkunden

von Sky mit ihrem HD-Receiver das HD+-Angebot empfangen, das auf die vorhandene Sky-Smartcard freigeschaltet wird, womit sich die Zahl der HD+-Haushalte offiziell noch einmal auf einen Schlag um mehrere Hunderttausend erhöhen dürfte.

HD+ ist eine technische Plattform des Satellitenbetreibers Astra für die Ausstrahlung von HD-Fassungen der Privatsender RTL, Sat.1, ProSieben, Vox, Kabel

Eins, RTL2, Sport1 und Sixx. Bei HD+ gibt es keine Vertragsbindung und keine Abo-Verpflichtung. Nach einer zwölfmonatigen Gratisphase zahlen Zuschauer 50 Euro im Jahr als sogenannte „technische Servicepauschale“ für den HD-Empfang. Die Plattform steht in der Kritik, weil sich HD+-Sendungen entweder gar nicht dauerhaft mitschneiden lassen oder aber in Aufnahmen nicht vorgespielt werden kann. (nij)

ARD und ZDF planen kommerzielle Online-Videothek

ARD und ZDF bauen unter dem Arbeitstitel „Germany's Gold“ eine neue Online-Videothek auf, die im kommenden Jahr starten soll. Dies hat die Financial Times Deutschland unter Berufung auf den ZDF-Intendanten Markus Schächter berichtet. Entstehen soll ein zentrales deutsches Programmarchiv im Netz, über das Nutzer gegen Gebühr oder werbefinanziert „Qualitätsinhalte aus

60 Jahren deutscher Fernsehgeschichte“ abrufen können sollen. „Es geht um die Perspektive, großes Geld im Video-on-Demand-Bereich zu verdienen“, wird der ZDF-Intendant zitiert. Die Kosten des von den kommerziellen Töchtern der Sendeanstalten koordinierten Projekts sollen im siebenstelligen Bereich liegen.

Mit dem am 1. Juni 2009 in Kraft getretenen 12. Rundfunk-

änderungsstaatsvertrag wurden die (freien) Internet-Auftritte der öffentlich-rechtlichen Anstalten deutlich einschränkt. Abruf-Inhalte dürfen danach in aller Regel nicht länger als sieben Tage im Internet angeboten werden. Gespannt sein darf man auf die Reaktion des Bundeskartellamts. Die Wettbewerbsbehörden hatten kürzlich eine gemeinsame Videoplattform der privaten deutschen TV-

Konzerne ProSiebenSat.1 und RTL gekippt, weil diese „das marktbeherrschende Duopol“ der beiden Sendergruppen auf dem Fernsehwerbemarkt weiter stärken würde. ProSiebenSat.1 und RTL haben inzwischen Beschwerde eingelegt. Die Plattform von ProSiebenSat.1 und RTL sollte auch den Öffentlich-Rechtlichen als Verbreitungsplattform zur Verfügung stehen. (nij)

Sendetermine

Die wöchentliche Computersendung bei **hr fernsehen** (www.cttv.de) wird



in Zusammenarbeit mit der c't-Redaktion produziert. Moderation: Mathias Münch. c't-Experte im Studio: Georg Schnurer.

7.5., 17:30 Uhr, *hr*: Geiselhaft – wie ein Trojaner die Computervelt erpresst. Billiger leben – mit kleinen Tricks viel Energie

sparen. Probleme mit der Technik? Schnurer hilft!

Wiederholungen:

9.5., 11:45 Uhr, *RBB*
10.5., 5:30 Uhr, *Eins Plus*
11.5., 1:25 Uhr, *hr fernsehen*
11.5., 23:30 Uhr, *Eins Plus*
12.5., 2:30 Uhr, *Eins Plus*
12.5., 2:45 Uhr, *3Sat*
12.5., 4:50 Uhr, *hr fernsehen*

12.5., 15:45 Uhr, *Eins Plus*
13.5., 12:00 Uhr, *Eins Plus*
14.5., 8:30 Uhr, *Eins Plus*
14.5., 12:30 Uhr, *hr fernsehen*

14.5., 17:30 Uhr, *hr*: Aufpassen! Wie einfach sich Kunden in die Vertragsfalle locken lassen. Digital-Foto 2.0. – mit welchen Tricks die Bilder besser werden. Was ist eigentlich ... ? Das c't magazin Computer ABC.

Wiederholungen:

14.5., 8:30 Uhr, *Eins Plus*
16.5., 11:45 Uhr, *RBB*
17.5., 5:30 Uhr, *Eins Plus*
18.5., 1:25 Uhr, *hr fernsehen*
18.5., 23:30 Uhr, *Eins Plus*
19.5., 2:30 Uhr, *Eins Plus*
19.5., 2:45 Uhr, *3Sat*
19.5., 4:50 Uhr, *hr fernsehen*
19.5., 15:45 Uhr, *Eins Plus*
20.5., 12:00 Uhr, *Eins Plus*
21.5., 12:30 Uhr, *hr fernsehen*

Anzeige

Anzeige

Ein Klapp-Tablet und ein iPad-Konkurrent

Sony steigt mit zwei Geräten in den Tablet-Wettbewerb ein: Das S2 wartet mit einer ungewöhnlichen Bauform auf, es besteht aus zwei zusammenklappbaren 5,5-Zoll-Displays. Das S1 hingegen ähnelt mit seinem 9,4-Zoll-Display dem iPad.

Auf beiden Tablets läuft Googles Betriebssystem Android 3.0. Das Angebot an Spielen, Medien und Lesestoff will Sony mit eigenen Shops erweitern: Musik und Filme sollen Nutzer im Qriocity-Shop herunterladen können, Bücher im Reader-Store, der auch Sonys E-Book-Reader versorgt. Als Quelle für Spiele nennt Sony die Playstation-Suite, die Ende des Jahres verfügbar sein soll und einen Emulator für Spiele der ersten Playstation-Generation mitbringt.

Zur Ausstattung hat Sony bislang nur wenige Details verraten. Das S1-Display zeigt demnach 1280 × 800 Pixel, als Prozessor kommt Nvidias Tegra 2 zum Einsatz – wie in Motorolas Xoom, dem ersten Android-3.0-Tablet. Dank Infrarot-Schnittstelle soll das S1 auch als Fernbedienung taugen, vorerst allerdings nur für Sony-Fernseher. S1 und S2 haben Sony zufolge außer WLAN auch UMTS an Bord. Erhältlich sein sollen sie im Herbst, zu den Preisen machte das Unternehmen keine Angaben.

Sony steigt damit als eines der letzten großen IT-Unternehmen in den boomenden Tablet-Markt ein. Apple, Dell, Samsung und Motorola waren deutlich schneller; Acer, Asus und Lenovo könnten Sony noch zuvorkommen. (cwo)



Sonys iPad-Konkurrent S1 läuft unter Android Honeycomb und zeigt auf 9,4 Zoll Diagonale 1280 × 800 Pixel. Das keilförmige Gehäuse soll den Bedienkomfort erhöhen.



Das Design des Klapp-Tablets S2 wirkt mutig: Beim Surfen zeigen beide 5,5-Zoll-Touchscreens die Webseite, beim Schreiben dient der untere als Tastatur.

3D-Notebook ohne Brille

Toshiba hat ein 3D-Notebook mit 15,6-Zoll-Display vorgestellt, das sich von bisherigen 3D-Notebooks in zwei Disziplinen unterscheiden soll. Erstens zeigt das Dynabook Qosmio T851/D8CR laut Toshiba 3D-Effekte, ohne dass der Betrachter eine 3D-Brille tragen muss, ist also autostereoskopisch. Bisherige 3D-Notebooks setzen eine Shutter- oder Polfilter-Brille voraus (c't 4/11, S. 92). Zweitens verspricht Toshiba, dass das Display 3D- und 2D-Inhalte nebeneinander zeigen kann.

Wie das autostereoskopische Display des Dynabook funktioniert, geht aus der Meldung nicht hervor. In Japan verkauft Toshiba bereits autostereoskopische Fernseher. Nintendos Spielkonsole 3DS kommt eben-

gungserkennung konkret umgesetzt werden, verrät Toshiba aber nicht.

Außerdem wirbt Toshiba damit, dass das Notebook-Display 3D- und 2D-Fenster nebeneinander zeigen könne. Der Nutzer könnte also zum Beispiel einen Film in 3D sehen, während daneben Zusatzinfos flach dargestellt werden.



Toshibas 3D-Notebook Qosmio T851/D8CR soll 2D- und 3D-Inhalte nebeneinander zeigen.

falls ohne Brille aus und erzeugt einen erstaunlich guten 3D-Effekt – allerdings nur, solange man die Konsole ruhig und gerade vors Gesicht hält.

Toshiba will den 3D-Effekt auch dann stabil halten, wenn der Nutzer sich vor dem Notebook bewegt. Dazu soll die Webcam die Position des Betrachters und die seiner Augen erkennen. Wie die Ergebnisse dieser Bewe-

Mit einem speziellen Bildprozessor rechnet das Notebook zudem 2D-Inhalte in Pseudo-3D um. Dadurch sollen Bilder, insbesondere Gesichter, natürlicher und augenfreundlicher erscheinen. Ob und wann das autostereoskopische Notebook in Deutschland erhältlich sein wird, ist noch unklar. Ende Juli soll es zunächst auf den japanischen Markt kommen. (cwo)



Mobil-Notizen

Motorolas **iPad-Konkurrent** Xoom ist nun auch in Deutschland erhältlich. Die UMTS-Version des ersten Honeycomb-Tablets gibt es bei zahlreichen Händlern für 700 Euro ohne Vertrag und ohne SIM-Lock. Die WLAN-Variante mit ebenfalls 32 GByte Flash-Speicher kostet rund 600 Euro. Einen versprochenen Patch, der den SD-Karten-Slot freischaltet, lieferte Motorola bis Redaktionsschluss nicht aus.

Von Ende April bis Ende Juli können interessierte Nutzer

Notebooks mit Intels Sandy-Bridge-CPU kostenlos ausleihen und **eine Woche lang zu Hause testen**. Eine Liste der teilnehmenden Online- und Filial-Händler steht unter www.intel.de/testit.

Dell hat seine **Gaming-Notebooks aufgefrischt**: Das kompakte Alienware M11x gibt es jetzt mit Doppelkern-Prozessoren der Sandy-Bridge-Generation (ab 1080 Euro). Den neuen 14-Zöller M14x beschleunigen Sandy-Bridge-Vierkerner (ab 1230 Euro).

Apple und Samsung im Rechtsstreit

Apple und Samsung haben in verschiedenen Ländern Klagen gegeneinander eingereicht. Apple wirft seinem südkoreanischen Konkurrenten vor, bei Handys und Tablets das Design von iPhone und iPad zu kopieren. Samsung antwortete mit Patentrechtsklagen, wonach Apple verschiedene Technologie-Patente von Samsung verletzt haben soll.

In der in den USA eingereichten Klage von Apple gegen Samsung spricht das Unternehmen von Patent- und Markenrechtsverletzungen sowie Verstößen gegen das Wettbewerbsrecht und fordert den Stopp der Rechtsverletzungen und Schadenersatz. Samsung habe bei seinen Android-Geräten „sklavisch“ Design, Bedienung und Technologie von Apple-Produkten kopiert, zitierte die Finanznachrichtenagentur Bloomberg

aus der Klage. Apple weist den Berichten zufolge auf Ähnlichkeiten zwischen iPhone und Samsungs Android-Smartphone Galaxy S hin. Vor allem die Form des Gehäuses und die Oberfläche TouchWiz UI soll Samsung bis hin zu einzelnen Symbolen dem Apple-Design angeglichen haben, um vom Markterfolg des iPhone zu profitieren.

Samsung reagierte mit Patentrechtsklagen gegen Apple in den USA, Deutschland, Südkorea und Japan. Demnach wirft Samsung Apple vor, mehrere Patente in seinen Smartphones und Tablets zu verletzen. Laut einem Bericht von Bloomberg geht es um zehn Patente, unter anderem um Technik zum gleichzeitigen Telefonieren und Surfen im Internet und Optimierungen beim Versand von Kurznachrichten und Mail-Anhängen. (acb)

Android-Update mit Videochat

Google hat den Quellcode von Android 2.3.4 zur Verfügung gestellt und will auf den Smartphones Google Nexus S und Google Nexus One die Version in den nächsten Wochen „over the air“ ausliefern. Android 2.3.4 behebt kleinere Bugs und erweitert Smartphones mit Frontkamera um einen Videochat per Google Talk. Der Videochat funktioniert sowohl über UMTS als auch über WLAN, in einem ersten Kurztest klappte die Bildübertragung flüssig mit einer Verzögerung von unter einer halben Sekunde. Mit der Bereitstellung des Quelltextes können Gerätehersteller und

Entwickler alternativer Firmwares das Update nun an weitere Geräte anpassen.

Nexus-S-Besitzern stellt Google das Update schon als Download bereit (siehe c't-Link). Um die Datei manuell aufzuspielen, muss die Version Gingerbread 2.3.3 GRI40 auf dem Smartphone installiert sein. Mit dem auf einigen der Nexus S mit LCD vorinstallierten 2.3.3 GRI54 soll das manuelle Update laut ersten Erfahrungsberichten nicht kompatibel sein. (acb)

www.ct.de/1111033

Anzeige



Mobil-Notizen

Laut dem Marktforschungsunternehmen IDC wurden im ersten Quartal 2011 weltweit **372 Millionen Mobiltelefone** verkauft – fast 20 Prozent mehr als im Vorjahr. Größter Gewinner: Apple verdoppelte seinen Marktanteil fast von 2,8 auf 5 Prozent.

Nokia hat die **Symbian-Entwicklung** an den IT-Dienstleister Accenture ausgelagert und will in den kommenden Mona-

ten 4000 Mitarbeiter entlassen – eine Folge der neuen Strategie, zukünftig seine Geräte mit Microsofts Windows Phone 7 auszustatten.

Dem Projekt Android on Pre ist es gelungen, das Handy-Betriebssystem **Android auf einem Palm Pre** parallel zum vorinstallierten WebOS aufzuspielen. Das Android-Image dafür hat das Projekt im Netz veröffentlicht.

Freier Vortrag

Mit der Android-App Presenter steuert man bei Präsentationen den Rechner fern. Da die Anwendung Tastatur-Events erzeugt, eignet sie sich gleichermaßen für PowerPoint, Impress, Keynote oder Sammlungen von PDF-Fo-

lien. Die von Studenten der Uni Regensburg entwickelte App beschränkt sich aufs Wesentliche: Per Wisch nach rechts oder links geht es in den Folien vor oder zurück, außerdem gibt es Schaltflächen zum vorübergehenden Abschalten der Anzeige und zum Zurücksetzen des Timers. Dass ein Befehl akzeptiert wurde, signalisiert das Handy durch leichtes Vibrieren – das bewahrt ungeduldige Vortragende davor, zwei Folien auf einmal vorzublätern.

Presenter nimmt per Bluetooth Verbindung zum Rechner auf. Dazu richtet man zunächst auf dem PC eine Software ein, die einen Barcode erzeugt. Das Android-Gerät scannt diesen Code und verbindet sich dann automatisch mit dem PC. Die App kostet 1,99 Euro, eine 3-Minuten-Demo gibt es gratis. (dwi)

Presenter für Android steuert PC-Präsentationsprogramme wie PowerPoint fern.



Google-Docs-App mit OCR

Google hat eine Android-App für sein Office-Paket Docs (deutsch: „Text & Tabellen“) veröffentlicht. Die spannendste Funktion ist die Texterkennung: Fotografiert man mit der App etwa einen Zeitungsartikel, wandelt ein Google-Server das Bild in Text um und schickt ihn zurück zum Smartphone.

Die Zeichenerkennung produziert erstaunlich wenige Fehler, Spaltensatz sortiert sie automatisch in die richtige Reihenfolge. Das Ursprungsbild fügt die App in geringer Auflösung bei.

Außerdem kann sie die auf Google's Servern gespeicherten

Dokumente betrachten, bearbeiten und weitergeben. Sie lädt einzelne Texte, Tabellen und Präsentationen nach einem Fingertipp in den Speicher des Smartphones. Mit einem weiteren Tipp wechselt man vom Betrachtungs- in den Bearbeitungsmodus, in dem man den Text ändern, aber nicht formatieren kann. Abschließendes Speichern schickt das Dokument zurück in die Cloud. Google Docs steht kostenlos im Market bereit und läuft auf Android-Phones mit Version 2.1 oder höher. (akr)



Die Google-Docs-App für Android wandelt Fotos in Textdateien um.

Bequemer synchronisieren mit iOS und Android

Die Sync-Dienste Dropbox, SugarSync und Wuala vereinfachen mit neuen Funktionen das Abgleichen von PC und Smartphone. Bei Dropbox profitieren die iPhone- und iPad-Nutzer: Mit Version 1.4 können sie endlich beliebig viele Fotos und Videos auf einmal auswählen und in den Wolkenpeicher schicken. Bislang musste man kostenpflichtige Zusatz-Apps installieren, um den gesamten Foto-Ordner in einem Rutsch drahtlos zu synchronisieren. Im

Hintergrund hochladen kann die Dropbox-App aufgrund des eingeschränkten Multitaskings von iOS nicht.

Bei diesem Nachteil setzt SugarSync an: Die aktuelle Android-App des Sync-Dienstes kopiert Dateien automatisch in die Cloud, selbst wenn sie im Hintergrund läuft. Dazu überprüft sie in einstellbaren Intervallen den Foto-Ordner (und auf Wunsch weitere Verzeichnisse). Im Test klappte das allerdings nicht zuverlässig. Sinnvollerweise kann man einstellen, dass SugarSync nur hochlädt, wenn man mit einem WLAN verbunden ist.

Wuala ist weniger komfortabel, wirbt aber mit mehr Sicherheit. Die neue Android-App verschlüsselt demnach alle Dateien bereits auf dem Smartphone, bevor man sie einzeln in die Cloud schiebt. Eine iOS-App hat Wuala schon seit Längerem im Programm. (cwo)



Stapelverarbeitung: Endlich kann man Dropbox aufragen, mehrere Fotos nacheinander in die Cloud zu schicken.

App-Notizen

TomTom bietet für seine iOS-Navigation einen **erweiterten Radarwarner** an, der in Echtzeit über mobile Blitzer informieren soll. Die Funktion kostet knapp 5 Euro pro Monat, alternativ zahlt man 30 Euro pro Jahr. Die Navi-App selbst kostet inklusive Westeuropa-Karte 70 Euro.

Fring schaltet bis zu vier Smartphone-Nutzer zu **Gruppen-Videochats** zusammen. Wer sich einklinken will, braucht ein iOS- oder Android-Gerät. Die Konkurrenz von Qik verbindet lediglich zwei Apple- oder Android-Nutzer miteinander.

Die neue iPad-App der **Tageszeitung FAZ** bildet die Druck-

version eins zu eins ab. Die ersten 14 Tage lesen Nutzer die digitale FAZ gratis, danach kostet jede Ausgabe 1,59 Euro (Print: 2 Euro). Ein Wochenabonnement gibt es für 8,99 Euro.

Friedensnobelpreisträger Al Gore verkauft sein jüngstes **Buch über den Klimawandel** als App für iPad und iPhone: „Our Choice“ ist angereichert mit 250 Bildern, 30 interaktiven Infografiken und mehr als einer Stunde Filmmaterial.

Der **US-Fernseher CNN** bietet eine kostenlose Android-App. Sie zeigt Videos auf Abruf und darüber hinaus einige Sendungen live.

Anzeige

PDF komplett

Version 7 von Perfect PDF Premium zum Erstellen und Bearbeiten von PDF-Dateien verspricht eine bessere Zusammenarbeit mit zahlreichen Anwendungen: Außer in die üblichen Microsoft-Office-Programme klinkt es sich jetzt auch direkt in MS Visio und MS Project sowie OpenOffice, Firefox und Thunderbird ein.

Webseiten verwandelt die Software per Link-Folgerung bis zu einer vorgegebenen Ebene in ein PDF-Kompilium, zudem kann der Anwender nun benutzerdefinierte Papierformate hinzufügen, deren Definition das Programm speichert. Auch ein Schnappschusswerkzeug sowie Lupe und Maßband sind neu.

Die Formularfraktion darf Dokumente mit 2D-Barcodes und JavaScript gestalten. Inhalte lassen sich nun mit 256-Bit-AES-Verschlüsselung schützen. Perfect PDF 7 Premium läuft unter Windows XP bis 7 und kostet 80 Euro; Käufer der Versionen 5 und 6 erhalten einen Rabatt von 40 Euro. (atr)

Taufrische Profi-HDR

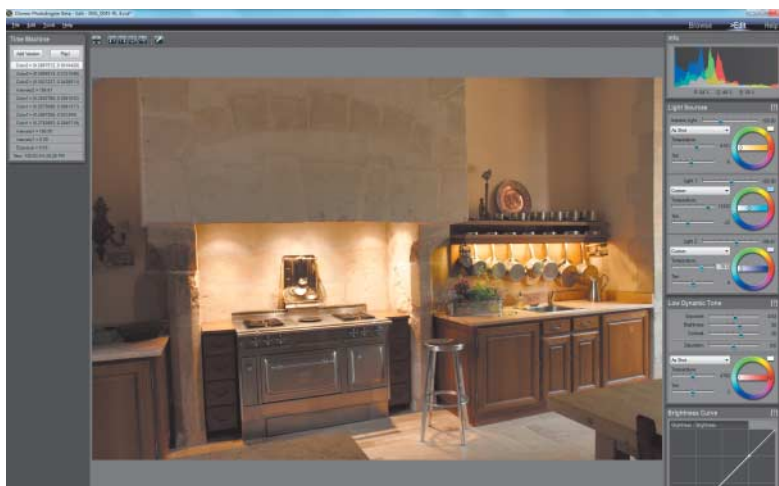
Frischer Wind im HDR-Markt: Ende Mai läuft mit Photo-Engine 1.0 das Erstlingswerk der 2006 gegründeten Firma Oloneo vom Stapel. Der aufs professionelle Lager zielende Newcomer verspricht Echtzeit-Rendering der zum High-Dynamic-Range-Bild überlagerten Raw-, JPEG- oder Tiff-Belichtungsreihen. Aus-

richtung, Kontrast und Belichtung regelt die Software automatisch, Letzteres überlässt sie auf Wunsch dem Nutzer.

Die farbmanagementfähige HDR-Engine verarbeitet 32 Pixel pro Kanal und verspricht eine sehr große Bandbreite vom natürlichen bis hin zum kreativen Look; zur Wahl stehen vier

Tone-Mapping-Algorithmen. Für eine hohe Bildqualität sorgen die Rauschreduzierung auf HDR-Basis sowie der integrierte Raw-Editor. Die Software läuft unter Windows-Systemen ab XP und kostet 125 Euro; Betatester, die sich bis zum 31. Mai registrieren, erhalten 25 Prozent Rabatt. (atr)

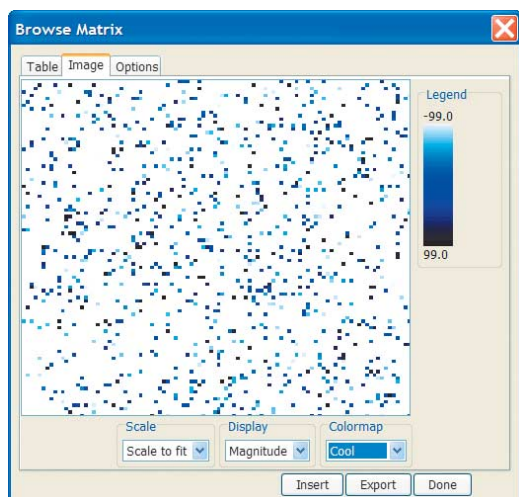
Jede von PhotoEngine erkannte Lichtquelle – inklusive Umgebungslicht – lässt sich nachträglich dimmen und einfärben.



Mathe symbolisch und numerisch

Das Mathematikpaket Maple hat in Version 15 gelernt, mehrere Prozessoren für numerische Berechnungen zu verwenden. Ohne dass der Anwender spezielle Programmierkenntnisse oder Konfigurationseinstellungen beherrschen müsste, soll es etwa die Multiplikation polynomischer Ausdrücke automatisch auf alle verfügbaren Prozessorkerne verteilen. Experten können laut Hersteller außerdem mit speziellen Kommandos Threads programmieren und unter Windows und

Mac OS X Nvidia-Grafikprozessoren mittels CUDA einbinden. Quelltexte aus seinen Dokumenten (Notebooks) kann das Programm nun auch in C# umwandeln. Maples Variablen-Manager gibt eine kompakte Übersicht auf alle in einem solchen Notebook benutzten Variablen. Gewerbliche Anwender zahlen 2700 Euro für das Windows-, Linux- oder Mac-OS-X-Paket. Studenten dürfen es zur Gebühr von 80 Euro ein Jahr lang benutzen. (hps)



Für Matrizen, in denen nur wenige Elemente von Null verschieden sind, bringt Maple einen ganz eigenen Browser mit.

Firmensoftware online

Ausgabe Spring 2011 der Unternehmens-Web-Apps von Scopevisio umfasst einen Einrichtungsassistenten zur leichteren Konfiguration der Finanzbuchhaltung. Der Faktura haben die Entwickler den Import von Produktkatalogen aus CSV-Dateien beigebracht und den Export von Dokumenten als PDF oder OpenDocument-Dateien verbessert. Für Betriebe, die nur eine Einnahmenüberschuss-

rechnung durchführen müssen, gibt es die Dienste in der einfachsten Ausführung kostenlos. Monatsgebühren weiterer Funktionen für bilanzierungspflichtige Unternehmen sowie fürs CRM, Auftragsbearbeitung, DATEV-Export und die Pflege mehrerer Mandanten summieren sich auf bis zu 50 Euro je Nutzer. Alle Anwendungen und Daten werden in Deutschland gehostet. (hps)



Scopevisios Webdienste unterstützen die Finanzverwaltung mit prägnanten Grafiken.



Anwendungs- Notizen

Sowohl das **Raw-Workflow-Programm** Lightroom 3.4 als auch der Photoshop-Importdialog Camera Raw 6.4 unterstützen nun Rohdatenformate neuer Kameramodelle und zusätzliche Objektive für die Fehlerkorrektur. Lightroom kostet knapp 300, Photoshop gut 1000 Euro. Registrierte Nutzer erhalten die Updates gratis.

Die 32- oder 64-bittige **Dokumentenablage** Archivistabox 2010/IV kann man mitsamt PC als Appliance erwerben oder als Linux-Distribution gratis herunterladen und auf einem PC oder einer virtuellen Maschine unter KVM installieren.

Version 3.7 des kostenlosen **Diagrammzeichners** yEd hat eine Symbolabteilung für Entity-Relationship-Diagramme (ERD) bekommen und soll zusätzliche Daten von Zeichnungselementen etwa über die Breite der Umrisslinie oder die Füllfarbe visualisieren. Die Java-Anwendung läuft unter Windows, Mac OS X, Linux sowie im Browser.

Der **Dateisynchronisationsdienst** Dropbox bietet mit Version 1.1.28 seines Clients eine deutsche Bedienoberfläche. Zwei Gigabyte synchronisierter Speicher sind gratis, 50 GB kosten 10 US-Dollar im Monat oder 100 Dollar im Jahr.

Der **Online-Diagrammzeichner** Cacao bewahrt in der kostenpflichtigen Version vorangegangene Versionen einer Zeichnung auf dem Server auf, sodass man Änderungen schnell zurücknehmen kann. Sein Konkurrent Creately ist jetzt auch mit deutscher Oberfläche zu bedienen. Beide Webdienste wurden in c't 18/10, S. 140, ausführlich vorgestellt.

Mit Microsofts Hotfix für PowerPoint 2003 soll die **Präsentationssoftware** auch nach dem problematischen Sicherheitsupdate von Mitte April (siehe c't 10/11, S. 48) Präsentationen mit Hintergrundbildern problemlos öffnen können.

www.ct.de/1111036

Clever synchronisieren

Die Backup- und Synchronisationssoftware PureSync macht in Version 3.0 auch vor geöffneten Dateien nicht mehr halt und verschickt nach abgeschlossenem Kopier- oder Synchronisationsvorgang per Mail eine Protokoll. Beides ist allerdings der Professional Edition des Programms vorbehalten, die

15 Euro kostet. Mit der für Privatanwender kostenlosen Basisausgabe von PureSync sind diese Tricks nicht möglich.

Nutzer beider Versionen sollen davon profitieren, dass PureSync verschobene Dateien im Quellordner erkennt und die Backup-Dateien analog verschiebt, statt sie zu löschen und

neu anzulegen. Auch automatische Sicherungen nach Zeitplan, beim An- oder Abmelden des Anwenders oder nach benutzerdefinierten Ereignissen sind möglich. Die Anwendung läuft unter Windows 98 bis 7, ab XP auch unter 64 Bit. (pek)

www.ct.de/1111036

Anzeige

Aufnehmen und komfortabel Surfen am TV

Der deutsche Fernsehhersteller TechniSat hat seine MultyVision-Serie um Geräte mit Internetzugang ergänzt. Die Isio-TVs sind mit Dual-HD-Multituner für DVB-C/S/T zum Aufnehmen und zeitversetzten Fernsehen ausgestattet. Per HbbTV (Hybrid Broadcast Broadband TV) hat man Zugang zu den Mediatheken der TV-Sender, man kann Internetradio empfangen und den Video-on-Demand-Dienst von Maxdome. Die Geräte warten mit DLNA-Funktion und integriertem Browser zum freien Surfen auf. Sie zeigen volle HD-Auflösung, nutzen ein Edge-LED-Backlight und minimieren Bewegungsunschärfen mit der 200-Hz-Technik; beim kleinsten Modell sind es 100 Hz.

Der integrierte digitale Video-recorder mit 1-TByte-Festplatte nimmt Sendungen auf, während man ein anderes Programm schaut. Möglich macht's der Dual-Tuner inklusive zwei Ein-

schüben für CI+-Module und zwei F-Buchsen. Die Aufnahmen kann man mit einer eingebauten Schnittfunktion nachträglich bearbeiten. Alternativ können Sendungen an einem der drei

USB-2.0-Ports des Fernsehers auf eine externe Festplatte aufgezeichnet werden – nachträglich bearbeiten lassen sich diese Aufnahmen allerdings (auch am PC) nicht.



Außer einer „großen“ Fernbedienung liegt den Isio-TVs eine handliche Kleinbedienung bei, deren Umfang sich mit Steuerkreuz und fünf Tasten auf das Notwendigste beschränkt. Zum Surfen bietet der Hersteller optional eine Funktastatur mit integrierter Maus an. Die erstmals auf der IFA präsentierte MultyVision-Isio-Geräte sollen ab Juni erhältlich sein. Es gibt sie in drei Größen von 32, 40 und 46 Zoll respektive 81 cm, 1,02 m und 1,17 m. TechniSat nennt als unverbindliche Preisempfehlung 2500 Euro (32 Zoll), 3000 Euro (40 Zoll) und 3500 Euro (46 Zoll) und gibt drei Jahre Garantie. (uk)

Die Isio-Fernseher aus der MultyVision-Serie von TechniSat holen das Internet auf den TV-Schirm. Man kann unter anderem den Musikdienst QTom aufrufen und auch frei surfen.

Hochauflösende Mobildisplays von Sharp

Sharp will künftig mehr hochauflösende Mobildisplays produzieren. In seiner Panelfabrik Kameyama II will das japanische Unternehmen ab 2012 neben großen TV-Panels auch kleine und mittelgroße LCD-Panels für Mobilgeräte fertigen. Die Glassubstrate in Kameyama II sind 2,16 m × 2,40 m groß. Bisher werden in solchen

Gen-8-Fabs weltweit außer großen TV-Displays allenfalls große Monitorpanels produziert.

Allerdings will Sharp dort ganz besondere Mobildisplays fertigen: Sie sollen Dünnschicht-Transistoren aus Indium-Gallium-Zink-Oxid (InGaZnO) nutzen, die eine sehr gute Elektronenmobilität besitzen und kostengünstig

unter Raumtemperatur aufgebracht werden können. Die hohe Ladungsträgerbeweglichkeit erlaubt kleinere Pixelstrukturen und dünnere Zuleitungen, was zum einen die Displayauflösung erhöht und dank der besseren Lichtdurchlässigkeit den Energiebedarf im Betrieb senkt – beides ist für Mobilgeräte entscheidend.

Bis das Vorhaben umgesetzt wird, muss die Kameyama-Fab erst mal wieder laufen: In Folge des Erdbebens und Tsunamis hat Sharp seine beiden großen LCD-Fabriken Kameyama II und Sakai kürzlich heruntergefahren; voraussichtlich Mitte Mai soll die Produktion dort wieder aufgenommen werden. (uk)

Superdünnes Touch-Display

Toshiba Mobile Display (TMD) hat ein hochauflösendes Touchdisplay entwickelt, bei dem die berührungsempfindliche Schicht direkt in die Pixelelektronik integriert ist. In herkömmlichen (Mobil)Displays liegt der Touch bislang als zusätzliche Schicht vor dem bildgebenden LCD und verursacht deshalb in heller Umgebung häufig störende Reflexionen. Während andere Lösungen mit dem sogenannten In-Cell-Touch lichtempfindliche Sensoren nutzen, handelt es sich bei dem TMD-Display um ein kapazitives Touchdisplay, das bei einer Berührung Ladungsänderungen an der Schirmoberfläche erkennt.

Der kapazitive In-Cell-Touchscreen ist multitouchfähig, er-

kennt also mehrere Berührungen gleichzeitig. Er misst 7 Zoll (knapp 18 cm) in der Diagonalen und nutzt 1024 × 600 Pixel, was eine Pixeldichte von 170 ppi ergibt. Will man so viele Pixeltransistoren und zusätzlich die Verstärkerschaltung für die Touch-Sensorik auf kleinster Fläche unterbringen und ansteuern, muss das Substrat besonders leitfähig sein. Toshiba setzt deshalb auf die LTPS-Technik: LTPS steht für Low Temperature PolySilicon, eine Polysilizium-Variante mit deutlich besserer Elektronenbeweglichkeit als das bei herkömmlichen LCDs übliche amorphe Silizium.

Dank des eingebauten Touch wird das Display dünner, leichter



Toshiba hat die Sensorik für seinen berührungsempfindlichen Schirm in die Pixelelektronik integriert; der sogenannte In-Cell-Touch kann mehrere Finger gleichzeitig erkennen.

und in heller Umgebung reflexionsärmer. Hersteller TMD gibt an, die Dicke gegenüber einem herkömmlichen Display mit externer Touch-Schicht um 57 Prozent auf nur 1 Millimeter und das

Gesamtgewicht um 48 Prozent auf 225 Gramm reduziert zu haben. Gedacht ist der hochauflösende Touchscreen zunächst als Industrie-Display und für den Automobilbereich. (uk)

Anzeige

Sony reduziert LCD-Investitionen

Auch Sony hat mit den Folgen des Erdbebens in Japan zu kämpfen. Der japanische Unterhaltungsriese wird deshalb seine Anteile an Sharps LCD-Fabrik der 10ten Generation in Sakai vorerst nicht weiter ausbauen. Ende April sollten diese ursprünglich auf 34 Prozent erhöht werden. Nun haben beide Unternehmen vereinbart, die geplante Aufstockung auszusetzen und bis März 2012 über weitere mögliche Investitionen Sonys in die Sharp Display Products Corp. (SDP) zu verhandeln. Seit Juli 2009 hält Sony 7 Prozent am Joint Venture SDP Corp., und damit an der weltweit einzigen Gen-10-Fab. In ihr werden 3,05 m × 2,85 m große Glassubstrate verarbeitet.

Mit Samsung hat Sony Ende März vereinbart, das Grundkapital im gemeinsamen Joint Venture S-LCD um 555 Millionen US-Dollar zu reduzieren. Sonys TV-Sparte ist insbesondere in den USA offen-

bar weniger erfolgreich als erhofft, und der aufgrund des Erdbebens eingebrochene japanische Markt bringt Sony ebenfalls in Bedrängnis. Samsung und Sony hatten das 50-50-Joint-Venture S-LCD



Sony ist mit 7 Prozent an Sharps LCD-Fabrik der 10ten Generation in Sakai beteiligt – weiter aufstocken will das Unternehmen seine Anteile derzeit nicht.

2004 mit einem Startkapital von etwa 1,166 Milliarden US-Dollar (1,26 Trillionen Won) gegründet. Im Laufe der Jahre wurde das Kapital auf gut 3,6 Milliarden US-Dollar verdreifacht, nach der aktuellen Reduzierung verbleiben also rund 3 Milliarden Dollar. Die Firmen wollen dafür 120 Millionen S-LCD-Anteile verkaufen.

Sony-TVs für den US-Markt sollen zudem vermehrt vom taiwanischen Auftragsfertiger Foxconn produziert und auch entwickelt werden. Foxconn ist bereits jetzt einer der größten Produzenten von Sony-Fernsehern und hatte im letzten Jahr Sonys LCD-TV-Fabrik in der Slowakei und zuvor auch eine in Mexiko übernommen. (uk)

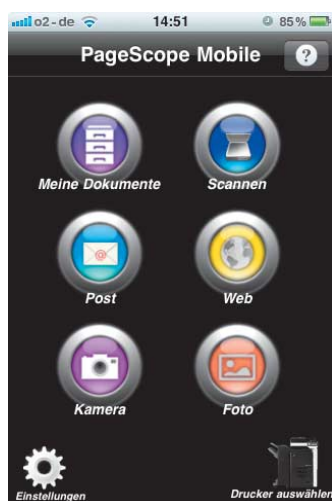
Drucker-Apps für iPhone und iPad

Auf die bizhub-Multifunktionsgeräte von Konica Minolta lässt sich via iPhone und iPad zugreifen. Der Drucker-Hersteller hat dazu die App PageScope Mobile vorgestellt, die kostenfrei im App Store zu haben ist. PageScope Mobile druckt neben JPEG auch andere Bildformate wie TIF, PNG und BMP sowie PDFs aus. Sogar E-Mails inklusive bestimmter Anhänge und Inhalte aus dem Webbrowser gibt die App auf den Konica-Minolta-Büromaschinen aus. Office-Dateien wie doc, xls und ppt zeigt sie mit dem integrierten Document-Viewer nur an.

Dokumente, die auf den bizhub-Systemen gescannt wurden, kann man über die iOS-App

auf dem Mobilgerät empfangen und anzeigen. Kompatible Multifunktionsgeräte von Konica Minolta werden im Netz automatisch gefunden, allerdings lassen sich etliche Druckereinstellungen wie beispielsweise die Papiergröße in der App nicht vorgeben.

Brother hat seine App iPrint&Scan für iOS und Android überarbeitet. Das gratis im Apple App Store und im Google Market erhältliche Tool für die WLAN-fähigen Brother Multifunktionsdrucker druckte bisher nur Bilder oder empfing Scans von den Geräten und speicherte sie als JPEGs. Die neue Version kann nun auch PDFs an die Drucker des Herstellers schicken. Brother hat die Anzahl der unterstützten Modelle erweitert, Papiergrößen für den Drucker und den Scanmodus lassen sich hier am Smartphone auswählen. (rop)



Konica Minoltas iOS-App PageScope Mobile druckt Bilder und PDFs auf den bizhub-Bürogeräten des Herstellers aus und empfängt von dort gescannte Dokumente.

3D-fähiger KVM-Switch

Der KVM-Spezialist Aten hat zwei KVM-Umschalter (Keyboard, Video, Mouse) für Dual-Link-DVI-Signale ins Programm genommen. Dank ihrer größeren Videobandbreite gegenüber Single-Link-DVI eignen sich die Modelle CS1782A und CS1784A auch für die Übertragung von 3D-Signalen mit einer Bildwiederholrate von 120 Hz. Zudem kann man an ihnen hochauflösende 27"- und 30"-Monitore mit 2560 × 1600 beziehungsweise 2560 × 1440 Bildpunkten nutzen.

Das kleinere Modell CS1782A schaltet Video-, Audio- und USB-Signale von zwei PCs um, der CS1784A unterstützt bis zu vier Rechner. Der gewünschte PC

wird über Tasten direkt am Switch aktiviert. Stehen die Switches nicht in Griffweite, kann man auch mit Hotkeys an der Tastatur oder per Mausklick umschalten. Eine Scan-Funktion soll zudem die Signaleingänge überwachen und bei Bedarf automatisch zum aktiven Rechner wechseln.

Beiden Geräten spendiert Aten einen zusätzlichen USB-Hub mit zwei Ports, auf die alle angeschlossenen Computer zugreifen können – dank unabhängiger Signalumschaltung auch die gerade nicht am KVM aktivierten PCs. Beide KVM-Umschalter sind ab sofort erhältlich. Das Modell für zwei PCs kostet 200 Euro, der Vierfach-Umschalter 280 Euro. (spo)



Mit Atens KVM-Switch lassen sich bis zu vier PCs an einem hochauflösendem Bildschirm oder einem 3D-Monitor nutzen.



Peripherie-Notiz

Mitsubishi hat einen **23-Zoll-3D-Monitor mit passiver Polarisationstechnik** und blickwinkelstabilem IPS-Panel angekündigt. Das Gerät soll 3D-Sig-

nale im HDMI-1.4a-Standard von Blu-ray-Playern und PCs entgegennehmen und Ende Mai auf den Markt kommen – allerdings vorerst nur in Japan.

LCD-Projektoren trotzen Staub und Qualm

Speziell für staubige, sandige oder verrauchte Umgebungen hat Epson die beiden LCD-Installationsprojektoren EB-D6155W und EB-D6259 entwickelt. Bislang galten Beamer mit LCD-Technik als deutlich staubempfindlicher als Geräte mit DLP-Spiegelchips – bei den Spiegel-drehern ist der Lichtweg komplett verkapselt und so weitgehend vor eindringenden Partikeln geschützt.

In den neuen LCD-Projektoren von Epson kommen Klappen zum Einsatz, die sich automatisch schließen, wenn das Gerät

nicht genutzt wird. Außerdem ist die Optik der Beamer komplett in Glas eingeschlossen. Laut Epson kann man die Projektoren sowohl innen als auch in Außenbereichen verwenden. Als mögliche Einsatzgebiete nennt der Hersteller Diskotheken, Museen, Produktionsbetriebe und Sporthallen. Der elektrostatische Filter soll 10 000 Stunden halten, die Lampe bis zu 4000 Stunden.

Der EB-D6155W zeigt WXGA-Auflösung (1280 × 800 Pixel) und produziert laut Epson einen Lichtstrom von 3500 Lumen, der EB-D6250 zeigt 1024 × 768 Pixel (XGA) und schafft noch etwas hellere 4000 Lumen. Im Mai sollen die Geräte für jeweils 3650 Euro in den Handel kommen. (jkj)



Der EB-D6155W von Epson projiziert in WXGA-Auflösung und soll einen Lichtstrom von 3500 Lumen erreichen.

Ruckelfreier Full-HD-Beamer

BenQs Full-HD-Projektor W1200, der bereits für 1200 Euro erhältlich ist, wartet mit einer Zwischenbildberechnung inklusive Kantenglättung auf, mit der sich das 24p-Ruckeln ausmerzen lässt. Bislang gab es die Bewegtbildoptimierung erst in der 2000-Euro-Preisklasse

Der DLP-Beamer zeigt 1920 × 1080 Pixel, er soll es auf 1800 Lumen bringen, als Maximalkontrast nennt BenQ 5000:1. Die interne Bildaufbereitung erfolgt mit 10 Bit, was ebenso wie die ISFcc-Kalibrierung ab Werk für eine saubere Farbwiedergabe sorgen soll. Individuelle Presets lassen sich für jeden Signaleingang separat ab-

speichern und mit einem Knopfdruck wieder abrufen.

Als Anschlüsse stehen neben den üblichen analogen Videoports zwei HDMI-Eingänge und ein analoger VGA-Anschluss bereit. Der mit 6-Segment-Farbrad und 1,5-fach-Zoom ausgestattete W1200 integriert zwei 10-Watt-Lautsprecher. Seine Lampe soll 4000 Stunden im Lichtreduzierten Eco-Modus durchhalten, im Normalbetrieb sind es 2500 Stunden. Die Herstellergarantie beläuft sich auf 2000 Stunden respektive 12 Monate (je nachdem was eher eintritt) Lampenlebensdauer und zwei Jahre für den Beamer. (uk)



BenQs Full-HD-Beamer beseitigt mit seiner Zwischenbildberechnung 24p-Bildruckler.

Anzeige

Radeon HD 6700: Alte Hardware, neuer Name

Sie stecken bereits seit einiger Zeit in Komplett-PCs, nun liegen die Mittelklasse-Grafikkarten Radeon HD 6750 und HD 6770 auch einzeln in den Händlerregalen. Doch bis auf den Namen unterscheiden sich die Karten nicht von ihren Vorgängern aus der HD-5000-Serie (Radeon HD 5750 und HD 5770). Damit stiftet AMD nun besonders bei Kunden Verwirrung, denen es auf die moderne UVD-3-Videoeinheit ankommt – denn diese fehlt in den Juniper-Grafikchips. Stattdessen bringen die HD-6700er-Karten die UVD-2-Engine mit, die nun zwar den Multi-View-Codec für die Wiedergabe von 3D-Blu-rays beherrscht, al-



Asus verkauft ab Mitte Mai die hübsche Radeon HD 6750 Formula mit 1 GByte GDDR5-Speicher.

lerdings kein MPEG-4 Part 2 für XVID- oder DivX-Filme. Die Grafikkartenhersteller bieten die Radeon HD 6750 (720 Shader-Kerne) ab 85 Euro an, die HD 6770 (800 Kerne) gibt es ab 100 Euro. (mfi)

Kühlergigant

Der CPU-Kühler Susanoos von Scythe hält wegen seiner riesigen Abmessungen nicht nur den Prozessor, sondern auch Grafikkarte, Mainboard und Arbeitsspeicher kühl. Zwölf Heatpipes leiten die CPU-Abwärme zu einem Lamellenpaket, das im eingebauten Zustand die Steckkarte überträgt. Darauf sitzen vier 10-cm-Lüfter, die die Wärme abführen. Aufgrund seiner schieren Größe passt der Susanoos nicht in jedes PC-Gehäuse. Zudem empfiehlt der Hersteller wegen des Gewichts von 1,5 Kilogramm den Kühler zusätzlich im Gehäuse zu befestigen. Der Scythe Susanoos ist für 90 Euro erhältlich und passt auf Prozessoren mit den Fassungen LGA775/1155/1156/1366 sowie AM2(+)/AM3. (chh)



Der Scythe Susanoos setzt neue Maßstäbe: Nicht jedes Gehäuse ist für diese Kühlergröße gewappnet.

Fusion-Mainboard mit WLAN-Modul

Zotac packt auf das Fusion-ITX WiFi nahezu alle modernen Schnittstellen. Die Grafikeinheit Radeon HD 6310 des aufgelöteten AMD-Prozessors E-350 kann Bildschirme per DVI, HDMI oder DisplayPort ansteuern. Für

ältere Beamer und Monitore liegt ein VGA-Adapter bei. Zur weiteren Ausstattung zählen 4 × SATA 6G, ein PCIe-x4-Slot sowie zwei Steckplätze für DDR3-Speicher. Extern bietet das Board SPDIF, 2 × USB 3.0 sowie 4 × USB 2.0. Jeweils zwei weitere USB-Ports lassen sich intern über Pfostenstecker anbinden. Zu Netzwerken nimmt das passiv gekühlte Fusion-ITX WiFi per Gigabit-LAN und 802.11n-WLAN Kontakt auf.

Das Mainboard mit 5 Jahren Garantie kostet 130 Euro und ist ab sofort erhältlich. (chh)



Das Zotac Fusion-ITX WiFi kommt ohne Lüfter aus. Prozessor und Chipsatz stecken unter dem großen Kühlkörper.

SLI auf zukünftigen AMD-Chipsätzen möglich

AMDs Prozessoren der Bulldozer-Generation (Codename: Zambezi) stehen vor der Tür. Wie Nvidia nun ankündigte, sollen sich auf Mainboards mit den sie entwickelten Chipsätzen 970, 990X und 990FX künftig auch mehrere GeForce-Grafikkarten via SLI-Technik koppeln lassen. Laut Nvidia soll das zunächst mit Mainboards von Asus, Asrock, Gigabyte und MSI möglich sein.

Die SLI-Grafikkartenkopplung in AMD-Systemen klappt derzeit entweder im Zusammenspiel mit Nvidia-Chipsätzen – deren Produktion die Firma eingestellt hat – oder auf extrem teuren Mainboards mit separatem NF200-Brückenchip. Abseits davon bleibt derzeit nur die Möglichkeit, Grafikkarten mit Hilfe des Hydra-Chips von Lucidlogix zu koppeln, was allerdings aufgrund des Lucid-Treibers bei einigen Spielen eher ein (teurer) Spießrutenlauf als ein Vergnügen ist. (mfi)

AMDs neuer Taktkönig

Der Chiphersteller AMD erhöht die Taktfrequenzen seiner Quad-Core-Prozessoren um eine weitere Stufe. Der 150 Euro teure Phenom II X4 980 Black Edition arbeitet mit 3,7 GHz und damit 100 MHz schneller als der bisherige Spitzenreiter Phenom II X4 975 BE. Jedem Kern des AM3-Prozessors stehen 512 KByte Level-2-Cache zur Verfügung. Gemeinsam teilen sie sich den 6 MByte großen Level-3-Cache.

Die Thermal Design Power gibt AMD mit 125 Watt an. Unser Testsystem mit MSI 785GM-E51, SSD und dem Enermax PRO82+ 385W Netzteil konsumierte bei ruhendem Windows-Desktop 39 Watt und unter CPU-Vollast 198 Watt. Das sind 14 Watt mehr als der Phenom II X4 975 BE (184 Watt). Im Cinebench R11.5 legt der Phenom II X4 980 BE (4,37 Punkte) um 3,3 Prozent zu. (chh)



Hardware-Notizen

Nvidia verschiebt die für Oktober geplante **GPU Technology Conference** auf Frühling 2012. Zukünftig soll die Hauptmesse jährlich im Frühjahr stattfinden, regionale Events sind laut Nvidia in Peking, Singapur, Taipei, Tel Aviv und Tokio geplant.

Enermax offeriert für High-End-Rechner das 160 Euro teure **Big-Tower-Gehäuse** SpineRex. Es nimmt Mainboards im E-ATX-Format auf und kühlt die Komponenten mit einem 25-cm-Lüfter.

Asus erweitert die Nettop-Serie Eee Box um ein Modell mit Blu-ray-Laufwerk. In der Eee Box EB1501P sitzen ein Atom-D525-Prozessor und Ion-Grafikchip. Der **Mini-PC** mit 250-GByte-Festplatte kostet 500 Euro.

Slackware 13.37 mit Nouveau-Treiber

Das Distributions-Urgestein Slackware hat Version 13.37 erreicht. Das zweite größere Update für Version 13 haben die Entwickler um Patrick Volkerding mit Kernel 2.6.37.6, KDE 4.5.5, Xfce 4.6.2 und Firefox 4 ausgestattet. Mit der neuen X.org-Version kommt für Grafikkarten von Nvidia nun auch unter Slackware der Nouveau-Treiber zum Einsatz. Eine Neuerung im Installer ist die Möglichkeit,

Slackware auf einer mit Btrfs formatierten Partition zu installieren. Installation-Images findet man auf den Slackware-Spiegelservers. Randnotiz: Mit der krummen Versionsnummer haben die Entwickler Slackware einen dort eigentlich nicht üblichen Codenamen (1337=leet in Leetspeech) verpasst. (thl)

www.ct.de/1111043

Umstrukturierung und Entlassungen bei Novell

Die vor fast genau einem Jahr bekanntgegebene Übernahme von Novell durch Attachmate ist abgeschlossen. Die Produkte aus den Bereichen Security, Identitätsmanagement und Data Center gehen im Rahmen der Übernahme an den Attachmate-Geschäftsbereich NetIQ, das Linux-Portfolio wird in dem neuen Unternehmensbereich Suse weiterbetreut. Der Sitz dieses Unternehmensbereichs wird in Nürnberg sein, die Leitung übernimmt Attachmate-Manager Nils Brauck-

mann. Markus Rex, der bislang das Linux-Geschäft führte, sowie einige weitere Novell-Manager wurden entlassen. Darüber hinaus haben auch mehrere hundert Novell-Angestellte in den USA ihren Arbeitsplatz verloren, darunter einige Dutzend Suse-Mitarbeiter, vornehmlich aus den Bereichen Produktmanagement, Support und Zusammenarbeit mit ISVs. Entlassungen an den europäischen Standorten gab es im Rahmen der Umstrukturierung bislang nicht. (thl)

LinuxTag mit Hacking Contest und Förderaktion

Die Veranstalter des LinuxTags, der vom 11. bis 14. Mai in Berlin stattfindet, haben den Startschuss zum diesjährigen Hacking Contest abgegeben. Bei dem Wettbewerb geht es darum, den eigenen Rechner möglichst gut abzusichern und Schwachstellen in der Systemkonfiguration der Kontrahenten zu finden. Wer teilnehmen möchte, erhöht seine Chancen dazu, indem er seine Security-Kenntnisse auf der Website des Hacking Contest demonstriert. Die Veranstalter laden aus-

drücklich dazu ein, in den geschützten Bereich der Website einzudringen.

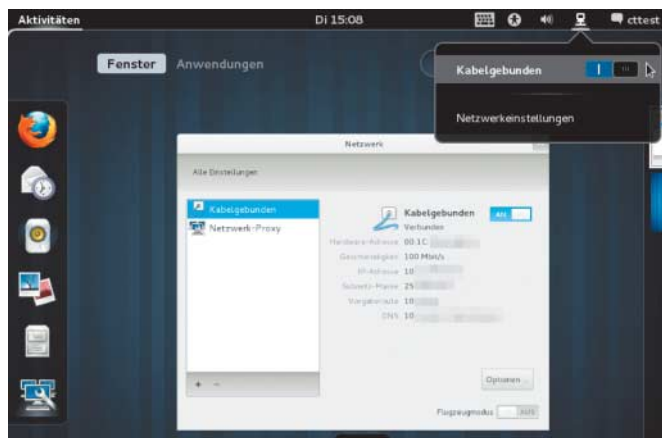
Zum zweiten Mal veranstaltet die Thomas Krenn AG eine Open-Source-Förderaktion, bei der fünf Preise im Gesamtwert von 6500 Euro zu gewinnen sind. Jeder kann Beiträge rund um freie Software am Stand des Unternehmens auf dem LinuxTag einreichen, die Gewinner werden auf der Konferenz Froscon gekürt, die im August in Sankt Augustin stattfindet. (thl)

Beta-Version von Fedora 15 mit Gnome 3

Das Fedora-Team hat die einzige Beta von Version 15 der Distribution freigegeben. Größere Änderungen wird es nicht mehr geben, ab sofort konzentrieren sich die Entwickler auf das Aufspüren und Beseitigen von Bugs und den Feinschliff. In der Beta kann man bereits einen Blick auf Gnome 3 werfen, als Desktop-Alternative steht KDE 4.6 zur Wahl, den Office-Part übernimmt an-

stelle von OpenOffice dessen Fork LibreOffice. Unter der Haube kommt Kernel 2.6.38 zum Einsatz. Am Systemstart haben die Entwickler heftig geschraubt: Statt auf das bisher verwendete Upstart setzt Fedora 15 auf die SysVinit- und Upstart-Alternative Systemd. (thl)

www.ct.de/1111043



Fedora 15 setzt beim Desktop auf Gnome 3; Version 2 der Desktop-Umgebung wird nicht mehr mitgeliefert.

Apple konkurrenzlos gut im Geschäft

Gegenüber dem Frühjahr 2010 konnte Apple seinen Umsatz erneut drastisch steigern – um 83 Prozent auf 24,67 Milliarden US-Dollar. Mit 5,99 Milliarden Dollar machte der Konzern fast doppelt so viel Gewinn (plus 94,7 Prozent) – und nur 13 Millionen weniger als im starken Weihnachtsquartal.

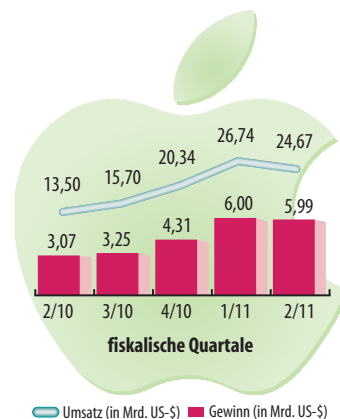
Zugpferd blieb das iPhone mit 18,6 Millionen verkauften Geräten und 12,3 Milliarden Dollar Umsatzanteil. Insbesondere dem Verkaufsstart des CDMA-Modells beim US-Provider Verizon sei dieser Erfolg geschuldet, sagte der amtierende Apple-Chef Tim Cook. Das Unternehmen verkaufte 3,76 Millionen Macs, darunter 1 Million stationäre, und setzte damit weitere 5 Milliarden Dollar um. Mit 76 Prozent legte der Mac-Verkauf am stärksten in Asien zu. Weltweit hat Apple 28 Prozent mehr Computer verkauft, während der Markt global um 3 Prozent geschrumpft sei, so Cook.

Die Verkäufe der iPod-Modelle gingen wie erwartet zurück, von den 9 Millionen ver-

kauften Playern macht der iPod touch etwa die Hälfte aus. Der iTunes-Store trug weitere 1,6 Milliarden Dollar Umsatz bei, 300 Millionen mehr als im letzten Frühjahr.

Lediglich mit 4,7 Millionen verkauften iPads blieb Apple unter den Erwartungen. Cook verwies auf den bilanztechnisch ungünstigen Verkaufsstart des iPad 2 Mitte März und die Kaufzurückhaltung der Interessenten, nachdem Steve Jobs das neue Modell Ende Januar angekündigt hatte.

Apples Geldreserve ist um 6,1 Milliarden gewachsen auf 65,8 Milliarden US-Dollar an Bargeld und kurz- wie langfristigen Anlagen. Einkaufsverpflichtungen für Komponenten, wie sie im abgelaufenen Quartal in Höhe von 11 Milliarden Dollar anfielen, kann der Konzern aus der Kasse zahlen und sich so gegen Lieferengpässe absichern. Der Analyst Horace Dediu rechnet vor: Würde Apple plötzlich keine Einnahmen mehr erzielen, könnten Forschung, Entwicklung und Vertriebsgrund-



kosten noch sieben weitere Jahre finanziert werden. Praktisch besitze das Unternehmen den halben Gegenwert von Google in bar.

Im vergangenen Quartal hat Apple auch erstmals mehr Gewinn eingefahren als Microsoft, nachdem man den Rivalen bereits vor einem halben Jahr beim Umsatz hinter sich lassen konnte. (olm)

www.ct.de/1111044

Neue iMacs mit Quad-Core-Chips und Thunderbolt

Anfang Mai hat Apple seine iMac-Produktlinie aufgefrischt. Künftig kommen Core-i5-Prozessoren (Sandy Bridge) als Quad-Core-Versionen zum Einsatz, in allen Konfigurationen. Das Äußere bleibt unverändert.

Der neue 21,5-Zoll-iMac kostet mit 2,5-GHz-Prozessor, AMD-Radeon-HD-6750M-Grafik und 500-GByte-Festplatte 1149 Euro, die 2,7-GHz-Version mit Radeon HD 6770M und 1-TByte-Festplatte 300 Euro mehr. Das

27-Zoll-Modell wird standardmäßig mit 2,7 GHz, Radeon HD 6770M und 1-TByte-Platte für 1649 Euro verkauft, eine zweite Variante erreicht 3,1 GHz. Sie enthält eine Radeon HD 6970M und gleich viel Plattenplatz für 1899 Euro. Die drei kleineren Modelle besitzen 512 MByte Grafikspeicher, das größte 1 GByte. Gegen Aufpreis bietet Apple auch Core-i7-Prozessoren mit bis zu 3,4 GHz, 2-TByte-Festplatten und SSDs mit bis zu 256 GByte an.

Neu sind auch FaceTime-HD-Kameras mit 1280 x 720 Pixeln Auflösung und die Thunderbolt-Schnittstelle mit maximal 10 Gigabit pro Sekunde, die mit der letzten MacBook-Pro-Generation eingeführt wurde. Peripherie dafür ist nach wie vor nicht erhältlich. LED-IPS-Displays und ein SD-Kartenslot bleiben enthalten. (bsc)

www.ct.de/1111044



Laut Apple „bis zu 70 Prozent schneller“: die neuen iMacs

Mac-Notizen

Die **Apple Stores** feiern ihren zehnten Geburtstag. Am 19. Mai 2001 eröffneten die ersten beiden Läden in den USA.

In einem zweiten Update der aktuellen **Developer-Preview von OS X 10.7** änderte Apple einige von Testern kritisierte Details an der Oberfläche.

Das **Snow Leopard Font Update** behebt einen Fehler bei der Anzeige von OpenType-Schriftarten.

iPhoto 9.1.2 hat sich unter anderem der Probleme mit der Zoom-Funktion, der Suche und dem Vollbildmodus entledigt.

Modelle der **MacBook-Air-Reihe** mit Nvidia GeForce 320M verlieren unter OS X 10.6.7 an 3D-Grafikleistung. Man sollte das Update meiden oder auf 10.6.6 zurück wechseln.

iTunes 10.2.2 verspricht eine zuverlässigere Synchronisation mit dem iPad und kann Fotos schneller auf iOS-Geräte übertragen.

Das **MobileMe Control Panel für Windows** verbessert in Version 1.6.6 das Zusammenspiel des neuen Kalenders mit Outlook.

www.ct.de/1111044

Weißes iPhone 4 erhältlich

Seit dem 28. April ist das iPhone 4 auch in Weiß erhältlich. Die knapp zehn Monate Verspätung begründet Apple damit, dass die Farbe auch das Verhalten der verbauten Sensoren beeinflusst habe und obendrein eine höhere UV-Beständigkeit erfordere als das schwarze iPhone.

Technisch unterscheiden sich die beiden nicht, das weiße fällt lediglich etwa 0,2 Millimeter dicker aus. „Es ist nicht einfach, etwas so Weißes zu bauen“, erklärte Apples Marketing-Chef Phil Schiller. „Wir sind jedem dankbar, der geduldiert gewartet hat.“ (mst)

www.ct.de/1111044

Studie: Kein Kinderpornografie-Markt im Web

Es lässt sich empirisch offensichtlich nicht belegen, dass mit dem Vertrieb von kinderpornografischen Inhalten im Web viel Geld verdient wird. Mit einer Studie ging das Kriminalwissenschaftliche Institut der Leibniz Universität Hannover der Frage nach. Institutsdirektor Prof. Bernd-Dieter Meier stellte fest, es sei „durchaus möglich, dass mit Kinderpornografie Geld verdient wird. Es ist aber nach derzeitigen Erkenntnissen nicht festzustellen, dass hier ein Markt besteht, auf dem eine Regulierung des Preises nach Angebot und Nachfrage stattfindet.“ Das Marktvolumen sei außerdem nicht schätzbar und könne auch nicht für einzelne Staaten bestimmt werden.

„Unentgeltliche Tauschbörsen sind nach unseren Erkenntnissen der größte Markt für kinderpornographisches Material“, erklärte er. In den Tauschbörsen und in Newsgroups bestehe ein „breites, nahezu unerschöpfliches und grundsätzlich kostenfreies Angebot“. Neue Bilder und Filme würden vermutlich in erster Linie zunächst über geschlossene Benutzergruppen verbreitet. „Personen, die in diese hermetischen Bereiche gelangen wollen, müssen die Keuschheitsprobe able-

gen, das heißt, neues kinderpornographisches Material liefern.“

Es gebe allerdings auch Interesse an kostenpflichtigen Angeboten, die im World Wide Web zu finden sind. „Es tendieren gerade ‚Einsteiger‘ dazu, Geld für Kinderpornographie zu bezahlen.“ Dies seien „offensichtlich Personen, die keine vertiefenden Kenntnisse von der Infrastruktur haben und sich daher nur im Web bewegen“, so Prof. Meier. Bei dem angebotenen Material handele es sich in der Regel um Dateien, die aus kostenfreien Quellen gewonnen wurden.

Der Studie liegt eine Analyse von Strafakten aus Niedersachsen sowie Befragungen von Strafermittlern zugrunde. Ziel der Untersuchung war es unter anderem, Hauptverbreitungswege des Materials zu analysieren und Erkenntnisse zu Anbietern und Abnehmern zu gewinnen. Die Akten zu Verfahren wegen Kinderpornografie stammen sämtlich aus dem Jahr 2008. Auf über 50 Prozent der ausgewerteten Bilder waren schwere Missbrauchshandlungen von Erwachsenen an Kindern zu sehen. Die Untersuchung ist von der Initiative „White IT“ des niedersächsischen Innenministeriums gefördert worden. (hob)

Chrome lernt Zuhören

Google hat Version 11 seines Browsers Chrome freigegeben. Unter anderem unterstützt Chrome nun die Spracheingabe über HTML mit dem Mikrofon: Eine Variante des input-Elements wandelt Gesprochenes in Text. Google hatte die Implementierung bereits in der Beta-Phase von Chrome 11 als Entwurf für eine „HTML 5 Speech Input API“ beim W3C vorgelegt.

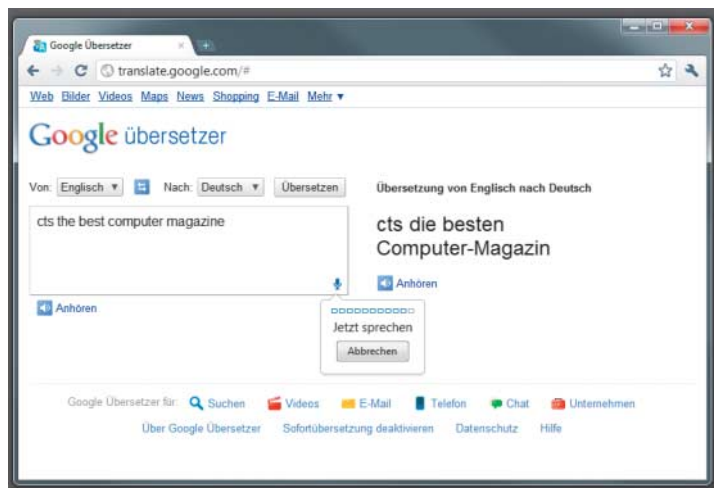
Das proprietäre Attribut x-webkit-speech bringt ein input-Element zum Zuhören. Gesprochenes schickt der Browser via HTTPS an einen Google-Rechner, der den erkannten Text auf demselben Weg zurücksendet. Der zur Normung eingereichte Vorschlag erlaubt die Vorgabe regulärer Ausdrücke, einer Wortliste oder einer SGRS-Grammatik (Speech Recognition Grammar Specifica-

tion), um das Erkennen der Wörter zu erleichtern. Fünf Events berichten unter anderem vom Beginn und Ende des Sprechens. Als Beispiel für den Einsatz der Spracheingabe führen die Chrome-Entwickler Google Translate an, das nun auch gesprochene Eingaben entgegennimmt.

Darüber hinaus hat Google in Chrome 25 Sicherheitslücken geschlossen, 16 davon stufen die Entwickler in die Risikostufe „hoch“ ein. Sie betreffen unter anderem Fehler in der Speicherverwaltung und das Umgehen der Same-Origin-Policy. Insgesamt hat Google fürs Aufspüren von Sicherheitslecks in Chrome 11 16 500 US-Dollar an Prämien ausgeschüttet. (jo)

www.ct.de/1111045

Anzeige



Google Translate nimmt jetzt auch gesprochene Eingaben entgegen.

Access Point mit WA-Faktor

Netgear erweitert sein Produktspektrum mit dem Access Point ProSafe Wireless-N WNAP320, der gemäß der IEEE-Norm 802.11n brutto 300 MBit/s im 2,4-GHz-Band liefert. Mit dem gefälligen Gehäusedesign, das den Woman Acceptance Factor verbessern dürfte, zielt Netgear auf den Einsatz „in repräsentativen Räumen“. Zu den weiteren Eckwerten gehören Stromversorgung per Power-over-Ethernet gemäß IEEE 802.3af, Repeater- und VLAN-Funktionen sowie die Authentifizierung per 802.1x und Radius. Das

WLAN unterteilen die APs in bis zu 16 Funkzellen (Multi-SSID).

Eine Dualband-Version namens WNDAP 360 will Netgear noch im zweiten Quartal 2011 folgen lassen. Sie ähnelt dem WNDAP350, den wir in c't 6/11 getestet haben, und soll bis auf das zweite Funkmodul für das 5-GHz-Band die gleichen Merkmale aufweisen wie der WNAP320. Beide Access Points lassen sich sowohl mit Netgears Wireless Controllern der Serie WC7500 als auch mit der hauseigenen Wireless Manage-



Access Point mit Handschmeichlergehäuse und brutto 300 MBit/s: der Netgear ProSafe Wireless-N WNAP320

ment Software steuern. Der ProSafe Wireless-N Access Point WNAP320 kostet 415 Euro, der Preis für die Dualband-Version steht noch nicht fest. (dz)

Router für ISPs und Firmen

Juniper rundet sein Angebot an Routern der 3D-Universal-Edge-Serie mit drei Modellen nach unten ab, um auch mittelgroße Unternehmen und Provider bedienen zu können. Edge-Router verbinden die autonomen Systeme (AS) von Providern miteinander oder koppeln Firmennetze mit dem AS des Providers. 3D steht hier für die Dimensionen Bandwidth, Subscribers und Services, womit Juniper die gleichzeitige Skalierung bei Bandbreite, Kundenzahl und Diensttypen meint.

Der kleinste der neuen Router namens MX5 soll maximal 20 Gigabit/s umschlagen, bei den Modellen MX10 und MX40 kommen

jeweils 20 GBit/s dazu. Der MX5 besitzt einen MIC-Slot (Modular Interface Controller) für verschiedene Schnittstellentypen (Ethernet bis 10GE, TDM DS3 bis OC38, jeweils unterschiedliche Port-Anzahl). Der MX10 bringt derer zwei mit, und beim MX40 sind noch zwei der auf allen Geräten vorhandenen 10-Gigabit-Ethernet-Ports aktiviert.

Da die drei Geräte auf derselben, zwei Höheneinheiten (3,5 Zoll) flachen Hardware-Basis beruhen, lassen sie sich allein per Software-Upgrade bis auf das Niveau des MX80 (80 GBit/s) beschleunigen, wenn die Anforderungen steigen. Die neuen Router sollen ab dem 3. Quartal ausgeliefert werden. (ea)

Firmware-Update für Lancom-Router

Die gerade veröffentlichte Version 8.5 des Betriebssystems LCOS für Lancom-Router findet dank eines Quickfinders schneller zu Einstellungsvariablen und Menüpunkten und unterstützt doppelt so viele Nutzer wie die Vorgängerversionen. LCOS 8.5 beherrscht nun Layer-3-Tunneling, das das Roaming von WLAN-Clients erleichtert.

Die Router 1711+ VPN, 1721+ VPN, 7100 VPN und 9100 VPN lassen sich mit LCOS 8.5 als WLAN-Hotspot betreiben und ein per Skriptsprache programmierbarer Rollout-Assistent erleichtert die Inbetriebnahme

neuer Netzwerkgeräte. Ebenfalls neu ist ein automatisches Update für die Programme LANconfig, LANmonitor und WLANconfig. Auch die Firmware selbst lässt sich über zusätzliche Kommandos nun automatisiert auffrischen.

LCOS 8.5 steht auf der Firmen-Website zum kostenlosen Download bereit. Weitere Details und Neuerungen im Betriebssystem verraten Datenblätter und Release Notes (siehe c't-Link). (rek)

www.ct.de/1111046



Netzwerk-Notizen

Über ein Firmware-Update auf Version 14.0.27 lassen sich USB-Anschlüsse von SEHs **USB-Dongle-Server** myUTN-80 in VLANs sperren, sodass sie unter einer eigenen IP-Adresse erreichbar sind. Weitere Details finden sich auf den SEH-Webseiten.

Trendnet ersetzt seine IEEE-802.11g-taugliche **WLAN-IP-Kamera** TV-IP121W durch das 110 Euro teure Modell TV-IP121WN, das nun gemäß 802.11n im 2,4-GHz-Band funkt.

Der **WLAN-Tester Fluke Aircheck** ortet in Version 1.2 WLAN-Clients, wirft nicht autorisierte Clients aus dem WLAN und löst versteckte SSIDs auf.

HP nimmt Cisco-Geräte in Zahlung und gibt Käufern von HP-Produkten dann 20 Prozent Rabatt auf den Listenpreis. Die Aktion „A Catalyst for Change“ läuft bis zum 31. Oktober in Deutschland und vielen anderen europäischen Ländern.

ORing hat die Version 3.0 seiner **Management-Software Open-Vision** für industrielle Netzwerke herausgebracht. Das Paket kostet bei Acceed je nach Anzahl der verwalteten Geräte (50 bis 1000) zwischen 1488 und 10285 Euro.

Anzeige

IP-Kameras und Netzwerkspeicher

Y-cam und Certon bieten gemeinsam zwei Pakete aus IP-Kameras und Netzwerkspeicher an: Für 1962 Euro verkaufen die beiden Firmen ein Bündel aus einem Certon-SmartRAID mit 2 TByte Speicher und vier IP-Kameras vom Typ Y-cam Black SD. Das zweite Paket kostet 2500 Euro, es bietet doppelten Speicherplatz sowie je drei Kameras Y-cam White SD und Y-cam Black SD.

Laut Hersteller sichern Certons SmartRAID-Netzwerkspeicher bis zu 36 gleichzeitige AV-Ströme, die ihm die Kameras liefern. Das Kameramodell Y-cam White SD reguliert die Helligkeit selbstständig, die Y-cam Black SD leuchtet nachts mit 30 Infrarot-Leuchtdioden die zu überwachende Szene aus. (rek)



Y-cam und Certon verkaufen zwei Komplettpakete aus Netzwerkspeicher und IP-Kameras, die sich für die Überwachung eignen.

Lückenabfrage für Cisco IOS

Das Online-Tool Cisco IOS Software Checker durchsucht die Fehler- und Sicherheitsdatenbank anhand der IOS-Versionsnummer nach Meldungen. Dazu lassen sich gleich mehrere IOS-Versionen angeben, die man entweder in einem Drop-Down-Menü

auswählt, über die Ausgabe des IOS-Kommandos `show version` einfügt oder als Textdatei mit je einer Versionsnummer pro Zeile hochladen kann. (rek)

www.ct.de/1111046

Wolkenbruch bei Amazon: Datenverlust in der Cloud

Was passiert, wenn ein großer Cloud-Dienst versagt, zeigte sich Ende April in den USA: Amazon rang mit den Folgen einer Panne seines Cloud-Services EC2. Betroffen waren Firmenkunden, die ihre EC2-Instanzen in den USA gemietet haben, unter anderem die beliebten Dienste Quora und Reddit. Zeitweise waren sie außer Betrieb.

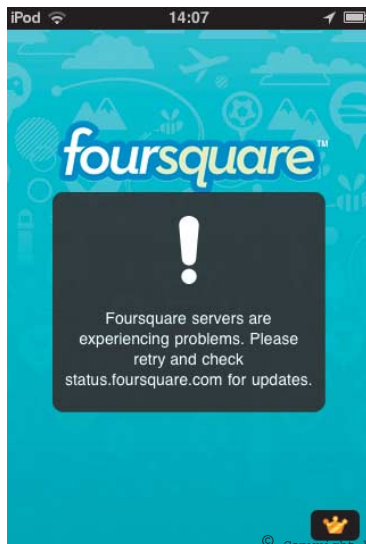
Offensichtlich standen die Ausfälle in Zusammenhang mit einem Problem, das Amazon auf seinem Status-Dashboard für die Web-Services gemeldet hatte. Demzufolge hakelte es im EC2-Rechenzentrum in Virginia. Seit 9:55 Uhr (MESZ) am 21. April 2011 hatte man Verbindungsprobleme zu den Services registriert. Ab etwa 13 Uhr MESZ arbeitete Amazon an der Behebung der Probleme, versichert das Unternehmen.

Erst einige Tage später zeigten sich schwerwiegende Folgen: Beim Crash des Angebots ging eine unbekannte Menge an Daten unwiederbringlich verloren. Das geht aus einer von Amazon an betroffene Kunden verschickten Mail hervor, welche das US-Magazin Business Insider veröf-

fentlichte. Amazon räumt darin ein, Versuche zur manuellen Wiederherstellung der Kundendaten seien gescheitert.

Nach wie vor hat sich das Unternehmen aus Seattle nicht dazu geäußert, wie es zum mehrstündigen Ausfall der Serverwolke kommen konnte. „Die Cloud, auf die Sie sich verlassen können“ (Produktbeschreibung) war bislang nicht zuletzt in der US-Technologieszene äußerst beliebt; zahlreiche viel besuchte Internetdienste wie Foursquare waren von der Störung betroffen und mehrere Stunden lang offline.

Wie viele Unternehmen Daten verloren, ist noch unbekannt. Der Webanalyse-Dienst Chartbeat informierte bereits seine Nutzer per Mail, infolge der Panne fehlten für ungefähr elf Stunden Datenaufzeichnungen. (jh/hob)



Wegen der Cloud-Probleme von Amazon war unter anderem der Zugang zu Foursquare gestört – andere wie Chartbeat verloren sogar Daten durch den Ausfall.

Anzeige

Monika Ermert

Heiße Ware

IPv4-Adressen als begehrtes Handelsgut

Über 11 Euro bezahlte Microsoft für jede einzelne der 666 624 IPv4-Adressen, die das Unternehmen aus der Konkursmasse des pleitegegangenen Netzwerkausrüsters Nortel kaufte. Seit diesem Deal ist die Zahl der IPv4-Adressverkäufe sprunghaft angestiegen und Adressbroker wittern das große Geschäft.

Der Domino-Effekt hat noch nicht die Surfer erreicht, aber es ist absehbar, dass man bald nicht mehr nach Belieben ins Internet kommt, sondern wegen der Knappheit an IPv4-Adressen warten muss, bis der Nachbar endlich aufgelegt hat. Die Verteilung sämtlicher Internet-Adressen koordiniert zunächst die Internet Assigned Numbers Authority, IANA. Sie teilt Adressblöcke regionalen Internet-Registries (RIRs) zu, die sie an lokale Registrierungen und diese wiederum an Provider weitergeben. Erst Letztere teilen sie schließlich einzelnen Internet-Anschlüssen zu.

Im Januar gab die IANA nun den letzten IPv4-Adressblock an die asiatische Internet-Registry APNIC aus. Danach gab es für alle regionalen Registries noch einen allerletzten /8er Block (16 777 214 Adressen). Derweil hat die APNIC auch die letzten Reserven aufgebraucht – für Provider in Asien sind gar keine IPv4-Adressen mehr von öffentlicher Seite erhältlich. Und beim RIPE rechnet man damit, dass der Vorrat im dritten Quartal ausgeht. Dann heißt es: IPv4 haben wir nicht mehr, darfs auch IPv6 sein?

Lang lebe IPv4

Schon lange war klar, dass IPv4-Adressen spätestens ab diesem Zeitpunkt sehr begehrt sein würden – weil der Nachfolger IPv6 während der IPv4-Verknappung noch nicht etabliert ist. Beispielsweise gibt es noch wenige Provider, die DSL-Anschlüsse mit IPv6 anbieten. Sie halten sich zurück, weil IPv6-fähige Netzwerk-Elemente nur langsam reifen.

Fachleute spekulierten schon lange, dass ganze IPv4-Blöcke auf eBay unter den Hammer kommen könnten. Jetzt sind gleich mehrere Adress-Broker am Start,

die an den Transaktionen mitverdienen wollen. Den 7,5-Millionen-Deal zwischen Nortel und Microsoft fädelte die in Reston, Virginia, ansässige Firma Address ein, die personell mit den Unternehmen Denuo und Depository verbunden ist – alle drei sitzen im selben Bürogebäude in Reston.

Address-Präsident Charles M. Lee, ehemals CTO beim Netzbetreiber Verizon und heute auch Präsident von Denuo, hält Anfragenden zunächst eine Non-Disclosure-Erklärung zur Unterschrift vor, bevor er Informationen fließen lässt. Man will die Address-Deals nämlich „diskret“ über die Bühne bringen. Derweil wird auf einschlägigen Listen schon spekuliert, Address könnte fünf Prozent aus dem 7,5 Millionen Dollar Deal erzielt haben.

Günstiger bietet Martin von Löwis, Dozent am Berliner Hasso-Plattner-Institut seine Dienste über tradeip4.com an. Seine Kommission: ein Prozent. Das macht bei üblichen Deals mit mehreren Millionen Adressen immer noch nette Summen.

Die RIRs verlangen, dass die Transfers gemäß ihren Regeln ablaufen und dazu gehört, dass mindestens ein /24-Block den Besitzer wechseln muss (255 Adressen) und dass die Einkäufer ihren Bedarf belegen. Zudem möchten die Verwalter gerne „frei laufende“ IPv4-Adressen unter ihr Dach zurückbringen. Inhaber dieser vor dem Entstehen der regionalen Registrierungen ausgegeben Adressen sind bislang nicht Vertragspartner der RIRs und daher ihrem Zugriff entzogen. Von Löwis verweist und verlinkt auf die RIR-Regeln, schreibt allerdings auch, dass es für die Transfers von Legacy Adressen durchaus eine Grauzone gebe.

Für die Nortel-Microsoft-Transaktion, bei der es auch um Le-

gacy Adressen ging, bedurfte es einer Intervention durch ARIN-Chef John Curran, um Käufer und Verkäufer auf die „rechte Bahn“ zu bringen. Microsoft unterzeichnete am Ende einen speziellen Legacy-Adressvertrag. Während man bei ARIN den Deal nun als regelgerecht begrüßt, höhnte RIR-Kritiker Milton Mueller von der Syracuse University, ARIN habe nur gute Miene zum bösen Spiel gemacht und über Details der eigenen Transferregeln hinweggesehen – der Deal habe so untermauert, dass IP-Adressen Eigentum sein könnten. Aus Sicht der RIRs geht es aber mehr um ein Nutzungsrecht und Insider orakeln, sollte es irgendwann zum Streit wegen Eigentumsrechten kommen, könnte am Ende das US-Verteidigungsministerium beanspruchen, Eigentümer aller IPv4-Adressen zu sein.

Makler ohne Makel

Beim RIPE-Treffen in Amsterdam Anfang Mai waren die Transferregeln einmal mehr Thema der Debatte. Warum machen nicht die RIRs das Geschäft mit der Vermittlung selbst, statt es mehr oder weniger gierigen Maklern zu überlassen? Doch als echte Broker wollen die RIRs nicht auftreten. Sie verweisen auf ihren Status als Non-Profit-Organisationen. Allerdings gibt es bei ARIN einen Dienst für Anbieter und Suchende von Adressen.

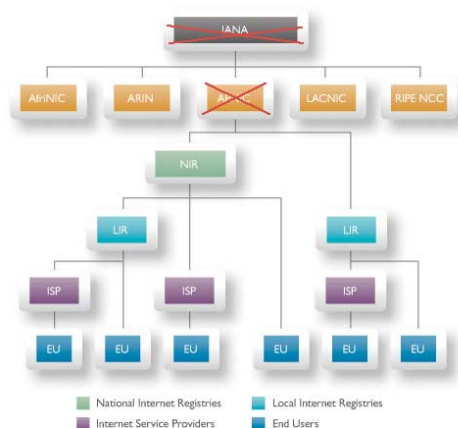
Der Geschäftsführer des RIPE NCC, Axel Pawlik, sagte am Rande des RIPE-Treffens gegenüber c't, dass man beim RIPE einen solchen Service ebenfalls ins Auge fasse. Wer sich eine Maklergebühr für seinen neuen Block sparen will, kann also in Zukunft selbst auf die Suche gehen. Ein anderes Projekt, das die RIRs

längst abgeschlossen haben wollten, ist ein Übereinkommen über eine globale Transferspolitik. Derzeit sind Transfers über die RIR-Grenzen hinweg nämlich nicht gestattet. Darüber dürften sich aber ambitionierte IPv4-Broker nur zu gerne hinwegsetzen wollen, denn immerhin liegen die Preisvorstellungen für globale Transfers laut tradeip4.com rund doppelt so hoch wie die innerhalb der RIPE-Region – gefordert sind 200 Dollar pro Adresse, geboten aber 7.

Ein geordneter Handel dürfte sehr im Interesse der RIRs liegen, denn schon beschließt das Denuo-Address-Depository-Imperium die Adressverwalter auch an anderer Stelle. Bei der Internet Corporation for Assigned Names and Numbers hat Depository sich darüber beschwert, dass es keinen Massenzugang zu den IP-Adressdaten von ARIN erhalten hat.

ARINs Hauptbegründung, dass Depository beantragt habe, selbst Adressverwalter zu werden, wies Depository zurück. Depository hatte in der Tat einen Antrag auf Zulassung als IP-Adressverwalter vorgelegt. Aber es gehe dabei nicht um IP-Adressen von der IANA – vielmehr gehe es darum, für all die Adressinhaber als Registry aufzutreten, die keinen Vertrag mit einer anderen Registrierungs hätten. Offenbar zielt Depository auf die leichter handelbaren und wohl volatileren, weil im großen Stil von IANA ausgegebenen Legacy-Adressen. Wie die RIR-Gemeinde, aber auch ICANNs Vorstand mit der Infragestellung des klassischen RIR-Systems unter dem Motto „mehr Wettbewerb“ umgehen werden, dürfte für eine Weile spannend werden – bis IPv6 dem ganzen Spuk ein Ende macht. (dz)

Die IANA und auch die APNIC gibt es natürlich weiterhin – aber IPv4-Adressen haben sie keine mehr zu verteilen.



Anzeige



Stefan Göhler

Lautes und Buntes

Demo-Party Revision 2011: Bewährungsprobe für den Breakpoint-Nachfolger

Über die Osterfeiertage fand in Saarbrücken die Demo-Party Revision statt: Vier Tage lang präsentierten begabte Programmierer ihre Echtzeit-Animationen mit aufwendiger Grafik und dynamischer Musik.

Vom 22. bis 25. April fand erstmals die Revision statt – so heißt die neue Oster-Party der Demoszene. Sie tritt die Nachfolge der Breakpoint an, deren Organisatoren im Vorjahr nach acht Jahren aufgehört haben.

Trocken ausgedrückt, sind Demos multimediale Echtzeitpräsentationen. Etwas weniger spröde: Demos untermalen effektiv animierte Computergrafik mit fetziger Musik, wobei mindestens die Bilder in Echtzeit errechnet werden. Auf Partys buhlen Programmiererguppen in unterschiedlichen Kategorien um die Gunst des Publikums, das am Ende der Veranstaltung die Sieger kürt.

Mit 1900 Quadratmetern bot das E-Werk in Saarbrücken deutlich mehr Platz als die Sporthalle in Bingen, in der die Breakpoint alljährlich stattfand. Die Organisatoren nutzten den zusätzlichen Raum für Seminare und Schlafgelegenheiten.

Die Mehrzahl der Organisatoren sind alte Hasen, die bereits die Breakpoint und das The Ultimate Meeting veranstaltet hatten. Neue Wettbewerbsbedingungen brachten frischen Wind

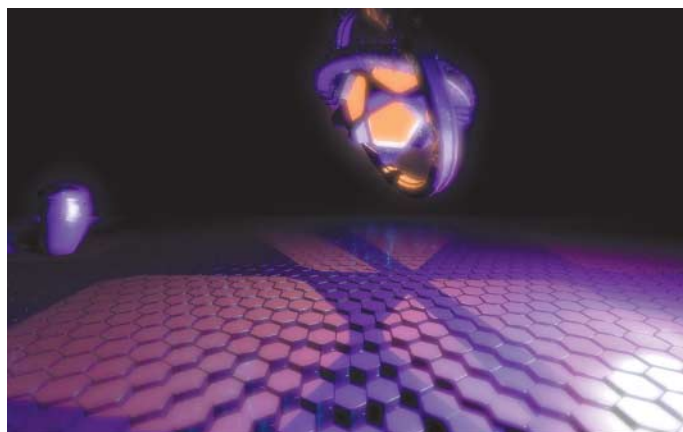
in die Szene: Für die PC-Demos fiel die bisherige Größenbegrenzung auf 64 MByte weg. Zudem wurden auch in Java und .NET entwickelte Beiträge zugelassen sowie Demos für Linux und Mac OS. Hardware-Altlasten der Kategorie Commodore 64 & Co. wurden zu „Oldskool“-Wettbewerben zusammengefasst. Ganz neu war die Kategorie „Web Browser“ für in HTML5 und JavaScript erstellte Demos.

Siebertreppchen

Der Hardware-Klassiker der Szene ist nicht totzukriegen: In diesem Jahr traten immerhin noch fünf Gruppen mit Amiga-Demos an. Den ersten Platz belegten Ghosttown und Loonies mit dem medizinisch angehauchten „Human Traffic“, das mit einem eingängigen Popsong unterlegt war.

Im Bereich der 4k-Intros siegte „Code is my Pron“ von Nuance mit einem feurigen Plasmafeuerwerk und per Sprachsynthesizer generiertem Gesang. „Sumu“ von Cubicle (Platz 2) beginnt mit einem Sternfeld, in dem Lichtstrahlen immer komplexer werdende Figuren in den Raum schreiben, bis hin zum leuchtenden Joystick – und das alles aus einer nur 4 kByte großen Datei. Die neue Kategorie „Browser-Demos“ fand noch wenig Zulauf. Sieger war hier das schwerelose Würfelballett „Cube“ von Desire – es nutzt WebGL und läuft aktuell nur in Chrome flüssig.

Besondere Leckerbissen fanden sich in der Kategorie der 64k-Intros. Strobholics und Farbrausch präsentieren in „Pacemaker“ amorphe Formen und eine marschierende Gummibärchenarmee, unterminierten den Eindruck aber durch hektisches Gezucke und Geflacker – nichts für Epileptiker (3. Platz). Szene-Urgestein Razor 1911 erreichte mit dem selbstironischem „We Have Accidentally Borrowed Your Vote-disk“ den zweiten Platz: Hier untermalt knarrender 8-Bit-Sound augenzwinkernde Effekte alter Schule, die aufs 21. Jahrhundert getrimmt wurden. Den ersten Platz belegte Brain Control mit „Pandora“: Eine unbedachte Boh-



Mit pulsierenden Polygonen zu stampfender Musik belegte „Flux“ von Panda Cube den ersten Platz bei den PC-Demos.

Anzeige



In seiner 64k-Intro „We Have Accidentally Borrowed Your Votedisk“ zeigte Razor 1911 alte Demo-Effekte in modernem Gewand.

rung führt zur Auslöschung einer gigantischen, komplexen gerenderten Industrieanlage.

In der Königsdisziplin der PC-Demos stach abermals Nuance hervor: „Sommerville“ beginnt mit einem Feuerwerk über einer verlassenen Seitenstraße. Aus deren Kopfsteinpflaster wuchert ein glimmendes Plasma, das sich zu einem bewegten, glühenden Menschen entwickelt (2. Platz). Die Publikumsgunst gewann jedoch Panda Cube mit „Flux“. Die Demo beeindruckt weniger durch technische Innovationen als durch ihre gediegene Präsentation: Zur Einleitung rast eine Kamera im Tiefflug über Flächen aus sechseckigen Platten, die im Rhythmus eines mitreißenden Techno-Tracks pulsieren. Sehenswert ist auch „Frozen“ von Farbrausch und Rebels mit seinen organischen Landschaftseffekten (3. Platz). Dort schießt ein auf offenem Feld liegen gelassener, versiffter C64 eine stachelige Stahlkugel vom Himmel, die dann von einem ebenfalls verlassenen Amiga mit seiner Diskette vollends vernichtet wird.



Ein singender Sprachsynthesizer begleitet die Plasma-Effekte der Nuance-Intro „Code Is My Pron“ – all das in 4k gepacktem Code.

Der Newcomer-Preis ging an die Gruppe „Akronyme Analogiker“: Diese nahm nicht nur am 4k-Wettbewerb teil, sondern präsentierte auch eine Wild-Demo



Nicht totzukriegen: Im Amiga-Wettbewerb erzielte „Human Traffic“ von Ghosttown & Loonies den ersten Platz.

für den Commodore VC 20, dem Vorgänger des C64. Die Gewinner teilten sich Preisgelder von insgesamt 10 000 Euro sowie Hardware-Spenden von Sponsoren und Freunden der Szene.

Die Szene-Website pouet.net stellt alle Beiträge zum Download bereit (siehe c't-Link). Von einigen gibt es auch Video-Mitschnitte; echte Liebhaber entpacken aber die für ihr System geeigneten Intros und Demos auf ihrem Rechner und sehen nach, wie gut ihr PC den Stand der Technik verdaut.

Guter Start

In Saarbrücken fanden sich etwa 800 Besucher aus ganz Europa ein. Die Mehrzahl machte die gesamte Veranstaltung mit – das „Compo-Lurker“-Kurzzeitticket für die letzten beiden Tage fand nur 50 Abnehmer. Am Sonntag besuchten zusätzlich 30 interessierte Saarbrücker kurzzeitig die Party, darunter die Oberbürger-

meisterin Charlotte Britz. Am Rande der Veranstaltungen fanden ein Dutzend Seminare statt, die meisten über Programmierfeinheiten, aber auch zu den Themen Tonabmischung, Kopiersperren und 3D-Grafik.

Die Stimmung des Publikums war ähnlich sonnig wie das Wetter: Abends trafen sich viele Teilnehmer vor der Halle zum Lagerfeuer und einer improvisierten Musik-Session; am Sonntag nachmittag legten zwei DJs spontan ein Set auf. Insgesamt ist die Mischung aus Neuem und Bewährten gelungen: Im Vergleich zur Breakpoint wirkte die Revision geradezu ruhig. Allerdings fiel auch auf, dass nur wenig neue Gesichter zu sehen waren: Das Alterungsproblem hat die Demoszene noch nicht im Griff. (ghi)

www.ct.de/1111050

Anzeige

Leuchtende Nanoröhrchen-Plastiktransistoren

Organische Displays haben enorme Vorteile: Sie sind extrem kontraststark, sehr hell, blickwinkelunabhängig und kommen mit wenig Energie aus. Bislang findet man OLEDs allerdings nur in kleinen Mobilgeräten. Große OLED-Schirme etwa für Fernseher gibt es noch keine. Ein wesentlicher Grund: OLEDs sind stromgetrieben – je mehr Strom hineinfließt, umso heller leuchten sie. In großen Displays müssen deshalb hohe Ströme transportiert und geschaltet werden. Um die Leistungsaufnahme zu begrenzen, muss dies bei einer möglichst geringen Spannung erfolgen.

Bei LC-Displays verhält es sich umgekehrt: Ihre Pixeltransistoren werden über definierte Spannungspegel gesteuert, der Strom bleibt gering. Mit einem herkömmlichen Transistorlayout wie in LCDs kann man die OLED-Ansteuerung in großen Schirmflächen deshalb kaum bewältigen. Stattdessen gilt es, die hohe Elektronenmobilität von Polysilizium mit möglichst großen Gate-Flächen und möglichst dünnen Transistorkanälen zu verbinden.

Forscher an der Universität von Florida sind nun einen besonderen Weg gegangen: Sie kombinierten eine organische Leuchtschicht mit organischen Transistoren und sogenannten Carbon Nanotubes. Dabei kippen sie das Ganze auf die Seite, bauten den Transistor also nicht lateral, sondern von unten nach oben auf; die Leuchtschicht

packten sie dazwischen. Das Ergebnis ist ein sogenannter CN-VOLET, ein „Carbon Nanotube Enabled Vertical Organic Light-Emitting Transistor“.

Vorteil des vertikalen Aufbaus: Die Gate-Elektrode aus Aluminium reicht über die gesamte Pixelfläche, und auch für die Drain-Elektrode benötigt man anders als bei herkömmlichen Dünnschichttransistoren (TFTs) aus Polysilizium keine feine Lithografie. Stattdessen können die Schichten aufgesputtert oder per Spin Coating aufgebracht werden, was die Fertigungskosten erheblich senkt. Die Kapazität des 5 nm dünnen Al_2O_3 -Gateoxids wurde durch eine zusätzliche Schicht aus Benzocyclobuten (BCB) auf 350 nF/cm^2 reduziert.

Das Besondere am vertikal aufgebauten Feldeffekttransistor ist der Source-Kontakt: Er besteht aus nebeneinander angeordneten Kohlenstoffröhrchen. Diese Nanotubes bilden keine durchgehende Schicht, sondern quasi einen perforierten Source-Kontakt. Das ist auch notwendig, denn andernfalls hätte das Feld zwischen Gate und Drain keinen Einfluss auf den stromführenden Kanal von Source (der Quelle) zum Drain (der Senke). Die Nanotubes werden hier als eine Art Metallkontakt genutzt, die letztlich als Schottky-Barriere fungieren: Das am Gate induzierte Feld moduliert diese Schottky-Barriere und damit die Menge der in den Kanal injizierten Ladungsträger.

Der Gate Channel selbst besteht aus einer knapp 500 nm starken organischen Leuchtschicht. Hier nutzen die Wissenschaftler um Professor Andrew Rinzler ein synthetisiertes Material aus kleinen Molekülen namens DNNT (Dinaphthothienothiophene). DNNT weist eine hohe Ladungsträgerbeweglichkeit auf und ist an der Luft stabiler als etwa Pentacen, das meist für organische Halbleiter genutzt wird. Im Experiment erwiesen sich die DNNT-Versionen um mehr als doppelt so haltbar. Außerdem nimmt DNNT als negativ geladene Schicht die über den Source-Anschluss injizierten Löcher auf.

Über die breiten Gate- und Drain-Elektroden werden die Ladungsträger sehr effektiv direkt in die organische Leuchtschicht injiziert, in der bei der Ladungsträger-Rekombination Energie in Form von Licht ausgesendet wird. Nach Angaben von Rinzler benötigt man beispielsweise etwa 1 mA für ein blau leuchtendes Pixel. Zwar ist der Dunkelstrom – also der Verluststrom bei nicht leuchtendem Pixel – etwas größer als bei herkömmlichen OLEDs, dank der vergleichsweise geringen Spannung am Drain würde dies aber wieder ausgeglichen.

Bei 25 mA/cm^2 konnten die Wissenschaftler eine Leuchtdichte von 1000 cd/m^2 erzielen. Die hohe Leuchtkraft verdanken die



Samsung Omnia 7 mit OLED-Display

CN-VOLETs vor allem der großen Fläche der Leuchtschicht im Verhältnis zur gesamten Pixelfläche. Weil sich durch die neue Transistorstruktur bei gleicher Strombelastung mehr Licht erzielen lasse, komme dies auch der Lebensdauer der Leuchtschicht respektive des leuchtenden Transistors zu Gute, berichtet Rinzler.

Die Haltbarkeit von OLEDs nimmt mit der Höhe des durchfließenden Stroms ab. Mögliche Optimierungen sieht der Physikprofessor noch im Bereich der Nanotube-Elektrode; auch der Dunkelstrom sei verbesserungswürdig. (uk)

Simulationssoftware für Supercomputer

Das „Flash Center for Computational Science“ an der University of Chicago hat Ende April eine neue Version seiner Simulationssoftware für Supercomputer veröffentlicht. Mit FLASH 4-alpha könnten Wissenschaftler künftig nicht nur die Explosion von Sternen simulieren, sondern auch computergestützte Experimente im Bereich der High-Energy-Density Physics (HEDP) durchführen. „Der erweiterte FLASH-Code bietet neue Design- und Analysefunktionen unter anderem für Astrophysiker, die das Innenleben von Himmelskörpern nachbilden oder die Entstehung chemischer Elemente bei Nuklearprozessen untersu-

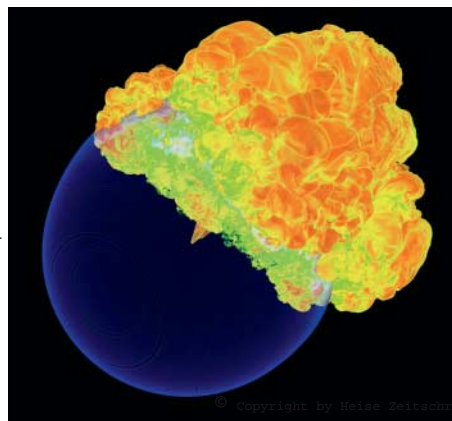
chen wollen“, erklärt Flash-Center-Direktor Don Lamb.

Zu den Nutzern des Toolsets von FLASH 4-alpha gehört den Angaben zufolge auch die National Ignition Facility (NIF) am Lawrence Livermore National Laboratory, wo sich einer der derzeit

stärksten Laser befindet. Zweck der NIF-Experimente ist die Simulation von Kernwaffenexplosionen. Die Sandia National Laboratories in New Mexico wiederum nutzen die FLASH-Software für ihre „Z-Maschine“, eine Anlage, in der Materialversuche unter sehr

hohen Temperaturen und extremen Druckverhältnissen durchgeführt werden. Insgesamt sollen bisher rund 700 Wissenschaftler weltweit FLASH genutzt haben.

Die größtenteils in Fortran geschriebene FLASH-Software ist öffentlich zugänglich und kann auf Antrag von den Servern des Flash Centers in Chicago heruntergeladen werden. Zu den „Physics Solvers“ gehören beispielsweise Berechnungen von Strahlungsübertragungen, Zustandsgleichungen, hydrodynamische Berechnungen oder auch die Berücksichtigung von Gravitationskonstanten. Per Plug-in kann das Visualisierungs-Tool VisIT eingebunden werden. (pmz)



Mit VisIT dargestellte thermonukleare Flamme, die einen Weißen Zwerg durchdringt

Anzeige

Johannes Haupt

Deutsche E-Books bei Amazon.de

Kindle-Plattform nun auch in Deutschland

Amazon eröffnet die deutsche Niederlassung seines Kindle Store. Auch das Lesegerät Kindle ist nun bei Amazon Deutschland erhältlich.

Der Versandhändler Amazon verkauft nun auch in Deutschland digitale Bücher. Das Unternehmen hat Vertriebsverträge mit zahlreichen hiesigen Verlagshäusern geschlossen, allerdings fehlen noch die Titel einiger namhafter Verlage wie Suhrkamp oder Rowohlt. Zur Live-Schaltung des Stores auf Amazon.de waren etwa 25 000 E-Books in deutscher Sprache verfügbar. Darunter befanden sich nach Angaben von Amazon 71 Titel der Top-100-Bestsellerliste des „Spiegel“; generell ist der Kindle Store momentan überwiegend mit vor kurzer Zeit erschienenen Büchern bestückt.

Bedingt durch die Buchpreisbindung ist digitale Literatur bei Amazon.de exakt so teuer wie bei anderen E-Book-Händlern. Die Preisdifferenz zwischen ge-

druckter und digitaler Ausgabe liegt in der Hand der Verlage, welche momentan unterschiedliche Strategien verfolgen. Während etwa Bastei Lübbe seine E-Books üblicherweise 20 Prozent bis 30 Prozent unter der zur gleichen Zeit günstigsten Printausgabe bepreist, möchte Kiepenheuer & Witsch für seine E-Books genauso viel wie für die günstigste Print-Ausgabe des gleichen Titels (Hardcover oder Taschenbuch).

Vom ersten Tag an steht der deutsche Kindle Store für kleinere Verlage und Selbstverleger offen, die ihre E-Books über die Kindle-Direct-Publishing-Plattform einreichen und abhängig vom Verkaufspreis 30 oder 70 Prozent der Umsätze ausbezahlt bekommen. Eine Woche nach der Live-Schaltung des deutschen Kindle Store

waren die vorderen Plätze der Bestsellerliste dominiert von E-Books aus dieser Kategorie. Auf Platz 1 befand sich eine Anleitung zum Kindle 3, gefolgt von einem für 99 Cent angebotenen Roman und einer Bibel-Ausgabe. Erst auf Rang 5 konnte sich mit dem Dan-Brown-Thriller „Das verlorene Symbol“ der Titel eines Großverlages platzieren.

Wie in den USA hat Amazon auch im deutschen Kindle Store kostenlose E-Books im Sortiment; zur Eröffnung waren es rund 4500. Dabei handelt es sich überwiegend um ältere Bücher, die keinem Urheberrecht mehr unterliegen. Wie bei kostenpflichtigen E-Books veranschlagt Amazon auch für diese Titel keine Übertragungsgebühren, selbst wenn der Download mittels Kindle 3G über das Mobilfunknetz erfolgt.

Angereicherte Buchinhalte, sogenannte Enhanced E-Books, gibt es bislang nur in englischer Sprache. Literatur mit eingebetteten Videos oder Audiodateien

kann ausschließlich über Kindle-Apps wiedergegeben werden, der Kindle selbst versteht sich noch nicht mit multimedialen Erweiterungen.

Überhaupt noch nicht im deutschen Kindle Store verfügbar sind kleine Anwendungen fürs Lesegerät, von Amazon „Active Content“ genannt. Publisher wie Electronic Arts verkaufen seit August 2010 Wortspeicher, Puzzles sowie simple Produktivitätstools wie Taschenrechner und digitale Notizblöcke im US-Store.

Schon seit Herbst 2009 konnten deutsche Anwender das Amazon-Lesegerät Kindle über die amerikanische Website bestellen, fanden bislang aber nahezu ausschließlich englischsprachige E-Books im angeschlossenen Online-Shop. Rechtsbedingt waren zudem viele im US-Store gelistete Titel für deutsche Kunden nicht verfügbar. Aus diesem Grund weist auch das rund 650 000 Titel starke englischsprachige Angebot im neu eröffneten deutschen Store einige Lücken auf; insbesondere aktuelle US-Bestseller werden häufig nur in den USA verkauft.

Von Android bis iOS

Alle E-Books im Kindle Store liegen im proprietären AZW-Format vor und lassen sich nur mit Amazon-Hardware oder -Software lesen. Neben dem Kindle bietet Amazon in Deutschland kostenlose Lese-Apps für PC, Mac, Android und iOS. Dabei gibt es sowohl für Smartphones als auch für Tablets (iPad, Android 3.0 Honeycomb) optimierte Apps. Noch nicht auf Amazon.de aufgeführt, aber bereits im deutschen Marketplace verfügbar ist darüber hinaus eine Anwendung für Windows Phone 7. Einmal im Kindle Store erworbene E-Books übertragen sich „over the air“ zu mit dem eigenen Amazon-Account verknüpften Geräten; außer der Literatur-

Deutscher Kindle Store: rund 25 000 deutschsprachige E-Books im Sortiment, Schnäppchenpotenzial eher gering

sammlung und der aktuell „aufgeblättern“ Seite werden auch Lesezeichen, Anmerkungen und Hervorhebungen synchronisiert.

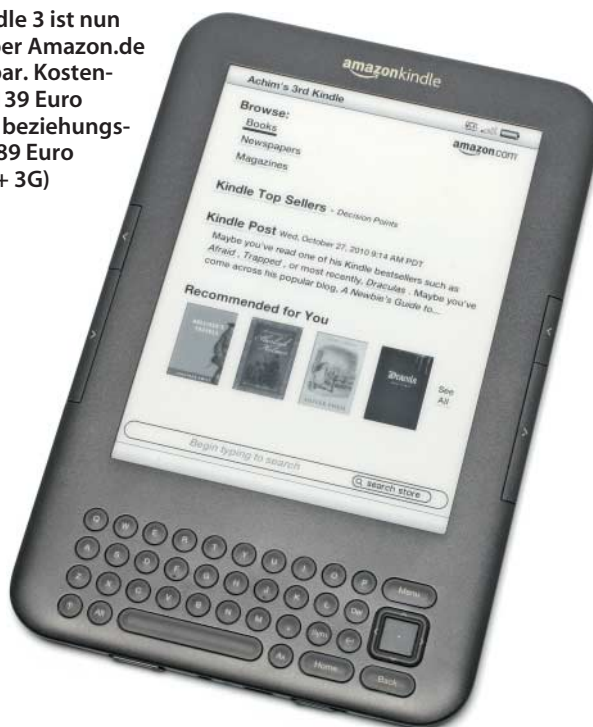
Hardware

Die von Amazon Deutschland nun ins Sortiment genommene dritte Kindle-Generation erschien im Herbst 2010. Der Anbieter verzichtet bislang auf eine Lokalisierung: die über Amazon.de beziehbaren Lesegeräte haben QWERTY-Tastaturen und englischsprachige Menüs. In Deutschland verkauft wird vorerst nur das 6-Zoll-Modell; der großzügig dimensionierte Kindle DX mit einer Bildschirmdiagonalen von 9,7-Zoll ist weiterhin nur über die amerikanische Seite erhältlich.

Der Kindle hat ein E-Ink Graustufendisplay aus der besonders kontraststarken und reaktions-schnellen Pearl-Serie. Außer dem AZW-Format liest der Kindle TXT-, MOBI- und PDF-Dateien, wobei sich die Lektüre von nativ großformatigen PDF-Dokumenten recht mühselig gestaltet. Mit dem in Deutschland populären Epub-Standard kann der Reader ebenso wenig anfangen wie mit dem im kommerziellen Bereich immer noch verbreiteten Adobe-DRM-Kopierschutz für Epub- und PDF-Dateien.

Das 240 Gramm leichte Gerät kann außer Bücher auch MP3s abspielen und Fotos anzeigen, vier Gigabyte Flash-Speicher (nicht erweiterbar) stehen dafür

Der Kindle 3 ist nun auch über Amazon.de bestellbar. Kostenpunkt: 139 Euro (WLAN) beziehungsweise 189 Euro (WLAN + 3G)



bereit. Amazon verkauft seinen Kindle in zwei Ausführungen: Mit WLAN-Modul kostet er 139 Euro, das Modell mit WLAN und zusätzlichem 3G-Modem liegt bei 189 Euro. Die WLAN-Anbindung kann auch zum Surfen genutzt werden, der rudimentäre Browser ist bei komplexer aufgebauten Websites allerdings schnell überfordert. Nutzer des 3G-Modells können unterwegs lediglich Wikipedia über das Mobilfunknetz ansteuern; optionale Daten-

tarife für eine weitergehende Online-Nutzung gibt es nicht.

Bedingt alternativlos

Amazon betritt mit der Kindle-Plattform hierzulande einen bereits umkämpften Markt [1]. Dem Kindle am nächsten kommt der von der Buchhandelskette Thalia vertriebene Oyo. Der 139 Euro teure Sechszöller hat ebenfalls ein WLAN-Modul, im angeschlossenen E-Book Store gibt es nach

Angaben von Thalia gegenwärtig rund 80 000 deutschsprachige E-Books. Zudem versteht der Oyo Epub-Dateien mit und ohne Adobe DRM, womit die Befüllung aus alternativen Quellen im Vergleich flexibler möglich ist. Die Oyo-Hardware kann dem Kindle allerdings bei weitem nicht das Wasser reichen, besonders das milchige und langsame SiPix-Display trübt die Lese-freude. Sonys Reader PRS-650 Touch Edition bietet für 229 Euro wie der Kindle ein Pearl-E-Ink-Display und darüber hinaus einen intuitiv bedienbaren Touchscreen. Der Weg zum digitalen Buch führt mangels kabelloser Konnektivität allerdings zwangsläufig über den PC.

Amazon gibt dem im Vergleich zu den USA immer noch marginalen deutschen E-Book-Markt mit seinem lokalisierten Kindle Store einen starken Impuls. Allerdings hat das Unternehmen den hiesigen Erfolg seiner Kindle-Plattform nicht gänzlich in der eigenen Hand. Denn nur wenn die Verlage bei den Themen Digitalisierung und Be-preisung mutiger werden, sind ähnliche Wachstumsraten realistisch wie in den USA, wo Amazon inzwischen mehr Kindle Books als Taschenbücher verkauft. (jh)

Literatur

- [1] Achim Barczok, Digitale Taschenbücher, E-Book-Reader ab 100 Euro, c't 25/10, S. 112

Anzeige

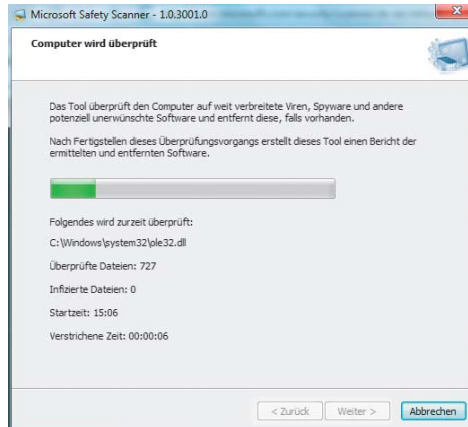
Virens Scanner für unterwegs

Microsoft hat den kostenlosen Microsoft Safety Scanner (MSS) veröffentlicht, der ohne vorherige Installation ein Windows-System nach Malware durchsucht und diese entfernt. Laut Andreas Marx von AV-Test beruht der On-Demand-Scanner offenbar auf dem Malicious Software Removal Tool (MSRT), dem jedoch eine vollständige Signaturdatenbank zur Seite gestellt wurde. Das MSRT hingegen benutzt nur eine kleine Datenbank besonders verbreiteter Bedrohungen und wird monatlich mit dem automatischen Update verteilt.

Durch die Integration der vollständigen Datenbank beträgt die Dateigröße des Safety Scanners rund 64 MByte (siehe Link).

Der Scanner lässt sich nach Angaben von Microsoft nur bis zu 10 Tage nach dem Download starten, danach ist ein neuer Download fällig. Da MSS keine Installation erfordert, lässt sich der Scanner auch auf einem USB-Stick speichern und von dort starten. Das Tool steht in einer 32- und 64-Bit-Version zum Download bereit. Anders als Microsoft Security Essentials (MSE) führt es keine Echtheitsprüfung des Systems durch, und läuft sowohl auf Windows-Clients als auch auf Windows-Servern.

Der Anwender kann zwischen einer Schnellüberprüfung, einer vollständigen Prüfung und einer benutzerdefinierten Prüfung und Reinigung der Festplatte wählen.



Unkompliziert und ohne Schnickschnack: Microsofts Safety Scanner eignet sich für den schnellen Scan unterwegs.

Nach Messungen von AV-Test ist die Scan-Leistung des Safety Scanners mit der von Microsoft Security Essentials 2.0 vergleichbar, also durchaus akzeptabel. Microsoft betont, dass die Lösung keinen vollwertigen Virenschutz ersetzen kann – dafür feh-

len wichtige Funktionen wie Echtzeitschutz und Verhaltenserkennung. Der Start des Tools erfordert Administratorrechte; es ist mit bereits installierter Antivirensoftware kompatibel. (dab)

www.ct.de/1111056

FBI will Bots von Rechnern löschen

Das FBI geht im Kampf gegen das mehrere Millionen PCs umfassende Coreflood-Botnetz den nächsten Schritt und will den Schädling nun von infizierten Rechnern löschen. Die Behörde hatte kürzlich die Steuerserver vom Netz genommen und durch einen eigenen ersetzt, der Deaktivierungsbefehle an die Bots sendet. Das stoppt den Schädling jedoch nur bis zum nächsten Reboot des infizierten PCs. Ein Bezirksgericht hat dem FBI nun

seine Einwilligung dazu erteilt, den Schädling bis zum 25. Mai dieses Jahres von den Rechnern der Opfer zu entfernen. Voraussetzung ist allerdings, dass die betroffenen Personen schriftlich ihre Einwilligung für die Löschaktion erteilen. Die Ermittler konnten in einigen Fällen statische IP-Adressen ihren Nutzern zuordnen, wodurch die Kontaktaufnahme möglich wurde. Internetnutzer mit dynamischen IPs bekommen von der Aktion nichts

mit. Bislang hielten sich Behörden weltweit damit zurück, aktiv in infizierte Rechner einzugreifen, um etwa die Schadsoftware von den infizierten Rechnern zu entfernen. Schlägt die Deinstallation fehl, funktioniert der Rechner unter Umständen nicht mehr hoch oder es gehen wichtige Daten verloren.

In dem Einwilligungsschreiben warnt das Bezirksgericht auch, dass der Uninstall-Befehl zwar vom FBI getestet wurde, aber

dennoch unvorhersehbare Folgen wie eine Beschädigung des infizierten Rechners haben könnte. Wer den Schädling auf seinem System vermutet und ihn ohne FBI-Einsatz vom System entfernen möchte, kann auch zur aktualisierten Version des „Windows-Tools zum Entfernen bösartiger Software“ oder einem handelsüblichen Virens Scanner mit aktueller Signaturdatenbank greifen. (rei)

www.ct.de/1111056

Windows-Funktion setzt Exploit-Schutz außer Kraft

Sicherheitsexperten haben auf der Hackerkonferenz Infiltrate gezeigt, wie sich der Windows-Schutz vor Heap Overflows aushebeln lässt. Die Datenausführungsverhinderung von Windows erkennt Speicherbereiche, die durch Heap Overflows manipuliert wurden und beendet den betroffenen Prozess aus Sicherheitsgründen. Die Forscher haben nun herausgefunden, dass das Speicherzuordnungsverfahren Low-fragmentation Heap (LFH) zur Erhöhung der Leistung den Schutz aus bislang unbekannten Gründen deaktiviert. LFH soll die Fragmentierung des Hauptspeichers reduzieren und ist seit Vista unter Windows verfügbar. Gelingt es einem Angreifer, eine verwundbare Anwendung zur Nutzung von LFH zu

zwingen, kann er seinen Schadcode über einen Heap Overflow in den Speicher schreiben und ausführen.

Praktisch haben die Forscher dies beim Internet Information Server (IIS) demonstriert, indem sie mit einer bestimmten Folge von Befehlen den FTP-Server zur Aktivierung von LFH und damit zum Deaktivieren des Schutzes vor Heap Overflows brachten. Eine inzwischen gepatchte Lücke in IIS 7.5, von der man bislang ausging, dass sie nur zu einem Absturz des Servers führen könne, ließ sich so doch zum Einschleusen und Starten von Code missbrauchen. LFH ist standardmäßig nicht aktiv; für Angreifer soll es aber nicht sehr aufwändig sein, die Funktion aus der Ferne zu aktivieren. (rei)



Sicherheits-Notizen

Oracle hat im Rahmen seines Critical Patch Updates über 70 Lücken geschlossen.

Adobe hat früher als erwartet die Versionen für **Adobe Reader** 9.4.4 und 10.0.3 sowie **Acrobat X** für Linux und Windows heraus gebracht, um eine kritische Lücke im Flash Player zu stopfen.

Für den **Firefox**-Browser wurden die Updates 4.0.1, 3.6.17 und 3.5.19 veröffentlicht. Sie lösen mehrere Sicherheitsprobleme. Die Schwachstellen sind in **Thunderbird** 3.1.10 und **SeaMonkey** 2.0.14 ebenfalls behoben.

Mit dem Update auf 3.1.2 schließen die **WordPress**-Entwickler

unter anderem eine Privilege-Escalation-Schwachstelle in ihrer verbreiteten Blog-Software.

Googles Update auf **Chrome** 11 beseitigt 25 sicherheitsrelevante Fehler.

Ein neuer Patch ersetzt das fehlerhafte Sicherheitsupdate für **PowerPoint 2003**, das Microsoft mit dem letzten April-Patchday einführte.

Nikons Bildverifikationssystem ist geknackt: ElcomSoft ist es nach eigenen Angaben gelungen, den geheimen Signierschlüssel aus einer Kamera zu extrahieren und damit nachträglich beliebige Bilder zu signieren.

Microsoft wächst, Windows-Sparte schwächelt

Der Umsatz kletterte im Vergleich zum Vorjahresquartal um 13 Prozent auf über 16 Milliarden US-Dollar, der Nettogewinn um 31 Prozent auf über 5 Milliarden und der Gewinn pro Aktie um 36 Prozent auf 61 US-Cent – diese beeindruckenden Zahlen legte Microsoft für das dritte Geschäftsquartal vor. Besonders der Unternehmensbereich „Server & Tools“ sowie die Business Division legten ordentlich zu. Zu „Server & Tools“ zählen unter anderem Windows Server, SQL Server, das Cloud-System Azure, Windows Embedded und Entwickler-Tools, zur Business Division unter anderem Office, Exchange, Dynamics.

Gewinne warf auch die Sparte „Entertainment & Devices“ ab (Xbox 360, TV-Software, Windows Phone), was Microsoft aber keineswegs auf Windows Phone 7 zurückführt, das dem Konzern in seiner Erklärung zur Bilanz keine Erwähnung wert war. Vielmehr konnte die Sparte vor allem wegen hervorragender Verkäufe der Kinect-Bewegungssteuerung für die Xbox 360 wachsen. Dies beförderte auch die Verkäufe der Xbox selbst und das Wachstum des Online-Dienstes Xbox Live.

Die Online Services Division, zu der unter anderem die Suchmaschine Bing, MSN und der Online-Anzeigenbereich gehört, kommt hingegen weiterhin nur langsam voran: Der Umsatz stieg zwar er-

neut, doch das galt auch für den Verlust, der weiterhin größer als der gesamte Umsatz der Abteilung ist.

Größtes Sorgenkind dürfte jedoch die Windows-Division sein. Der Umsatz mit dem wohl wichtigsten Produkt des Softwareriesen sank, und zwar bereits zum zweiten Mal in Folge, dieses Mal um 4 Prozent. Das wirkt im ersten Moment überraschend, denn immerhin handelt es sich bei Windows 7 laut Microsoft doch um das am besten verkaufte Betriebssystem der Geschichte. 350 Millionen Lizenzen hat der Konzern nach eigenen Angaben bislang abgesetzt, zum Ende des vorigen Geschäftsquartals waren es noch 300 Millionen Lizenzen.

Der verantwortliche Manager für Investor Relations bei Microsoft erklärte, im abgelaufenen Quartal sei der Endverbraucher-PC-Markt um 8 Prozent zurückgegangen, der PC-Markt insgesamt, also einschließlich der Verkäufe an Unternehmen, um 1 bis 3 Prozent. Am stärksten verloren haben die Netbooks, wovon Microsoft ebenfalls betroffen ist: Um 40 Prozent seien die Verkäufe der kleinen Mobilrechner zurückgegangen. Netbooks sind, noch mehr als andere Consumer-PCs, einer derjenigen Bereiche des PC-Markts, die am stärksten vom Boom der Tablet-Computer betroffen sind. Und auch Microsofts

Finanzchef Klein betonte, dass die Konkurrenz durch Tablets eine Rolle spielte für die schwache PC-Nachfrage im Consumer-Segment.

Analysten hatten den Umsatzrückgang bereits vor der Vorlage der Microsoft-Bilanz befürchtet. Die Zahlen werden als Zeichen dafür gewertet, dass Microsoft zwar in seinen Stammgeschäften gutes Geld verdient, aber in den Märkten, die als die Zukunft der Branche betrachtet werden, bislang wenig bis nichts zu bieten hat. Ob der Konzern, Umstieg von Nokia auf Windows Phone 7 hin oder her, mit seinem Smartphone-Betriebssystem reüssieren kann, werden erst die kommenden Monate zeigen. Und ein vernünftiges System für Tablets ist bei Microsoft nicht in Sicht. Das soll wohl erst Windows 8 werden, doch das wird erst im nächsten Jahr fertig. Wie das nächste Windows die Probleme lösen soll, ist noch nicht klar. Microsoft äußert sich dazu nicht, und was bislang an geklauten Vorabversionen im Netz kursiert, befindet sich alles noch in einem so frühen Entwicklungsstadium, dass sich noch keine neuen hoffnungsvollen Ansätze darin entdecken lassen. In Redmond wird man noch länger ausbaden müssen, dass die Entwicklung der neuen PC-Märkte verschlafen wurde. (jk/axv)

Anzeige

Neues von der Bastlerfront



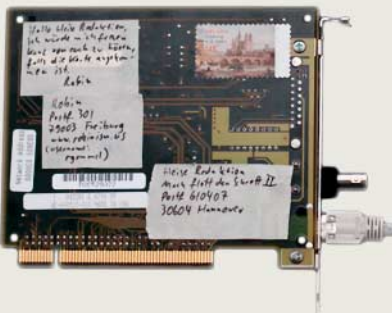
Frisch aus dem laufenden c't-Wettbewerb für Tüftler und Hardware-Hacker präsentieren wir hier eines der zahlreichen Teilnehmerprojekte: die **Netzwerkpostkarte „Contact Me“**.

Man könnte doch einfach mal jemandem ein nettes Netzwerkärtchen schreiben, dachte sich

Mail-Art-Liebhaber Robin Gommel – und so beklebte er die ausgediente PCI-Karte mit Malerkrepp, schrieb seinen Absender sowie einen Gruß drauf, frankierte das Ganze mit einer 1,45-Euro-Briefmarke und sandte es an die „Mach flott den Schrott“-Aktionsadresse der c't-Redaktion. Die Post machte den Spaß mit; selbst das an der RJ-45-Buchse fixierte Netzwurkabelfragment bildete kein Hindernis. Der Einsender sagt, er habe schon öfter „möglichst absurde“ Sachen mit der Post verschickt. Die Netzwerkpostkarte ist jedenfalls gar nicht sooo absurd – verbindet sie doch traditionelle und digitale Kommuni-

kation symbolisch sehr pfiffig miteinander.

An dieser Stelle werden wir weiterhin regelmäßig bemerkenswerte Projekte vorstellen. Alles Wissenswerte zum Wettbewerb finden Sie im Web unter **www.machflott.de**. Dort sind die Werke der Teilnehmer zu sehen, und es finden Diskussionen über die Aktion und die Objekte statt. Noch bis zum 3. Oktober 2011 können Sie Ihre eigenen Basteleien aus IT-Schrott aller Art mit Beschreibung per Text, Bild und gegebenenfalls Video für den Wettbewerb anmelden. Anschließend bewertet die Netzgemeinde auf heise online bis 31. Dezember 2011 die Projekte und kürt die Sieger, auf die attraktive Preise warten. (psz)





Immerhin gibt es einen integrierten Webbrowser, mit dem man – eine externe USB-Tastatur/Maus vorausgesetzt – recht bequem auf dem TV surfen kann. Mit der Fernbedienung allein kämpft man sich nur mühsam durchs Netz. Der Browser hat zudem Probleme beim Scrollen von Bildinhalten, Flash kann er nicht.

HD-Bolide

Hochauflösende Videos von Disc oder Festplatte: Der Dune HD max verspricht HD-Genuss vom Feinsten.

Die Kunststoffoberfläche des Dune HD max erinnert nur aus der Ferne an gebürstetes Aluminium, ist aber ebenso anfällig für Fingerabdrücke. Beim Auspacken bot unser Testexemplar einen besonders traurigen Anblick: Die linke Kunststoffklappe vor der Blu-ray-Schublade hatte sich gelöst und gab den Blick auf die Laufwerksmechanik frei. Mit etwas Geschick ließ sich die Blende wieder einrasten. Hinter einer weiteren Klappe auf der rechten Seite befindet sich ein praktischer Schnelleinschub für eine 3,5"-SATA-Festplatte. Das VF-Display kennt man von älteren DVD-Playern.

Die Ersteinrichtung des HD max bereitet Kopfschmerzen. Die ausgelieferte Firmware 1008-280043 findet zwar automatisch ein Online-Update, kann dieses ob des fehlenden „System Storage“ jedoch nicht vollständig installieren. Wegen des begrenzten Flash-Speichers des Sigma Designs DSP (SMP8642) müssen Teile der Firmware auf einem externen Medium ausgelagert werden. Dieses kann wahlweise ein USB-Stick, eine SD-Karte oder eine eigene Partition auf einer internen Festplatte im Schnelleinschub sein. Letztere muss man entweder Ext3-formatiert am PC anlegen oder durch das Ausführen verschiedener „Dune Service Files“ (.DSF) von der Homepage direkt auf dem HD max einrichten. Erst nach viel Gefrickel stand unser Testgerät mit System Storage und der aktuellen Firmware 110225 auf den Füßen.

Das Startmenü des HD max wirkt altbacken, man hoppelt durch eine Matrix von neun farblosen Bedien-Icons. Zumindest reagiert der Player flott auf Eingaben der etwas grobschlächtigen Fernbedienung.

Über das Einstellungsmenü lässt sich die Reihenfolge der Icons beeinflussen. Hier kann man auch die Start-Buttons für Internet-radio und IP-TV hervorzaubern. Beim Anlegen von Stationen ist dann allerdings wieder Handarbeit gefragt. Jede Station muss man als Textdatei mit den zugehörigen Stream-Infos auf dem Player ablegen – Programm-Icons müssen mit einem zusätzlichen Windows-Programm (AAImageGen) in ein proprietäres Bildformat konvertiert werden.

Blu-ray Discs starten im Dune HD max deutlich langsamer als in aktuellen Blu-ray-Playern: erst nach etwa 50 Sekunden beginnt die Wiedergabe. Dank zahlreicher Bildausgabeformate – inklusive einiger VESA-Auflösungen – bekommt man die Videos stets passgenau und ruckelfrei auf den Schirm. Alle gängigen Formate werden dabei unterstützt, der HD max wagt sich sogar an komplette Blu-ray-ISOs und -Orderstrukturen und spielt sie inklusive der Menüführung ab. Alle Mehrkanalformate bis Dolby True HD und DTS Master Audio werden unterstützt, letztere gibt der HD max via HDMI an Heimkinoverstärker aus.

In der Abteilung Musik gibt es dann wieder der Schmalkost, zwar werden mit Apple Lossless und FLAC (bis 24 Bit/192 kHz) auch hochwertige Audioformate unterstützt, die Darstellung der Musiksammlung und die gesamte Navigation lassen allerdings zu wünschen übrig. Nicht einmal Cover-Bilder kann das Gerät anzeigen. Ein Schmankerl bietet Dune den Besitzern eines iOS-Gerätes: Mit Dune RC steht eine kostenlose App bereit, die den Player per WLAN mittels iPhone & Co. steuern kann.

Bei einem Verkaufspreis von 440 Euro sollte es eigentlich nicht am Kunden sein, aus seinem Neuerwerb einen lauffähigen HD-Zuspieler zu schnitzen. Auf der Haben-seite stehen die potenzielle Erweiterbarkeit des HD max mit DVB-Tunern und das von Dune angekündigte Mainboard-Update (etwa 100 Euro), mit dem ab Mitte des Jahres der frischeste Sigma-Designs-DSP in den HD max kommen soll. Kurz vor Redaktionschluss stellte Dune uns die Beta-Firmware 110425 zur Verfügung, die mit deutlich verbessertem GUI und animiertem Startmenü aufwartet. Zahlreiche noch nicht hinterlegte Icons von Inhaltenanbietern sprechen zudem dafür, dass Dune an der bisher schwachen Netzanbindung des HD max arbeitet. (sha)

Dune HD max

HD-Zuspieler

Hersteller	Dune, www.dune-hd.com
Vertrieb	Atelco, www.atelco.de
Anschlüsse	FastEthernet, 3 x USB, SD(HC)/MMS-Kartenleser
Video	HDMI, S-Video, Composite, Komponente
Audio	analog Stereo (2 x Cinch), 7.1 analog (Cinch), SPDIF (optisch, elektrisch)
Leistungsaufnahme	0,3 W (Standby), 17,8 W (HD-Wiedergabe)
Preis	440 €



Farbkünstler

Mit dem SX2762W hat Eizo einen weiteren hochauflösenden 27"-Monitor mit 2560 x 1440 Bildpunkten im Programm.

Der 27 Zöller zeichnet sich durch sehr blickwinkelstabile Farben aus. Schaut man frontal aufs Display, erreicht es einen Kontrast von knapp 800:1 – für ein IPS-Panel ein guter Wert. Mit Hilfe eines klassischen CCFL-Backlight und darauf abgestimmten Farbfiltern stellt der SX2762W einen sehr großen Farbraum dar. Dank der ausgewogenen Farbmischung sehen Fotos und Videos bereits in den Werkseinstellungen natürlich aus und die Farbtemperatur von Weiß entspricht nahezu den voreingestellten 6500 Kelvin.

Wer es noch genauer wünscht, bekommt zum 27-Zöller für 170 Euro Aufpreis das Kalibrier-Set EasyPix. Mit der Kalibrier-Software und dem von Eizo umgelabelten Spyder3-Colorimeter lässt sich das Display auf gewünschte Werte für Helligkeit, Farbtemperatur sowie Gamma einstellen. Die Korrekturwerte werden dabei direkt in der Look-up-Tabelle des Monitors gespeichert. Mit Hilfe der sogenannten Matching-Funktion erlaubt die Kalibrier-Software zudem die manuelle Anpassung der Monitordarstellung an eine reale Vorlage – beispielsweise ein Referenzfoto.

Digitale Bildsignale nimmt der kalibrierbare SX2762W über Dual-Link-DVI, Display-Port sowie Mini-DisplayPort entgegen und lässt sich somit auch direkt an neueren Macs betreiben. Der 27-Zöller lockt mit einer sehr guten Ausstattung, kostet aber auch richtig Geld. (spo)

Eizo SX2762W

27"-Flachbildschirm

Hersteller	Eizo, www.eizo.de
Auflösung	2560 x 1440 Pixel
Ausstattung	DVI, DisplayPort, Mini-Display-Port, Helligkeits- und Anwesenheitssensor
Garantie	5 Jahre inkl. Austauschservice
Preis	1600 €





Fotokünstler

Mit insgesamt neun Tinten zaubert der Epson Stylus Photo R3000 schöne Fotos aufs Papier. Pigmentierte Tinten versprechen eine lange Haltbarkeit der Prints.

Der Stylus Photo R3000 ist Epsons jüngster A3-Fototintendrucker. Dieser lässt sich nicht nur per Ethernet, sondern auch per WLAN ansteuern und verfügt über ein Farbdisplay, das mit 6,3 cm Diagonale allerdings recht klein ausfällt. Die Symbole für den Tintenfüllstand sucht man darauf mit der Lupe. Neben den Grundfarben Cyan, Magenta und Gelb und den Fotofarben Hellcyan und Hellmagenta kommen neben Fotoschwarz noch Mattschwarz sowie zwei Grautinten zum Einsatz.

Zusätzliche Farben, die den Farbraum erweitern, wie dies beim Modell R800 mit Rot und Blau oder beim Canon Pixma iP9000 mit Rot und Grün der Fall ist, gibt es hier nicht. Folge: Innerhalb des CYMK-Farbraum ist die Farbgebung bestechend ausgewogen und neutral, die Farbabweichungen (siehe c't-Link am Ende des Artikels) sind sehr gering. Bei Farben außerhalb des CMYK-Farbraumes – etwa einem satten Orange oder einem tie-

fen Blau – zeigen sich dagegen Schwächen in der Sättigung. Die genannten Modelle mit zusätzlichen Farbtinten sind da sichtbar im Vorteil. Im UV-Belichtungstest erwiesen sich alle Farben als sehr beständig. Die Pigmenttinten bestanden den Test auf Foto- und Normalpapier ohne Blessuren und zeigten so gut wie keine Veränderung.

Die beiden Grautinten spielen naturgemäß besonders beim Schwarzweißdruck ihre Stärken aus: Da Graustufen hier nicht wie sonst üblich aus Farbtinte gemischt werden müssen, sind Grauverläufe beeindruckend neutral. Zudem vermag der R3000 selbst feinste Zeichnungen in kontrastarmen, dunklen Bildpartien wiederzugeben, die sonst nur schwer gelingen. Die Geschwindigkeit ist allerdings nicht überragend: Für ein randloses Foto in A3 benötigte der R3000 fast zehn Minuten. Für den Textdruck ist der Stylus Photo nur zur Not geeignet, denn abgesehen von der Geschwindigkeit muss man bei einem Wechsel von Foto- auf Textdruck im Druckertreiber das verwendete Schwarz (Foto auf matt) einstellen. Solche Wechsel quitierte der Drucker mit einer minutenlangen Düsenreinigung, die neben Zeit auch Geld kostet. Ein kompletter Satz Patronen kostet gut 250 Euro – ein billiges Vergnügen ist das Drucken damit nicht. Auch der Drucker selbst ist mit fast 800 Euro nicht ganz billig. Doch wer Fine-Art-Printing oder Schwarzweißfotografie zu seinen Hobbys zählt, bekommt in dem R3000 einen Drucker für hochwertige Abzüge. (tig)

www.ct.de/1111059



Grauert

Fotos gibt Epsons Stylus Photo R3000 mit sehr neutralen Farben und hoher Detailschärfe wieder. Buchstaben druckt er ebenfalls gestochen scharf, ist für den Textdruck jedoch zu langsam. **ct**

Anzeige

Stylus Photo R3000

A3-Fototintendrucker

Hersteller	Epson, www.epson.de
Auflösung	5760 dpi × 1440 dpi
minimale Tröpfchengröße	2 pl
Schnittstellen	USB, LAN/WLAN
Papierfachkapazität	120 Seiten Normalpapier, 30 Seiten Fotopapier
Papiermanagement	Rollenpapier bis 329 mm Breite, separater Fronteinzug für Kunstdruckpapier
Preis	790 €



Speichermonster

Offenbar sind 1,5 GByte Videospeicher für die anspruchsvollsten Spiele nicht genug, denn Palit hat eine GeForce GTX 580 mit gleich 3 GByte Speicher im Angebot – doppelt so viel wie auf herkömmlichen Modellen.

Palit setzt außerdem auf ein eigenes Kühlsystem mit zwei großen 80-Millimeter-Lüftern und erhöht die Taktfrequenzen von Chip und Speicher. Dafür verlangt die Firma gegenüber dem GTX-580-Referenzmodell einen Aufpreis von rund 80 Euro und verkauft die 3-GByte-Variante für 470 Euro.

Auf der Platine sitzt ein GF110-Grafikchip mit 512 Shader-Rechenkernen, die mit 1566 MHz um 22 MHz schneller laufen als von Nvidia vorgesehen. Das ist in Spielen nicht wahrnehmbar. 12 GDDR5-Speicherchips mit je 256 MByte Kapazität befinden sich auf der knapp 27 Zentimeter langen Platine. Sie sind über insgesamt 384 Datenleitungen angebunden und arbeiten mit 2010 MHz (Referenzdesign: 2000 MHz). Das führt zu einer Datentransferrate von 193 GByte/s, was selbst für die anspruchsvollsten Spiele in extrem hohen Auflösungen samt Kantenglättung ausreicht.

In Spielen ist Palits GeForce GTX 580 mit 3 GByte Speicher nur bei extrem hohen Auflösungen schneller als GTX-580-Grafikkarten mit 1,5 GByte Speicher – und das nur minimal. Beispielsweise bringt der doppelte Speicherausbau bei den DirectX-11-Spielen Metro 2033 und Battlefield Bad Company 2 selbst in der für 30-Zoll-Displays typischen Auflösung 2560 × 1600 je nach Einstellung nur bis maximal 3 fps mehr. In vielen Spielen gibt es überhaupt keinen messbaren Vorteil.

Auch die synthetischen Benchmarks unterstrichen dies: In 3DMark 11 schafft Palits 3-GByte-Karte 2016 Punkte (1,5 GByte: 1937), in 3DMark Vantage waren es 13146 Punkte in der Extreme-Voreinstellung (12976). Auch beim Tessellation-Benchmark Unigine Heaven war der Performance-Vorsprung mickrig. Im herkömmlichen Spielbetrieb, selbst mit sehr großen Displays, merkt man also keinen Unterschied zwischen 1,5 und 3 GByte Videospeicher. Sicherlich lässt sich durch extrem fordernde Supersampling-Kantenglättung in manchen einem Spiel ein spürbarer Performance-Vorteil der 3-GByte-Variante konstruieren, allerdings steht die Verbesserung der Bildqualität in keiner Relation zum Aufwand.

Durch den doppelten Speicherausbau zeigt Palits GeForce GTX 580 auch eine im Vergleich zum 1,5-GByte-Referenzdesign erhöhte Leistungsaufnahme. Im Leerlauf sind es 4 Watt, im Zweischirm-Betrieb bereits 7 Watt mehr (36/100 Watt). Richtig gierig wird die Karte beim Spielen: Mit durchschnittlich 205 Watt liegt sie deutlich über den 181 Watt der Referenzkarte. Unter Extremast verheizt die Single-GPU-Karte im Mittel 270 Watt. Maximal maßen wir kurzzeitig 312 Watt (Referenz: 297 Watt).

Palits Kühlsystem kann unter Last nicht gegen Nvidias Referenzkühlsystem punkten, das sogar mit nur einem Lüfter auskommt. Es wird im 3D-Betrieb mit 3,5 Sone viel zu laut (Referenz: 1,4 Sone), im Perlin-Noise-Belastungstest zeigten die Messgeräte sogar 6,4 Sone – unerträglich. Immerhin ist im Leerlauf Ruhe im Gehäuse (0,2 Sone).

Leider legt Palit der 470 Euro teuren Karte keinerlei brauchbare Software mit in den Karton. Ein Programm zur Blu-ray-Wiedergabe, Video-Transcodierung oder auch ein Spiel wäre bei dem Preis wünschenswert. Der Aufpreis von 80 Euro zur meist gleich schnellen GeForce GTX 580 mit 1,5 GByte Speicher ist also kaum zu rechtfertigen. (mfi)

Palit GeForce GTX 580 3 GByte

DirectX-11-Grafikkarte	
Hersteller	Palit, www.palit.biz
Anschlüsse	2×DL-DVI, 1×HDMI, 1×DP
Stromanschlüsse	1×6-pin, 1×8-pin
Shaderkerne / TMUs / ROPs	512 / 64 / 48
Preis	470 €



Spielen ohne Krach

Wer einen spielfähigen Rechner zusammenbauen will und viel Wert auf eine leise Grafikkarte legt, sollte einen Blick auf die Radeon HD 6790 von XFX werfen.

Auf ihrer gut 24 Zentimeter langen Platine sitzt ein Barts-Grafikchip mit 800 Shader-Rechenkernen, dessen Wärme gleich zwei 80-Millimeter-Lüfter abführen. Und das sehr leise: Ob beim Spielen oder im Leerlauf – es waren nicht mehr als 0,5 Sone in unserem Testsystem. Allerdings schluckt die Karte im Leerlauf (0,3 Sone) 24 Watt und damit 6 Watt mehr als AMDs Referenzexemplar. Beim Spielen war sie um 3 Watt sparsamer (88 Watt). Maximal maßen wir 123 Watt. Dennoch sitzen an der Platine gleich zwei sechspolige Stromstecker – hier hat XFX offensichtlich an Übertakter gedacht. Adapter liegen leider nicht bei.

Bis zu drei Displays gleichzeitig lassen sich mit der XFX Radeon HD 6790 Dual Fan ansteuern. Dafür bietet die Karte insgesamt zwei Mini-DisplayPorts, zwei DVI-Anschlüsse und eine HDMI-1.4a-Buchse. Die UVD3-Videoeinheit unterstützt auch die Wiedergabe von 3D-Blu-rays.

Die 3D-Performance der XFX-Karte reicht aus, um nahezu alle aktuellen DirectX-11-Spiele in Full HD (1920 × 1080 Pixel) flüssig darzustellen. So flutscht das Rennspiel Dirt 2 selbst bei vierfacher Kantenglättung mit mehr als 50 fps über den Bildschirm, Anno 1404 läuft sogar mit achtfacher Kantenglättung noch ruckelfrei. Die 120 Euro teure Radeon HD 6790 Dual Fan ist eine gute und günstige Grafikkarte für Spieler, die es leise mögen. (mfi)

Radeon HD 6790 Dual Fan

DirectX-11-Grafikkarte	
Hersteller	XFX, www.xfxforce.com
Anschlüsse	1×DL-DVI, 1×SL-DVI, 1×HDMI, 2×MiniDP
Stromanschlüsse	2×6-pin
Shaderkerne / TMUs / ROPs	800 / 40 / 16
Preis	120 €



Lichtgestalten

Dank seiner beleuchteten Tasten eignet sich Logitechs Wireless Illuminated Keyboard hervorragend für Gamer-Höhlen und dunkle Büros; das Wireless Solar Keyboard ist hingegen eher ein Fall für hellere Räume.

Das Wireless Illuminated Keyboard K800 enthält einen fest eingebauten Lithium-Ionen-Akku, der über einen Micro-USB-Stecker geladen wird. Logitech verspricht eine Laufzeit von zehn Tagen pro Ladung. Wer die Akkuleistung weiter strecken will, schaltet das K800 bei Nichtbenutzung mit einem Schalter oben rechts aus.

Die Tastatur ist eher wuchtig und verdickt sich nach hinten. Mit zwei Füßchen lässt sich der Neigungswinkel weiter vergrößern; die Handballenauflage fällt etwas kurz aus. Alle Tasten werden gleichmäßig weiß von unten durchleuchtet; die Helligkeit lässt sich über Tastenkombinationen in vier Stufen regeln. Dank Scherenmechanik haben die kissenförmigen Tasten einen angenehmen, soliden Druck, der allerdings nicht die Präzision mechanischer Switches erreicht.

Das Tasten-Layout hält sich weitgehend an allgemeine Konventionen: Die Positionstasten folgen brav der IBM-gegebenen Anordnung. Über dem Nummernblock liegen vier Zusatztasten zum Regeln der Lautstärke und zum Aufruf des Windows-Taschenrechners. Die oberste Leiste mit der Esc- und den Funktionstasten fällt etwas kürzer aus als der Rest; das ist aber noch zu verschmerzen. Ärgerlich ist hingegen, dass die normalerweise zwischen AltGr und Strg liegende Kontextmenütaste einer breiten Fn-Taste weichen musste, die die Funktionstasten mit Multimedia-Knöpfen umbelegt. Das Kontextmenü muss man mit Fn+Drücken aufrufen.

Das Wireless Solar Keyboard K750 bietet weitgehend dieselbe Tastenbelegung, verzichtet aber auf eine Handballenauflage. Anstelle der Tasten über dem Nummernblock

findet man bei der solarbetriebenen Tastatur einen Schieberegler zum Ausschalten sowie eine Taste zur Abfrage des Ladestatus. Drückt man sie, leuchtet eine von zwei LEDs auf, die mit einem Smiley und einem Frownie belegt sind.

Die flunderflache K750 bezieht ihren Strom ausschließlich über zwei Solarfelder an der Oberseite, die jeweils 2,2 cm × 14,1 cm messen. Läuft der Akku wider Erwarten mal leer, muss man sie unter einer Schreibtischlampe aufladen; ein USB-Ladeanschluss fehlt. Der Hersteller versichert, dass die Tastatur auch mit Umgebungslicht genügend Strom bezieht; in der Redaktion leuchtete meist nur die Frownie-LED auf. Wer es genauer wissen will, installiert eine „Solar App“ auf dem Rechner – das fällt aber eher in die Kategorie „Spielerei“.

Bei der Solartastatur trennen Stege die Tasten voneinander, so wie das Apple einst vorgemacht hat. Der Tastenabstand bleibt dabei zur K800 unverändert; auch die Fn-Taste hat die gleiche Breite. Der Druckpunkt ist nicht ganz so gut, aber leichter als bei der beleuchteten Schwester. Die Feststelltaste hat rechts und unten eine Stufe, sodass man sie blind von der Tabulatortaste unterscheiden kann.

Beide Tastaturen werden über einen Mini-Transceiver angeschlossen, der nur etwa acht Millimeter aus dem USB-Slot hervorragt. Diese USB-Dongles funken zwar mit 2,4 GHz, nutzen dazu aber nicht Bluetooth, sondern Logitechs proprietäres Unifying-Protokoll.

Dem Preis entsprechend sind beide Tastaturen solide verarbeitet. Bei der K750 machen allenfalls die Aufstellfüßchen einen etwas filigranen Eindruck. (ghi)

Anzeige

Keyboard K750/Wireless Illuminated Keyboard K800

Schnurlose Tastaturen

Hersteller	Logitech, www.logitech.de
technische Daten	K750: 15,7 cm × 43,1 cm × 0,8 cm, 769 g; K800: 19,6 cm × 45,7 cm × 2,5 cm, 939 g
Preise	80 €/100 € (Straße: 71 €/80 €)





Mobiler Hotspot

Lesswires Wi2U vermittelt als Router einen Mobilfunk-Internetzugang per WLAN an bis zu 8 Clients im Auto.

Den 135 g leichten, etwa handgroßen Router kann man beispielsweise im Handschuhfach oder im Gepäckraum montieren. Eine Mobilfunk-Antenne zum Ankleben an eine Fensterscheibe liegt bei, ebenso Kabel zum Anschluss ans Bordnetz oder für die Zigarettenzünderbuchse. An Letzterer läuft der Router dauernd, wenn das Fahrzeug die Buchse im Stillstand nicht abschaltet.

Die Inbetriebnahme funktionierte problemlos wie im deutschsprachigen Handbuch beschrieben. Die SIM-Karte verschwindet bündig im Frontschlitz. Die zugehörige PIN muss man nur einmal nach dem ersten Einschalten per Browser in der übersichtlichen, auf Deutsch oder Englisch umschaltbaren Oberfläche eintragen. Mit der optionalen, 24 Euro teuren GPS-Antenne kann das Gerät seine Position beim Ein- und Ausschalten per SMS oder E-Mail melden, damit man es nach einem Diebstahl leichter aufspüren kann. Das WLAN ist ab Werk sicher individuell verschlüsselt; ein WPS-Taster würde die erste Kontaktaufnahme erleichtern.

Im Kurztest maßen wir vom Verlagsgebäude aus im T-Mobil-Netz rund 5,1 MBit/s im Down- und 1,4 MBit/s im Upstream, was mit einem langsamen DSL-Anschluss vergleichbar ist. Dank der externen Antenne und Versorgung übers Bordnetz ist der 385 Euro teure Wi2U eine bessere Lösung bei Festeinbau als mobile UMTS-Router der 100-Euro-Klasse mit integriertem Akku. Letztere kann man jedoch auch mit an den Strand oder die Ferienwohnung nehmen. (ea)

Wi2U Car Hotspot

Mobilfunk-WLAN-Router	
Hersteller	Lesswire, www.wi2u.de
Mobilfunk / WLAN	HSPA, UMTS (dualband), GSM/GPRS (quadband) / 802.11g (2,4 GHz, max. 54 MBit/s brutto)
Bedienelemente	2 × Reset-Taster (Konfiguration, Gerät), 3 Statusleuchten
Anschlüsse	2 × Fakra-Antennenbuchse (Mobil, GPS), Stromversorgung
Leistungsaufnahme	2,5 Watt (idle)
Preis	385 € (ohne Mobilfunkvertrag)



Befehlskette

Bis zu sechs ATX-Netzteile der Gaming-Serie von Jou Jye kann man koppeln, um besonders stromhungrige Systeme zu versorgen.

Zwei Netzteile der neuen „Serie für Gaming und Overclocking“ kann man per Einschleifen eines mitgelieferten Koppelkabels am ATX-Hauptstecker als Master und Slave betreiben. Das Kabel leitet das Einschaltsignal PS_ON vom Mainboard parallel an beide Geräte. Der Master versorgt wie gewohnt Mainboard und Laufwerke. Sein Slave soll vorrangig stromhungrige Peripherie wie High-End-Grafikkarten versorgen. Das klappte im Kurztest an unseren elektronischen Lasten auch. Allerdings kam der 12-V-Ausgang des Slaves nicht über 11,4 Volt hinaus, wenn keine 5-V-Last – etwa eine Festplatte – angeschlossen war. Die lässt sich auch mit einem an einen Molex-HD-Stecker montierten Lastwiderstand (47 Ohm/1 Watt zwischen Rot und Schwarz) herstellen.

Mit einer optional erhältlichen Adapterplatine kann man sogar bis zu sechs Slaves steuern. Die Platine enthält für jeden Slave einen 5-V-Lastwiderstand an einem SATA-Stromanschluss sowie Kontrollleuchten für 5V-Standby und 5V-Haupt. Ein IC vervielfältigt das Einschaltsignal.

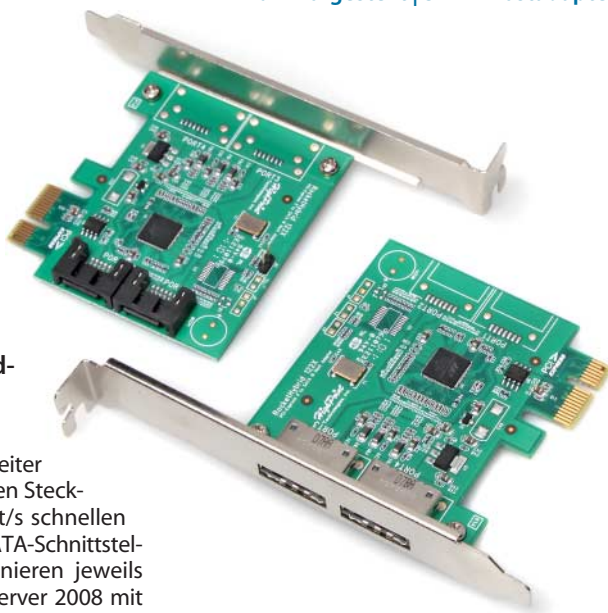
Die Koppelfunktion der Gaming-Netzteile erscheint indes wie eine Lösung ohne Problem. Denn seit geraumer Zeit sind ATX-Netzteile mit 1000 Watt Ausgangsleistung und mehr in gewohnter Bauform erhältlich. Selbst wenn sich mit der Kopplung etwas Geld sparen lässt, bleibt das Problem, ein ATX-Gehäuse mit zwei Netzteil-Einbauplätzen zu finden. (ea)

BW-B430/520/620JL

ATX-Netzteile	
Hersteller	Jou Jye, www.jj-computer.com
max. Ausgangsleistung	430/520/620 Watt
Teilleistungen (B430JL)	130 W (3,3+5 V), 360 W (12 V)
max. Ströme (B430JL)	3,3 V: 20 A, 5 V: 20 A, 12 V1/2: je 17 A, -12 V: 0,8 A, 5 V _{sb} : 2,5 A
Anschlüsse (B430JL)	ATX24, EPS12V (trennbar), 2 × PCIe (6+2), 1 × Floppy, 6 × Molex (HD), 6 × SATA
Preis	noch offen

Platten-Booster

Die Serial-ATA-Hostadapter RocketHybrid 1220 und 1222 von Highpoint verheiraten jeweils eine Solid-State Disk und eine Festplatte zu einem schnellen Hybrid-Laufwerk.



Die für PCI-Express-x1-Slots zweiter Generation (PCIe 2.0) gedachten Steckkarten gibt es mit zwei 6 GBit/s schnellen internen oder externen Serial-ATA-Schnittstellen zu kaufen. Beide funktionieren jeweils unter Windows 7, Vista und Server 2008 mit den Standard-AHCI-Treibern von Microsoft. Schließt man eine Festplatte und eine SSD an, schaltet sie ein spezieller ARM-Chip von Marvell (HyperDuo 88SE9130) zu einem Hybrid-Laufwerk zusammen, das unter Windows als ein großer logischer Datenträger erscheint. Der Controller verwaltet den magnetischen Teil und den Flash-Speicher jedoch nach wie vor unabhängig voneinander und verspricht, die Daten selbsttätig auf intelligente Art über beide Speicher zu verteilen.

Dazu beherrschen die Adapter zwei Betriebsarten: „Safe“ und „Capacity“. Das Prinzip ist in beiden Fällen das gleiche: Die Festplatte dient als Schreibpuffer und die SSD als flotter Lese-Cache. Im „Safe“-Modus bleibt das Dateisystem der Festplatte unverändert. Um Anwendungsstarts zu beschleunigen, kopiert der Controller bei der Ersteinrichtung selbstständig Daten zusätzlich auf die SSD. Sollte die SSD irgendwann ausfallen, droht kein Datenverlust, weil sie nur Kopien der auf Platte gespeicherten Daten enthält. Ein Backup ersetzt der Adapter dennoch nicht, da die nur auf Festplatte gespeicherten Daten nicht abgesichert sind. Trotzdem muss man für die Teil-Datenredundanz Speicherplatz opfern: Die Kapazität des Hybrid-Speicherverbands ist nur so groß wie die der Magnetplatte.

Wer die volle Speicherkapazität von SSD plus Festplatte nutzen möchte, muss den „Capacity“-Modus wählen. Dann verketteten die RocketHybrid-Adapter die Speicherbereiche der SSD und der Platte zu einem großen Volume. Dabei werden auch alle zuvor auf den beiden Laufwerken gespeicherten Daten gelöscht. Allerdings darf die Gesamtkapazität des Speicherverbands 2 TByte nicht überschreiten. Im Anschluss an die Installation des Betriebssystems und einiger Anwendungen beginnen die Adapter im „Capacity“-Modus automatisch mit der Initialisierung und verschieben ausgewählte Daten von der Festplatte in den Speicherbereich der SSD. Damit erhöht sich aber auch das Risiko vor Datenverlusten: Fällt nämlich nur eines der beteiligten Laufwerke oder der Adapter selbst aus, sind alle Daten hinüber – sofern man kein Backup in der Hinterhand hat.

In beiden Betriebsmodi versprechen die Adapter, später anhand individueller Zugriffsmuster zu ermitteln, welche Sektoren besonders häufig vom System angefordert werden, und versuchen, diese auf der SSD festzupinnen. Das erinnert an die Hybrid-Festplatten der Reihe Momentus XT von Seagate (vgl. Test in c't 15/10), die auf diese Art selbsttätig ihren Flash-Cache verwalten. Anders als die Hybrid-Disks aktualisieren die Highpoint-Adapter die im Flash-Cache – also auf der SSD – gespeicherten Daten nicht permanent, sondern nur zeitgesteuert: einmal täglich, wöchentlich oder monatlich. Dies lässt sich über die mitgelieferte Windows-Software Marvell Storage Utility (MSU) einstellen und läuft dann automatisch im Hintergrund ohne nennenswerte CPU-Belastung ab. Das Tool verrät auch, welche Anwendungen aktuell durch den Hybrid-Speicherverbund bereits beschleunigt werden und welche nicht. Außerdem kann man selbst Anwendungen zu dieser Liste hinzufügen oder auch entfernen (User Pinning).

Die Idee der einfach konfigurierbaren Selbstbau-Hybrid-Festplatte ist pfiffig und bringt in Kombination mit einer ausgewachsenen SSD auch deutlich mehr Tempo als fertige Hybrid-Festplatten, die nach wie vor mit recht kleinem Flash-Cache (4 GByte) auskommen müssen. In unseren Tests an einem RocketHybrid 1220 brachte das Platten-Gespann aus einer Intel SSD 510 und einer 2-TByte-Festplatte von Hitachi (HDS723020BLA642) in den festplattenlastigen Szenarien des Benchmarks BapCo SYSmark eine Steigerung der Systemleistung um knapp 20 Prozent gegenüber der Hitachi-Platte allein. Photoshop startete dreimal schneller. Echtes SSD-Feeling darf man von solch einem Hybrid-Speicher allerdings nicht erwarten. (boi)

RocketHybrid 1220 und 1222

Platten-Tandem-Adapter

Hersteller	Highpoint, www.highpoint-tech.com
Lieferumfang	Software-CD, Schnellstartanleitung, Low-Profile-Slotblech, zwei Serial-ATA-Kabel (nur Rocket Hybrid 1220)
Systemanf.	Windows 7, Vista, Server 2008
Preis	51 € (RocketHybrid 1222), 53 € (RocketHybrid 1220)



Anzeige



Luxusradio

Die Deluxe Television GmbH betreibt TV-Sender sowie eine Reihe von Sparten-Radioprogrammen. Die iOS-App „Deluxe Tuner“ holt sich das Angebot auf iPad & Co.

Die Version 3.0 des „Deluxe Tuner“ legt den Schwerpunkt auf die Verbreitung der werbenachrichten- und moderationsfreien Radiokanäle. Deren Audioqualität weiß durchaus zu gefallen. Kostenlos erhält man aktuell den reinen Audiostream des TV-Senders „Deluxe Music“ sowie ein Radioprogramm mit softer Musik. Die übrigen sechs Radiokanäle mit Lounge, Disco, 80s, Dinner Music, Rock und Best of Pop sind kostenpflichtig.

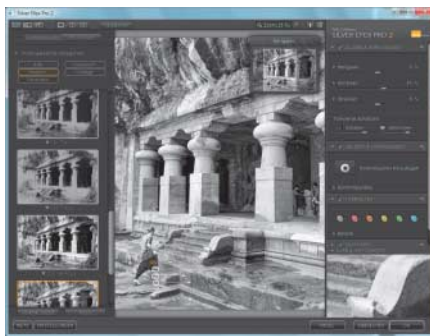
Für 30 Tage zahlt man pro Kanal 0,79 Euro. Wer sich einen Eindruck verschaffen will, kann zwei Minuten probenhören – auch mehrfach hintereinander. Alternativ lassen sich alle Kanäle 90 oder 180 Tage lang für rund 3 beziehungsweise 5 Euro freischalten. Ein Abo schließt man in keinem Fall ab. 10 Euro kostet die zeitlich unbegrenzte Flatrate für alle Kanäle. Über den nach Vertragsschluss eingeblendeten Code lassen sich bis zu fünf Geräte parallel freischalten. Als Zugabe gibt es den TV-Sender „Deluxe Music“ mit ziemlich weichem Bild und recht muffigen Ton. Im aktuell frei verfügbaren „Deluxe Lounge TV“, das mit Lounge-Musik unterlegte Landschaften zeigt, lief bis zum Testende nur eine Demoschleife.

Das momentan gespielte Lied wird angezeigt; der persönliche Musikgeschmack lässt sich über Twitter, Facebook und Mail in die Welt posaunen. Mittels AirPlay kann man die Musikspuren an Geräte senden, die Apples proprietäres Übertragungssystem unterstützen. Ein Transfer der Videospuren der TV-Sender ist bislang nicht möglich. Für Radiofreunde ist Deluxe Tuner ein durchaus interessantes Angebot; die TV-Sender sollte man aktuell eher als nette Zugabe betrachten. (nij)

Deluxe Tuner

Radio-/TV-App

Hersteller	Deluxe Television, www.deluxemusic.tv
Systemanf.	iPad, iPhone, iPod touch
Preis	kostenlos / In-App-Käufe ab 0,79 €



Schwarzweiße Pracht

Nik macht die Schwarzweißumsetzung mit Silver Efex Pro in Photoshop, Photoshop Elements, Lightroom und Aperture zum Kinderspiel.

Mit Silver Efex Pro 2 schickt Hersteller Nik sein Plug-in für die professionelle Schwarzweißumsetzung in die zweite Runde. Statt sich mit Kanälen oder Zonen auseinanderzusetzen, spielt der Anwender etliche Voreinstellungen einfach per Mausklick durch. Das Plug-in läuft in Photoshop ab CS3, Photoshop Elements ab 6 sowie in Aperture und Lightroom je in den Versionen 2 und 3.

Nach dem Start sieht man links vom Dokumentfenster Ansichten möglicher Umsetzungen in den Kategorien Klassisch, Modern und Vintage. Rechts regelt man Helligkeit, Kontrast und Struktur entweder global oder selektiv für Schatten, Mitteltöne und Spitzlichter. Silver Efex enthält außerdem ein detailliertes Werkzeug, um das Bild in beliebigen Farben und in verschiedener Deckkraft zu tönen, darunter mit Voreinstellungen für Selen, Cyanotypie, Kaffee, Kupfer und Sepia oder in zweifarbigem Split-Toning. Mit Niks UPoint-Technik kann man sich deutlich abhebende Motivteile auf einfache Weise einfärben. Sie hilft aber auch, um abgesoffene Schatten aufzuhellen. Abgesehen von den einfach zu bedienenden Presets simuliert Silver Efex Filmtypen von Agfa, Fuji, Kodak und Ilford mit verschiedenen ISO-Werten. Alternativ kann man die gewünschte Korngröße genau steuern, eine weiße oder schwarze Vignettierung hinzufügen und Rahmentypen wie aus der analogen Dunkelkammer wählen.

Silver Efex Pro bleibt der effizienteste Weg, farbige Digitalfotos mit sehr gutem Ergebnis in Schwarzweißbilder umzuwandeln – in Version 2 mit kreativen Ergänzungen. Klar geht das alles auch mit Photoshop-Bordmitteln, allerdings mit erheblich höherem Aufwand. (akr)

Nik Silver Efex Pro 2

Photoshop-Plug-in

Hersteller	Nik Software, www.niksoftware.com
Systemanf.	ab Windows XP, ab Mac OS X 10.5.8
Preis	200 €



Auto-Telefon

Mit TouchStudio kann man eigene Skripte direkt auf Windows-Phone-7-Handys erstellen und ausführen.

Normalerweise führt der einzige Weg, ein unter Windows Phone 7 laufendes Smartphone mit neuen Funktionen zu erweitern, über Microsofts Marketplace. Ausgerechnet Microsoft Research eröffnet mit dem TouchStudio nun einen zweiten: Die App interpretiert Skripte in einer proprietären Sprache. Ein Editor dafür ist enthalten und besteht nicht einfach aus einer kleinen Textverarbeitung, sondern ist speziell auf die Touch-Bedienung angepasst: An Schlüsselwörter und vorgefertigte Funktionen tastet man sich kategorieweise heran und gibt Skripte so schon nach kurzer Gewöhnungszeit recht flott ein.

Ein Skript kann aus mehreren Funktionen bestehen, die einander aufrufen und Werte zurückgeben können. Alle Funktionen, die keine Parameter benötigen, kann man direkt starten und als Einstiegspunkte verwenden. Einige mitgelieferte Beispielskripte erleichtern die Einarbeitung in die Sprache.

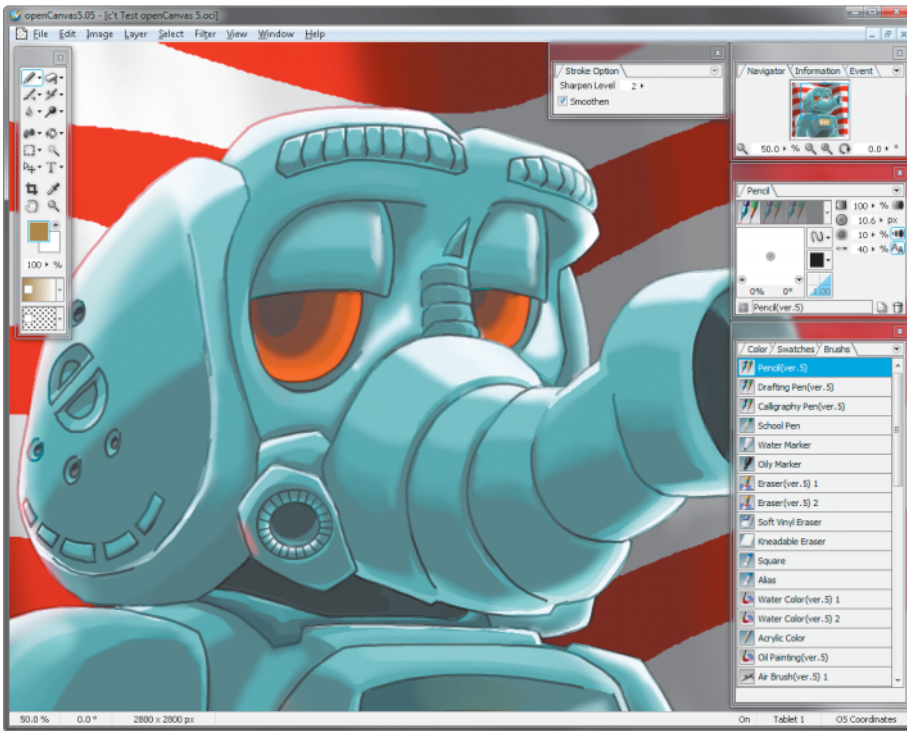
TouchStudio liegt derzeit in einer frühen Vorabversion vor, die noch nicht den vollen geplanten Funktionsumfang enthält. Trotzdem kann man schon auf zahlreiche Handy-Dienste wie E-Mails und SMS-Nachrichten, Bilder und Musik, die Kamera, GPS und Lagesensor oder das Web zugreifen. Skripte können Benutzereingaben entgegennehmen und ihre Ergebnisse als Text oder grafisch ausgeben.

Vorerst ist TouchStudio mehr Spielzeug denn wirklich produktiv nutzbares Arbeitsgerät. Die weitere Entwicklung dieses Projekts ist aber spannend – vor allem unter der Fragestellung, welche zusätzlichen Funktionen Microsoft seinen Forschern am Marketplace vorbei genehmigen wird. (hos)

TouchStudio

Scripting-App

Hersteller	Microsoft Research, http://research.microsoft.com
Systemanf.	Windows Phone 7
Preis	kostenlos



Bildbeschleuniger

Überarbeitete Malwerkzeuge und eine praktische Kurvenfunktion machen OpenCanvas zum Werkzeug der Wahl für Zeichner, die gern bunt und schnell arbeiten.

OpenCanvas organisiert seine Malwerkzeuge in drei Arten: Unter „Bleistift“ finden sich auch Federn und technische Stifte, „Wasserfarbe“ schließt Ölfarben mit ein, „Airbrush“ bietet mehrere Sprühformen. Zusätzlich gehören Radiergummis sowie ein Werkzeug zum Abwedeln und Nachbelichten zum Sortiment.

Im Unterschied zu Painter & Co. steht bei OpenCanvas das schnelle Ergebnis im Vordergrund, nicht die naturgetreue Simulation real existierender Malwerkzeuge. Das japanische Programm wurde für Illustrationen im Manga-Stil entwickelt, eignet sich aber ebenso gut für westliche Zeichen- und Malstile. Vom Ansatz her ähnelt es Manga Studio (c't 2/09, S. 56), legt aber eine stärkere Betonung auf farbige Illustrationen.

Der Bleistift ähnelt einem weichen Druckbleistift; genug zum Skizzieren, für schattierte Bleistiftzeichnungen aber wenig geeignet. Die Federn fallen wesentlich authentischer aus: Über Parameterkurven lässt sich beeinflussen, wie stark sie sich bei steigendem Druck spreizen. Die Wasserfarben schmieren und erhöhen ihre Deckkraft bei wiederholten Strichen – nicht realistisch, es sieht aber gut aus. Statt reiner Wasserpinsel zur Verfeinerung von Verläufen gibt es ein Arsenal an Wischwerkzeugen, deren Ergebnisse aber nicht mit echtem Aquarell vergleichbar sind.

Viel Zeit spart das gefüllte Lassowerkzeug: Es füllt die gezogenen Konturen gleich mit der aktuellen Vordergrundfarbe. Auf diesem Weg kann man die Farbverteilung erst grob festlegen, um sie dann mit den Malwerkzeugen zu verfeinern – bei Photoshop & Co. muss man dazu immer erst die Auswahl definieren und diese dann im nächsten Schritt füllen. Auf Wunsch speichert OpenCanvas die Dokumente inklusive Ebenen im Photoshop-Format.

OpenCanvas 5 führt neue Pinseltypen ein, die zitterige Striche auf Wunsch etwas begradigen. Die alten Werkzeuge aus Version 3 und 4 sind weiterhin an Bord, lassen sich aber nicht mit der Strichkorrektur aufrüsten. Praktisch ist der neue Kurvenmodus: Hier zieht man erst eine gerade Linie und legt dann fest, wie stark sie sich ausbeulen soll. Weitere Neuerungen sind ein Werkzeug zur freien Transformation von Auswahlen (endlich), wie ein Passepartout wirkende Ebenenmasken und ein Gitter, an dem Auswahlen und Striche einrasten können.

Enorm nützlich ist die neue Funktion zum horizontalen Spiegeln des gesamten Bildes – so bekommt man einen anderen Blick auf das Motiv und sieht, ob einem bei der Konstruktion Fehler unterlaufen sind. Hierfür reicht ein Druck auf F10; im Spiegelmodus kann man auch direkt weitermalen.

Die getestete Revision 5.05 macht einen etwas unfertigen Eindruck: Die englische Online-Hilfe fehlt noch, Tastenkürzel lassen sich nicht anpassen und an ein paar Stellen hapert noch mit dem Englisch („Brushs“).

Die leicht eingeschränkte Testversion läuft 30 Tage lang oder 300 Aufrufe. Nicht zuletzt angesichts des günstigen Preises sollte jeder Zeichner OpenCanvas zumindest mal probefahren – und sei es, er nutzt es nur für Vorarbeiten. (ghi)

OpenCanvas 5.05

Malprogramm

Hersteller	PGN Co., www.portalgraphics.net/en
Preis	5800 ¥ (ca. 48 €), Upgrade 2700 ¥ (ca. 22 €)



Anzeige

Ernst Ahlers

Doppelt flott

WLAN-Basis mit zwei Funkmodulen

HP hat mit dem Access Point E-MSM460 die erste Basisstation für den Firmeneinsatz heraus gebracht, die mit zwei 3-Stream-Funkmodulen in beiden WLAN-Bändern simultan je 450 MBit/s brutto bietet.



Als WLAN-Access-Point bindet der E-MSM460 mobile Clients wie Notebooks, Tablets oder Smartphones ins LAN ein. Bei seiner Konfiguration per Browser erwartet den Admin eine Überraschung: Er muss als ersten Schritt eine Endnutzerlizenz (EULA) abnicken. Dabei erscheint gleich GPL-konform ein Link, der Hinweise zum Bezug der Sources gibt, denn das Gerät läuft mit einem recht frischen Linux (Kernel 2.6.34).

Anschließend fragt der AP nach dem Standort, woraufhin er die nutzbaren Frequenzen und Sendeleistungspegel anpasst, bevor man das Standardpasswort ändern soll. Danach ist der Administrator auf sich selbst gestellt, einen Konfigurationshelfer (Wizard-Skript) gibt es noch nicht. Er soll in einer der nächsten Firmware-Versionen kommen.

Bei der Funkzellen-Konfiguration, in HP-Sprache VSC (Virtual Service Communities), lauert eine Stolperfalle: Beim Einrichten der Zelle wird stets das „Wireless security filter“ aktiviert. Es beschränkt ins LAN gehenden Datenverkehr auf das in der Netzwerk-Konfiguration des AP eingestellte Default Gateway. So erreicht man vom WLAN aus zwar das Internet, aber keine LAN-internen Hosts. Falls Sie dieses Feature nicht benötigen, deaktivieren Sie das Filter.

Die voreingestellten NTP-Server (0/1.colubris.pool.ntp.org) lassen erkennen, dass HP einen Teil

seiner WLAN-Technik mit dem Kauf von Colubris erworben hat. Die DNS-Namen lösen aber nicht auf HP-Server auf, sondern auf beliebige im NTP-Pool, im Test durchgehend deutsche. Stellen Sie lieber einen NTP-Server im LAN ein.

Besonderes

Dualbandfähige WLAN-Clients kann der AP per Band Steering vom überlaufenen 2,4- auf das noch wenig genutzte 5-GHz-Band zwingen. Der AP ignoriert schlicht die erste Anmeldung (Probe Request) auf 2,4 GHz für eine kurze Zeit und wartet ab, ob sich der Client währenddessen bei 5 GHz anmeldet und so als dualbandfähig ausweist. Dann akzeptiert der AP ihn nur dort. Erst wenn das Signal des Clients sehr schwach (–80 dBm) wird, reagiert der AP auch auf 2,4-GHz-Anfragen.

Wer häufig WLAN-Benchmarks fährt, freut sich über ein integriertes iperf, das auch die c't-Redaktion für ihre Tests verwendet. Man kann das Tool per Browser oder interaktiv auf der Konsole im Client- oder Server-Modus verwenden. In unserem Test reagierte iperf im WLAN allerdings nur beim Upstream (WLAN-Client zu AP), übers LAN funktionierten beide Richtungen.

Dem Admin hilft ferner ein Network Trace, der Mitschriften im Wireshark-kompatiblen PCAP-Format oder als Textdatei entwe-

der lokal speichert oder auf einen FTP-Server schiebt.

WLAN-Performance

Wir testeten den E-MSM460 wie üblich mit dem TCP-Benchmark iperf gegen ein Notebook mit Intel-WLAN-Modul 6300 nacheinander auf beiden Bändern über unterschiedliche Distanzen. Dabei stellte sich heraus, dass die Geräte etwas mehr Summendurchsatz schaffen, wenn mehrere TCP-Streams (iperf-Parameter: -P) parallel laufen (siehe Balkendiagramm).

Auf kurze Distanz maßen wir so im 5-GHz-Band als Mittel aus Down- und Upstream bis zu 198 MBit/s netto. Mit nur einem TCP-

Stream waren es immerhin 170 MBit/s. Andere Firmen-APs mit maximal 300 MBit/s brutto kamen mit einem TCP-Stream auf höchstens 133 MBit/s netto (siehe c't 6/11, S. 138). Der dritte WLAN-Stream bringt also tatsächlich mehr Durchsatz, wenn auch nicht immer die erwarteten 50 Prozent.

Mit zunehmender Distanz sank wie üblich der Durchsatz. Dabei stellte sich überdies ein Ungleichgewicht zwischen Down- und Upstream ein. Das will HP mit der nächsten Firmware-Version beheben. So gingen auf 20 Meter gerade noch zufriedenstellende 24 MBit/s durch, der Bestwert der Konkurrenz lag immerhin bei 78 MBit/s.

Fazit

Der E-MSM460 bringt alles mit, was ein Admin in seinem Firmen-WLAN braucht. Hier und da stören kleine Ungereimtheiten, die einen aber nicht von der Anschaffung abhalten müssen, denn HP wird sie gewiss mit den kommenden Firmware-Versionen ausräumen. Dabei bekommt vielleicht auch der WLAN-Durchsatz auf Distanz im 5-GHz-Band noch einen Schub. (ea)

Hewlett-Packard E-MSM460 (J9591A)

Bedienelemente / Anzeigen	Reset-Taster / 4 Leuchten
LAN-Schnittstellen / davon PoE-fähig / Antennen / Steckertyp	1 × GE / 1 / intern / –
sonstige Schnittstellen / mitgelieferte Extras	RS-232 (RJ45) / Wandhalterung
getestete Firmware-Version / Betriebssystem	5.5.1.0-01-9677 / Linux (2.6.34)
GPL-Hinweis / Quellen online	✓ / –
Konfiguration außer per Browser (http, https) auch über	ssh, Konsole
Sprache(n) der Browser-Oberfläche / Online-Hilfe / Sprache	Englisch / ✓ / Englisch
mehrere Admins / Rechte / erlaubte Schnittstellen setzbar	✓ / ✓ / –
Überwachung außer per Browser über	Syslog, SNMP, SOAP
SNMP-Versionen / Traps / default aus	1, 2c, 3 / ✓ / –
NTP-Client / Server frei einstellbar	✓ / ✓ (>4)
Zeitzone / Sommerzeit konfigurierbar / brauchbar voreingestellt	✓ / ✓ / ✓
Besonderes	Mesh-Funktion, Band Steering, LLDP, CDP, stat. Routen, WLAN- und IP-QoS, Rogue AP Detection, Packet Capture

WLAN-Funktionen

Chipsatz	Atheros (AR9390)
MIMO / max. Brutto-Datenrate / 5-GHz-Kanäle	3×3 / 450 MBit/s / 16
Auth. per 802.1x / max. Server / TACACS+	✓ / 2 / –
max. Clients pro Modul / begrenzt	255 / ✓
Multi-SSID: Anzahl VAP / mit VLAN-Tagging / VLAN per User	16 / ✓ / ✓
Controller-fähig / virtueller Controller / max. APs	✓ / – / –

Messergebnisse

WLAN-Durchsatz nah 2,4 / 5 GHz	70 / 170 MBit/s
Durchsatz über 20 m 2,4 / 5 GHz	40 / 24 MBit/s
Leistungsaufnahme per PoE (TPE-111GI)	8,1 W primär

Bewertung

Funktionen / Konfiguration	⊕ / ⊕
WLAN-Durchsatz 2,4 / 5 GHz	○ / ○
Preis	ca. 600 €

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



WLAN-Durchsatz			
TCP-Streams (Band/Kanalbreite) alle Werte in MBit/s	nah besser ▶	4 m besser ▶	20 m besser ▶
1 (2,4 GHz/20 MHz)	70	75	40
3	68	78	42
10	67	80	40
30	67	78	42
1 (5 GHz/40 MHz)	170	123	24
3	198	140	24
10	190	141	25
30	191	141	26

Anzeige

Jörg Oyen

Schaltzentrale

QuarkXPress 9 rüstet sich fürs digitale Publishing

Quark erweitert seine Desktop-Publishing-Software in Version 9 um Export für elektronische Buchformate und ergänzt Funktionen, die das Gestalten für unterschiedliche Medien vereinfachen.

Auch in QuarkXPress 9 hält der Hersteller an seinem Konzept fest, Layout-Aufgaben für Print, Web und interaktive Medien in einer einzigen Projektdatei umzusetzen. In der Praxis erstellt man das Design mit Einstellungen für Farben und Schriftschnitte einmal zentral und wendet es in gleicher Weise auf verschiedene Layout-Arten respektive Seitenformate eines Projekts an.

Im Zeitalter mobiler Endgeräte wie des Kindle und des iPad sind die Anforderungen an die Ausgabeformate gestiegen. War früher PDF die digitale Klammer für gestaltete Seiteninhalte, verlangt die Darstellung etwa im ePub-Format strukturierte und zusammenhängende Texte ohne große Bilddaten.

QuarkXPress 9 verfolgt mit der Funktion Reflow-Tagging einen visuellen Ansatz, den späteren, seitenunabhängigen Textfluss innerhalb der Layoutanwendung zu simulieren. Dazu werden Text- und Bildrahmen gekennzeichnet und Überschriften, Unterüberschriften sowie Fließtext zu eigenständigen Artikeln innerhalb des Dokuments zusammengefasst. In der Reflow-Ansicht lassen sich Texte und Trennungen überarbeiten.

Texteigenschaften für die Darstellung im ePub-Format wie Überschriften und Kapitelnamen lassen sich ausschließlich manuell zuweisen. Textformate zu ePub-Strukturierungstags halbautomatisch zuzuordnen ist anders als in InDesign CS 5.5 nicht möglich.

Über die schon in Version 8 vorhandene Layoutart für interaktive Inhalte erlaubt QuarkXPress 9 die Ausgabe im Blio-eBook-Format, einer erweiterten Version der XML-Paper-Specification (XPS). Für die Verbreitung der so publizierten Titel gibt es unter blio.com

einen Online-Bookstore mit hauptsächlich englischen Inhalten; ein kostenfreier Reader für Android und iOS ist in Arbeit. Direktes iPad-Publishing will Quark erst 90 Tage nach Erscheinen von QuarkXPress als kostenfreies Update mit dem App Studio nachliefern. Android-Support soll Ende des Jahres folgen.

Layout-Automat

Der neue Helfer ImageGrid liest Ordner-Inhalte aus und platziert Bilder nach zuvor gemachten Vorgaben mit wenigen Klicks im Layout. Bei der Größenanpassung behält die Anwendung über eine Kettenfunktion in der Maßpalette die Proportionen bei. Die Einstellung lässt sich auch bei den Objektstilen als Vorgabe von Gestaltungsregeln speichern.

Die Funktion Cloner überträgt Teile einer Gestaltung inklusive Einstellungen projektübergreifend auf Seiten in anderen Quark-Dokumenten – so lassen sich Seitenstrecken als Vorlage einfach weiterverwenden.

Die bereits vorhandene Funktion „Mehrfach genutzte Inhalte“ bekommt beim Publishing für Tablets im Hoch- und Querformat einen neuen Stellenwert. Sie hilft, Texte wie auch Bilder ohne neue Anlage mehrfach zu verwenden. Dabei lässt sich steuern, ob nur Inhalte, bei Texten inklusive der Formatierung, oder auch Rahmeneigenschaften gemeinsam genutzt werden. Änderungen im Dokument wirken sich auf alle Verwendungen in gleicher Weise aus.

Eingefleischte Anwender nutzen die Verkettungsfunktion für dynamischen Textfluss über mehrere Seiten und gedrehte Textrahmen für die Beschriftung von Diagrammen.

Ein eigener Texteditor ermöglicht nun Änderungen auf die Schnelle. Zeilenzähler und Zuweisung von Textformaten ergänzt der kostenpflichtige Client CopyDesk. Die Legendenfunktion verankert Objekte wie Bilder und Bildunterschriften auf Positionen im Text.

Der Linkster entkettet Textrahmen seitenweise, ohne dabei Textüberlauf zu erzeugen. Der gesamte Text aller Rahmen einer Textkette bleibt nach dem Entketten im Rahmen. Linkster ermöglicht außerdem, Rahmen neu zu verketteten. Somit lassen sich Seiten aus einem dynamischen Textfluss entnehmen, ohne den sonst üblichen Umweg über PDF-Software wie Acrobat Pro zu gehen.

Als nützliche Helfer erweisen sich auch die bedingten Stile, die Texte nach einem einfach zu erstellenden Regelwerk mit zuvor definierten Absatz- und Zeichenstilvorlagen auszeichnen. Die Erweiterung bei den Absatzstilen, Word-ähnliche Gliederungen zu nutzen, hilft beim Strukturieren von Fließtext sowie bei der Übernahme von Text aus der Office-Welt. Eine weitere Verbesserung im Zusammenspiel mit MS Office ist die Unterstützung des XLSX-Formats und die Möglichkeit, Tabellenüberschriften sowie Tabellenfußzeilen spalten- und seitenweise zu wiederholen. Fußnoten unterstützt auch die aktuelle Version nicht.

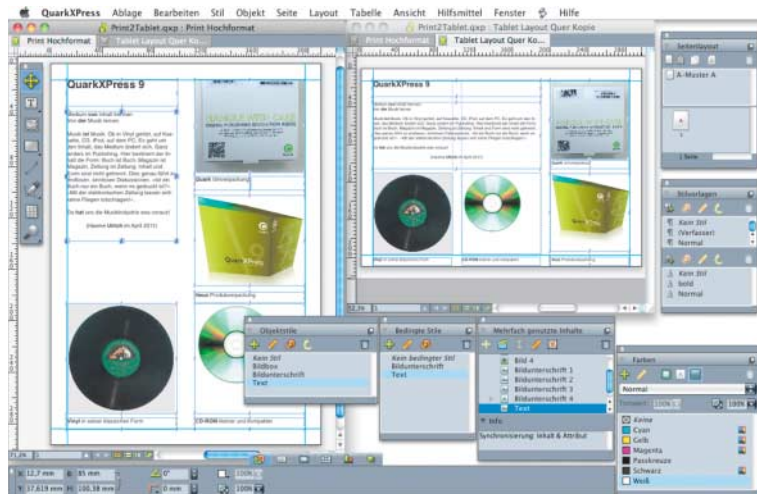
Fazit

QuarkXPress 9 ist ein breit aufgestelltes Sprungbrett in die Welt des digitalen Publishing. Bei der Ausgabe für ePub und Blio ist der Konkurrent InDesign CS 5.5 mehr Schaltzentrale und fordert mehr Vorkenntnisse; bei Quark reduzieren sich mangels Komplexität mögliche Fehlerquellen durch nicht durchdachte Vorgaben und Einstellungen.

Digitale Medienkanäle lassen sich mit QuarkXPress zwar grundlegend versorgen. Geräte- und ausgabespezifische Funktionen bleiben aber Handarbeit. Mit der Bereitstellung des App Studio wird sich das kaum ändern. Es wird im Funktionsumfang nahe an dem von Adobe liegen. Für XHTML-konforme Webseiten reicht QuarkXPress nur bedingt, da der Code nicht in allen Teilen valide ist.

QuarkXPress-erfahrene Printpublisher werden mit den neuen Funktionen ihre Produktivität beim Seitenaufbau steigern und Arbeitsabläufe bei Änderungen vereinfachen können. Für Mediendesigner ist Version 9 eine kompakte Alternative zu InDesign, um Print, Web und mobile Kanäle aus einer Hand bedienen zu können. Medienprogrammierer werden Integrationen in crossmediale Publishing-Umgebungen auf Basis von XML und JavaScript eher mit InDesign beginnen. (akr)

www.ct.de/1111068



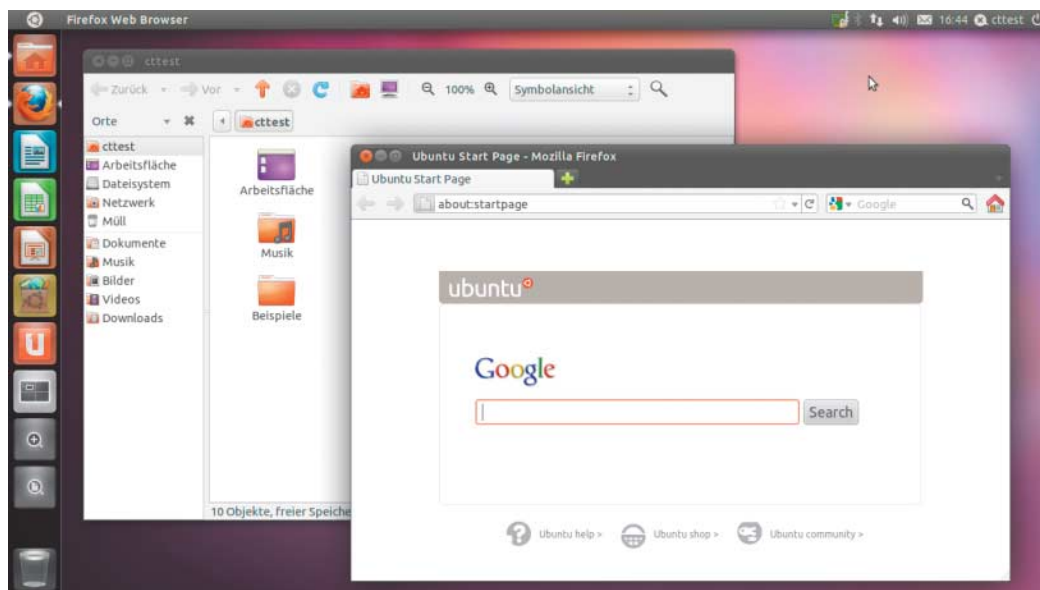
Die Funktion „Mehrfach genutzte Inhalte“ hilft, Layouts zu recyceln, zum Beispiel für Hoch- und Querformat im Tablet-Publishing.

QuarkXPress 9

DTP-Software	
Hersteller	Quark, www.quark.com
Systemanforderungen	ab Windows XP (SP2), ab Mac OS X 10.5.8
Preis	1349 € (Upgrade 399 €)



Anzeige



Mirko Dölle

Umgekrempelt

Ubuntu 11.04 „Natty Narwhal“ mit neuem Look

Mit dem neuen Standard-Desktop Unity hat Canonical Ubuntu ein neues Gesicht gegeben. Aber auch technische Neuerungen wie die automatische Suche nach Druckertreibern sind einen Blick wert.

Am 28. April veröffentlichte Canonical mit Version 11.04 alias Natty Narwhal die nächste Ubuntu-Generation. Die auffälligste Neuerung ist der neue Standard-Desktop Unity, der Gnome ersetzt. Außerdem wurde die Hardware-Erkennung verbessert und die Installation weiter vereinfacht.

Im Ubuntu-Installer Ubiquity haben die Entwickler den Partitionierungsdialo noch übersichtlicher gestaltet. So muss man nicht mehr umständlich aus einer langen Liste auswählen, ob man Partitionen löschen oder verkleinern möchte. Ubiquity präsentiert für jedes in Frage kommende Szenario ein Icon mit einer Kurzbeschreibung – und darüber hinaus die Möglichkeit, „etwas anderes“ zu tun, wohinter sich der bisherige manuelle Partitionierungsdialo versteckt.

Das Standard-Dateisystem von Ubuntu ist nach wie vor Ext4: Btrfs, das eigentlich schon bei Ubuntu 10.10 zum neuen Standard gekürt werden sollte, ist weiterhin als experimentell gekennzeichnet und lässt sich nur bei

manueller Partitionierung auswählen, wobei man zusätzlich eine Boot-Partition benötigt.

Wie schon bei Ubuntu 10.10 beginnt Ubiquity auch bei Ubuntu 11.04 bereits nach der Auswahl der Zeitzone damit, das Basissystem auf die Festplatte zu kopieren. Raum für Verbesserungen bleibt dennoch, so erschlägt Ubiquity den Benutzer weiterhin mit einer ellenlangen Liste von Tastaturbelegungen.

Berührungsfähige mit nicht freier Software kennen die Ubuntu-Entwickler weiterhin nicht. So bietet Ubiquity bereits bei der Installation an, das MP3-Plug-in von Fluendo aus dem Internet herunterzuladen. Bei der Hardware-Erkennung von Ubuntu 11.04 gibt es zusätzlich eine Anbindung an die Druckerdatenbank der Linux Foundation. Auf diese Weise lassen sich nachträglich Druckertreiber automatisch installieren, die bei der Veröffentlichung der Linux-Distribution noch nicht verfügbar waren. Epson ist einer der ersten Hersteller, der seine Treiber über die Druckerdatenbank verknüpft hat.

Im Test wurde der von Haus aus nicht unterstützte Multifunktionsdrucker Epson Stylus SX218 problemlos erkannt, der Treiber von der Hersteller-Homepage heruntergeladen und installiert.

Beim ersten Start zeigt sich Ubuntu in ungewohnter Optik: Canonical hat den Gnome-Desktop durch Unity ersetzt. Unity fand erst vor gut einem halben Jahr Eingang in den Ubuntu Netbook Remix und ist ab Ubuntu 11.04 der neue Standard-Desktop. Damit hat Canonical das Bedienkonzept über alle Geräteklassen hinweg vereinheitlicht, was letztlich den Anwendern zugute kommen dürfte, die sich nun nicht mehr bei jedem Gerät umstellen müssen.

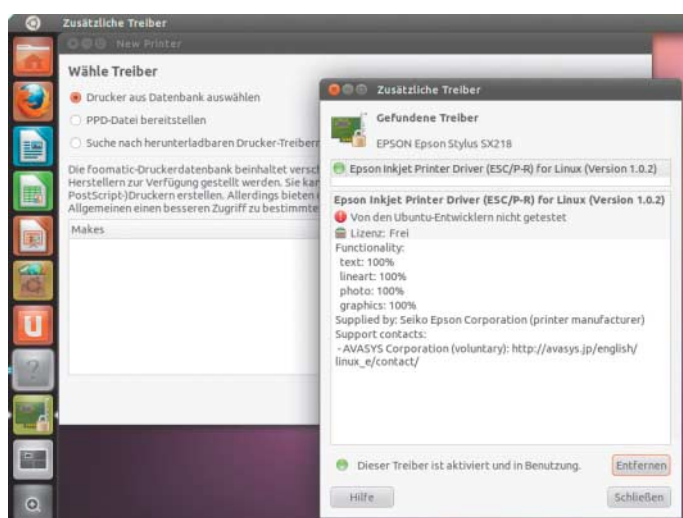
Unity erfordert 3D-Hardware-Beschleunigung, ohne bekommt

man statt Unity den altbekannten Gnome-2-Desktop präsentiert. Dieser lässt sich auch leicht über das Programm „Anmeldeschirm“ als Standard-Desktop festlegen, falls man an Unity kein Gefallen findet. Wer Gnome 3 ausprobieren möchte, muss allerdings das Paket gnome-shell aus den inoffiziellen PPA-Repositories nachinstallieren.

Die übrige Software ist auf dem aktuellen Stand: Ubuntu 11.04 kommt mit Kernel 2.6.38.2, zudem wurde der X-Server auf Version 1.10 aktualisiert. Der X-Server unterstützt bereits Gesten und enthält einen Prototyp der Multitouch-Extension (XInput 2.1). Der SysV-Init-Ersatz Upstart wurde mit zusätzlichen Events ausgestattet, Banshee 2.0 hat den Musik-Player Rhythmbox ersetzt, bei Kubuntu wurden KDE und Plasma auf Version 4.6.2 aktualisiert und bei Xubuntu kommt nun Xfce 4.8 zum Einsatz. Zudem hat Canonical OpenOffice gegen LibreOffice 3.3.2 ausgetauscht.

Fazit

Trotz aller Unkenrufe wegen des Wechsels des Standard-Desktops ist Ubuntu 11.04 eine runde Sache. Unity ist durchaus für den alltäglichen Einsatz geeignet, auch wenn sich bisherige Ubuntu-Benutzer bei der Bedienung umstellen müssen. Mit Gnome 2.32 gibt es eine lang erprobte Alternative zu Unity, durch den Verzicht auf Gnome 3 enttäuscht jedoch die hohen Erwartungen der Community etwas. (mid)



Dank der Anbindung an die Druckerdatenbank der Linux Foundation findet Ubuntu 11.04 neue Treiber ganz von selbst. **ct**

Anzeige

Dr. Andreas Polk

Aufgeräumt und aufpoliert

Digital Audio Workstation mit Ein-Fenster-Look

Cakewalk hat die Bedienoberfläche seiner Digital Audio Workstation Sonar X1 gegenüber der Vorgängerversion 8.5 grundlegend überarbeitet. Zentrale Neuerung ist das sogenannte Skylight-Interface, das alle Bereiche in einem Fenster darstellt.



Sonar X1 bringt auf der neuen Oberfläche die Spuransicht, die Transportleiste, den Inspektor (bietet Zugriff auf die wichtigsten Spurparameter), den Browser und ein sogenanntes Multi-Dock unter. In Letzterem lassen sich verschiedene Ansichten – wie die des Key-Editors, des Mixers oder der virtuellen Effekte und Instrumente – ablegen und zwischen diesen umschalten.

Die Anordnung der Bereiche kann der Anwender nach eigenem Gusto gestalten. So lassen sich die einzelnen Sektionen vielfältig konfigurieren und an verschiedene Stellen andocken. Einzelne Ansichten blendet Sonar X1 auf Wunsch auch komplett aus, um beispielsweise der Spurdarstellung mehr Platz einzuräumen. Die Oberflächen virtueller Instrumente, die das Arbeitsfenster des Sequencers überlagern, lassen sich auf Knopfdruck mittels einer „Röntgen-Funktion“ transparent darstellen. So wird der Blick auf die darunter liegenden Ansichten freigegeben, ohne dass der Anwender umständlich hin und her schalten muss. Für Systeme mit mehreren Bildschirmen lassen sich die meisten Arbeitsbereiche weiterhin komplett auskoppeln, um sie frei auf den Bildschirmen anzuordnen.

Der Browser bietet nicht nur Zugriff auf Audio- und MIDI-Daten, die sich bei laufender Wiedergabe synchron vorhören lassen. Er verwaltet auch Projekte, Vorlagen, Effekt-Plugins oder Effekt-Presets. Neue Instrumente lassen sich durch Drag & Drop auf der Spuransicht einbinden. Der Inspektor enthält bei Audiospuren neben dem Kanalzug selbst auch das Ziel, an das die Spur geroutet wird – also beispielsweise einen Effektweg oder den Masterausgang. Jede MIDI-Spur in Sonar verfügt über einen eingebauten Arpeggiator, der sich ebenfalls vollständig über den Inspektor konfigurieren lässt. Bisher ist es aber noch nicht möglich, Presets des Arpeggiators mittels Drag&Drop aus der Mediabay zu laden.

Cakewalk hat die Tastenkombinationen in X1 neu definiert, die alten Zuweisungen lassen sich jedoch reaktivieren. Allerdings

lohnt sich das Umlernen auch für alte Sonar-Hasen, da die neuen Belegungen deutlich intuitiver sind. Wesentlich übersichtlicher sind nun auch die Menüstrukturen und der Dialog für die Voreinstellungen. Weiterhin wurden mit dem Update die Werkzeuge umstrukturiert und über die verschiedenen Arbeitsbereiche hinweg vereinheitlicht, was den Workflow deutlich beschleunigt. Besonders schön ist die Möglichkeit, eine Bearbeitungsfunktion kurzfristig aufzurufen, solange man die zugehörige Taste gedrückt hält. Nach dem Loslassen steht wieder das ursprüngliche Werkzeug zur Verfügung. So lässt sich etwa schnell ein Bereich markieren, auf den das eigentliche Werkzeug dann Anwendung findet.

Der Fokus des Updates liegt zwar klar auf dem Bedienkonzept, dennoch kann Sonar X1 mit einigen neuen Funktionen aufwarten. So kann man jetzt beispielsweise mehrere Effekte zu einer Kette zusammenfassen, wobei auch sämtliche Parametereinstellungen gespeichert werden. Ketten lassen sich zudem auch ineinander verschachteln. Leider stehen sie nach ihrer Definition nicht sofort im Browser zur Verfügung, sondern müssen erst als Preset über einen Dateidialog auf Festplatte gespeichert werden. Das behindert den Arbeitsfluss etwas. Neue Instrumente und Effekte enthält das Update nicht, lediglich Guitar Rig LE liegt der Producer-Edition nun in der aktuellen Version 4 bei.

Familienbände

Sonar X1 ist in drei Fassungen erhältlich, die sich im Funktionsumfang hauptsächlich in Hinblick auf die mitgelieferten Instrumente und Effekte unterscheiden. Mit einem Straßenpreis von unter 400 Euro ist selbst die größte Fassung („Producer“) wesentlich preiswerter als viele konkurrierende DAWs. Dieser Edition sind die sogenannten Pro-Channels vorbehalten, die einen Kompressor, einen Vierband-EQ (mit drei verschiedene Charakteristiken) und eine Sättigungsstufe mit zwei Typen nachbilden – wobei

sich die Reihenfolge frei variieren lässt. Um Ressourcen zu sparen, kann man die Pro-Channels oder einzelne Elemente daraus auch deaktivieren. Die günstigste Essential-Ausgabe ist wiederum nicht nur im Hinblick auf die Spuranzahl reduziert, hier fehlen auch einige fortgeschrittene Audio-Bearbeitungsmöglichkeiten.

Das Programm, das durch Eingabe eines Registrierungscode online aktiviert wird, liefert Cakewalk auf vier DVDs aus. In gedruckter Form gibt es nur eine knappe Einsteigeranleitung, das eigentliche Handbuch befindet sich in HTML-Form auf der DVD. Es ist insgesamt brauchbar, aber recht sperrig zu lesen. Auf der Cakewalk-Homepage steht aber noch ein 2000 Seiten starkes deutschsprachiges Referenz-Handbuch als PDF zum Download bereit (siehe Link am Ende des Artikels). Sonar X1 lässt sich unter Windows XP (32-Bit) mit Service Pack 3 betreiben. Ab Windows Vista (mit SP 2) steht auch eine 64-Bit-Version zur Verfügung. Sonar X1 Essential ist lediglich eine 32-Bit-Anwendung, kann aber unter den 64-Bit-Versionen von Windows 7 und Vista ausgeführt werden.

Fazit

Gegenüber den Vorgängerversionen gibt es bei Sonar X1 nur wenige neue Funktionen, dafür aber ein vollständig überarbeitetes Bedienkonzept und ein deutlich verbessertes Handling. Bestandskunden müssen sich bei dem Update auf die neue Fassung zwar umgewöhnen, profitieren aber schnell von dem besseren Workflow. (nj)

www.ct.de/1111072

Sonar X1

Sequencer

Anbieter	Cakewalk, www.cakewalk.com
Vertrieb	Roland, www.rolandmusik.de
Systemanf.	Windows XP (SP3)/Vista (SP2)/7, Dual Core CPU, 2 GByte RAM, 4,5 GByte freier Festplatten-Platz
Straßenpreise	390 / 118 € (Producer/Update von Producer 8.5), 180 € (Studio), 90 € (Essential)

ct

Anzeige

Jan-Keno Janssen

Panoramakino

Mit 7K-Auflösung und 180-Grad-Blickwinkel in die Zukunft

Am Fraunhofer Heinrich-Hertz-Institut wird am Kino von morgen geforscht. Das „TiME-Lab“, der Schaumraum der Wissenschaftler, beeindruckt die Besucher mit einem unglaublichen Mittendrin-Gefühl.

Läppische zwölf Meter breit ist die Leinwand im TiME-Lab des Berliner Heinrich-Hertz-Instituts, als Kinosessel dienen ein paar abgeschradelte Sitzwürfel. Und das soll nun die Zukunft des Kinos sein? Spätestens wenn das erste Bild auf der zylinderförmig gewölbten Projektionsfläche erscheint und der erste Ton durch den Raum donnert, sind auch Skeptiker überzeugt: Hier passiert wirklich etwas komplett Neues. Dabei geht es im TiME-Lab – das steht für „Tomorrow's Immersive Media Experience Laboratory“ – gar nicht hauptsächlich darum, die Zukunft der

Lichtspielhäuser zu entwerfen. Im Vordergrund steht vielmehr die größtmögliche Immersion, also das möglichst tiefe Eintauchen in virtuelle Welten. Die Zuschauer sitzen so dicht vor der gewölbten Leinwand, dass sie nie das komplette Bild im Blickfeld haben. Wie in der echten Welt können sie sich in der Projektion umschauen.

Doppelstrahler

Beeindruckende 7000 × 1920 Pixel beträgt die Auflösung der Time-Lab-Projektion. Bei der Eröffnung des Labors vor rund

einem Jahr strahlten sieben Full-HD-Beamer, hochkant im Halbkreis angeordnet, ihr Bild über Spiegel auf die Leinwand. Im Februar wurde die Zahl der Projektoren verdoppelt – allerdings nicht, um noch mehr Auflösung zu schaffen, sondern um das System 3D-fähig zu machen: Die Projektionen eines Beamerpaares liegen genau übereinander, jedoch steckt vor den Objektiven ein jeweils unterschiedlich ausgerichteter Interferenzfilter. Die gleichen Filter sind in den 3D-Brillen des Labors eingebaut – jedes Auge sieht so nur eines der beiden Bilder. Ursprünglich wollten die Forscher am Heinrich-Hertz-Institut (HHI) Shutterbrillen einsetzen, berichtet Projektleiter Christian Weissig. So hätte man weiterhin nur sieben Beamer benötigt, die die Bilder fürs rechte und linke Auge abwechselnd anzeigen. Doch stereofähige Full-HD-Projektoren mit der DLP-Spiegeltechnik sind trotz mehrfacher Ankündigung immer noch nicht erhältlich; offenbar kann Chiphersteller Texas Instruments nicht liefern. DLP muss es aber zwingend sein: LCoS- oder LCD-Beamer sind laut Weissig auf Dauer nicht farbstabil genug. Dezentale Farbwolken würden zwar bei einer Ein-Gerät-Installation überhaupt nicht auffallen, bei ineinandergewebten Multi-Setups seien aber bereits ganz leichte Farbunterschiede fatal – die Übergangsstelle in der Projektion würden auch Laien auf den ersten Blick erkennen.

Die auch bei genauem Hinschauen komplett unsichtbare Überblendung gehört zu den faszinierendsten Eigenschaften des TiME-Labs. Um 80 bis 96 Pixel überlappen sich die Projektionen der einzelnen Beamer. Hier muss nicht nur Farbe und Helligkeit angepasst werden, sondern auch die Bildgeometrie – die Leinwand ist ja zylinderförmig gekrümmt. Die Signalaufbereitung übernehmen sieben von den HHI-Wissenschaftlern entwickelte Grafikkarten, die auf einem handelsüblichen PC-Mainboard stecken. Die CPU wird nur für Hostfunktionen benötigt, die Bildverarbeitung läuft komplett innerhalb der „CineCard“ genannten Steckkarten auf FPGA-Basis. Jede der sieben Karten kann zwei MPEG-Videoströme dekodieren und per DVI-Schnittstelle ausgeben. Das reicht für den aktuellen Aufbau mit 14 Projektoren, theoretisch

lassen sich aber auch mehrere mit CineCards bestückte PCs zusammenschalten. Kalibrieren können die Wissenschaftler die TiME-Lab-Projektion über ein Web-Interface, das sie mit einem Tablet-PC bedienen. Die Erstkalibrierung dauerte über fünf Stunden. Inzwischen kann sich das System mit Hilfe von Kameras in etwa einer halben Stunde selbstständig kalibrieren.

Zaubern mit Ton

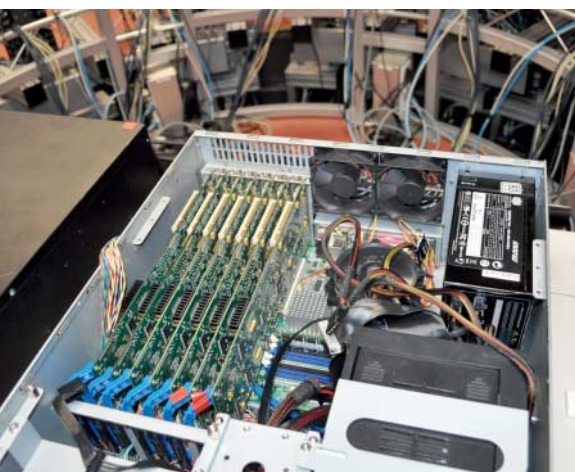
Fast noch aufwendiger als die Bilderzeugung ist die Tontechnik: 120 Lautsprecher sind auf Ohrhöhe in die Wand eingebaut, dazu tönen vier Subwoofer. Als Wiedergabeverfahren kommt die vom Fraunhofer-Institut für Digitale Medientechnologie (IDMT) mitentwickelte Wellenfeldsynthese zum Einsatz. Das Besondere daran: Anders als bei herkömmlichen Mehrkanalsystemen gibt es keinen optimalen Punkt, an dem die Lokalisation am besten funktioniert („Sweet Spot“). Tonsignale können stattdessen – zumindest innerhalb der horizontalen Ebene – beliebig im Raum platziert werden. Wenn der Zuhörer durch den Raum läuft, bewegt sich die akustische Quelle nicht mit, was besonders im Zusammenhang mit der Panoramaprojektion wichtig ist. Wenn beispielsweise ein rauschender Wasserfall im linken Bereich der Projektion zu sehen ist und dieser dann immer leiser wird, wenn man nach rechts läuft, stellt sich beim Zuschauer sehr starkes Mittendrin-Gefühl ein – und genau dieses soll das TiME-Lab ja erzeugen.

Aufnahme mit Aufwand

Um die 180-Grad-Leinwand mit einer Auflösung von 7000 Pixeln in der Breite zu bespielen, benötigen die Wissenschaftler natürlich passende Inhalte. Diese kann man relativ problemlos am Computer generieren. Sollen es allerdings Realfilmsequenzen sein, hilft nur ein tiefer Griff in die Trickkiste. Kameras mit einer solch hohen Auflösung gibt es nämlich noch nicht, ein Aufbau mit mehreren Kameras muss her. Die naheliegendste Möglichkeit, die Objektive einfach sternförmig mit der Öffnung nach außen anzuordnen, schied für die HHI-Forscher aus. Zwar funktioniert ein solcher Aufbau ordentlich, wenn



Das Licht der Projektoren strahlt nicht direkt auf die Leinwand, sondern nimmt den Umweg über Spiegel.



Sieben von den HHI-Wissenschaftlern entwickelte „CineCards“ übernehmen die Bildaufbereitung im TiME-Lab. Jede PCI-Karte kann zwei Projektoren über die DVI-Schnittstelle mit Bildern versorgen.



Projektleiter Christian Weissig kann mit seinem Team die Position der Projektoren millimetergenau einstellen. Die dafür notwendige Aufhängung haben die Forscher selbst entwickelt.

Bei der 3D-Omnicam sind drei Kamerapaare im Halbkreis angeordnet. Durch die Spiegelkonstruktion lassen sich die Kameras (ungefähr) auf denselben Brennpunkt ausrichten.



alle aufzunehmenden Objekte weiter als zehn Meter entfernt sind. Sind sie aber dichter dran, stören Verzerrungen. Die Experten sprechen von Parallaxefehlern: Nehmen zwei Kameras ein nahes Objekt aus unterschiedlichen Winkeln auf, kann man die Bilder nicht mehr fehlerfrei zusammenstitchen. Dieses Phänomen lässt sich in vielen Google-Street-View-Ansichten beobachten: Während die Häuserfronten normal aussehen, wirken Objekte im Nahbereich – zum Beispiel Autos im Gegenverkehr – irritierend verzerrt.

Gelöst haben die Forscher das Problem mit einem modifizierten Multikamera-Aufbau: Auch

hier sind die Kameras kreisförmig angeordnet, sie wurden aber nach innen auf einen gemeinsamen Brennpunkt ausgerichtet. Damit sich die Kameras nicht gegenseitig ins Blickfeld nehmen, benötigt man ein ausgeklügeltes Spiegelsystem. Das futuristisch anmutende Resultat haben die Wissenschaftler Omnicam genannt. Der ursprüngliche 2D-Prototyp besteht aus sechs halbkreisförmig angeordneten Full-HD-Kameras und ist rund 60 Kilogramm schwer. Er schafft eine Auflösung von rund 6000×1920 Pixeln. Inzwischen steht auch eine 3D-Omnicam zur Verfügung, bei der drei Kamerapärchen zum Einsatz kommen. Das

reicht bislang nur für ein Sichtfeld von rund 70 Grad, eine verbesserte Version ist aber bereits in Entwicklung.

Holodeck ahoi

Bild und Ton im TiME-Lab erzeugen aber auch ganz ohne 3D ein so starkes Mittendrin-Gefühl, dass man hinterher gar nicht mehr weiß, welche Szenen nun eigentlich stereoskopisch waren und welche nicht. Besonders eindrucksvoll ist beispielsweise eine (2D-)Probenaufnahme der Berliner Philharmoniker. Überlegungen, ob und wofür solche Projektionen künftig genutzt werden können, seien im Moment noch

zweitrangig, betont Projektleiter Christian Weissig. Zuerst einmal soll mit der Technik und vor allem mit neuen Inhalten experimentiert werden. „Wir verstehen uns als offene Plattform, die Filmemachern, Wissenschaftlern und der Industrie offen steht“, erklärt Weissig die Ausrichtung des Labors. Wer eine gute Idee hat, kann diese bei den Berliner Wissenschaftlern umsetzen, verspricht er. Neben Kinos nennt Weissig zum Beispiel VIP-Lounges von Fußballstadien als Anwendungsbeispiele – natürlich haben die Forscher auch schon ein Fußballspiel testweise aufgezeichnet.

Dabei steckt im TiME-Lab viel mehr Potenzial: Wenn schon das statische Abfilmen eines probenden Orchesters einen so gewaltigen Wow-Effekt auslöst, wie müssen dann erst aufwendigere Produktionen wirken, bei denen die Bildsprache an die ungewöhnliche Vorführtechnik angepasst ist? Die extrem gute Bildqualität, die beeindruckende Richtungslokalisierung des Tons und der große Blickwinkel schaffen im Kopf tatsächlich den Eindruck, selbst dabei zu sein. Was dann wiederum zu leichten Verwirrungserscheinungen führt, wenn die Leinwand plötzlich schwarz wird. Noch irritierender allerdings: Wer einmal im TiME-Lab war, dem kommt konventionelles Kino vor wie ein alter Röhrenfernseher. (jkj)



Die Projektionen der einzelnen Beamer überlappen sich jeweils um 80 bis 96 Pixel (oben). Die Übergangsbereiche werden durch Farb-, Helligkeits- und Geometrie Anpassungen so gut kaschiert, dass man sie auch bei genauem Hinsehen nicht wahrnehmen kann (unten).

ct

Christian Wölbert

Die Kostenlos-Maschine

Gratis-Geschäftsmodelle im Netz

Apps, Spiele, Speicherplatz – fast alles gibt es kostenlos. Wie Internet-Firmen ihre Produkte verschenken und trotzdem Geld verdienen.

Das US-Webradio Pandora bot seinen Hörern anfangs nur eine Gratisprobe von zehn Stunden Dauer. „Fast alle haben bis zur letzten Minute gehört. Als wir sie dann nach ihrer Kreditkarte fragten, verschwanden sie in der Wildnis“, erinnert sich Technikchef Tom Conrad. Pandora wagte die Flucht nach vorn: Die junge Firma hatte zwar weder einen Werbeserver noch Anzeigenverkäufer, führte aber eine werbefinanzierte Gratis-Variante ein und erstattete Abonnenten die bereits gezahlten Beträge. Über Nacht vervierfachten sich die Nutzerzahlen und drei Tage später buchte Apple die gesamte Bannerfläche. Mittlerweile schreibt Pandora schwarze Zahlen.

Gratis-Dienste sind im Netz keine Ausnahme, sondern der Normalfall. Wir füllen unseren kostenlosen Cloud-Speicher, basteln Präsentationen mit kostenlosen Programmen und organisieren unser Leben mit kostenlosen Kalendern. Mit dem Smartphone navigieren wir, führen VoIP-Telefonate und verschicken Instant-Messages, ohne einen Cent dafür zu zahlen.

Viele Nutzer, vor allem junge, haben sich längst an die Rundum-Gratis-Versorgung gewöhnt und stellen sich nicht die Frage, warum der Anbieter ihnen etwas schenkt. Andere reagieren skeptisch, wenn sie nichts zu zahlen brauchen. Sie sagen: Speicherplatz und Rechenleistung kosten Geld. Das Geld muss irgendwoher kommen. Vielleicht werde ich nach 30 Tagen zur Kasse gebeten oder mit Spam bombardiert?

Doch Verdienen und Verschenken müssen sich im Web nicht ausschließen. Das

bekannteste Beispiel ist Google. In den Dutzenden von nützlichen Gratis-Diensten stecken die Milliarden, die Google mit der Vermarktung von Suchbegriffen verdient. Mittlerweile feiern aber auch viele Anbieter Erfolge, die anders als Google oder Pandora keine oder kaum nennenswerte Werbeeinnahmen verzeichnen. Sie setzen auf „Freemium“, bieten also eine kostenlose Basis- und eine kostenpflichtige Premiumversion ihres Produktes an.

Einer zahlt für zwanzig

Die erfolgreichsten Freemium-Produkte sind Spiele. Branchenexperten zufolge kommen einige Browser-Games für Kinder auf einen besonders hohen Anteil von Pay-Nutzern, über 20 Prozent der Spieler zahlen. Ein anderer Freemium-Ansatz ist der Verkauf von virtuellen Gütern in kostenlosen Spielen. Die Hamburger Bigpoint GmbH nahm damit im vergangenen Jahr laut *Spiegel* über 100 Millionen Euro ein. Der Marktführer Zynga erzielte laut *Wall Street Journal* sogar einen Umsatz von über 550 Millionen Euro und einen Gewinn von 270 Millionen Euro. Beide Anbieter werden zurzeit von Investoren mit Geld überschüttet.

Bei vielen Produkten funktioniert das Freemium-Modell selbst dann, wenn nur ein Bruchteil der Nutzer zahlt. Der US-Journalist Chris Anderson stellt in seinem Buch *Free – Kostenlos* die Fünf-Prozent-Regel auf. Bei einem typischen Online-Angebot finanziert demnach ein Premium-Nutzer neunzehn Gratis-User und sorgt sogar noch für etwas Gewinn.

Nur wenige Firmen legen offen, wie hoch der Anteil der Zahlenden ist. Doch einzelne Beispiele belegen, dass Andersons Regel zumindest in einigen Bereichen funktioniert.

„Unsere Konversion liegt im üblichen Bereich, also zwischen drei und acht Prozent“, sagt Verena Vollmer, Sprecherin des Münchner Start-ups Mindmeister, das ein Mindmapping-Tool anbietet. Der Umsatzanteil von Werbung liege unter einem Prozent. „Als Business-Werkzeug wollen wir nicht so werbelastig auftreten“, sagt Vollmer.

Cloud-Kosten im Sturzflug

Für den Notizdienst Evernote zahlen nur drei Prozent der Nutzer. Evernote-Manager Dmitry Stavisky erklärt, wie die Rechnung ausgeht: Vor drei Jahren habe jeder Nutzer Kosten von 20 Cent pro Monat verursacht, aufgrund gefallener Infrastrukturkosten seien es jetzt nur noch 5 Cent. Bei 8,5 Millionen Anwendern beläuft sich die Rechnung also auf rund 420 000 Euro – dem stehen geschätzte 750 000 Euro Einnahmen von den zahlenden Kunden gegenüber. Mindmeister zahlt eigenen Angaben zufolge nur etwa einen halben Cent pro Monat und Nutzer, weil die Mindmaps deutlich weniger Speicherplatz und Bandbreite beanspruchen als die Sprachnotizen und Fotos bei Evernote.

Die Preise für Rechenleistung, Speicherplatz und Übertragungskapazität – die drei Grundpfeiler jedes Cloud-Dienstes – halbierten sich bislang spätestens alle zwei Jahre, schreibt Anderson in *Free*. Ein fundamentaler Unterschied zu den meist teurer werdenden Rohstoffen in der „Wirtschaft der Atome“, wie Anderson klassische Industrien nennt.

Die Gratis-Angebote im Netz sind für Anderson kein Marketingtrick wie das Verschenken eines Rasierers, um hinterher an den Klingen zu verdienen. In der Bit-Wirtschaft könne kostenlos wirklich kostenlos sein. Natürlich gebe es immer versteckte Kosten. Aber um wie viele „gazilliontel“ Cent

Kostenlos-Geschäftsmodelle im Netz

Freemium

Das Prinzip: Premium-Nutzer zahlen für Gratis-Nutzer mit und erhalten dafür mehr Funktionen. Manche Anbieter blenden im Basisangebot außerdem Werbung ein. **Beispiele:** Dropbox, Evernote oder Flickr bieten optionale Premium-Abos. Skype-Nutzer telefonieren gratis von PC zu PC und zahlen für Gespräche von PC zu Telefon. Spiele wie Angry Birds gibt es gratis und als Vollversion, andere Anbieter verkaufen virtuelle Güter.

Werbung

Das Prinzip: Werbetreibende finanzieren Gratis-Nutzer. Dazu ist der Anbieter auf zwei Märkten aktiv: Er vertreibt das Produkt gratis an die Nutzer, bietet den Werbetreibenden gegen Entgelt Zugang zu diesen und gibt eventuell auch Kundendaten weiter. **Beispiele:** Suchmaschinen wie Google und soziale Netzwerke wie Facebook übertragen das von Zeitungen und Zeitschriften bekannte Geschäftsmodell auf das Web.

Querfinanzierung

Das Prinzip: Ein Anbieter verschenkt ein Produkt aus strategischen Gründen. Geld verdient er mit anderen Produkten. **Beispiele:** Google finanziert YouTube, das sich durch Werbeeinnahmen nicht trägt. Andere verschieben das Geldverdienen in die Zukunft: Die Firma 6Wunderkinder bietet mit Wunderlist einen Gratis-Aufgabenmanager ohne Werbung, ohne Premium-Abo. Ein anderes Produkt, Wunderkit, ist geplant.



Foto: privat

**„Free“-Autor Chris Anderson:
„Wenn es digital ist, wird es früher
oder später kostenlos sein.“**

Selbstbaukastens für soziale Netzwerke, stellte 2010 alle Nutzer der kostenlosen Basis-Version vor die Wahl: entweder zahlen oder gehen. Statt der erwarteten 9000 wechselten angeblich 50 000 zum Pay-Angebot, die Einnahmen stiegen. Doch der Erfolg dürfte größtenteils daran liegen, dass der Umzug einer Community zu einem neuen Betreiber viel aufwendiger ist als der Wechsel eines einzelnen Nutzers von einem E-Mail-Anbieter zum nächsten.

Besonders umstritten sind die Kostenlos-Geschäftsmodelle in der Medienbranche. Zwar profitieren auch Nachrichten-Webseiten von den sinkenden Technikkosten, doch der hohe Aufwand für das Erstellen der Inhalte bleibt davon unberührt. Eine Abkehr vom Gratistrend findet trotzdem nicht statt. Einzelne Anbieter wie die New York Times wechselten durch die Einführung von Bezahlschranken lediglich von einem Kostenlos-Geschäftsmodell (werbebasiert) zum anderen (Freemium).

Außer mit den fallenden Technikkosten argumentiert Buchautor Anderson auch mit der menschlichen Psyche und zitiert Experimente von Psychologen. Deren Ergebnis:

Kostenlos ist kein Preis wie jeder andere, sondern ein emotionaler Ausnahmezustand. Wer Geld ausgibt, riskiert, dass er das hinterher bereut. Wer kein Geld investiert, kann auch keins verlieren. Auch deshalb wagte Anderson in seinem 2009 publizierten *Free* die These: „Wenn es digital ist, wird es früher oder später kostenlos sein.“ Heute erwartet er vor allem von Freemium noch ein „riesiges“ Wachstum.

Löschen ohne Warnung

Wer das Kleingedruckte der Cloud-Anbieter studiert, merkt allerdings schnell, dass man bei Gratis-Angeboten zwar kein Geld, aber andere Dinge verlieren kann – zum Beispiel Daten. Die Anbieter behalten sich meist vor, kostenlose Accounts jederzeit zu schließen. Auch können Daten oft ohne Vorwarnung gelöscht werden, zum Beispiel, wenn der Nutzer sich längere Zeit nicht einloggt.

Wenn die Technik zusammenbricht und die private Bildersammlung versehentlich im digitalen Nirwana verschwindet oder der VoIP-Server keine Gespräche mehr durchstellt, sind Free- und Pay-Nutzer allerdings gleichermaßen betroffen. Der Cloud-Riese Amazon verlor zuletzt im April Daten von Kunden – selbst die Backups halfen nicht.

(cwo) **ct**

ist ein Produkt teurer, weil der Hersteller bei Google wirbt? Selbst wenn man das ausrechnen könne, in der Praxis mache es für den einzelnen Nutzer genauso wenig einen Unterschied „wie die Kosten eines Atemzugs“.

Es gibt Beispiele, die gegen den Kostenlos-Trend sprechen. Ning, ein Anbieter eines

Anzeige



Detlef Borchers

Mail offiziell

Die Anbieter von De-Mail stehen in den Startlöchern

Geht es nach dem Gesetzgeber, kann bald jeder Bundesbürger seine Knöllchen, Steuerbescheide oder Anwaltsbriefe elektronisch empfangen. Das De-Mail-Konto soll aber nicht nur zur Kommunikation, sondern auch der Altersverifikation und sicheren Aufbewahrung von Daten dienen. Kritiker bemängeln Schwächen am Konzept und befürchten, dass die Bürger einen Bogen um die bürokratische Variante der E-Mail machen – zumal die Post mit dem E-Postbrief ähnliches bereits anbietet.

Nach Jahren des Zauderns und Verschiebens ist es nun soweit: Ein Gesetz definiert für die Bürger einen rechtssicheren Kommunikationskanal im Internet. Das De-Mail-Gesetz hat Bundestag und Bundesrat passiert und tritt am 3. Mai in Kraft getreten. Zum Ende des Sommers dürften jüngsten Ankündigungen zufolge die ersten De-Mail-Anbieter mit ihren Angeboten an den Start gehen. Etwa zwei Millionen Bürger haben sich bislang vorregistriert beziehungsweise bei der schon 2010 gestarteten E-Postbrief-Variante der Deutschen Post angemeldet.

Unter dem irreführenden Namen „Bürgerportal“ hatte die damalige Bundesregierung das Gesetzgebungsverfahren im Dezember

2006 ins Leben gerufen. Die grundlegende technische Funktionsweise stand Mitte 2007 fest. Ein Pilotprojekt in Friedrichshafen mit 800 Einwohnern auf der einen und 40 Unternehmen und Behörden auf der anderen Seite belegte, dass De-Mail funktionieren kann. Zur CeBIT 2010 wurden die Ergebnisse vorgestellt, danach fiel das De-Mail-Projekt in einen Dämmer Schlaf [1], bis es die aktuelle Bundesregierung Ende 2010 endgültig auf die Schiene gesetzt hat.

Parallel dazu zeigte die Deutsche Post, dass sie das De-Mail-Projekt als Konkurrenz des Mitte 2010 gestarteten E-Postbriefs ernst nimmt: Sie verweigerte den künftigen De-Mail-Providern, ihre Kunden mit dem bis

dato gängigen Postident-Verfahren zu identifizieren, und torpedierte damit die rasche Einführung von De-Mail. Ende März 2011 verlor die Post einen Musterprozess um die Nutzung von Postident für die Anmeldung von De-Mail-Postfächern.

Kurz vor Ostern verschickte das federführende Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik (BSI) die letzten technischen Richtlinien (TR) zur Ausgestaltung von De-Mail. Außerdem benannte es die ersten Auditoren und Prüfstellen, die einen De-Mail-Dienste-Anbieter (DMDA) zertifizieren müssen, ehe er vom BSI die Genehmigung bekommt, De-Mail-Produkte zu verkaufen.

Sunrise-Phase

Derzeit bereiten sich vier DMDA auf ihre Akkreditierung vor. Für die umfangreiche Prüfung der IT-Sicherheit durch zertifizierte Auditoren und den Nachweis der Zuverlässigkeit veranschlagt das BSI mindestens drei Monate. Neben der Deutschen Telekom mit T-Systems sind United Internet mit den Marken Web.de und GMX, die Deutsche Post (epost.de) und Mentana Claimsoft (signaturportal.de) von Beginn an dabei.

Der E-Postbrief gilt bislang als eigenständiges System. Die Post war frühzeitig aus dem De-Mail-Projekt ausgestiegen, um in eigener Initiative ihr Angebot aufzubauen; sie hat aber angekündigt, nach der nun vollzogenen Verabschiedung des De-Mail-Gesetzes eine Zulassung als Dienstleister zu beantragen.

Mit einer millionenschweren Werbekampagne („Wir bringen das Briefgeheimnis ins Internet“) hat der Konzern für eine stattliche Nutzerbasis gesorgt. Eine Million Bundesbürger konnte die Post überzeugen. Sie wäre damit vom Start weg der De-Mail-Marktführer, vor United Internet mit 800 000 vorab registrierten Nutzungswilligen. Mit einer „vierstelligen Zahl“ bei Vorabregistrierungen ist Mentana Claimsoft der kleinste Anbieter, hat aber ausschließlich Versender im Blick, nicht empfangsbereite Bürger.

Nach dem gewonnenen Rechtsstreit um Postident fordert United Internet derzeit die vorab registrierten Nutzer von Web.de und GMX auf, sich am Postschalter identifizieren zu lassen. Entgegen den Vorab-Beteuerungen klappt in dieser wichtigen Einführungsphase die Identifizierung über den elektronischen Personalausweis nicht. Diese Möglichkeit sei aber „in Arbeit“. Die Pflicht zur rechtssicheren Identifikation gilt auch für juristische Personen, wenn Unternehmen De-Mail nutzen wollen: Sie müssen einen Auszug aus dem Handelsregister oder einem vergleichbaren Register vorlegen und bekommen bei Bedarf eine Subdomain im De-Mail-System.

Kein Nutzungszwang

Im Konzept von De-Mail stellen private Rechner ein Sicherheitsrisiko dar. Um potenzielle Lücken gar nicht erst entstehen zu lassen, ist der Zugriff aufs Postfach genau wie beim E-Postbrief nur mit einer Browser-Webanwendung möglich. Den Service in die gewohnte Mailclient-Umgebung zu integrieren, fällt also flach.

In der Debatte ums Gesetz herrschte Eignigkeit darüber, dass kein Bürger gezwungen wird, den Mailedienst zu nutzen. Die Besitzer eines De-Mail-Kontos sind nicht automatisch für die Behörden- und Unternehmenskommunikation erreichbar wie im vergleichbaren Fall einer amtlich gemeldeten postalischen Adresse. Eine rechtsverbindliche Zustellung kann nur dann erfolgen, wenn der Kontoinhaber eingewilligt hat, Behördenpost über De-Mail zu empfangen (die sogenannte „Zugangseröffnung“).

Hat der Bürger sein Einverständnis erklärt, können ihm Unternehmen und Behörden Nachrichten, Rechnungen, Pflichtveröffentlichungen und Bescheide zukommen lassen. Der Absender überträgt die Mails SSL- oder TLS-verschlüsselt zum De-Mail-System seines Anbieters, der sie unverschlüsselt einer „kurzzeitigen automatisierten Prüfung“ unterzieht und anschließend über einen verschlüsselten Kanal direkt zum De-Mail-Provider des Empfängers schickt. Dort wird die Mail wiederum auf Schad- und Spamgehalt hin geprüft, ehe sie unverschlüsselt im Postfach des Empfängers landet und auf Abholung wartet.

Die Tatsache, dass De-Mails bei den Diensteanbietern laut Gesetz „kurzzeitig“ im Klartext vorliegen, hat dem Gesamtprojekt viel Kritik eingebracht, bis hin zur Unterstellung, dass so eine staatliche Abhörschnittstelle installiert werde. Unisono wird vom BSI wie vom Bundesinnenministerium und den Diensteanbietern darauf verwiesen, dass eine End-to-End-Verschlüsselung innerhalb von De-Mail genau wie bei herkömmlicher E-Mail ohne Weiteres möglich sei. Sie sei sogar komfortabler, weil die öffentlichen Schlüssel der Empfänger im De-Mail-Verzeichnisdienst abgelegt werden können – sofern der Empfänger sein Einverständnis zum öffentlichen Speichern gegeben hat. Vom Sender verschlüsselte Mails entschlüsseln die De-Mail-Provider nicht, sondern leiten sie mit dem Hinweis weiter, dass es sich um eine ungeprüfte, potenziell gefährliche Mail handeln kann.

Einschreiben-Stufen

Neben dem einfachen rechtsverbindlichen Versand einer vertraulichen De-Mail sieht das System eine Reihe von Versandarten vor, die der Briefpost nachempfunden sind. Da ist das De-Mail-Einschreiben, bei dem der Absender eine vom Empfänger-Provider qualifiziert signierte Bestätigung darüber geschickt bekommt, wann eine De-Mail in das Postfach des Empfängers gelegt wurde. Eine Stufe höher liegt das Einschreiben mit Absender-Bestätigung: Hier schickt der Empfänger-Provider eine Bestätigung, wenn sich der Empfänger mit dem Authentisierungsniveau

„Hoch“ eingeloggt hat und damit Kenntnis vom Einschreiben genommen hat. Auf der höchsten Stufe steht das Einschreiben mit Abholbestätigung, bei dem der Empfänger-Provider eine qualifiziert signierte Bestätigung darüber verschickt, dass der De-Mail-Teilnehmer die Nachricht eingesehen hat.

Auch ohne Einschreiben kann ein Versender sicherstellen, dass ausschließlich der gewünschte De-Mail-Teilnehmer die Nachricht erhält. Dafür gibt es die Option „persönlich zu Händen“. In diesem Fall bekommt der Empfänger die Nachricht nur zu sehen, wenn er mit dem Authentisierungsniveau „Hoch“ sein Postfach öffnet und die Mails durchsieht. Nachrichten „persönlich zu Händen“ dürfen außerdem definitionsgemäß nicht an (Urlaubs-)Vertreter weitergeleitet werden.

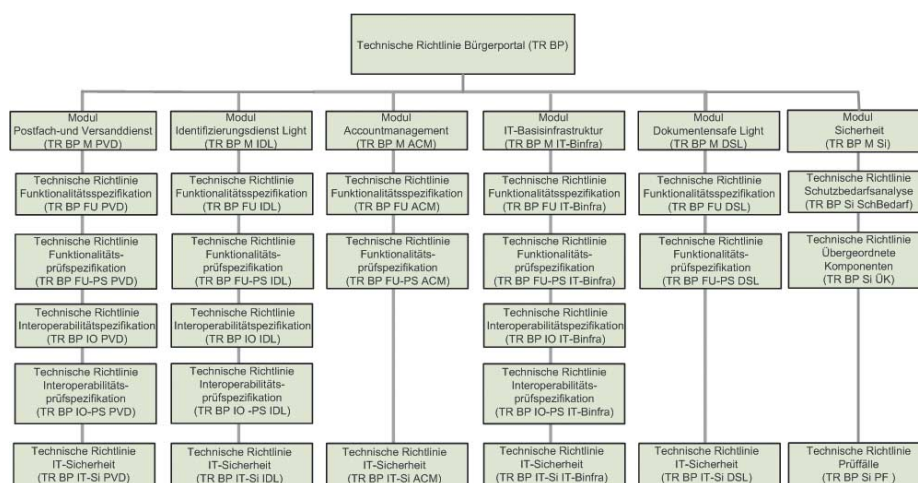
Den vielfältigen Versandoptionen stehen die Empfangsvarianten „Normal“ und „Hoch“ zur Seite. „Normal“ loggt sich der Nutzer mit Nutzernamen und Passwort ins De-Mail-Postfach ein, für „Hoch“ wird eine zusätzliche Validierung verlangt, etwa die Autorisierung mit dem neuen Personalausweis, einer Firmen-Signaturkarte oder einer TAN, die separat via Mobiltelefon verschickt wird. Ein De-Mail-Client darf derzeit nicht auf modernen Smartphones laufen: für sie gibt es noch keine Personalausweis-Lesegeräte, und die Zusendung einer TAN zur Nutzung in einer mobilen Webapp ist untersagt, da kein separater, sicherer Kanal vorliegt.

Entsprechend zur analogen Welt gibt es nach dem De-Mail-Gesetz auch in der elektronischen Umsetzung eine „Zustellfiktion“, das heißt, juristisch gilt ein Brief drei Tage nach Versand als zugestellt. Die De-Mail-Zustellfiktion greift immer dann, wenn ein Verfahren nur noch elektronisch abgewickelt werden kann, also der Briefpostversand als Ersatz nicht in Frage kommt. Verweigert der Bürger seine Mitwirkung an der Zustellung, indem er sich bewusst nicht mit Authentisierungsniveau „Hoch“ anmeldet und deshalb keine Abholbestätigung erzeugt werden kann, gilt die De-Mail nach drei Tagen als zugestellt.

Kostenfragen

Damit verbunden stellt sich die Frage, wann eine behördlich gesetzte Einspruchsfrist in Kraft tritt. Solch eine Frist beginnt bei De-Mail dann gültig zu sein, wenn sich ein De-Mail-Nutzer mit „Hoch“ anmeldet und die betreffende De-Mail sieht. Er muss die De-Mail nicht öffnen, um die Frist zu aktivieren. Ursprünglich sollte dieser Vorgang noch schärfer gesichert und an die Abholbestätigung der De-Mail gekoppelt sein. Dies verwarf der Bundestag in seiner Beratung des De-Mail-Gesetzes in Analogie zu einem Briefkasten voller Mahnbescheide, die ein Empfänger vorsätzlich ignoriert.

Overkill: Ein Wust von technischen Richtlinien soll den sicheren Betrieb von De-Mail gewährleisten.



Offen ist bislang, was eine De-Mail kosten wird und wie die Provider die vielfältigen Versandoptionen bereisen wollen. Genau an diesem Parameter wird sich aber wohl entscheiden, ob De-Mail erfolgreich sein kann. Klar ist bislang lediglich, dass die Einrichtung eines De-Mail-Kontos und der Empfang von De-Mails für den Bürger kostenlos sein werden.

Die künftigen Provider halten sich bedeckt und verweisen auf den E-Postbrief der Deutschen Post als Richtwert. Dort kostet derzeit eine einfache Mail bis maximal 20 MByte Größe 0,55 Euro, ein Einschreiben und das Einschreiben mit elektronischer Empfangsbestätigung 1,60 Euro. Ein ausgedruckter E-Postbrief mit maximal 3 Seiten in schwarz-weiß kommt ebenfalls auf 0,55 Euro.

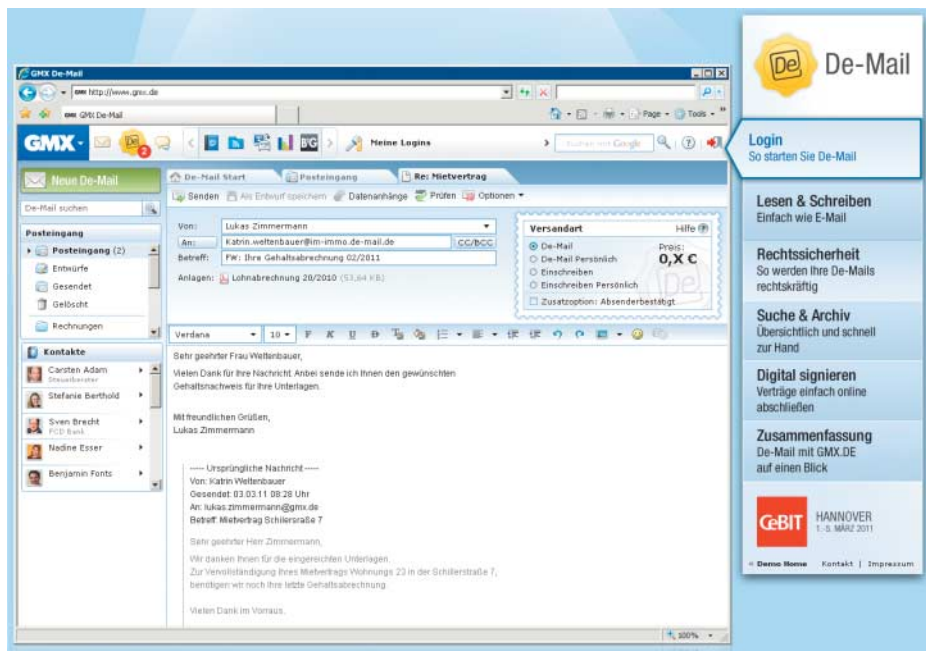
Zum Start der De-Mail-Vorregistrierung im Juli 2010 hatte United Internet erklärt, dass bei Web.de und GMX die einfache De-Mail 15 Cent kosten soll, die ausgedruckte Variante 54 Cent. Seitdem geistern diese Zahlen als Einführungspreise in den Medien herum. Doch längst hat der Internet-Riese von ihnen Abstand genommen. Keine Auskünfte gibt es auch über Mengenrabatte, die De-Mail überhaupt erst für Unternehmen und Behörden attraktiv machen dürfte.

Mehrwerte

De-Mail-Dienstanbieter dürfen laut Gesetz zwei zusätzliche kostenpflichtige Dienste anbieten, De-Ident und De-Safe. De-Ident ist ein Identitätsbestätigungsdienst für natürliche Personen und Institutionen, nicht aber für Unternehmen. Auf Veranlassung des De-Mail-Nutzers stellt der Provider eine Identkarte aus, in der er etwa bestätigt, dass der Inhaber der De-Mail-Adresse älter als 18 Jahre ist oder dessen Postadresse stimmt. Damit kann De-Ident eine Alternative zur eID-Funktion des neuen Personalausweises werden.

Wichtiger dürfte De-Safe sein, eine verschlüsselte Dokumentenablage auf den Rechnern des Dienstanbieters. Hier darf der Nutzer Dokumente und Briefwechsel aufbewahren, die nach den Vorschriften sicher gespeichert sein müssen. Das BSI betont, dass für den De-Safe nicht nur die IT-Zertifizierung des BSI greift, sondern obendrein die Prüfung durch den Bundesbeauftragten für Datenschutz und Informationsfreiheit. Damit würden die „Daten in einem IT-Verbund abgelegt werden, dessen Vertrauenswürdigkeit durch unabhängige Prüfinstanzen auf Basis öffentlich zugänglicher Kriterien nachgewiesen wurde“, versicherte De-Mail Projektleiterin Astrid Schumacher vom BSI.

Als großen Vorteil des De-Mail-Verbunds preisen die startenden Unternehmen an, dass im Unterschied zur normalen E-Mail kein Spam droht. Ob das zutrifft, wird die Praxis zeigen. Klar ist, dass mit De-Mail-Adressen existierende Bürger verbunden sind, die obendrein damit rechnen, dass sie auf diesem Kommunikationskanal Rechnungen und offizielle Nachrichten erhalten. Das macht De-Mail aus der Sicht von Spammern zu einem



Die United-Internet-Tochter GMX hat ihren De-Mail-Webclient fast startreif. Wie zu sehen ist, hält sich GMX die Preise für die Dienste bislang noch offen.

begehrten Kanal. Auch wenn der sogenannte Auskunftsanspruch nach Paragraph 16 des De-Mail-Gesetzes genau reglementiert, wer an Bürgeradressen kommen kann, werden Spammer zweifellos dazu übergehen, De-Mail-Adressen zu sammeln oder aus der Syntax heraus Adressen zu bilden.

Weil gemäß des Multi-Domain-Konzepts von De-Mail beliebige TLDs erlaubt sind, wird es für die teilnehmenden Provider schwieriger, Angriffe von außen abzufangen, bevor sie die Mailbox des Bürgers erreichen. Innerhalb von De-Mail soll die Sperre greifen, dass beim „normalen“ Authentisierungsniveau die Zahl der maximal versendbaren De-Mails pro Zeitraum beschränkt ist. Erst beim Authentisierungsniveau „hoch“ sind Massen-Mailings absetzbar. Dann ist aber der Versender eindeutig identifiziert und müsse obendrein für jede Mail zahlen, so die Argumentation.

Fazit

Wenn Bürger De-Mail nicht benutzen, helfen auch die schönsten Berechnungen darüber nicht weiter, welche Einsparungen Behörden und Unternehmen vom Umstieg auf De-Mail haben. Die Perspektiven sind nicht besonders rosig: „Staat und Wirtschaft definieren gemeinsam den Rahmen – die Wirtschaft setzt De-Mail um“, diese Formulierung findet sich in Hunderten von Powerpoint-Präsentationen zum Thema. Der Bürger kommt offensichtlich in den Überlegungen nicht vor.

Wer die Beratungen zum De-Mail-Gesetz in Bundestag und Bundesrat verfolgt hat, durfte erleben, wie Politiker das Konzept eines einheitlichen Namensraumes für De-Mail-Postfächer in der Form erika.mustermann@provider-XYZ.de-mail.de demolieren, nur damit die deutsche Post mit

epost.de eigene Wege gehen kann. Was bleibt, ist ein wenig transparentes Multi-Domain-Konzept. Gesetzlich ist jetzt vorgeschrieben, dass im Domain-Teil der De-Mail-Adresse eine Kennzeichnung erfolgen muss und die Domain nur für De-Mail-Zustellungen genutzt werden darf. Ist der Bürger sich nicht sicher, ob er eine De-Mail oder Spam erhalten hat, muss er im De-Mail-Verzeichnis des BSI nachschauen.

Kein Bürger ist gezwungen, einen De-Mail-Briefkasten zu verwenden. Als das De-Mail-Konzept noch in den Kinderschuhen steckte, gab der Informatiker Christoph Wegener zu bedenken: „Nicht ausgeschlossen ist ein schleicher Zwang zur Nutzung der Bürgerportale, etwa indem die Steuererklärung und andere amtliche Schreiben zukünftig nur noch gebührenfrei als De-Mail verschickt werden könnten.“ Durchaus möglich ist, dass die ohnehin klammen Kommunen beschließen, die lästigen Pflichtmitteilungen nur als De-Mail zu verschicken und für die papierne Variante Geld zu verlangen.

Die mit De-Mail gestartete Einführung der elektronischen Kommunikation als verbindliches Medium soll die Kassen von Verwaltungen und Unternehmen entlasten. Zahlt der Bürger künftig drauf, wenn er auf De-Mail zugunsten der traditionellen Kanäle verzichtet, lässt sich aus einem „erklärten Ziel“ durchaus ein de-facto-Zwang konstruieren. Vielleicht müssen wir ja bald tief in die Tasche greifen, wenn wir unsere Knöllchen weiter im echten Briefkasten statt im De-Mail-Postfach finden wollen. (hob)

Literatur

- [1] Detlef Borchers, Elektronische Einschreiben, Deutschland führt rechtsverbindliche E-Mail ein, c't 17/10, S. 74 

Anzeige

Urs Mansmann

Ergebnislos vertagt

Lenovo zahlt 50 Euro Gutscheine nicht aus

Wer beim Kauf eines Produkts eine Gutscheine versprochen bekommt, rechnet die natürlich in den Kaufpreis ein. Ärgerlich, wenn ein bekanntes Unternehmen wie Lenovo die Auszahlung immer wieder hinauszögert und selbst nach Monaten nicht zustande bringt.

Am 10. September 2010 tätigte Robert Z. einen lange geplanten Kauf. Er bestellte als Geburtstagsgeschenk für seine Frau ein Lenovo-ThinkPad für 643 Euro inklusive Versand im Cyberport-Store in Berlin-Steglitz. Drei Tage später konnte er das schicke Gerät mit rotem Deckel bereits gegen Barzahlung abholen. Und der Laptop war noch einen Schlag günstiger als die Rechnung vermuten ließ, denn Lenovo versprach, im Rahmen der „Cashback“-Werbeaktion 50 Euro des Kaufpreises zu erstatten.

Z. hatte sich vor dem Kauf die Konditionen für die Erstattung genau durchgelesen: Das von ihm gewählte Modell war zum Kaufzeitpunkt auf der Cashback-Liste enthalten. Allerdings muss der Kunde aufpassen: Anträge kann er nur zwischen 30 und 60

Tage nach dem Kauf stellen. Z. verpasste dieses Zeitfenster nicht und reichte seinen Antrag fristgerecht ein. Am 26. Oktober bestätigte Lenovo per E-Mail: „Ihr Antrag wurde für gültig erklärt und die Zahlung ist jetzt genehmigt worden.“ Allerdings geht das bei dem Unternehmen nicht ganz so flott: „Zahlungen werden normalerweise innerhalb 30 Tagen geleistet, obwohl wir darum bitten, dass Sie mit maximal 56 Tagen rechnen, um Ihre Zahlung zu erhalten.“

Z. wartete. Aber auch nach 56 Tagen hatte er sein Geld noch nicht erhalten. Am 5. Januar 2011 fragte er höflich nach. Und er gab gleich noch eine alternative Bankverbindung an, weil er Bedenken hatte, ob man den Betrag seinem im ursprünglichen

Antrag angegebenen Kreditkartenkonto gutschreiben könnte. Binnen einer guten Stunde erhielt er auf Englisch Antwort. Lenovo entschuldigte sich für die Verspätung, räumte ein, dass die Zahlung überfällig sei, und stellte eine schnelle Erledigung in Aussicht.

Z. ließ abermals rund einen Monat ins Land gehen. Lenovo blieb mit der Zahlung aber immer noch säumig. Am 7. Februar fragte Z. noch einmal nach, nun nicht mehr ganz so freundlich im Ton. Wie er den fehlenden Zahlungseingang verstehen dürfe und wann er nun endlich mit dem Geld rechnen könne, wollte er wissen. Am 15. Februar antwortete Lenovo. Hoch offiziell mit „Kennzeichnung: Zur Nachverfolgung“ und „Fällig: Freitag, 25. Februar 2011, 10:00“. „Kennzeichnungsstatus: Gekennzeichnet“.

Dem geehrten Kunden teilte Lenovo mit, dass es „bei einigen Kunden zu Zahlungsverzögerungen gekommen“ sei. „Dies entspricht nicht unserem Anspruch an einen sehr guten Kundendienst. Wir bitten Sie, diese Verzögerung zu entschuldigen.“ Und natürlich sei der Fall von Z. die Ausnahme und nicht die Regel: „Die Mehrheit unserer Kunden hat mittlerweile ihren Cashback-Betrag erhalten. Bei ausstehenden Forderungen bearbeiten wir diese mit höchster Priorität.“ Und Lenovo versprach: „Sofern Sie Ihre Zahlung nicht erhalten haben, wird dieses bis zum 23. Februar geschehen.“ Eine Jahreszahl gab Lenovo an dieser Stelle jedoch nicht an,

wartete aber mit einem hilfreichen Tipp auf: „Wenn Sie nach diesem Datum und der üblichen Karenzzeit noch keinen Zahlungseingang auf Ihrem angegebenen Konto verzeichnen, wenden Sie sich bitte unter Angabe Ihrer Forderungsnummer an [...]@lenovo.com. Vielen Dank für Ihr Verständnis und wir hoffen, dass dieser Vorfall nicht das positive Erlebnis mit Ihrem Lenovo Computer trübt.“

Der 23. Februar 2011 ging ins Land und es traf keine Zahlung von Lenovo ein. Am 28. Februar setzte Z. erneut nach. Wieder berichtete er Lenovo, dass bei ihm keine Zahlung eingegangen sei. Er war inzwischen gereizt und machte seinem Ärger verbal Luft: „Ehrlich gesagt ist mein Erlebnis mit einem Lenovo Computer überhaupt nicht mehr positiv. Das ist jetzt die dritte Nachfrage. Bin mal gespannt was die nächste Ausrede sein wird.“

Die Reaktion erfolgte prompt, am Vormittag des Folgetages. Ausreden präsentierte Lenovo keine, sondern nur eine nüchterne Entschuldigung für die weitere Verzögerung. „Wir bitten Sie für den Fall, dass Sie bis zum 03.03.2011 noch keine Zahlung erhalten haben, sich erneut mit uns über die Email-Adresse [...]@techprotect.de in Verbindung zu setzen.“ schreibt ihm das Lenovo Promotion Team. Bei der knappen Fristsetzung ging Z. davon aus, dass Lenovo das Geld nun angewiesen habe. Sonst könnte es ja kaum schon zwei Tage später auf dem Konto sein. Aber Lenovo patzte erneut. Es ging keine Zahlung ein.

Bis 17. März wartete Z., dann schrieb er erneut an Lenovo. Seinen Ärger schluckte er nun nicht mehr hinunter. Er erklärte, dass er sich geprellt fühle und kündigte an, die Presse einzuschalten. Auf diese E-Mail reagierte Lenovo nicht. Am 5. April hakte Z. noch einmal nach und bat um Antwort auf seine Mail. Auf die wartet er bis heute vergebens. Zwei Wochen später wandte er sich hilfesuchend an c't.

Nachgefragt

Wir prüften zunächst einmal, ob es weitere Fälle wie den von Z. gibt. In verschiedenen Internet-

Foren wurden wir fündig. Offenbar hat oder hatte Lenovo tatsächlich Probleme, die Cashback-Beträge wie versprochen auszusahlen. Nun konfrontierten wir die Pressestelle von Lenovo mit dem Fall von Z.

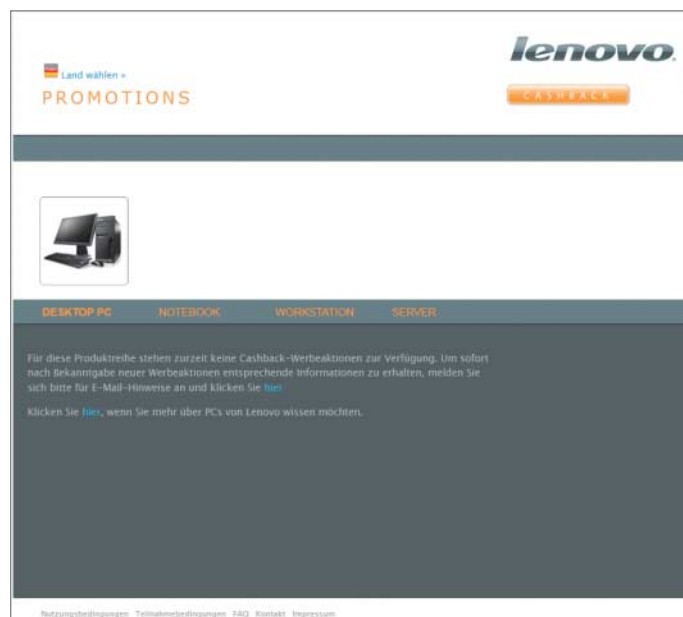
Pressesprecher Thilo Huys räumt ein, dass bei Lenovo nicht alles rund lief: „Die von uns durchgeführte Cashback-Aktion hat bei 10 Prozent der Kunden zu zum Teil sehr langen Verzögerungen in der Auszahlung geführt.“ Aus Sicht von Lenovo ist das aber inzwischen weitgehend erledigt: „Mittlerweile haben wir nahezu alle Beträge zur Auszahlung bringen können. In Einzelfällen konnte aber weiterhin nicht bezahlt werden. Aus verschiedenen Gründen. Zum Teil liegt es an fehlenden Informationen wie unvollständiger Bankverbindung oder fehlenden E-Mail-Adressen. Aber auch an Unzulänglichkeiten innerhalb unserer Prozesse.“

Dass die Schuld nicht bei Z. lag, räumt Huys unumwunden ein: „In dem von Ihnen konkret geschilderten Fall fehlten uns leider IBAN- und SWIFT-Informationen, damit dieser Vorgang zügig bezahlt werden kann. Leider hatten wir es aber auch von unserer Seite versäumt, die Information nachhaltig anzufordern. Wir bitten, diese Unzulänglichkeiten zu entschuldigen.“ Die übrig gebliebenen Härtefälle sollen nun bald erledigt sein: „Die Kunden, die weiterhin auf ihre Zahlung warten, werden wir in den nächsten Tagen zufriedenzustellen. Über unser Lenovo-Forum können sich Kunden weiterhin bei uns melden. Dort haben wir einen Prozess aufgesetzt, der unseren Kunden eine Antwort innerhalb von 24 Stunden garantiert.“

Neue Probleme mit Cashback wird es bei Lenovo vorerst wohl keine geben. Derzeit bietet Lenovo laut Auskunft der Cashback-Webseite in Deutschland keine Rückvergütungen für den Kauf von Lenovo-Geräten an.

Schwaches Bild

Dass internationale Konzerne ihre Kundenkorrespondenz und Zahlungen global abwickeln, liegt auf der Hand. Trotzdem sollte es möglich sein, aus einer deutschen Kontonummer und einer deut-



Derzeit ist nicht mit Problemen zu rechnen, denn Lenovo bietet keine Rückzahlungen an.

schen Bankleitzahl alle erforderlichen Informationen für eine internationale Zahlung zu generieren. Uns gelang das mittels Google und einem kostenlosen Webdienst (IBAN-Rechner) innerhalb von 30 Sekunden. Der Service eines großen PC-Herstellers, der Erstattungen für Privatkunden vornimmt, sollte eine derart triviale Aufgabe automatisieren und nicht auf den Kunden abwälzen.

Auch von der Zahl der Erstattungsanträge kann Lenovo wohl kaum überrascht worden sein. Das Unternehmen wird ziemlich genau wissen, wie viele Geräte es in welches Land liefert und wie viele mögliche Zahlungsvorgänge daraus resultieren. Wenn am Ende die praktische Abwicklung von Zahlungen scheitert, kehrt das den geplanten Werbeeffekt ins Gegenteil um. (uma)

Service im Visier

Immer wieder bekommen wir E-Mails, in denen sich Leser über schlechten Service, ungerechte Garantiebedingungen und überzogene Reparaturpreise beklagen. Ein gewisser Teil dieser Beschwerden ist offenbar unberechtigt, weil die Kunden etwas überzogene Vorstellungen haben. Vieles entpuppt sich bei genauerer Analyse auch als alltägliches Verhalten von allzu scharf kalkulierenden Firmen in der IT-Branche.

Manchmal erreichen uns aber auch Schilderungen von geradezu haarsträubenden Fällen, die deutlich machen, wie einige Firmen mit ihren Kunden

umspringen. In unserer Rubrik „Vorsicht, Kunde!“ berichten wir über solche Entgleisungen, Ungerechtigkeiten und dubiose Geschäftspraktiken. Damit erfahren Sie als Kunde vor dem Kauf, was Sie bei dem jeweiligen Unternehmen erwarten oder manchmal sogar befürchten müssen. Und womöglich veranlassen unsere Berichte ja auch den einen oder anderen Anbieter, sich zukünftig etwas kundenfreundlicher und kulanter zu verhalten.

Falls Sie uns eine solche böse Erfahrung mitteilen wollen, senden Sie bitte eine knappe Beschreibung an: vorsichtkunde@ct.de.

Anzeige

Anzeige

Achim Barczok

Der grüne Riese

Smartphones mit Android – ein Überblick

Mit einem Marktanteil von über einem Drittel ist Android inzwischen das weltweit beliebteste Betriebssystem für Smartphones. Was kann das Betriebssystem von Google?



Ein Plastikhandy mit Schiebetastatur als iPhone-Konkurrent? Als Google-Manager Andy Rubin im September 2008 gemeinsam mit T-Mobile in den USA das erste Google-Handy G1 vorstellte, zogen viele im Publikum die Augenbrauen hoch. Altbackenes Design, schlechte Hardware, vielversprechende, aber arg verbesserungsbedürftige Software, so das allgemeine Urteil. Das Bild hat sich gewandelt. Googles mobile Plattform hat sich in gerade einmal zweieinhalb Jahren zum weltweit am weitesten verbreiteten Smartphone-Betriebssystem entwickelt, bei den Neukäufen ist es schon länger die Nummer eins. Inzwischen klatschen Entwickler und Journalisten im Saal und vor den Monitoren, wenn Rubin auf die Bühne

tritt, um Android-Features anzukündigen. Und wenn Samsung und HTC ihre Top-Smartphones präsentieren, ist gleich vom nächsten iPhone-Killer die Rede.

Die immense Gerätevielfalt spielt beim Erfolg von Android sicherlich die größte Rolle. In Deutschland sind inzwischen über 50 unterschiedliche Modelle mit Android auf dem Markt. Die Spanne reicht von Einstiegsgeräten ab 90 Euro bis hin zu den Flaggschiffen von HTC, Samsung, Sony Ericsson und Co., die zwischen 400 und 500 Euro kosten. Die besten von ihnen haben wir ausführlich getestet und ab Seite 90 vorgestellt. Nur in der Topklasse wird man fündig, wenn man nach einem würdigen iPhone- oder Windows-Phone-Konkurrenten mit um-

fangreicher Ausstattung, schneller Hardware und Statussymbol-Faktor sucht.

Alltagstaugliche Android-Handys gibt es aber schon wesentlich billiger mit einer ansehnlichen Hardware-Grundausstattung: Kapazitive Multitouchdisplays, WLAN, Bluetooth, GPS und Surfen mit mindestens UMTS-Geschwindigkeit bringen sie standardmäßig mit. Beispiele sind die voraussichtlich in der nächsten c't-Ausgabe vorgestellten Samsung Galaxy Gio und das LG Optimus Me, die für unter 200 Euro zu haben sind. Eines mit ausziehbarer Tastatur, das LG Optimus Chat, gibt es für 200 Euro. Aufgrund der kleinen Displayflächen zwischen 2,8 und 3,2 Zoll ziehen die Displays weniger Strom, sodass einige der Einstie-

geräte länger als ihre leistungshungrigen großen Geschwister mit einer Akkuladung auskommen.

Über 200 Euro zahlt man für Smartphones, die mindestens VGA-Auflösung bieten, worauf man vor allem beim Surfen und Filmeschauen nicht verzichten mag. Mit stärkeren Prozessoren laufen Betriebssystem, Bedienoberfläche und Apps deutlich schneller und ruckeln weniger, und man findet auch brauchbare Handyskameras mit 5 Megapixeln und HD-Videospieler in der Preislage. Premiumgeräte über 400 Euro bieten auch 8-Megapixel-Kameras mit 720p-Videoaufnahme, große Displays mit teils bis zu 4 Zoll Diagonale und kräftigen Farben. Außerdem bringen einige davon eine beachtliche

Leistung für 3D-Grafik und -Spiele mit [1].

Betriebssystem

Das Software-Grundpaket von Android ist in der Regel bei allen Geräten identisch, zumindest wenn sie mit einer aktuellen Android-Version laufen. Für die Nexus-Geräte von HTC und Samsung stellt Google sie in der Regel zuerst zur Verfügung und nur bei ihnen erhält man das reine Google-Android. Bei allen anderen Smartphones setzen die Hersteller und Netzbetreiber alternative Oberflächen ein und geben die angepassten Android-Updates meist deutlich später frei. Deshalb muss man vor allem bei älteren und günstigen Geräten damit leben, dass sie einige Android-Versionen hinterherhinken und möglicherweise von neuen Versionen ausgeschlossen bleiben. Knapp zwei Drittel der Android-Geräte hatten laut Google im April Android 2.2 installiert, das schon die meisten Android-Funktionen mitbringt (siehe Tabelle); nur 2,5 Prozent laufen mit der aktuellen Version 2.3.

Android bietet nicht nur den Herstellern weitreichende Eingriffsmöglichkeiten, sondern auch dem Nutzer: Den Startbildschirm kann er in mehrere Flächen unterteilen und mit Anwendungsverknüpfungen, Ordern und Widgets mit News-Häppchen, Terminen, Twitter-Feeds, Wetter-Infos und allen denkbaren Informationen zupflastern [2]. Er darf Anwendungen aus dem Android Market, von seinem Rechner oder aus dem Web installieren und auf den größten Teil des Android-Speichers zugreifen – auf dem Gerät selbst braucht er

dafür einen zusätzlichen Dateimanager. Selbst alternative Firmware kann man auf den meisten Geräten installieren [3].

Auf Knopfdruck öffnet sich das Anwendungsmenü, das alle installierten Programme alphabetisch listet. Die am oberen Bildschirmrand eingeblendete Statusleiste zeigt System- und Anwendungsmeldungen, eingegangene Anrufe, SMS und E-Mails sowie Updates aus Apps wie Twitter und Facebook und anderen im Hintergrund laufenden Anwendungen. Einige Hersteller nutzen sie auch, um einen schnellen Zugriff auf Systemeinstellungen oder Bedienelemente für Apps zu gewähren. Durch das Betriebssystem navigiert man per Fingervis, über die brauchbare Spracheingabe oder über den systemweiten Suchindex, der optional auch Kontakte, die Browserhistorie und Apps berücksichtigt. Die virtuelle Tastatur unterstützt mehrsprachige Layouts, bietet Korrekturvorschläge, automatisches Vervollständigen per Wörterbuch und lässt sich zumindest auf Touchdisplays ab 3,5 Zoll Diagonale sehr gut zum Tippen einsetzen.

Zur Grundausstattung gehören Webbrowser, E-Mail-Client, Kalender, Adressbuch und Medienspieler für Bilder, Musik und Videos. Der Webkit-Browser ist für komplexe JavaScript- und HTML5-Seiten optimiert, rendert spätestens ab Android 2.2 selbst auf langsameren Geräten äußerst flink und lässt sich über Touchgesten steuern. Adobe Flash 10.2 zur Flashunterstützung im Browser kann auf Geräten mit Android 2.2 und höher aus dem Market heruntergeladen werden, die meisten Animationen und

Anzeige



Ein ordentliches Android-Smartphone wie das Samsung Galaxy Gio (li.) bekommt man für unter 200 Euro, das HTC Wildfire S mit besserer Ausstattung gibt's für 270 Euro. Für Highendgeräte wie das Sony Ericsson Xperia Arc muss man über 400 Euro löhnen.

Videos laufen aber nur auf den neuesten und schnellsten Smartphones flüssig. E-Mail-Clients gibt es zwei: Einen für ein oder mehrere IMAP-, POP3- und Exchange-Konten und einen speziellen für Gmail, der Threads für Korrespondenzen, Push und die vom Webclient bekannten Labels beherrscht.

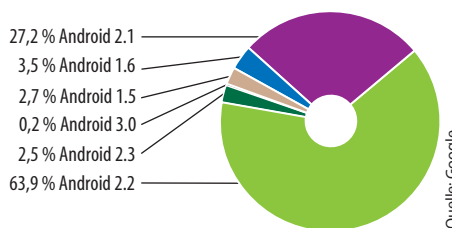
Außer einem Client für Google Chat und das Videoportal YouTube hat Google die mächtige Version 5.3.1 von Google Maps installiert. Sie bietet nicht nur wie auf dem iPhone eine Positionsanzeige im Kartenmaterial, sondern darüber hinaus eine Geländeanzeige, 3D-Modelle in einigen Großstädten und einen Offline-Cache für häufig besuchte Orte – nützlich, wenn man sich auch einmal ohne Internetverbindung orientieren möchte. Den Cache nutzt auch die mitgelieferte Google Maps Navigation – sie führt auf Straßen und Fußwegen mit Sprachausgabe. Ein Automodus reduziert die Androidoberfläche auf die wesentlichen Funktionen und hilft dadurch, im Fahrzeug nicht abgelenkt zu werden. Darüber hinaus entdeckt man überall kleinere sinnvolle Erweiterungen, zum Beispiel eine sehr detaillierte Analyse des Batterieverbrauchs, hübsche News- und Wetter-Widgets und die Integration von Voice over IP über SIP im Adressbuch ab Android 2.3.

Eine Synchronisation mit dem PC hat Google nicht vorgesehen, stattdessen gleicht man Kalender, Mail und Kontakte mit Google-Konten oder Exchange-Servern und Bilder mit Googles Online-Fotoalbum Picasa ab. Webdienste können sich direkt in das Adressbuch einklinken und dort die bestehenden Kontakte beispielsweise mit Telefonnummern aus Skype oder Benutzerprofilen aus Twitter verknüpfen – die Facebook-Integration hat Google in den neuesten Versionen 2.3.3 und 2.3.4 gekappt, weil Facebook die Daten nicht komplett zum Export freigibt.

Android Market

Wem das vorinstallierte Angebot nicht reicht, der findet reichlich Erweiterungen in Googles etwas unübersichtlichem Anwendungsshop Android Market. Über 150 000 Apps standen dort laut Google im Februar 2011 in unterschiedlichen Kategorien

Die wenigsten Smartphones laufen mit dem aktuellen Android 2.3 Gingerbread (Zugriff auf Android Market über 14 Tage, Stand: April 2011).



zum Download bereit, verschiedene Analyse-Websites gehen inzwischen sogar von mehr als 200 000 Apps aus. Zwei Drittel davon, so hat es der niederländische Branchendienst Distimo errechnet, sollen kostenlos sein, für die anderen muss man von Preisen meist zwischen 50 Cent und 5 Euro rechnen; für den Kauf ist eine Kreditkarte notwendig. Die Vielfalt entspricht in vielen Kategorien der des mit über 300 000 Apps noch deutlich größeren Apple App Store, trotzdem hängt der Market in einigen Punkten nach: Viele aufwendig programmierten An-

wendungen feiern bei Apple ihr Debüt, bevor sie Wochen oder Monate später auch Android-Nutzern zur Verfügung stehen, und vor allem bei 3D-Spielen ist die Auswahl bei Android kleiner [4]. Es gibt aber auch konkurrierende Anwendungsschops für Android, beispielsweise Sli-deme.org und den Amazon Appstore, der mit Spezialangeboten wirbt, bisher jedoch nur mit einer US-Kreditkarte zugänglich ist [5].

Nicht alle Apps aus dem Market lassen sich tatsächlich auf allen Geräten installieren: Einige erfordern ganz bestimmte Mo-

delle, andere mindestens Android 2.0, andere eine bestimmte Displayauflösung. Insbesondere letzteres sorgt bei vielen Anwendern für Unmut: Ist eine App nicht explizit für Displays mit kleinen Auflösungen wie 320 × 240 Bildpunkten freigeschaltet, lässt sie sich auf diesen Geräten nicht aufspielen; das betrifft etwa ein Zehntel aller Anwendungen. Auch Entwicklern bereitet die Fragmentierung Probleme, weil sie ihre Anwendungen für alle möglichen Displaygrößen und Android-Versionen anpassen müssen.

Wie alle Google-Apps ist auch der Market eng mit dem Netz verbunden: Auf market.android.com zeigt Google die Historie aller Installationen des Nutzerkontos an, gekaufte Apps können jederzeit erneut heruntergeladen werden. Wenn man das Handy wechselt, werden automatisch alle Apps wiederhergestellt. Über die Google-Website lassen sich Apps auch aus der Ferne auf dem Gerät installieren. Eine Funktion zur Fernwartung, -ortung oder -löschung des Handys wie beim iPhone gibt es standardmäßig nicht, einige Hersteller bieten so etwas aber als eigene Dienste an und im Market gibt es vergleichbare Apps.

Günstige Einsteiger-Smartphones, die Vielfalt an Gerätetypen, ein mächtiges Betriebssystem und der gut bestückte Market mit viel Gratis-Software: Am Ende machen alle Punkte gemeinsam den großen Erfolg von Android aus. Selbst ein Plastikhandy mit Schiebetastatur hat in dieser Android-Welt Platz und findet noch genügend Fans. Wer Appetit auf mehr hat, muss zur Top-Klasse greifen, die wir im folgenden Artikel vorstellen. (acb)

Literatur

- [1] Martin Fischer, Nvidias Aufbegehren, Grafikprozessoren für Tablets und Smartphones, c't 07/11, S. 132
- [2] Jo Bager, Robo Couture, Android-Desktops mit Widgets und Launchern ausreizen, c't 09/11, S. 174
- [3] Andrea Müller, Androiden-Vielfalt, Alternative Firmwares für Android im Vergleich, c't 04/11, S. 128
- [4] Jo Bager, Achim Barczok, App-Puzzle, Software-Grundausstattung für iPhone, iPad und Android, 01/11, S. 128
- [5] Jan-Keno Janssen, Zuckerbrot und DRM, Amazons Appstore für Android angetestet, c't 09/11, S. 50

ct

Unterschiede der Android-Versionen					
Version	1.5 Cupcake	1.6 Donut	2.1 Eclair	2.2 Froyo	2.3 Gingerbread
gemeinsamer Suchindex für Daten und Apps	–	✓	✓	✓	✓
Sprachausgabe	–	✓	✓	✓	✓
Touch-Gesten	–	✓	✓	✓	✓
VPN-Konfiguration	–	✓	✓	✓	✓
Lautlos-Einstellung bei gesperrtem Bildschirm	–	✓	✓	✓	✓
Google Maps Navigation Beta	–	✓	✓	✓	✓
Google Maps 5	–	eingeschränkt	✓	✓	✓
Exchange Active Sync ¹	–	–	✓	✓	✓
animierte Hintergrundbilder	–	–	✓	✓	✓
Multitouch ¹	–	–	✓	✓	✓
Signalstärke-Anzeige	–	–	✓	✓	✓
Fotoblitz-Unterstützung ¹	–	–	✓	✓	✓
digitaler Zoom, umfangreiche Foto-Effekte ¹	–	–	✓	✓	✓
Spracheingabe ²	–	–	✓	✓	✓
Internetweitergabe ¹	–	–	–	✓	✓
WLAN-Hotspot	–	–	–	✓	✓
Security-Funktionen für Exchange	–	–	–	✓	✓
JIT-Compiler (höhere Performance)	–	–	–	✓	✓
Apps auf SD-Karte speichern	–	–	–	✓	✓
Flash-Unterstützung ¹	–	–	–	✓	✓
Schnellstartleiste auf Startbildschirmen ¹	–	–	–	✓	✓
mehrsprachiges Tastaturlayout	–	–	–	✓	✓
Web-Synchronisation für Apps	–	–	–	✓	✓
Updates von Apps automatisch installieren	–	–	–	✓	✓
SIP-Integration im Adressbuch für VoIP	–	–	–	–	✓
Unterstützung für Near Field Communication	–	–	–	–	✓
detaillierte Anzeige für Akkuverbrauch	–	–	–	–	✓
verbesserte Texteingabe per Tastatur	–	–	–	–	✓
Unterstützung einer Frontkamera ¹	–	–	–	–	✓
API für Gyroskop und weitere Sensoren	–	–	–	–	✓
Videchat (Google Talk)	–	–	–	–	✓ ³
¹ bei einigen Modellen in älteren Versionen durch Hersteller nachgerüstet					
² bei einigen Modellen durch Hersteller deaktiviert					
³ ab Android 2.3.4					
✓ vorhanden	– nicht vorhanden				

Anzeige

Das mächtigste Betriebssystem für Smartphones heißt Android. Apples iOS mag für viele bedienfreundlicher sein, Windows Phone 7 etwas schicker, doch den von Haus aus größten Funktionsumfang und die großzügigsten Anpassungsmöglichkeiten seitens des Anwenders bekommt man mit Android. Kein Wunder also, dass Googles Betriebssystem inzwischen auf den Smartphone-Flaggschiffen fast aller Hersteller läuft. Doch wer baut das beste?

Wir haben die acht aktuellen Top-Smartphones mit Android getestet: Das Nexus S hat gute Chancen auf den Titel, schließlich bringt Samsung es als Google-Phone in direkter Kooperation mit den Android-Entwicklern heraus. Das Galaxy S, das Samsung mit ähnlicher Hardware, aber etwas anderem Design und eigener Oberfläche schon seit längerem verkauft, haben wir in c't 15/10 ausführlich getestet [1]; das Samsung Galaxy S 2 mit verbessertem AMOLED-Display und aktualisierter Hardware stand zum Redaktionsschluss noch nicht zur Verfügung. HTC schickt den Desire-Nachfolger Desire S und das neue Incredible S ins Rennen. LG kann mit dem Optimus Speed als einziger Hersteller mit einem Dual-Core-Gerät aufwarten, die anderen angekündigten wie das HTC Sensation sind noch nicht lieferbar. Motorolas neuestes Smartphone-Modell Atrix kommt erst im zweiten Halbjahr in Deutschland auf den Markt, deshalb haben wir stattdessen die schon seit einigen Monaten erhältlichen Defy und Milestone 2 in den Test aufgenommen. Sony Ericsson hat zwei brandneue Android-Geräte im Angebot, das Xperia Arc und das Playstation-Handy Xperia Play. Preislich liegen alle zwischen 450 und 500 Euro, nur die beiden Motorola-Modelle sind inzwischen günstiger zu haben, das Defy inzwischen für 275, das Milestone für 355 Euro.

Android

Jeder Hersteller kann Android auf seinen Geräten installieren und nach den eigenen Vorstellungen anpassen. Änderungen nehmen auch die Mobilfunk-Provider vor, wenn sie die Smartphones in ihr Programm nehmen. Bei jedem Android-Update von Google

müssen Hersteller und Provider ihre Anpassungen erneut durchführen und auf die Geräte spielen – für viele Geräte kommen neue Updates daher erst spät oder gar nicht, und deshalb sind nicht alle Android-Smartphones auf demselben Stand. Das Google Nexus S, das HTC Desire S sowie die beiden Sony-Ericsson-Smartphones laufen mit Android 2.3 Gingerbread, aber nur das Nexus S hat schon das aktuelle Update 2.3.4. Das Desire S läuft mit Android 2.3.3, das noch keinen Video-Chat hat; die Xperia-Geräte laufen mit 2.3.2, dem einige API-Erweiterungen fehlen, die man als Nutzer aber kaum bemerken dürfte. Die übrigen kommen mit Android Froyo (2.2), das Motorola Defy sogar noch mit dem Vorgänger Eclair (2.1). Dem Defy fehlen dadurch Performance-Punkte, der deutlich schnellere Internetbrowser mit Flash 10.2 und die Möglichkeit, Apps auf SD-Karte zu speichern; die Exchange-Unterstützung des E-Mail-Clients und die Internetweitergabe per WLAN liefert Motorola als eigene App mit. Gingerbread bringt gegenüber Froyo vor allem eine etwas bessere Performance, VoIP-Integration und kleine Verbesserungen in der Oberfläche – weil abgesehen von Samsung beim Nexus S alle Hersteller ohnehin eigene Oberflächen einsetzen, merkt man Letzteres aber kaum.

Die Kompatibilitätsprobleme früherer Android-Smartphones mit Apps sind bei der neuesten Smartphone-Generation zumindest im Premium-Bereich weitgehend gelöst. Weil sie alle mit einigermaßen aktuellen Android-Versionen laufen und hohe Auflösungen ab 800 × 480 Bildpunkten haben, lassen sich beinahe alle verfügbaren Smartphone-Apps installieren. Vor Abstürzen schlampig programmierter Apps ist man freilich auch auf dem besten Android nicht sicher.

Hardware

Unter der Haube arbeitet bei fast allen Geräten modernste ARM-Technik mit auf 1 Gigahertz getakteten Single-Core-Prozessoren. Samsung setzt beim Nexus S einen eigenen System-on-Chip (SoC) mit Grafikchip aus dem Hause PowerVR ein, HTC und Sony Ericsson CPUs und GPUs von Qualcomm. Die Motorola-Geräte arbeiten mit OMAP3-Prozessoren von Texas Instruments



Die Standard-Oberfläche von Android zeigt nur das Google Nexus S.



HTC stülpt über Android eine schicke und zugleich nützliche Oberfläche.

gepaart mit PowerVR-Grafik, der Prozessor des Defy ist mit 800 MHz etwas niedriger getaktet als der GHz-Prozessor im Milestone 2. Im LG Optimus Speed steckt das schnellste Gespann, der Dual-Core-Prozessor Tegra 2 von Nvidia, der in CPU- und Grafikbenchmarks am besten abschnitt.

Auch sonst sind die Unterschiede in puncto Hardware nicht besonders groß: Alle lassen sich über Touchscreens mit 3,7 bis 4,2 Zoll Displaydiagonale bedienen, darunter findet man die typischen Google-Tasten für Startbildschirm, Menü, Zurück und Suche. Das Milestone 2 hat zusätzlich eine ausziehbare QWERTZ-Tastatur, das Sony Ericsson Xperia Play eine ausziehbare Knöpfchensteuerung zum Spielen.

Alle Smartphones sind mit einem für Fahrzeugnavigation geeigneten GPS-Empfänger, Bluetooth und Micro-USB-Schnittstelle ausgestattet, über die man am PC auf den Handyspeicher zugreifen kann. Die Quadband-GSM-Handys bieten UMTS mit dem Datenbeschleuniger HSPA und schnelles WLAN, jedoch unterstützt keines 300 beziehungsweise 450 Mbit/s oder das 5-GHz-Band. Einen Speicherkartenslot für MicroSDHC-Karten haben alle, abgesehen vom Google Nexus S. Bis auf die Motorola-Smartphones und das LG Optimus Speed können alle über ein zweites Mikro auf der Rückseite beim Telefonieren Hintergrundgeräusche

ausblenden, was für eine deutlich bessere Sprachqualität sorgt.

Google Nexus S

Das Google Nexus S wird von Samsung hergestellt, trägt aber den Namen des Internet-Unternehmens, weil es als Referenzplattform für Android dient. Das bedeutet, dass der Anwender eine für Android optimierte Hardware mit allerlei technischen Zusatzspielereien gepaart mit der Standard-Oberfläche von Android bekommt. Das hat nicht nur die Gewissheit zufolge, besonders schnell an die neuesten Updates zu kommen und auch noch in ein, zwei Jahren mit aktuellen Android-Versionen kompatibel zu sein. Auch hat man hier die besten Chancen, alle Apps aus dem Google Market und alternative Android-Firmwares aus der Bastler-Community zum Laufen zu bekommen. Hardware-Erweiterungen wie der Chip für Near Field Communication (NFC) und das Gyroskop zur sensiblen Erfassung von Handybewegungen sind eine Investition in die Zukunft – nur wenige Android-Apps nutzen sie bisher.

Das Nexus S ist aber kein reines Bastler-Telefon, es kann auch in puncto Optik, Funktionsumfang und Geschwindigkeit locker mit der Konkurrenz mithalten oder sie gar übertrumpfen. Das gewölbte Gehäuse ist in schwarzem Lack gehalten, das 4-Zoll-Display steckt ungewöhnlicher-



Google Nexus S: gutes Display, blitzschnelle Oberfläche, beste Chance auf zukünftige Updates



HTC Desire S: schickes Design, großer Funktionsumfang, gutes Display, mittelmäßige Laufzeit



HTC Incredible S: großer Funktionsumfang, gutes Display, mittelmäßige Laufzeit, 8-Megapixelkamera

weise unter einer leicht nach innen gewölbten Frontscheibe. Das schützt etwas besser vor Kratzern und lässt das Handy besser in die Tasche flutschen. Allerdings spiegeln helle Lichtquellen darauf unruhig, was vor allem beim Außeneinsatz stört.

Zwei Versionen werden ausgeliefert, eine mit AMOLED-Display und eine mit LCD – bei den deutschen Providern findet man inzwischen vor allem Letztere vor. Beide Displays gehören zur absoluten Top-Klasse, sind blickwinkelunabhängig und zeigen schöne Farben. Das AMOLED hat die kräftigsten Farben im Test und mit sattem Schwarz den höchsten Kontrast, dafür sind aufgrund der ungünstigen Subpixelstruktur Buchstabenränder und Linien beim genauen Hinschauen ausgefranst. Das LCD ist mit 420 cd/m² heller als das AMOLED-Panel (313 cd/m²) und bleibt bei Sonnenlicht etwas besser lesbar. Beide lassen sich nur bis etwa 50 cd/m² herunterdimmen und sind damit beim Lesen im Dunkeln ziemlich hell.

Die in schickem Schwarz gehaltene Android-Oberfläche reagiert blitzschnell und ist flüssig animiert, selbst bei anspruchsvollen Apps gibt es selten Wartezeiten. Dank des leistungsstarken SoC von Samsung laufen auch 720p-Videos flüssig ab, nur bei hochkodierten Dateien ruckelt es etwas. Die Kamera

macht mittelmäßige Bilder mit 5 Megapixeln, die Farben sind etwas blass und der Auslöser braucht mit über einer Sekunde lange. In puncto Laufzeit kommt das Nexus S mit LCD bei intensivem Gebrauch mit gedimmter Helligkeit (200 cd/m²) auf etwa 8,5 Stunden beim Abspielen von Videos und 9 Stunden beim WLAN-Surfen. Damit liegt es für ein Top-Gerät mit großem Touchscreen über dem Durchschnitt und läuft im Alltagsgebrauch ein bis zwei Tage.

HTC Desire S

Im schwarz lackierten Aluminium-Unibody wirkt das HTC Desire S noch schicker als sein Vorgänger und fühlt sich in der Hand kompakt und massiv an. Akku, SIM und microSDHC verborgen sich hinter einer Plastikklappe unterhalb des Alugehäuses, die eine ziemlich fummelige Verschlussmechanik hat. Eines der Markenzeichen früherer HTC-Geräte, ein Trackball oder optisches Trackpad zur Cursorsteuerung, sind bei der neuen Smartphone-Generation passé, wie bei den meisten anderen Android-Geräten gibt es nun nur noch die üblichen vier Sensortasten unterhalb des Displays.

Bei Optik und Grundversorgung an Apps machte das Desire S dank HTCs Android-Oberfläche Sense UI 2.1 und Android

2.3.3 den besten Eindruck im Test. Sense hübscht Android mit einer animierten Oberfläche und schicken, nützlichen Widgets auf, ohne das Betriebssystem spürbar zu verlangsamen – Menüs reagieren schnell auf Touch und flupfen flugs am Nutzer vorbei. HTC bietet verschiedene Themes und Oberflächen an, und weitere sowie Soundsammlungen und Hintergründe stehen im Netz. Die Integration von Webdiensten wie Facebook, Twitter und Flickr funktioniert hervorragend: Die unterschiedlichen Online-Konten der Kontakte werden zuverlässig mit deren Karteikarte im Adressbuch verknüpft und neue Nachrichten und Fotos dort angezeigt. Das Friendstream-Widget sammelt sie alle in einer gemeinsamen Oberfläche.

Auch das Einbinden von Online-Shops in die einzelnen Anwendungen ist schlau gelöst, wenn auch das Angebot bei wei-

tem nicht so umfassend wie bei Apples iTunes ist. Den Amazon-Musik-Shop hat HTC direkt in den Player eingebaut, und der vorinstallierte Kobo-Reader (unter „Leser“ zu finden) hat gleich mehrere E-Book-Shops und Download-Portale angebunden. Er ist mit dem in Deutschland populären E-Book-Format Epub mit Adobe-Kopierschutz kompatibel.

Sense UI 2.1 bietet weitere geschickte Erweiterungen für das Betriebssystem; es blendet beispielsweise die zuletzt benutzten Anwendungen und Systembuttons in der Statusleiste ein und sortiert Apps auch nach Nutzung oder teilt sie in vorinstallierte und heruntergeladene auf. Über ein Webinterface auf htcsense.com kann man sein Handy orten, sperren, komplett löschen oder klingeln lassen, wenn man es verloren hat. Dort lässt sich auch eine Weiterleitung von Anrufen und Nachrichten einrichten.

Leistungsdaten Smartphone-CPU

Smartphone	CPU	Kernzahl / Takt	CoreMark ¹ besser ➤
Motorola Defy	TI OMAP3	1 / 800 MHz	1895
Google Nexus S	Samsung Hummingbird	1 / 1 GHz	2355
Motorola Milestone 2	TI OMAP3	1 / 1 GHz	2370
SE Xperia Play	Qualcomm Snapdragon	1 / 1 GHz	2409
LG Optimus Speed	Nvidia Tegra 2	2 / 1 GHz	5397
Nvidia-Prototyp	Nvidia Kal-EI ²	4 / k. A.	11352

¹gcc4.4.3 -funroll-loops, 03, -DUSE_PTHREAD, -lrt, -DMULTITHREAD=x; x = Kernzahl * 2

²Werte von Nvidia, gcc4.4.1, -03, -mcpu=cortex-a8 -funroll-loops -falign-loops=8 -fgcse-sm -fmo-tree-vectorize -marm / Heap / 4:Threads

Das 3,7-Zoll-Display zeigt kräftige Farben und ist blickwinkelunabhängig. Im Sonnenlicht ist aber schnell gar nichts mehr zu erkennen, was unter anderem an der mit 222 cd/m² nicht besonders hohen Leuchtstärke des Displays liegt. Die Kamera mit 5 Megapixeln löst blitzschnell unter einer halben Sekunde aus und schießt ordentliche Fotos mit kräftigen Farben, in der Fotomitte macht sich allerdings ein Rotstich bemerkbar und in dunklen Flächen rauscht es stark. Dank umfangreicher Effekte, Bildeinstellungen und Webdienstintegration taugt es in jedem Fall als Gelegenheitsknipse zum Befüllen von Facebook und Co. Mit Laufzeiten von 6 Stunden beim Film schauen und knapp 7 Stunden beim WLAN-Surfen ist das Desire S im Test Schlusslicht; immerhin gibt es einen spürbaren Fortschritt zum Vorgänger (Filme: 5 h, WLAN: 3,7 h).

HTC Incredible S

Mit 4-Zoll-Display ist das Incredible S HTCs aktuell größtes Android-Smartphone. Die gummierte Rückfläche ist griffig, durch die kantige Bauweise liegt es dennoch etwas ungewohnt in der Hand. Der Bildschirm zeigt wie der vom Desire S schöne satte Farben und ist blickwinkelunabhängig, mit maximal 281 cd/m² leuchtet er deutlich heller. Pfiffig: Die reflektierenden Sensortasten unterhalb des Displays können wie der Bildschirminhalt ihre Icons nach hochkant oder quer ausrichten.

Die 8-Megapixelkamera mit schnellem Auslöser macht ganz ordentliche, etwas blasse Fotos und profitiert wie die vom Desire S von einem umfangreichen Einstellmenü. Auch hier entdeckt man einen Rotstich im Bildmittelpunkt. Das Incredible S ist bei den Laufzeiten nur Mittelmaß: Je nach Anwendung maßen wir bei angeschaltetem Display zwischen 4 und 7,5 Stunden.

Ausgeliefert wird es noch mit dem veralteten Android 2.2.1 und Sense UI 2.0. Gingerbread soll bald zur Verfügung stehen. Weil HTC Android an vielen Stellen aufgerüstet hat, fällt einem der Unterschied weder beim Funktionsumfang noch bei der Optik groß auf, nur ein paar neue Sense-Funktionen wie die Sortiermöglichkeit von Apps und ein paar Widgets fehlen. Anson-

ten kann das Incredible S wie das Desire S mit den Erweiterungen durch Sense glänzen: Eine gute Webdienste-Integration, nützliche Online-Dienste und sinnvolle Zusatzsoftware.

LG Optimus Speed

LGs massives Optimus Speed ist das einzige Smartphone im Test mit Dualcore-Prozessor und Nvidia-Grafik. Beides sorgt in der Theorie für sehr gute Benchmark-Ergebnisse – im CPU-Test Coremark erreicht der Chip mit 5397 Punkten mehr als doppelt so viel wie die schnellsten Konkurrenten, bei den 3D-Tests des GLBenchmarks sind Nexus S und Optimus Speed gemeinsame Spitzenreiter. In der Praxis bedeutet das blitzschnelle Animationen, schnelles Starten komplexer Animationen, den schnellsten Browser im Testfeld und hohe Leistung in Multimedia-Anwendungen. Bei den meisten Android-Spieltiteln merkt man davon kaum etwas, denn die laufen schon mit deutlich leistungsschwächeren GPUs flüssig. Eine Übersicht mit Tegra-2-optimierten Spielen bietet Nvidias kostenlose Android-App TegraZone.

Das LG spielt selbst 1080p-Videos ohne Murren und Ruckeln ab – dank HDMI-Ausgang auch flüssig über einen externen Monitor. Aber auch direkt auf dem leuchtstarken 4-Zoll-Display macht Film schauen Spaß: Es ist blickwinkelunabhängig und liefert hinter dem Nexus S mit AMOLED die zweitkräftigsten Farben und die zweithöchste Leuchtstärke (341 cd/m²) im Test. Kein anderes Android-Smartphone erkannte so viele unserer Testvideos, darunter auch solche in den Formaten WMV und MOV. Der funktionsreiche und schick animierte Musikplayer simuliert Surround-Sound und bietet einen Genre-abhängigen Equalizer.

Android ist an weiteren Punkten verändert: In der Statusleiste hat man einen schnellen Zugriff auf die wichtigsten Steuerungselemente, und Apps lassen sich im Menü nach Kategorien sortieren. Nachrichten und Fotos aus Facebook und Twitter werden zuverlässig den Kontakten im Adressbuch zugeordnet. Die Installationspakete für ein Dutzend Anwendungen, darunter der Kindle-Reader und einige Spieledemos, sind unter „Vorinstallier-

Anzeige

te Apps“ lokal abgespeichert. LG hat pfiffige Gesten eingebaut, die über das sensible Gyroskop realisiert werden. So kann man beispielsweise durch Antippen der vier Handyseiten durch Textfelder, Musiksammlungen und Bildergalerien navigieren und Handy sowie Wecker auf stumm schalten, wenn man es umdreht. Der Touchscreen ist hochpräzise und erkennt bis zu zehn Berührungen gleichzeitig.

Fotos der 8-Megapixelkamera kommen etwas zu dunkel heraus und haben einen leichten Grünstich, gefallen aber durch kräftige Farben und wenig Rauschen. Die Kamera-Anwendung bietet viele Effekte, einen ordentlichen Panorama-Stitcher und einen digitalen Bildstabilisierer, der leichte Wackler und Vibrationen einigermaßen ausgleicht. Die Videokamera dreht als einzige im Test ansehnliche 1080p-Videos.

Motorola Defy

Beim kompakten Motorola Defy sind alle Öffnungen mit Plastikklappen zugedeckt und die Frontscheibe besteht aus kratzfestem Plastik, sodass es auch kleinere Wasserunfälle und Wüstenstaub-Safaris schadlos übersteht. Auch die lange Laufzeit empfiehlt es für Außeneinsätze: Selbst beim Spielen läuft es 5,2 Stunden, beim WLAN-Surfen war in unserem Test erst nach 11,4 Stunden der Akku leer. An ein waschechtes Outdoor-Handy kommt das Defy aber nicht heran.

Das leuchtstarke 3,7-Zoll-Display bleibt im Sonnenlicht zwar einigermaßen lesbar, verliert beim Blick von der Seite aber Kontrast. Die Sensortasten eng unterhalb des Displays reagieren auf leichtes Drücken nicht immer zuverlässig, manchmal löst man aus Versehen den Touchscreen statt der Tastenfunktion aus. Auch auf der virtuellen Tastatur vertippt man sich wegen des nicht besonders genauen Touchscreens recht häufig – mit der ausgezeichneten, vorinstallierten Wischtastatur Swype ist man da schneller unterwegs.

Bei Inbetriebnahme fordert das Defy dazu auf, zusätzlich zum Google-Konto eines für den Motorola-Dienst Motoblur anzulegen, der den Zugang zu weiteren Webdiensten wie Facebook, Twitter, Flickr und Last.fm zentral verwaltet. Zwar kann man

LG Optimus Speed: schneller Prozessor, umfangreiche Multimediafunktionen, farbkraftiges Display, 8-Megapixelkamera und 1080p-Videoaufnahme

den Vorgang per Menütaste überspringen, jedoch bleiben dann viele Widgets und Webfunktionen deaktiviert. Eigentlich ist die zentrale Verwaltung der Webdienste-Synchronisierung praktisch, jedoch ist Motoblur etwas kompliziert und ziemlich unübersichtlich. Im Test hatten wir gelegentlich Probleme beim Einrichten, Synchronisieren und vor allem Deaktivieren von Webdiensten. Das Synchronisieren lässt sich nur über den Flugmodus abstellen, läuft also bei aktiver Internetverbindung immer im Hintergrund. Über einen Datenmanager kann man sich immerhin einblenden lassen, wieviel Daten man schon verbraucht hat, und einige Datenfresser wie Foto-Downloads aus sozialen Netzwerken abschalten.

Loggt man sich in mehrere der vielen in Motoblur unterstützten Webdienste ein, ist der Startbildschirm schnell mit Motoblur-Widgets zugestapelt und es wird ruckelig – auch optisch sind die Widgets nicht mehr ganz auf der Höhe der Zeit. Praktisch sind die RSS-Feed-Widgets. Der Musikspieler findet Songtexte aus dem Netz und bindet Internetradio, Videosuche und den Musikfinder Soundhound ein. Vielleicht der größte Vorteil von Motoblur: Das Handy lässt sich übers Web orten und aus der Ferne löschen.

Einige unserer 720p-Testvideos brachte das Defy zum Laufen, dabei ruckelte es aber. Auch

sonst sind Oberfläche und Menüs lahmer als bei den Konkurrenten. Der Browser braucht recht lange zum Rendern von Webseiten und unterstützt Flash nur sehr eingeschränkt (Flash Lite). Mit der 5-Megapixelkamera geschossene Fotos zeigen leichte Artefakte, sind ansonsten aber kontrastreich und farbkraftig.

Motorola Milestone 2

Das Milestone 2 ist klobig und schwer, mit abgerundeten Ecken und dunkelsilberner Displayfassung kommt es aber schicker als sein Vorgänger daher und liegt gut in der Hand. Besonderheit des dicken Smartphones ist die über einen soliden Mechanismus ausziehbare QWERTZ-Tastatur, auf der es sich gut tippen lässt – schneller als auf den virtuellen Touch-Tastaturen. Praktisch sind die zahlreichen Hilfstasten wie Zurück, Menü und der Cursorblock, mit dem man durch Textfelder navigiert.

Das Milestone 2 hat dieselbe Motoblur-Oberfläche wie das Defy, nur läuft sie hier etwas flüssiger. Webseiten sehen auf dem 3,7-Zoll-Display wie auf dem Defy gestochen scharf aus, das Bild ist etwas blickwinkelstabiler. Mit dem GHz-Prozessor läuft das Betriebssystem flüssig und Apps starten schnell. Beim Rendern von Webseiten braucht das Milestone aber eine ganze Zeit länger als die flotte Konkurrenz, ist aber immer noch spürbar schneller als das Defy. 720p-Vi-

Motorola Defy: robustes Gehäuse, sehr lange Akkulaufzeit, mittelmäßiges Display, ruckelige Oberfläche

deos spielt das Smartphone nicht ab und aufwendige Spiele ruckeln leicht – für die meisten Android-Titel reicht's aber.

Die 5-Megapixel-Kamera macht einigermaßen scharfe, wenn auch etwas kontrastarme Bilder und löst in unter einer Sekunde aus, jedoch sind dunkle Flächen verrauscht und in der Mitte sind Bilder und Videos rotstichig. Beim Surfen erreicht das Handy ähnlich lange Laufzeiten wie das Defy und kommt bei WLAN auf rekordverdächtige 11,2 Stunden, beim Filmeschauen hält der Akku immerhin 7,6 Stunden.

Sony Ericsson Xperia Arc

Der geschwungene Gehäuserücken des Sony Ericsson Xperia Arc lässt das Handy zur Mitte hin dünner werden. Damit liegt das leichte Smartphone nicht ganz so gut in der Hand, hebt sich aber optisch erfrischend von der Konkurrenz ab. Das liegt auch an dem schlanken Design des wahlweise in Silber oder Blau lackierten Gehäuses, das selbst an der dicksten Stelle nur 11 mm misst. Sony Ericsson ist der letzte Android-Smartphone-Hersteller, der mechanische Google-Tasten einbaut – viele Anwender ziehen sie wegen des spürbaren Feedbacks und ihrer Zuverlässigkeit den Sensortasten vor. Die übliche vierte Taste für den Schnellstart der Suche fehlt.

Besonderheit ist die 8-Megapixel-Kamera mit Sonys Exmor-





Motorola Milestone 2: gute ausziehbare QWERTZ-Tastatur, scharfes Display, unübersichtliche Oberfläche

R-Sensor, die im Test die besten Bilder lieferte. Selbst bei schlechten Lichtverhältnissen sind Bilder noch einigermaßen hell und kontrastreich, wenn auch etwas farbrauschend. Bei idealen Lichtbedingungen überzeugt sie mit hoher Schärfe und kräftigen Farben, auch die 720p-Videos gefallen und überflügeln in puncto Qualität die 1080p-Kamera des LG Optimus Speed. Über den HDMI-Ausgang gibt man seine Urlaubsvideos mit bis zu 720p direkt an einen Fernseher aus.

Ein paar Makel hat die Kamera aber: Zum Scharfstellen braucht sie sowohl über die mechanische Auslösetaste als auch den Touch-Fokus sehr lange; schnell hat man bei der nah am Handyrand liegenden Linse den Finger im Bild; zum Betrachten der Fotos muss man umständlich zur Galerie-App wechseln. Eine Frontkamera hat das Handy nicht. Videos spielt es bis zu 720p flüssig ab, nur bei hoch kodierten Dateien ruckelt es leicht.

Anders als noch bei der X10-Serie hat Sony Ericsson Android nur leicht angepasst. Zu den wesentlichen Veränderungen zählen die netten Animationen auf dem Startbildschirm und im Anwendungsmenü sowie die Möglichkeit, Apps alphabetisch, nach Nutzung oder frei zu sortieren. Der Multimedia-Player Mediascape macht sich mit hübschen Widgets auf dem Startbildschirm breit, genauso wie die universelle Inbox Timescape. Die bildet eine gemeinsame Oberfläche für

Twitter, Facebook, SMS und E-Mails, bringt die ansonsten sehr flotte Oberfläche aber gelegentlich zum Stottern.

Das riesige, mit 335 cd/m² leuchtstarke 4,2-Zoll-Display bleibt selbst bei hellem Sonnenlicht noch gut lesbar, könnte aber etwas kontrastreicher und blickwinkelunabhängiger sein. Die automatische Helligkeitsregelung kann nicht abgeschaltet werden.

Sony Ericsson Xperia Play

Das massive, mit 173 Gramm ziemlich schwere Sony Ericsson Xperia Play soll als Smartphone und portable Spielkonsole zugleich dienen. Hinter dem Display verbirgt sich deshalb eine Knöpfchensteuerung, die über eine solide Schiebemechanik ausgezogen wird und die üblichen Playstation-Buttons sowie ein Steuerkreuz mitbringt – ganz ähnlich wie Sonys Mobilkonsole PSP Go. In der Mitte liegen außerdem zwei zusammenhängende Touchpads, die Spieleentwickler beispielsweise als weitere Steuerkreuze oder als Schieberegler einsetzen können. Der Vorteil gegenüber einer normalen Touchscreen-Steuerung: Beim Spielen verdecken die Daumen

Sony Ericsson Xperia Play: gute Knöpfchensteuerung für Spiele, große Spiele-Auswahl, gutes Telefon, dick und schwer



Sony Ericsson Xperia Arc: gute 8-Megapixelkamera, großes Display, schlank und leicht

nicht das Display und mit den mechanischen Tasten lässt es sich etwas besser steuern als mit virtuellen.

Playstation-Portable-Titel findet man bisher nicht, sie sollen gegen Ende des Jahres in einem eigenen Playstation Store auf das Play kommen. Immerhin lassen sich bereits einige emulierte PSOne-Titel abspielen, die für 5 Euro in der eigenen Playstation-Anwendung verkauft werden. Und insgesamt 50 Androidspiele haben ihre Bedienung für das Konsolen-Handy optimiert, einige davon bekommt man auf dem Play früher als auf anderen Android-Smartphones. Fast alle der optimierten Spielertitel findet man über die vorinstallierte „Xperia Play“-App, die beim Ausklappen der Steuerung automatisch startet und alle installierten Spiele neben den im Shop verfügbaren listet. Mit The Sims 3, Fifa 10, Bruce Lee, Star Battalion,

Tetris und Crash Bandicoot sind sechs Titel vorinstalliert. Zum mageren Programmspeicher von 380 MByte liefert Sony eine 8-GB-Byte-microSD-Karte mit – bei Installation mehrerer aufwendiger Spiele stößt man da schnell an die Grenzen.

Keiner der ausprobierten 3D-Spieltitel zwang Prozessor oder Grafik in die Knie, und auch 720p-Videos zeigt das Play flüssig. Der 1500 mAH-Akku hielt bei Filmen gute 10 Stunden, beim WLAN-Surfen 11,3 Stunden und bei unserem Testspiel etwas über 5,8 Stunden – insgesamt kommt es damit auf die längsten Laufzeiten im Test. Selbst in grafisch anspruchsvollen Spielen war erst nach 4 Stunden Schluss.

Der 4-Zoll-Touchscreen ist mit rund 270 cd/m² Smartphone-Mittelmaß, nicht besonders farbkraftig und leicht blickwinkelabhängig, aber er bleibt auch im Sonnenlicht einigermaßen lesbar – die automatische Helligkeitsregelung lässt sich nicht deaktivieren. Die 5-Megapixel-Kamera braucht über eine Sekunde zum Scharfstellen und liefert leicht verschwommene Bilder mit wenig Details, zeigt aber schöne Farben – fürs gelegentliche Fotografieren reicht es. Wie beim Arc hat Sony auch hier Android 2.3.2 optisch angepasst und Software wie Timescape und Mediascape installiert.

Fazit

Alle Smartphone-Hersteller haben es geschafft, ihre Android-Flaggschiffe mit eigenem Charakter und Optik zu versehen, ohne dabei die Flügel des Betriebssystems unnötig zu stützen. Die Zeiten, in denen der Vermerk „eigene UI“ im Datenblatt mit hakeiligen Animationen, gelegentlichen Abstürzen und einem



eingeschränkten Funktionsumfang gleichzusetzen war, sind bis auf beim Defy passé. Bleibt zu hoffen, dass damit endlich auch eine größere Kompatibilität mit zukünftigen Android-Updates einhergeht – bei den beiden Motorola-Geräten mit veralteten Versionen ist das jedenfalls offensichtlich noch nicht der Fall.

Die besten Chancen, von Neuerungen zukünftiger Updates zu profitieren, hat man jedenfalls bei dem technisch top-ausgestatteten und blitzschnellen Google-Telefon Nexus S – die richtige Wahl für Anspruchsvolle und Android-Bastler. Bei HTC bekommt man dagegen das nahezu perfekte Rundum-Sorglos-Paket: Eine ansehnliche flotte Oberfläche, Top-Hardware, schlaue Zusatzfunktionen und Webdienste. Wer was schickes Kleines möchte, greift zum HTC Desire S, das Incredible S tauscht mehr Displayfläche gegen Handlichkeit ein.

Soll das Smartphone zugleich als MP3- und Videospieler dienen, empfiehlt sich das LG Optimus Speed mit der besten Multimedia-Ausstattung samt HDMI-Ausgang und farbkraftigem Display. Dank leistungsfähiger Grafik ist es auch ein Tipp für mobile Gamer. Die dürften sich beim Xperia Play vielleicht noch wohler fühlen. Es kommt zwar deutlich klobiger daher, bietet aber eine gute Knöpfchensteuerung für Androidspiele und das Versprechen, zukünftig die besten Spieletitel im Portfolio zu haben. Das Xperia Arc hebt sich mit seinem leichten und eleganten Design vom Testfeld ab und bietet die beste Kamera.

Das Motorola Defy und das Milestone 2 können nicht mehr ganz mithalten und bekommen vor allem für die Displays und die älteren Android-Versionen Punktabzüge, doch sind sie ein halbes Jahr nach Markteinführung mit 275 beziehungsweise 355 Euro gegenüber den 400 bis 500 Euro teuren Geräten eine günstige Alternative. Und Alleinstellungsmerkmale bieten beide: Das Milestone 2 ist mit guter mechanischer Tastatur etwas für Vielschreiber, das Defy taugt mit robustem Gehäuse und langer Laufzeit auch für ausführliche Außeneinsätze. (acb)

Literatur

[1] Achim Barczok, Rudolf Opitz, Smartphone-Duell, c't 15/10, S. 82

Android-Smartphones				
	Nexus S	Desire S	Incredible S	
Hersteller	Google, www.google.de/nexus	HTC, www.htc.com	HTC, www.htc.com	
technische Daten	www.handy-db.de/1768	www.handy-db.de/1791	www.handy-db.de/1793	
Lieferumfang (kann je nach Anbieter variieren)	USB-Kabel, Netzteil, Headset	USB-Kabel, Netzteil, Headset	USB-Kabel, Netzteil, Headset	
Betriebssystem / Oberfläche	Android 2.3.4 / Android	Android 2.3.3 / Sense UI 2.1	Android 2.2.1 / Sense UI 2.0	
Prozessor	Samsung Hummingbird SSPC110, 1 GHz	Qualcomm Snapdragon MSM8255, 1 GHz	Qualcomm Snapdragon MSM8255, 1 GHz	
Grafik	PowerVR SGX 540	Qualcomm Adreno 205	Qualcomm Adreno 205	
Speicher RAM / Flash	512 MByte / 14,3 GByte	768 MByte / 1,13 GByte	768 MByte / 1,12 GByte	
Wechselspeicher / mitgeliefert / max.	–	MicroSDHC / 4 GByte / 32 GByte	MicroSDHC / 8 GByte / 32 GByte	
Display-Technik / -Größe	LCD/AMOLED spieg. / 5,2 cm × 8,7 cm (4 Zoll)	LCD spiegellnd / 4,8 cm × 8,1 cm (3,7 Zoll)	LCD spiegellnd / 5,2 cm × 8,7 cm (4 Zoll)	
Display-Auflösung / Farbtiefe	480 × 800 (234 dpi)	480 × 800 (254 dpi)	480 × 800 (234 dpi)	
Touchscreen / Multitouch / mech. Tastatur	✓ / 5 / –	✓ / 4 / –	✓ / 4 / –	
WLAN / Bluetooth / GPS	IEEE 802.11 b/g/n / 2.1+EDR / A-GPS	IEEE 802.11 b/g/n / 2.1+EDR / A-GPS	IEEE 802.11 b/g/n / 2.1+EDR / A-GPS	
GSM-Frequenzen (MHz)	850 / 900 / 1800 / 1900	850 / 900 / 1800 / 1900	850 / 900 / 1800 / 1900	
UMTS-Frequenzen (MHz)	900 / 1700 / 2100	900 / 2100	900 / 2100	
HSDPA / HSUPA	7,2 MBit/s / 5,7 MBit/s	14,4 MBit/s / 5,7 MBit/s	14,4 MBit/s / 5,7 MBit/s	
Anschlüsse	Micro-USB 2.0, 3,5-mm-Klinke	Micro-USB 2.0, 3,5-mm-Klinke	Micro-USB 2.0, 3,5-mm-Klinke	
Auto-Helligkeit / Auto-Rotation / Gyroskop	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / –	✓ / ✓ / –	
SAR-Wert ¹	0,51 W/kg	k. A.	k. A.	
Anwendungen				
Browser (Acid3-Test / Flash / Geschwindigkeit)	Webkit 533.1 (93 % / ✓ / ⊕⊕)	Webkit 533.1 (93 % / ✓ / ⊕⊕)	Webkit 533.1 (93 % / ✓ / ⊕⊕)	
E-Mail-Client POP3 / IMAP / Push	✓ / ✓ / Exchange	✓ / ✓ / Exchange	✓ / ✓ / Exchange	
Office-Betrachter	–	Quickoffice (DOC, XLS, PPT, PDF)	Quickoffice (DOC, XLS, PPT, PDF)	
Office-Editor	–	Quickoffice (DOC, XLS, PPT)	Quickoffice (DOC, XLS, PPT)	
GPS-Software	Google Maps Navigation	Google Maps Navigation, Route 66, Footprints	Google Maps Navigation, Route 66, Footprints	
Webdienste-Integration	Facebook, Twitter	Facebook, Flickr, Twitter	Facebook, Flickr, Twitter	
PC-Synchronisation	–	HTC Sync	HTC Sync	
Sonstiges	–	E-Book-Reader (Kobo), Musikerkennungsdienst (Soundhound)	E-Book-Reader (Kobo), Musikerkennungsdienst (Soundhound)	
Multimedia				
Kamera-Auflösung Fotos / Video	2560 × 1920 / 720 × 480 (26 fps)	2592 × 1952 / 800 × 480 (23 fps)	3264 × 2448 / 1280 × 720 (22 fps)	
Autofokus / Fotoleuchte / Selbstauslöser	✓ / ✓ / –	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	
Touchfokus / mechanische Fototaste	– / –	✓ / –	✓ / –	
Frontkamera-Auflösung Fotos / Video	640 × 480 / 640 × 480	640 × 480 / 640 × 480	1280 × 768 / 640 × 480	
Audioformate	AAC, M4A, MIDI, MP3, OGG, WAV	AAC, M4A, MIDI, MP3, OGG, WAV	AAC, M4A, MIDI, MP3, OGG, WAV, WAV	
Videoformate	3GP, MP4 (H.263, H.264)	3GP, AVI, MP4 (H.263, H.264), WMV	3GP, AVI, MP4 (H.263, H.264), WMV	
DLNA-Streaming	✓	✓	✓	
Messungen				
Display: minimale ... maximale Helligkeit / Ausleuchtung	54...420 cd/m² / 95 % (LCD) 47...313 cd/m² / 91 % (AMOLED)	7...222 cd/m² / 94 %	9...281 cd/m² / 91 %	
Display: Kontrastwert	949:1 (LCD) zu hoch für Messung (AMOLED)	1050:1	785:1	
Laufzeit Video-Wiedergabe / Spiele / Surfen WLAN / Surfen UMTS ²	8,5 h / 4,3 h / 9 h / 4,8 h (LCD)	6,1 h / 3,7 h / 6,8 h / 4,3 h	5,8 h / 4,1 h / 7,4 h / 4,8 h	
Ladezeit / Laufzeit nach 1h Laden ³	3,4 h / 2,7 h (LCD)	1,8 h / 3,7 h	2 h / 3,6 h	
Benchmarks				
CPU: Coremark (je höher, desto besser)	2355	2385	2341	
3D-Grafik: GLBenchmark Egypt (fps) ⁴	26,8 / 21,4 / 46,5 / 36,2	15,6 / 13,5 / 24,8 / 19	16,5 / 13,9 / 25,6 / 20,1	
Browser: SunSpider 0.9.1 ⁵	6381 ms	5871 ms	5749 ms	
Maße & Gewicht				
Abmessungen (H × B × T)	125 mm × 64 mm × 15 mm	116 mm × 60 mm × 13 mm	120 mm × 64 mm × 13 mm	
Gewicht	140 g	131 g	135 g	
Bewertung				
Bedienung	⊕⊕	⊕⊕	⊕⊕	
Display	⊕⊕	⊕⊕	⊕⊕	
Laufzeit	⊕	○	○	
Ausstattung	⊕⊕	⊕⊕	⊕⊕	
Multimedia	○	⊕	⊕	
Kamera	○	○	○	
Preise				
Preis Liste / Straße	550 € / 430 €	490 € / 470 €	540 € / 470 €	
¹ Herstellerangabe ² bei angeschaltetem Display (200 cd/m²) gemessen, Spiel: Raging Thunder 2 ³ Ladezeit im Standby, Laufzeit auf Surfen über WLAN bezogen				
⊕⊕ sehr gut ⊕ gut ○ zufriedenstellend ⊖ schlecht ⊖⊖ sehr schlecht ✓ vorhanden – nicht vorhanden k. A. keine Angabe				

	Optimus Speed	Defy	Milestone 2	Xperia Arc	Xperia Play
	LG, www.lge.de	Motorola, www.motorola.de	Motorola, www.motorola.de	Sony Ericsson, www.sonyericsson.com	Sony Ericsson, www.sonyericsson.com
	www.handy-db.de/1782	www.handy-db.de/1732	www.handy-db.de/1736	www.handy-db.de/1773	www.handy-db.de/1786
	USB-Kabel, Netzteil, Headset	USB-Kabel, Netzteil, Headset	USB-Kabel, Netzteil, Headset	USB-Kabel, Netzteil, Stoffhülle, Headset, Kfz-Netzteil	USB-Kabel, Netzteil, Headset
	Android 2.2.2 / Optimus UI	Android 2.1-update1 / MotoBlur	Android 2.2 / MotoBlur	Android 2.3.2 / Sony Ericsson UI	Android 2.3.2 / Sony Ericsson UI
	Nvidia Tegra 2, 1 GHz	Texas Instruments OMAP3610, 800 MHz	Texas Instruments OMAP3630, 1 GHz	Qualcomm Snapdragon MSM8255, 1 GHz	Qualcomm Snapdragon MSM8255, 1 GHz
	Nvidia ULP Geforce	PowerVR SGX 530	PowerVR SGX 530	Qualcomm Adreno 205	Qualcomm Adreno 205
	512 MByte / 7 GByte	512 MByte / 1,2 GByte	512 MByte / 6,5 GByte	512 MByte / 380 MByte	512 MByte / 380 MByte
	MicroSDHC / – / 32 GByte	MicroSDHC / 2 GByte / 32 GByte	MicroSDHC / 8 GByte / 32 GByte	MicroSDHC / 8 GByte / 32 GByte	MicroSDHC / 8 GByte / 32 GByte
	LCD spiegelnd / 5,2 cm × 8,7 cm (4 Zoll)	LCD spiegelnd / 4,6 cm × 8,2 cm (3,7 Zoll)	LCD spiegelnd / 4,6 cm × 8,2 cm (3,7 Zoll)	LCD spiegelnd / 5,3 cm × 9,4 cm (4,2 Zoll)	LCD spiegelnd / 5 cm × 8,9 cm (4 Zoll)
	480 × 800 (234 dpi)	480 × 854 (265 dpi)	480 × 854 (265 dpi)	480 × 854 (230 dpi)	480 × 854 (244 dpi)
	✓ / 10 / –	✓ / 2 / –	✓ / 2 / QWERTZ	✓ / 4 / –	✓ / 4 / Spielsteuerung
	IEEE 802.11 b/g/n / 2.1+EDR / A-GPS	IEEE 802.11 b/g/n / 2.1+EDR / A-GPS	IEEE 802.11 b/g/n / 2.1+EDR / A-GPS	IEEE 802.11 b/g/n / 2.1+EDR / A-GPS	IEEE 802.11 b/g/n / 2.1+EDR / A-GPS
	850 / 900 / 1800 / 1900	850 / 900 / 1800 / 1900	850 / 900 / 1800 / 1900	850 / 900 / 1800 / 1900	850 / 900 / 1800 / 1900
	900 / 2100	900 / 2100	900 / 2100	900 / 2100	900 / 2100
	7,2 MBit/s / 5,7 MBit/s	7,2 MBit/s / 5,7 MBit/s	10,2 MBit/s / 5,7 MBit/s	7,2 MBit/s / 5,7 MBit/s	7,2 MBit/s / 5,7 MBit/s
	Micro-USB 2.0, 3,5-mm-Klinke, HDMI	Micro-USB 2.0, 3,5-mm-Klinke	Micro-USB 2.0, 3,5-mm-Klinke	Micro-USB 2.0, 3,5-mm-Klinke, HDMI	Micro-USB 2.0, 3,5-mm-Klinke
	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / –	✓ / ✓ / –	✓ / ✓ / –	✓ / ✓ / –
	0,27 W/kg	1,18 W/kg	0,72 W/kg	0,66 W/kg	0,36 W/kg
	Webkit 533.1 (93 % / ✓ / ⊕⊕)	Webkit 530.17 (93 % / ✓ / ○)	Webkit 533.1 (93 % / ✓ / ⊕)	Webkit 533.1 (93 % / ✓ / ⊕⊕)	Webkit 533.1 (93 % / ✓ / ⊕⊕)
	✓ / ✓ / Exchange	✓ / ✓ / Exchange	✓ / ✓ / Exchange	✓ / ✓ / Exchange	✓ / ✓ / Exchange
	Polaris Office (DOC, XLS, PPT)	Quickoffice (DOC, XLS, PPT, PDF)	Quickoffice (DOC, XLS, PPT, PDF)	OfficeSuite (DOC, XLS PPT, PDF)	OfficeSuite (DOC, XLS PPT, PDF)
	–	Quickoffice (DOC, XLS, PPT)	Quickoffice (DOC, XLS, PPT)	–	–
	Google Maps Navigation	Google Maps Navigation	Google Maps Navigation	Google Maps Navigation	Google Maps Navigation
	Facebook, MySpace, Twitter	Facebook, Flickr, Last.fm, Twitter und andere	Facebook, Flickr, Last.fm, Twitter und andere	Facebook, Twitter	Facebook, Twitter
	LG Suite	Motorola Media Link	Motorola Media Link	Sony Ericsson PC Companion	Sony Ericsson PC Companion
	Security-Software (F-Secure)	Datei-Manager, RSS-Reader, Keyboard Swype	Datei-Manager, RSS-Reader	–	6 Spiele
	3264 × 2448 / 1920 × 1088 (24 fps)	2592 × 1936 / 640 × 480 (29 fps)	2592 × 1936 / 1280 × 720 (29 fps)	3264 × 2448 / 1280 × 720 (30 fps)	2592 × 1944 / 800 × 480 (30 fps)
	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / –	✓ / ✓ / –	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / –
	– / –	– / –	– / ✓	✓ / ✓	– / –
	1280 × 960 / 640 × 480	–	–	–	640 × 480 / 640 × 480
	AAC, M4A, MIDI, MP3, OGG, WAV	AAC, M4A, MIDI, MP3, OGG, WAV	AAC, M4A, MIDI, MP3, OGG, WAV	M4A, MIDI, MP3, OGG, WAV	M4A, MIDI, MP3, OGG, WAV
	3GP, AVI, MP4 (H.263, H.264), DivX, WMV, MOV	3GP, AVI, MP4 (H.263, H.264), WMV	3GP, AVI, MP4 (H.263, H.264), WMV	3GP, MP4 (H.263, H.264)	3GP, MP4 (H.263, H.264)
	✓	✓	✓	✓	✓
	7...341 cd/m2 / 89 %	47...326 cd/m2 / 89 %	34...400 cd/m2 / 92 %	6...335 cd/m2 / 97 %	1...271 cd/m2 / 90 %
	969:1	752:1	3175:1	1136:1	1415:1
	6,9 h / 3,8 h / 7,7 h / 4,2 h	9,2 h / 5,2 h / 11,4 h / 6,9 h	7,6 h / 5,5 h / 11,2 h / 4,4 h	6,6 h / 5,4 h / 9,3 h / 5,7 h	10,1 h / 5,8 h / 11,3 h / 6,6 h
	1,7 h / 4,6 h	2 h / 5,8 h	1 h / 10,8 h	1,4 h / 6,7 h	2,3 h / 4,9 h
	5397	1895	2370	2392	2409
	24 / – / 49,4 / –	6,9 / 6 / 11,1 / 9,3	12,2 / 10,6 / 20,8 / 17,2	21,5 / 18,6 / 25,2 / 20	22,8 / 18,7 / 26,1 / 20,4
	3845 ms	15530 ms	6619 ms	5148 ms	5072 ms
	124 mm × 64 mm × 13 mm	108 mm × 60 mm × 15 mm	116 mm × 61 mm × 14 mm	125 mm × 63 mm × 11 mm	120 mm × 62 mm × 17 mm
	145 g	112 g	171 g	116 g	173 g
	⊕⊕	○	○	⊕	⊕
	⊕⊕	○	⊕	⊕	⊕
	○	⊕⊕	⊕⊕	⊕	⊕⊕
	⊕⊕	○	⊕	⊕	⊕
	⊕⊕	○	⊕	⊕	⊕
	⊕	⊖	⊖	⊕⊕	○
	600 € / 445 €	400 € / 275 €	550 € / 355 €	600 € / 450 €	650 € / 475 €
	⁴ Version 2.03, Tests: Egypt / Egypt FSAA / Egypt Pro / Egypt Pro FSAA (je höher, desto besser) ⁵ je niedriger, desto besser				

Anzeige

Anzeige



André Kramer

Bitte recht freundlich

Foto-Apps für Android und iPhone

Schnell mit dem Handy fotografiert und schnell ins Web – für Bildanpassungen ist da keine Zeit, oder? Doch! Denn schließlich ist das Smartphone ein leistungsfähiger Rechner, und etliche Apps verwandeln es in eine vielseitige Maschine für den kreativen Fotospaß – vom Fotografieren übers Bearbeiten und Verfremden bis hin zum Upload.

Der PC als Knotenpunkt für alle digitalen Aktivitäten inklusive der Fotografie ist Vergangenheit. Hochwertige und langlebige Fotos macht man zwar weiterhin mit der Spiegelreflexkamera; für den schnellen Party-Schnappschuss oder das Fundstück beim Spaziergang hält sich aber niemand mehr mit dem langsamen Verdauungsprozess

über PC-Download und entsprechend aufwendige Workflows auf: Die Generation Cloud überträgt Fast-Food-Fotos im Vorbeigehen auf Facebook, Twitter und Co.

Das geht bei Android-Handy und iPhone allerdings nicht mit Bordmitteln. Deren Kamera-Apps können kaum mehr als den Sensor auslesen und ein JPEG speichern. Foto-

Apps versuchen, das vom Telefon hinterlassene Vakuum an drei Stellen zu füllen: zunächst beim Fotografieren, dann beim Bearbeiten und Aufpeppen der Schnappschüsse und schließlich beim Upload. Letzteres geht zwar auch über Web-Frontends im Browser, wird auf den kleinen Displays aber zum Geschicklichkeitsspiel.

Das App-Angebot ist vielfältig: Apples App Store listet allein in der Rubrik Fotografie über 2200 Apps fürs iPhone. Der noch junge Android Market kennt schon über 500 (allerdings inklusive Bilder asiatischer Mädchen).

Wir haben fürs Fotografieren, Bearbeiten und Weitergeben eine Reihe Anwendungen ausgewählt. Kriterien waren bei großer Aus-

wahl wie bei den Apps fürs Fotografieren oder für Standard-Effektumsetzungen gute Bewertung und häufiger Download. Bei speziellen Dingen wie Tools für Fotografen zählte nur die Umsetzung. Bei beiden Plattformen ist das Angebot allerdings deutlich zu vielfältig, um jede gelungene und jede lieb gewonnene App hier aufzulisten.

Auf beiden Plattformen zu Hause

Auch wenn die beiden Ökosysteme Android und iOS weitestgehend autonom sind, steht doch eine Reihe Apps für beide zur Verfügung. Die Kamera steuern sie nicht (dazu später mehr separat zu den beiden Plattformen), sondern die Punkte Bearbeitung und Upload.

Handy-Fotos missfallen häufig durch flauere Farben und geringen Kontrast sowie ungünstigen Bildausschnitt. Die Lösung der meisten Apps: ein paar Tools für die Korrektur und eine große Sammlung Effektfiler für peppigen Look oder Schwarzweißumsetzung.

Die App **Photoshop Express** von Adobe widmet sich der Fotokorrektur. Sie bearbeitet Belichtung, Sättigung, Helligkeit und Kontrast. Auf Wunsch wandelt sie ein Foto per Fingertipp in Schwarzweiß um und tönt es in allen Regenbogenfarben. Abgesehen von der Schwarzweißfunktion, die ohne Optionen auskommt, erledigt man die Anpassungen, indem man die Funktion auswählt und mit dem Finger von links nach rechts über die gesamte Oberfläche wischt oder einen Bereich auf dieser Skala antippt. Der Bildschirm dient gleichermaßen als Vorschau und Regler. Die Änderungen quittiert oder verwirft man am Ende. Falls sie nicht gefällt, nimmt ein Tipp auf den Undo-Knopf sie wieder zurück.

Die Funktionen zum Drehen und Beschneiden erfüllen ihren Zweck: Leicht aus dem Lot geratene Aufnahmen rückt man per Fingergeste präzise gerade. Beim Beschnitt kann man das Seitenverhältnis arretieren.

Hinzu kommen einige Effekte wie Softfokus oder Vintage-Farben und verschiedene schnörkellose und daher vielseitig einsetzbare Rahmen. Neu ist eine kostenpflichtige Variante: Per In-App-Kauf stellt Adobe für 2,99 Euro Rauschreduzierung und einen Selbstauslöser als „Adobe Camera Pack“ zur Verfügung. Fertig verarbeitete Bilder lädt die App auf Photoshop.com, wo jedem Nutzer zwei GByte Speicherplatz zur Verfügung stehen, sowie auf Facebook oder TwitPic.

Eine Umsetzung für mobile Geräte der Cloud-Anwendung **BeFunky** stellt wenige Werkzeuge für Korrektur und etliche Effekte zur Verfügung. Mit Phrasen wie „Aufladen aktuelle Foto“ macht sie sich leidlich verständlich. Korrekturwerkzeuge gibts für Helligkeit und Kontrast sowie Farbton und Sättigung. Außerdem kann man das Bild drehen und ohne festes Seitenverhältnis beschneiden. Eine Reihe Farbeffekte setzen Fotos in knalligen Retro-Look mit starker Vignettierung oder verschiedene, durchaus gelungene Schwarzweiß-Spielarten um. Schließlich kann man das Bild mit einem Polaroid- oder



In Photoshop Express bearbeitet man Helligkeit, Sättigung und Kontrast sowie Ausrichtung und Beschnitt per Fingergeste.

Briefmarkenrahmen versehen und auf Facebook oder Flickr laden.

Camera Illusion wendet bereits während der Aufnahme Effektfiler an: Man wählt einen Filter aus und kann dessen Look live am digitalen Sucherbild begutachten. Über ein Icon in Form eines Würfels wechselt die App zufällig durch die Voreinstellungen. Wahlweise kann man die Kombination aus Filter wie Bleistiftzeichnung, Ölgemälde und Sepia-Umsetzung, Verzerrung und Rahmen manuell zusammenstellen. Die Presets sind durchwachsen, viele Effekte wirken plump. Clever ist der Filter ASCII-Art.

One-Trick-Ponys

Viele Apps kennen nur genau einen Zweck. **Color Effects** (unter Android **Color FX**) wandelt ein Foto zunächst in Schwarzweiß um, damit man es anschließend mit dem Finger in Teilen wieder rekolorieren kann. So kann man den gelben Ostfriesenkerz knallbunt und effektiv vom Schwarzweiß absetzen. Zur Auswahl steht die Originalfarbe des Fotos, die man per Maske ins Bild malt, oder eine frei gewählte Tönung.

Pro HDR erstellt auf Android und iPhone HDR-Bilder. Dafür gibt es einen manuellen und einen automatischen Modus. Im manuellen wählt man in der Kameravorschau per Finger je einen hellen und einen dunklen Bereich. Die App nimmt daraufhin zwei Varianten auf, richtet sie aus und bietet anschließend einen einfachen Tonemapping-Dialog an. Bei der automatischen Variante regelt die App die Belichtung der Einzelaufnahmen. Nach Einstellen von Sättigung, Kontrast, Helligkeit, Wärme und Tonung erzielt die App nicht den gewohnten HDR-Look, aber brauchbare Resultate. Die kostenlose Version blendet eine Werbebotschaft ins Bild.

Sowohl bei Apple- als auch bei Google-Fanboys kümmert sich **PixelPipe** um den Upload von Fotos und Videos ins Web. Nach Einrichten eines Kontos ergänzt man Anmeldedaten für Dropbox, Facebook, Flickr, Foursquare, Picasa, Snapfish, TwitPic, Twitter, Facebook oder Dutzende andere Dienste. PixelPipe klinkt sich unter Android in die Kamera-App. So genügt für den Web-Upload nach dem Auslösen ein Knopfdruck und das

Telefon erledigt den Rest selbstständig in der Jackentasche, während die Bekannten noch ihre Facebook-Apps starten.

Apps fürs iPhone

Bei iOS- wie Android-Telefonen nimmt die Software des Betriebssystems Fotos und Videos auf, wechselt zwischen Vorder- und Rückseitenkamera und schaltet den Blitz ein und aus. Doch die Kameras mobiler Geräte sind alles andere als perfekt. Im Resultat erscheinen Fotos in manchen Situationen zu dunkel oder verwackelt. Zudem hält man das Gerät aufgrund der Größe und des Gewichts bei der Aufnahme nicht so gerade wie eine große Kamera.

Der App Store hat etliche Aufnahme-Helfer fürs iPhone parat. Das Problem des Verwackelns löst **Darkroom**. Einen Bildstabilisator darf man vom Handy nicht erwarten; es geht aber auch ohne. Die App sorgt für Ruhe im Bild, indem sie erst auslöst, wenn man die Kamera einigermaßen ruhig hält.

Einige praktische Funktionen ergänzt **Camera+** (nicht zu verwechseln mit dem weniger brauchbaren Camera Plus). Es enthält einen digitalen Verwacklungsschutz wie eben beschrieben und einen Selbstauslöser. Der Autofokusrahmen lässt sich per Fingergeste verschieben, der digitale Zoom ausfahren – beides kann aber auch die Standard-App des iPhone. Camera+ blendet zusätzlich ein Drittelraster ein. Auf Wunsch aktiviert es auch Geotagging. Fotos sammelt es in der Lightbox – nach Begutachten kann man die Bilder auf dem Telefon speichern, auf Flickr, Facebook und Twitter posten oder per E-Mail versenden.

ProCamera ergänzt einen künstlichen Horizont, der ein wenig aussieht wie die entsprechende Anzeige im Flugzeug; er soll für neigungsfreie Aufnahmen sorgen. Neben Verwacklungsschutz, Selbstauslöser und Geotagging kümmert sich diese App außerdem um den Weißabgleich und blendet ein Drittelraster ein.

Spaßknipsen

Neben solchen technisch orientierten Apps gibt es auch welche, die sich in erster Linie

dem Spaß am Fotografieren nebst Effektumsetzung widmen. Manuelle Einstellungen gibt es nicht, dafür hübsche Bilder.

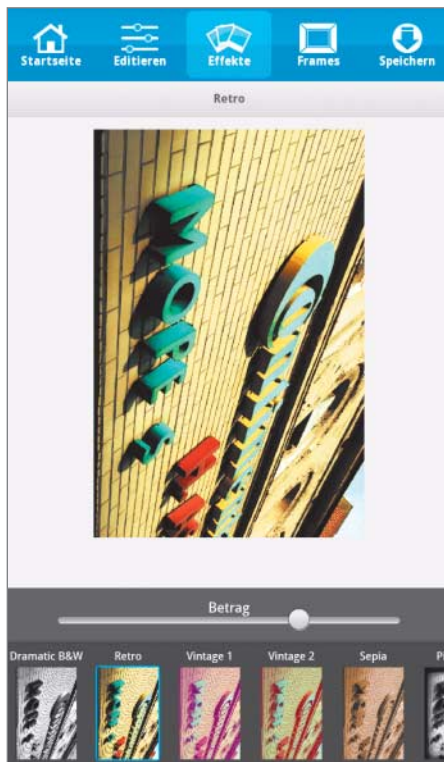
Wer auf altertümlichen Look und analoge Fototechnik steht, dem sei **Hipstamatic** ans Herz gelegt. Die Basisversion simuliert einen Kamerabody, drei Filme, drei Objektive und drei Blitzgeräte. Per In-App-Kauf kann man für 0,79 Cent weitere Kameras, Objektive, Blitze und Filme erwerben, die den Look der damit geschossenen Fotos ändern. Die Ausrüstungsteile sind grafisch ansprechend gestaltet, die Fotos gelungen. Die quadratischen und mit Rahmen versehenen Bilder kann man auf Facebook, Flickr oder Tumblr laden beziehungsweise per E-Mail verschicken.

Instagram wendet Effekte an und lädt Fotos in eine eigene Community. Es beschneidet aufgenommene Fotos quadratisch und setzt die Farben wahlweise in 14 verschiedenen Looks von Schwarzweiß bis Lomo um. Die Bilder lassen sich via Facebook und Twitter präsentieren oder mit anderen Instagram-Nutzern austauschen. Ähnlich wie in Twitter kann man dort Teilnehmern folgen und deren Bilder betrachten oder einfach nur in den beliebtesten Aufnahmen stöbern.

Fotokorrektur

Neben dem schon erwähnten Photoshop Express gibt es für das iPhone eine Reihe guter Anwendungen für die Bildbearbeitung. Eine interessante App für die anspruchsvolle Fotokorrektur heißt **Perfectly Clear**. Sie enthält eine Sammlung patentierter Algorithmen, die Fotos automatisch verbessern. Neben den Versionen für iPhone (2,39 Euro) und iPad (4,99 Euro) gibt es Perfectly Clear schon eine Weile als Plug-ins für Photoshop und Lightroom (je 199 US-Dollar) sowie in einer Betafassung als Stand-alone-Anwendung.

Die zugrunde liegende Idee: Kameras und Programme für die Bildbearbeitung missachten die Physik des menschlichen Auges. Beim digitalen Aufhellen verblassen im Unterschied zur menschlichen Sicht die Farben. Perfectly Clear simuliert die Art, wie sich das Auge an Dynamikunterschiede anpasst. Nach der Aufnahme bearbeitet die App das



Befunky eignet sich nicht unbedingt für die seriöse Bildverbesserung, hat aber ein paar nette Effekte zu bieten.



Mit **Color Effects** kann man Bilder in Schwarzweiß umsetzen und per Wischfinger rekolorieren.

Foto automatisch und bietet anschließend Regler für Belichtung, Kontrast, Sättigung, Schärfe und Tönung an. Im Resultat erreicht sie bei den allermeisten Bildern eine merkbare Verbesserung. Einstellungen speichert sie auf Wunsch als Voreinstellung. Die Bilder lädt sie auf Facebook oder TweetPhoto.

Ein handfestes Werkzeug bringt **PhotoCurves** aufs iPhone. Die App bietet Gradationskurven für den Komposit- sowie die drei Einzelkanäle des RGB-Farbmodells zum Bearbeiten an. Mit dem Finger setzt man Punkte und zieht sie in die gewünschte Richtung oder stellt via Regler Helligkeit und Kontrast ein.

Für 0,79 Euro kann man auf das umfangreiche **PhotoForge** upgraden und erkaufte sich damit Kurven und Tonwertkorrektur in den Farbmodellen CMYK und Lab, Unschärf-Maskieren-Filter, Weichzeichner, Rauschreduzierung, automatische und manuelle

Korrektur von Belichtung und Weißabgleich sowie etliche weitere Werkzeuge und Effektfiler. Für die selektive Korrektur hat PhotoForge Radierer, Klonpinsel, Wischpinsel und Füllwerkzeug zu bieten. Drehen kann man in Ein-Grad-Abschnitten per Fingertipp. Die Bedienung ist auf dem kleinen Bildschirm etwas fickelig; missglückte Arbeitsschritte lassen sich wieder rückgängig machen. Das Ergebnis speichert PhotoForge in verschiedenen Auflösungen.

Weniger Feingefühl braucht man bei **PhotoWizard**. Es kennt Filter wie Sepia-Tönung samt altertümlich wirkendem Rahmen, Schärfe, Weichzeichner, Farbverfälschung und Pointilismus, die es per Miniaturbild anbietet. Ein auf dem Mobiltelefon selten gesehenes Feature ist die Maskierung. Per Finger-geste wählt man einen Farbbereich aus und die App stellt den Bereich recht präzise frei. Anschließend kann man Filter selektiv anwenden.

Bunte Bilder

Autostitch Panorama zeigt, dass nahtlos zusammengesetzte Panoramabilder kein Privileg von PC und Mac sind – das geht auch mit dem iPhone. Nach Auswahl mehrerer Einzelbilder erkennt die App automatisch Nahtstellen, setzt die Bilder zusammen und korrigiert die Perspektive. Das beachtlich gute Resultat kann man beschneiden, speichern, per Mail versenden oder auf Facebook laden.

Zu den Spielereien zählt **Comic Touch**. Die App steht in einer kostenlosen Basisversion mit Werbung und einer kostenpflichtigen Variante mit mehr Inhalten zur Verfügung. Fotos versieht sie auf die Schnelle mit



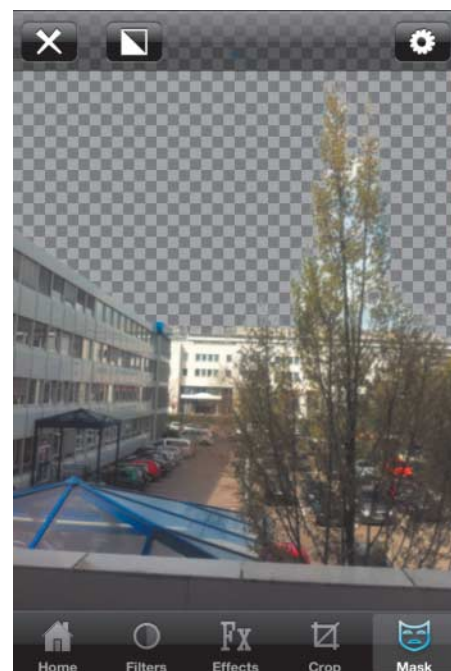
In einer liebevoll gestalteten Oberfläche simuliert Hipstamatic auf dem iPhone analoge Geräte vom Objektiv bis zum Film.



Instagram setzt Bilder in 14 verschiedenen Looks um und präsentiert sie in einer eigenen Community.



Perfectly Clear holt nach einem Fingertipp bereits etliches aus den iPhone-Fotos heraus. Das Ergebnis lässt sich nachjustieren.



PhotoWizard versteht sich dank Zauberstabwerkzeug auf selektive Bearbeitung auf dem iPhone.

Sprech- und Denkblasen; ein Effektfilter beut das Bild auf Knopfdruck aus.

Color Splash leistet im Grunde das Gleiche wie das kostenlose Color Effects: Man wandelt ein Foto zunächst in Schwarzweiß und malt per Maske die Farbe wieder ins Bild. Color Splash zeigt die Auswahl auf Wunsch in Rot an, um präzises Maskieren zu erleichtern.

Ein schneller Weg zum Schwarzweißfoto ist **Spica – Super Monochrome**. Die App erhöht den Kontrast und simuliert grobe Körnung. Leider erlaubt sie keine Variation: knipsen, schwarzweiß, Twitter-Upload – das wars.

Die App **Tilt Shift** simuliert den beliebten gleichnamigen Effekt. Das Foto dazu nimmt man direkt in der App auf oder wählt eines aus der Bibliothek. Tilt Shift legt selektiv wahlweise einen Gauß'schen Weichzeichner oder Objektivunschärfe darüber. Den Ausschnitt bestimmt man per ovaler Auswahl. Abschließend kann man Sättigung und Kontrast erhöhen und das Bild speichern.

Zu den Spielereien gehört **Oldbooth**: Mit der Kamera aufgenommene Porträts wandelt die App in Schwarzweiß um und setzt sie in Schablonen mit Look der 50er- und 60er-Jahre ein. Man kann die Bilder skalieren, einpassen sowie die Helligkeit ändern und das Resultat anschließend via Facebook oder Twitter weitergeben. Lustig.

iPhone-Tools

PhotoWall setzt mehrere Aufnahmen zu Collagen zusammen. Dazu wählt man Fotos aus der Bibliothek, arrangiert sie auf der Leinwand und speichert das Resultat wieder in der Bibliothek ab oder lädt es auf Facebook. Die kostenlose Variante speichert drei Bilder und will danach registriert werden.

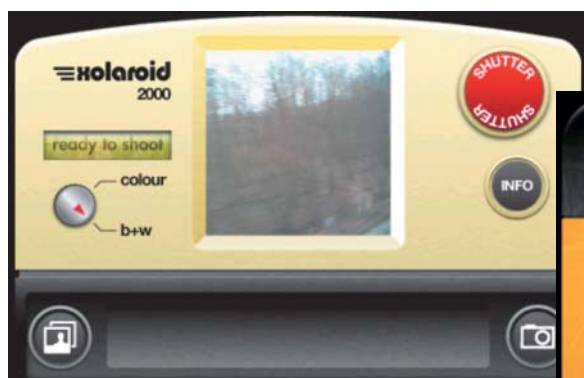
Das Web-Galerie-Programm **JAAlbum** wirkt auf dem Rechner ein wenig altbacken, macht aber auf iPhone und iPad eine gute Figur. Es erstellt nicht nur Galerien für den Web-Upload, sondern zeigt auch Fotos an. Auf

Fingertipp sieht man eine Übersicht der im eigenen Account gespeicherten Galerien und kann in denen anderer Nutzer stöbern.

Apps für Android

Camera Zoom FX schöpft das Potenzial der Kameras in Android-Phones aus. Die App lässt sich als Standard-Kamera-Anwendung einrichten, besitzt einen Selbstauslöser und Einstellungen für Weißabgleich und Fokus. Man kann ferner die Auflösung herab- oder die JPEG-Kompression heraufsetzen. Sie blendet auf Wunsch den Goldenen Schnitt, ein Fadenzug oder ein Raster ein. Der Verwacklungsschutz zeigt verursachte Erschütterung als Graph an – so hält man schon aus Spieltrieb still – und löst erst bei Ruhe aus. Verschiedene Filter verändern Farben, ergänzen Rahmen oder machen aus dem Foto ein Gemälde.

In Sachen mobile Fotografie ist **Vignette Mädchen** für alles. In der Vollversion kann man die Auflösung vorgeben, den Dateinamen der Fotos festlegen, Auslöseverzögerung einstellen und den Blitz steuern. Auch Mehrfachaufnahmen sind möglich, die die



Retro Camera simuliert auf dem Android-Phone klassische Sucherkameras wie Polaroid und deren Looks.



Effekt auswählen und losknipsen: FxCamera macht es dem Android-Nutzer leicht.

PhotoWunder korrigiert Fotos und kennt Effektfiler mit asiatischem Charme.

Software zu Viererstreifen im Stil eines Passbildautomaten zusammensetzt. Die kostenlose Variante bietet eine umfassende Effektpalette von Schwarzweißumsetzung und Vignettierung über HDR-Simulation, Bleach-Bypass, Tiltshift und Cross-Processing bis hin zu warmen und verwaschenen Farben.

Zu den Spaß-Apps mit Suchtcharakter zählt **Retro Camera**. Sie simuliert fünf klassische Sucherkameras, darunter Polaroid und Eigenbau-Lochkameras. Die Anwendung ist grafisch hübsch aufbereitet, Beschreibungen zu den Kamerabildern informieren über Farbverschiebungen, Kontrast, Rahmen und Extras wie Kratzer oder simulierte Gehäuselecks. Die Effektsimulationen sind gelungen. Jeweils die letzten zehn Fotos lassen sich im internen Betrachter an der Wäscheleine begutachten und per Facebook, Twitter oder E-Mail weitergeben. Die App blendet Werbung ein; ein Upgrade auf die Vollversion für Android lässt diese verschwinden.

Farben und Effekte

BentoCam! schießt vier Fotos in schneller Folge, ordnet sie in einem quadratischen Raster an, entsättigt die Fotos, legt eine Vignette darüber und speichert das Gesamtbild schließlich im Flash-Speicher. Das ist einfach, kommt mit wenigen Optionen aus und liefert ein überzeugendes Resultat.

Wer Passbildautomaten für lustige Fotoserien missbraucht, ist auch mit **Multicamera** gut bedient. Die App bietet verschiedene Rahmenvorlagen an, in die sie zwei bis acht kurz nacheinander geschossene Fotos einmontiert. Randgröße und Hintergrundfarbe darf man einstellen.

Deutlich vielseitiger präsentiert sich **Camera360**. Man wählt zunächst einen Effekt aus und schießt anschließend das Foto, in das er dann hineingerechnet wird. Unter den Filtern versammeln sich eine schöne Tilt-Shift-Umsetzung, eine HDR-Simulation,

Retro- und Lomo-Look, als „Japanese Style“ ausgewiesene verwaschene Farben, zwei Schwarzweißfilter und einer für stark gesättigte, kontrastreiche Bilder. Die kostenlose Version blendet nach getaner Arbeit eine Zahlungsaufforderung ein.

Für Kurzsentschlossene empfiehlt sich **FxCamera**. Die App hat relativ wenige Effekte zu bieten, setzt diese aber plastisch und leicht verständlich um. Das Menü enthält die Filter Toycam, Polandroid, Fisheye, SymmetriCam, Warhol und Normal. Die Umsetzung der Effekte wirkt teilweise zu drastisch.

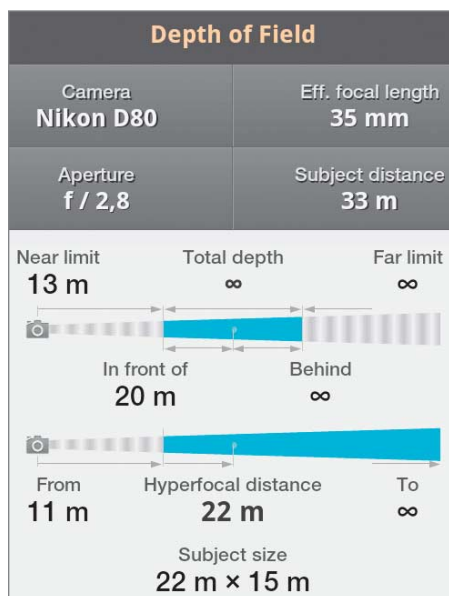
Basteln und Kombinieren

Mit asiatischem Charme geht **PhotoWunder** an die Bildbearbeitung heran: Bei Porträts kann man die Haut weicher und die Augen größer machen. Außerdem darf man Helligkeit, Kontrast und Beschnitt bearbeiten sowie Effekte wie Lomo, Weichzeichner und Herbstfarben anwenden. Comic-Augen, Schleifen und rosa Sprechblasen komplettieren den Eindruck. Zur Weitergabe kennt PhotoWunder MySpace, Facebook, Twitter, Flickr und einige chinesische Seiten.

Die Cloud-Anwendung **Pho.to Lab** kapriert sich auf Effekte und bunte Bilderrahmen. Der Anwender hat die Auswahl aus Dutzenden von Rahmen mit Justin Bieber oder Shrek am Rand oder einer Superman-Maske, die eher den amerikanischen bis asiatischen Geschmack treffen als den europäischen.

Picsay hat zwar ein paar Standardeffekte zu bieten, im Grunde geht es aber um das Hinzufügen von Sprech- und Denkblasen, um den aufgenommenen Personen Gedanken und Sprüche in den Mund zu legen. Zum Upload gibt die App das Bild an allerlei weitere Apps wie Facebook oder PixelPipe weiter.

Die Android-Galerie zeigt auf Picasa verfügbare Bilder an. JustPictures! holt auch Bilder von Facebook, Flickr und Windows Live auf den Schirm.



Eine hübsche kleine Hilfe für DSLR-Fotografen ist der Photography Calculator. Er stellt den Schärfenbereich von Kamera und Objektiv anschaulich dar.



AndroPan nähert sich dem Thema Panorama an. Man macht ein Foto und wird daraufhin aufgefordert, ein weiteres zu schießen. Dabei blendet die App den rechten Rand des vorherigen Fotos am linken Rand des Aufnahme Fensters ein. Um das Ausrichten muss man sich selbst kümmern. Die Kanten überblendet sie nicht. AndroPan versucht, die Perspektive anzupassen, deutliche Kanten sieht man jedoch immer. Am Ende darf man das Bild beschneiden. Im Unterschied zur kostenlosen Variante Manual-Stitcher kann man sich das Ausrichten beim AutoStitcher sparen. Die Oberfläche ist automatisch übersetzt und dementsprechend fehlerbehaftet.

Auch **PhotoStitch** erzeugt Panoramabilder, die kostenlose aus zwei, die Vollversion aus bis zu fünf Einzelbildern. Im Unterschied zu AndroPan arbeitet PhotoStitch immerhin mit einer weichen Kante, sodass die Übergänge nicht ganz so offensichtlich sind. Von nahtlosen Panoramen kann aber auch hier keine Rede sein.

Betrachter und Tools

Der **Photography Calculator** dient sich als nützliches Tool zur Einstellung der Spiegelreflexkamera an. Er berechnet die Schärfentiefe und Hyperfokaldistanz. Dazu gibt man Kameramodell, Brennweite, Blendenöffnung und Entfernung des Motivs ein. Die Werte stellt die App als Infografik dar.

Ähnliches und mehr machen die **Photo Tools**. So geben sie auch Längen- und Breitengrad der aktuellen Position an und nutzen das Gyroskop, um das Smartphone exakt auszurichten. Die Tools sind zwar umfangreicher und kostenlos, aber auch unübersichtlich.

Wer gerne in schmeichelndem Licht fotografiert, erhält mit **Blaue Stunde** ein nettes kleines Helferlein. Es ermittelt per GPS die Position und informiert über die Zeit der Morgen- und Abenddämmerung, die sogenannte goldene und blaue Stunde.

Die Galerie dient auf dem Android-Gerät zur Anzeige von lokal und im Picasa Web Album gespeicherten Fotos. Das sieht dank 3D-Effekt und dynamischem Hintergrund hübsch aus, wird aber manchmal unübersichtlich. **QuickPic** zeigt Fotos etwas aufgeräumter an, fasst jeweils vier Bilder im Ordnersymbol als Vorschau zusammen und zeigt Fotos im Vollbild.

Die App **JustPictures!** zeigt Bilder aus der internen Galerie sowie von Facebook, Flickr, Picasa und dem Windows Live Album an, fein säuberlich sortiert nach Konten, Alben und Fotos. Die Fotos der Galerie kann man hochladen, die Bilder auf den Konten auch herunter.

Fazit

Die Apps für iOS sind im Schnitt hochwertiger, die für Android in der Regel billiger, meistens sogar kostenlos. Für beide Plattformen gibt es ausreichend Auswahl für die Aufnahme, sodass man nicht bei den Werks-

Foto-Apps für Android und iOS

App	Hersteller	Preis	Funktion
Android und iPhone / iPad			
BeFunky Photo Editor	KTH	Android: kostenlos, iPhone: 1,59 €	Fotokorrektur, Effekte und Rahmen (benötigt Adobe Air)
Camera Illusion	Mobile Illusion	Android: 1,99 € ¹ , iPhone: 2,39 € ¹	knapp 30 Effekte, Upload auf Facebook, Twitter, Gmail
Color FX / Effects	Daniel Cota	kostenlos	Schwarzweißumwandlung und Rekolorieren
Photoshop Express	Adobe	kostenlos	Fotokorrektur, Effekte und Rahmen, Upload ins Web
PixelPipe	PixelPipe	kostenlos	Upload auf Flickr, Twitter, Facebook, Dropbox u. a.
Pro HDR	eyeApps	Android: 1,38 € ¹ , iPhone: 1,59 € ¹	erstellt HDR-Bilder aus zwei unterschiedlichen Fotos
Retro Camera	Urban	Android: 2,13 € ¹ , iPhone: kostenlos	simuliert analoge Spielzeugkamera
iPhone / iPad			
Aufnahme			
Darkroom	Stepcase	0,79 € ¹ / –	wartet mit dem Auslösen, bis man das iPhone still hält
Camera	Apple	kostenlos / –	vorinstallierte Software zur Foto- und Videoaufnahme
Camera Plus	Global Delight	1,59 € ¹ / –	ergänzt Bildstabilisator, digitalen Zoom und Selbstauslöser
Camera+	tap tap tap	0,79 € / –	Stabilisator, Digi-Zoom, Selbstauslöser, Effekte, Upload
ProCamera	daemgen.net	2,39 € / –	Verwacklungsschutz, künstlicher Horizont, Selbstauslöser
Bearbeitung und Effekte			
Color Splash	Pocket Pixels	0,79 € / 1,59 €	Schwarzweißumwandlung und Rekolorieren
Comic Touch	plasq	2,39 € ¹ / –	ergänzt Fotos um Sprech- und Denkblasen
Hipstamatic	Synthetic Corp	1,59 € / –	simuliert Kameras, Filme, Blitzgeräte und Objektive
Instagram	Burbn	kostenlos / –	enthält 15 Effektfiler; lädt Bilder ins Web
Oldbooth	GetApp	1,59 € ¹ / –	setzt Gesichter in alte Porträtfotos ein
Perfectly Clear	Athentech Imaging	2,39 € / 4,99 €	Fotokorrektur nach patentierter Standardmethode
PhotoCurves	GhostBird	1,59 € ¹ / –	Gradationskurven (CMYK und Lab kostenpflichtig)
PhotoForge	GhostBird	0,79 € / 0,79 €	Kurven, Tonwertkorr., Belichtung, Verschmieren, Klonen
PhotoWizard	Pankaj Goswami	0,79 € ¹ / 2,39 €	wendet Farb- und Effektfiler auf Bilder oder Bildteile an
Spica – Super Monochrome	Daisuke Nogami	0,79 € / –	Schwarzweiß mit starkem Kontrast und grober Körnung
Tilt Shift	Michael Krause	1,59 € / 2,59 €	erzeugt Tilt-Shift-Effekt
Panorama, Upload, Tools			
Autostitch Panorama	Cloudburst Research	1,59 € / –	setzt Einzelbilder zu Panoramen zusammen
JAAlbum	JAAlbum	kostenlos / kostenlos	lädt Galerien auf JAAlbum-Server und zeigt sie an
Photo Wall	iAppStreet	2,39 € ¹ / 2,39 € ¹	erstellt Collagen und lädt sie auf Facebook
PhotoCalc	Adair Systems	2,39 € / –	berechnet Einstellungen für Blende, Dauer, Schärfentiefe und Blitz
Android			
Bearbeitung und Effekte			
BentoCam!	Unnawut Leepais.	kostenlos	schießt vier Bilder in schneller Folge und kombiniert sie
Camera 360	PinGuo	2,85 € ¹	Effekte wie HDR-Stil, Tiltshift und Schwarzweiß
Camera Zoom FX	androidslide	3,44 €	umfangreiche Kameraeinstellungen, Effekte, Geotagging
FxCamera	ymst	kostenlos	Polaroid, Spielzeugkamera, Fischaugen, Spiegelung
Multicamera	David Erosa	1,49 € ¹	setzt Fotoserien in Rahmenvorlagen ein
Pho.to Lab	VicMan	kostenlos	etliche Effekte, Bilderrahmen und Fotoschablonen
PhotoWonder	PhotoWonder	kostenlos	Sprechblasen, Clip-Arts, Fotokorrektur, Effekte
PicSay	Shinycore	2,99 € ¹	Korrektur, Sprechblasen, Perücken, Verzerrung
Vignette	neilandtheresa	2,87 € ¹	Rahmen und Effekte (Lomo, Polaroid und Cross-Processing)
Panorama, Upload, Tools			
AndroPan	Claude Heyman	2,50 € ¹	setzt aus Einzelbildern Panoramen zusammen
Blaue Stunde	Marco Dehmel	kostenlos	berechnet blaue Stunde anhand der Position
JustPictures!	Kouch	kostenlos	lädt Fotos von und nach Facebook, Flickr, Picasa, Windows Live
Photo Tools	HCPL	kostenlos	berechnet verschiedene Werte für DSLR-Fotografen
Photography Calculator	Starfighter Pilot	2,13 €	berechnet Schärfenbereich und Hyperfokaldistanz
PhotoStitch	Jupe	0,99 € ¹	erzeugt Panoramen aus zwei, bzw. fünf Bildern
QuickPic	alensw.com	kostenlos	übersichtlicher Bildbetrachter für Dateien auf dem Gerät
¹ kostenlose Basisversion erhältlich – für iPad nicht verfügbar			

Apps bleiben muss. Der Upload ist mit speziellen Tools wie PixelPipe deutlich schneller erledigt als mit Browser oder Facebook-App. Wer mit dem Handy nur fotografiert, um den abendlichen Cocktail, das lustige Straßenschild oder das Graffiti-Fundstück sofort ins Web weiterzugeben, kann seinen Workflow so als feste Pipeline einrichten.

Auf Seiten der Bildbearbeitung hat das iPhone klar die Nase vorn; hier gibt es ent-

schieden mehr Apps für ernsthafte Versuche, Bilder zu verbessern. Android-Nutzern bieten sich in erster Linie Effekt-Tools an; zum Glück gibt es Photoshop Express. Auf der anderen Seite gelingt unter Android die Integration von Bildern in der Cloud besser – über das hauseigene Picasa Web Album sowieso, allerdings auch über die Angebote von Flickr, Facebook und Windows Live.

(akr) **ct**



Benjamin Benz

Besser spät als nie

Komplett-PCs mit Intels Sandy-Bridge-Pro

Das schnellste Pferd steht derzeit in Intels Prozessorstall und heißt Core i-2000. Nach einem Fehlstart im Januar kommen damit bestückte Komplett-PCs erst jetzt in den Handel – die ersten Messungen sind vielversprechend.

Temperamentvoll und dennoch pflegeleicht – diese bei Rennpferden kaum zu vereinbarenden Eigenschaften bringt die zweite Generation der Core-i-Prozessoren unter einen Hut. Weil die Messungen in unserem Labor belegen, dass die Chips im Leerlauf extrem wenig Strom verheizen und bei Bedarf – nicht zuletzt dank ihrer Turbos – sehr schnell rechnen, sind unsere Erwartungen an damit bestückte Komplett-PCs sehr hoch: Beim Surfen im Internet, Schreiben vom Texten oder Bearbeiten von Fotos sollten sie keinen Mucks von sich geben, aber dennoch flink agieren.

In unserem letzten Board-Test begnügte sich ein System mit integrierter Grafik, H67-Chipsatz und Solid-State Disk mit weniger als 20 Watt im Leerlauf. Addiert man zu diesem Wert rund 13 Watt für eine spieleaugliche Grafikkarte sowie 7 Watt für eine Festplatte, so wird klar: Ein optimal zusammengestellter PC mit Core i-2000 könnte bei ruhendem Windows-Desktop unter der 40-Watt-Marke bleiben.

Klappe, die zweite

Während ein gravierender Fehler an den SATA-II-Ports des Chipsatzes [1] den ersten Sandy-

Bridge-Startversuch verhängt und das Testfeld von [2] dezimiert hat, kann Intel seit kurzem korrigierte Chipsätze mit B3-Stepping liefern. Wir haben vier ganz unterschiedliche Komplett-Rechner auf den c't-Prüfstand geholt und wollten wissen, wie gut die Hersteller Intels Steilvorlagen in den Disziplinen Performance, Stromsparen und Geräuscentwicklung umsetzen.

Das günstigste Exemplar haben wir für 599 Euro beim Discounter Aldi ergattert. Der Prospekt bewarb es als „Multimedia PC“. Acer hat mit dem Aspire G3600 Predator höhere Ansprüche und Gamer im Visier, denen die hauseigenen Edel-Predatoren zu kostspielig oder optisch zu auffällig sind. Von Dells XPS 8300 erreichte uns ein Modell mit vielen Extras wie Blu-ray-Brenner, TV-Karte und WLAN, das inklusive Versand mit über

1400 Euro zu Buche schlägt. Der 1300 Euro teure fuego @2600i5 plus von Agando fällt insbesondere dadurch auf, dass er bereits ab Werk übertaktet ist.

Ebenfalls einen Blick wert sind der in c't 9/11 vorgestellte Büro-PC Vostro 460 von Dell [3] und die Gaming-PCs aus c't 6/11 [2], von denen es mittlerweile auch Versionen im B3-Stepping geben soll. Weil dieses aber an den Messwerten nichts ändert, haben wir einige noch einmal in die Tabellen aufgenommen.

Acer, Aspire G3600 Predator

Wir wollten unseren Augen nicht trauen, als wir im Inneren des Predator G3600 einen SATA-Host-Controller in einem PCIe-x1-Steckplatz entdeckten, an dem der DVD-Brenner hängt. Die Sys-

templatte und der Wechselrahmen nutzen die beiden schnellen und nicht vom Bug betroffenen SATA-6G-Ports. Die vier SATA-II-Ports des Mainboards sind ungenutzt. Das Diagnose-Programm CPU-Z bestätigte unseren Verdacht: Acer verbaut nicht etwa einen H67-Chipsatz im fehlerbereinigten B3-Stepping, sondern noch das B2-Stepping, bei dem eben diese vier Ports womöglich Probleme bereiten können. Einen Hinweis darauf gibt es nicht, aber die betroffenen Ports sind verpöft. Ab Ende Mai will Acer nur noch B3-Steppings liefern.

Bei Reklamationen kann Acer sich damit herausreden, dass der Rechner alle „zugesicherten Eigenschaften“ auch erfüllt. Wer jedoch gehofft hat, in dem Midi-Tower viele Erweiterungen unterzubringen, dürfte enttäuscht sein, weil nur ein PCIe-x1-Slot und ein intakter SATA-Port (auf der Steckkarte) frei sind. Schade, zumal es weder einen USB-3.0- noch einen eSATA-Anschluss gibt. Der Wechselrahmen – eigentlich eine gute Idee – unterstützt leider kein Hot-Swapping.

Ordentlich steht der G3600 in den Disziplinen Performance und elektrische Leistungsaufnahme da: Gegen den Core i7-2600 ist in diesem Testfeld kein Kraut gewachsen, dank Hyper-Threading schlägt er im CPU-lastigen Cinebench sogar den auf 4 GHz übertakteten Core i5-2500 des Agando-Rechners. Unser mit Blick auf die schwächeren der Konkurrenten gewähltes 3D-Benchmark-Szenario wird der Grafikkarte Radeon HD 6870 nicht gerecht. Sie hat genug Reserven, um selbst den anspruchsvollen Shooter Metro 2033 mit Full-HD-Auflösung und hohen Details mit 33 fps flüssig darzustellen. Im Leerlauf begnügt sich der G3600 mit – in Anbetracht der potenten Grafikkarte ordentlichen – 47 Watt und bleibt mit 0,6 Sone ziemlich leise. 261 Watt unter Volllast sind zwar nicht wenig, für einen Gaming-Rechner aber völlig in Ordnung. Ganz anders der dabei entstehende Lärmpegel von 3,7 Sone.

Die Tastatur ist nicht nur unergonomisch und kaum zu gebrauchen, sondern auch ein Musterbeispiel für fehlgeleitetes Design: Die absolut ebenen Tasten bieten den Fingern kaum Halt. Weil sie zudem alle im gleichen Raster liegen und so Abstände – etwa um die Cursor-

Tasten herum – fehlen, findet man sich kaum ohne Hinschauen zurecht. Zumal einige Tasten an unerwarteter Stelle liegen.

Lob verdient die Signalqualität bei der analogen Audio-Wiedergabe. Dass es nur drei Klinkenbuchsen (maximal 6 Kanäle, also 5.1) gibt, ist hingegen verschmerzbar. Digital-Ton liefert nur der HDMI-Ausgang; SPDIF fehlt.

Agando, fuego@2600i5 plus

Für den Namen ihres Rechners mischt die Firma Agando kunterbunt Kürzel und Zahlen, die der Kunde womöglich schon kennt: fuego @2600i5 plus. „fuego“ ist der hauseigene Familienname, „2600“ erinnert an Intels aktuelles Flaggschiff, den Core i7-2600, während „i5“ vom tatsächlich eingebauten Prozessor Core i5-2500K stammt. Dessen ebenfalls kreative Beschreibung in den technischen Daten auf der Agando-Webseite deutet immerhin an, was gemeint ist: „Intel Core i5 2500K @ 4x 4.0GHz“. Der Prozessor läuft statt mit 3,3 mit 4,0 GHz; Turbo Boost wurde deaktiviert. Übrigens taktet ein echter Core i7-2600 mit 3,4 respektive 3,8 GHz im Turbo-Modus und beherrscht – anders als der Core i5 – Hyper-Threading.

Sowohl bei der elektrischen Leistungsaufnahme als auch der CPU-Performance macht sich das Übertakten bemerkbar: Während der Dell XPS 8300 (mit nicht übertaktetem Core i5-2500) unter CPU-Last 140 Watt braucht, sind es beim Agando-Rechner 177 Watt, also 26 Prozent mehr. Bei der Performance im CPU-lastigen Cinebench liegen die PCs aber nur knapp 16 Prozent auseinander. Anders ausgedrückt: Die Rechenleistung pro Watt sinkt beim Übertakten.

Erstaunlich: Obwohl Agando der CPU nur den kleinen Intel-Boxed-Lüfter spendiert, überhitzt der stark übertaktete Prozessor nicht. Ganz reibungslos funktionierte die Übertaktung dennoch nicht. Wir bekamen ein paar Mal die Fehlermeldung zu sehen, dass das System Boot-Probleme aufgrund von Übertakten festgestellt habe.

Mit 438 Watt heizt der Agando-Rechner unter Volllast fast doppelt so stark wie seine Konkurrenten. Doch all die Leistung



Geflickt: Acer umgeht beim Predator G3600 Intels Chipsatz-Bug durch Einbau eines SATA-Host-Controllers.



verpufft nicht, sondern sorgt für eine beeindruckende 3D-Performance: Der anspruchsvolle Ego-Shooter Metro 2033 liefert selbst bei maximalen Detaileinstellungen auf einem Full-HD-Monitor noch 42 fps. Den Messwerten in der Tabelle liegen niedrigere Detaileinstellungen zugrunde, weil die langsameren Systeme sonst auf unspielbar niedrige Bildwiederholraten kämen. Im Office-Benchmark BAPCo Sysmark düpiert der fuego vor allem dank der SSD die Konkurrenz. Erstaunlicherweise braucht er dennoch 40 Sekunden, um aus dem Standby aufzuwachen. Der XPS 8300 schafft das in 18 Sekunden – trotz magnetischer Festplatte.

Gut gefallen hat uns, dass Agando im Inneren des Rechners mit vielen Kabelbindern für Ordnung sorgt. Auch die Signalqualität bei der analogen Audio-Wiedergabe verdient Lob. Die Geräuschwerte sind mit 1 bis 1,6 Sone nicht toll, aber in Anbetracht von Übertaktung und 3D-

Performance akzeptabel. Mit einer Regelung für die drei Gehäuselüfter ließe sich jedoch der Leerlauf-Wert verbessern. Die Messungen spiegeln übrigens nicht wider, dass der Rechner bei manchen Lastprofilen hochfrequent zirpt. Ebenfalls unschön: Der Kartenleser ignoriert den Schreibschutz-Schalter von SD-Karten.

Dell, XPS 8300

Dell positioniert den XPS 8300 in einer ähnlichen Liga wie Acer den G3600, nämlich zwischen den günstigen Multimedia-Rechnern der Inspiron- und Studio-XPS-Reihen sowie den teuren Alienware-Boliden. Folglich reicht die Preisspanne im Online-Shop von



Übertaktet: Der Prozessor im Fuego-PC von Agando läuft mit 4 GHz, aber ohne Turbo Boost.





Breites Portfolio: Den XPS 8300 bietet Dell in vielen Varianten an – hier die mit Blu-ray-Laufwerk, TV-Karte und Funktastatur.



Sparsam, aber trotzdem laut: Der Akoya P4385G macht nicht nur mit einem niedrigen Preis, sondern auch mit viel Lärm auf sich aufmerksam.

Dell auch von 530 Euro bis rund 2000 Euro. Unser Testgerät für knapp 1420 Euro konnte mit reichlich Ausstattung protzen: Während der Core i5-2500, 8 GByte RAM, Radeon HD 5770 und 1-TByte-Festplatte in diesem Testfeld nicht weiter auffallen, so treiben der Blu-ray-Brenner, die TV-Karte, die WLAN-Karte mit interner Antenne sowie die luxuriöse Logitech-Funktastatur samt -maus den Preis nach oben. Eine SSD bietet Dell übrigens nicht einmal optional an. Auch beim XPS 8300 bleibt kaum Raum zum Aufrüsten: Die PCIe-Slots sind mit Grafik-, TV- und USB-3.0-Karte komplett belegt. Immerhin für je ein weiteres 3,5"- und 5,25"-Laufwerk ist noch Platz.

Durchschnittliche Ergebnisse liefert der XPS 8300 bei der elektrischen Leistungsaufnahme: Die ist im Leerlauf mit 60 Watt etwas hoch, unter Vollast mit 233 Watt jedoch akzeptabel. Auch die Geräuschmesswerte von 0,9 respektive 1,5 Sone reichen gerade

noch für ein „gut“. Einen Hauptschuldigen für diesen Geräuschpegel konnten wir ebenso wenig ausmachen wie für die recht hohe Leerlaufleistung – es summieren sich eine Reihe von kleinen Patzern.

Gegenüber früheren Testgeräten hatte Dell bei der Software-Vorinstallation ein Einsehen: Die Lizenz des Virenschanners von McAfee gilt immerhin 15 Monate lang und auch mit dem werbefinanzierten Office-Starter-Paket (Word und Excel) dürfte der ein oder andere auskommen. Dass Windows-Updates und -Service-Packs fehlen, dürfte zumindest Flatrate-Nutzer nicht stören.

Die vorinstallierte Software „Dell-Stage“ erinnert ein wenig an die „Startleiste“ von Apple: Unten am Bildschirmrand gibt es eine Reihe von Schaltflächen, die Hilfsprogramme starten. So zeigt PhotoStage Bilder von Flickr- und Facebook-Freigaben sowie aus lokalen Ordnern. MusicStage spielt Musik von Napster und Ra-

dioTime. VideoStage ruft indes nur PowerDVD auf und „Spiele“ übergibt direkt an das gleichnamige Windows-Fenster. Die TV-Wiedergabe ist im Stage-Konzept gar nicht vorgesehen, klappte aber mit MCE-Bordmitteln und der mitgelieferten Fernbedienung einwandfrei. Insgesamt bleibt zur Dell-Stage zu sagen: gute Ansätze, aber verzichtbar.

Tipp: Wer statt einer spiele-tauglichen Grafikkarte lieber eine lange Garantie und niedrigen Lärmpegel wünscht, der sollte einen Blick auf die Vostro-460-Familie von Dell werfen. In diesen Business-PCs steckt exakt das gleiche Mainboard, aber sie sind leiser [3]. Geht es dagegen eher um viel Performance pro Euro, so verzerrt die üppige Ausstattung unseres Testgerätes das Bild – aber Dell bietet ja auch schlanke XPS-8300-Varianten. Apropos Performance: Einen Wert für den BAPCo Sysmark müssen wir leider schuldig bleiben, da dieser Benchmark wiederholt – wohl

wegen irgendwelcher vorinstallierten Software – abbrach.

Medion, Akoya P4385D

Auch wenn niemand mehr auf dem Parkplatz kumpelt, um einen „Aldi-PC“ abzubekommen, so ist ein solcher doch nach wie vor ein guter Indikator für den deutschen PC-Markt. Die Ausstattung des Akoya P4385D wirkt auf den ersten Blick rund und zeitgemäß: Mit dem Vierkernprozessor Core i5-2300, 4 GByte RAM und einer 2-TByte-Festplatte ist man – wie im Prospekt beworben – bei typischen Multimedia-Anwendungen für die nächsten Jahre gut versorgt. Weder Fisch noch Fleisch ist die Grafikkarte (GeForce GTS 450). Während sie anspruchsvolle 3D-Spiele nur bei mittleren Auflösungen und Detaileinstellungen ruckelfrei darstellt, würde für Bildbearbeitung und Co. auch die integrierte Grafik des Prozessors völlig ausreichen.

Leistungsdaten unter Windows 7 (64 Bit)

System	Cinebench R11.5 Single-/Multi-Core	BAPCo SYSmark 2007 Preview [Sysmark]	3DMark Vantage Performance	3DMark 11 Performance	Anno 1404 Full-HD / SXGA	Metro 2033 Full-HD / SXGA, mittlere Qualität	Leistungsanahme Leerlauf / Vollast [Watt]	Geräuschentwinkl. Leerlauf / Vollast [Sone]
	besser ➤	besser ➤	besser ➤	besser ➤	besser ➤	besser ➤	← besser	← besser
Acer Aspire G3600 Predator	1,52/6,83	267	17230	4176	101/143	65/83	47/261	0,6/3,7
Agando fuego@2600i5 plus	1,61/6,24	329	21207	5072	116/171	87/111	85/438	1/1,6
Dell XPS 8300	1,48/5,40	Abbruch	10472	2611	59/83	40/56	60/233	0,9/1,5
Medion Akoya P4385D	1,22/4,64	226	7967	1711	42/62	28/43	41/211	1,2/3,8
Vergleichsmessungen aus c't 6/11 und c't 9/11								
Atelco 4gamez! (57GS26)	1,53/6,89	251	17385	keine Messung	k. Mess./105	keine Messung	69/226	1,4/1,4
Dell Vostro 460 (CVG905J)	1,35/4,89	254	1223	406	k. Mess./105	keine Messung	40/127	0,6/0,8
Medion Akoya P7705	1,43/6,88	253	17347	keine Messung	k. Mess./100	keine Messung	50/245	1/3,3

Oben auf dem Rechner gibt es – auch diesmal wieder einen „Datenhafen“ für eine externe Festplatte. Allerdings passen keine älteren Laufwerke, weil Medion den Anschluss auf USB 3.0 umgestellt hat. Als einziger Rechner im Test hat der Akoya P4385D auch eine USB-3.0-Buchse leicht zugänglich an der Gehäusefront.

Bei der elektrischen Leistungsaufnahme steht der Akoya P4385G sehr gut da. Skurrilerweise ist der sparsamste Rechner im Test zugleich der lauteste: Bereits im Leerlauf kommt er auf 1,2 Sone, unter Volllast brüllt er mit 3,8 Sone sogar noch lauter als der Acer Predator. Außerdem versetzt die Festplatte bei Zugriffen das Gehäuse in Resonanz (2,2 Sone).

Bei unseren Linux-Tests kam der Bootmanager von Fedora 14 nicht mit der 2-TByte-Platte zurecht und meldete nur „Selected cylinder exceeds maximum supported by BIOS“. Ubuntu 10.10 hatte damit hingegen keine Probleme, ließ die Standby-Modi ACPI-S3 und -S4 aber erst zu, nachdem wir das Kernel-Modul „xhci_hcd“ entfernt hatten.

Fazit

Auch wenn sich die vier Testkandidaten bei der CPU-Leistung etwas unterscheiden, so sind sie doch alle wieselflink. Zum Vergleich: Selbst die 4,6 Punkte, die der Akoya im Cinebench erzielt, liegen weit jenseits dessen, was die teuersten Core 2 Quads je schafften. Auch von den Core-Is der ersten Generation sowie AMDs Sechskernern kommen nur die teuersten Varianten in diese Region.

Spiele-Performance und Ausstattung indes variieren in diesem breiten Testfeld stark und lassen sich eigentlich nur zusammen mit dem Preis bewerten. Nicht unbedingt nötig, aber ohne Frage nett ist eine SSD, weil sie die „Schwuppdizität“ – also das gefühlte Arbeitstempo – spürbar erhöht. In den Benchmarks schlägt sich das nur beim BAPCo Sysmark nieder, der auch die Startzeiten von Programmen und Ladevorgänge mit bewertet.

Dass der Agando Fuego auch bei den übrigen Benchmarks gut dasteht, liegt nicht zuletzt an der serienmäßigen Übertaktung. Diese wiederum geht zulasten von elektrischer Leistungsaufnahme und Effizienz. Verbesserungs-

potenzial besteht für Agando bei Lärmentwicklung und Stromverbrauch im Leerlauf.

Mit dem Medion Akoya P4385D für 600 Euro rammt Aldi beim Preis einen Pflock ein, an dem sich auch die anderen Discounter und Elektronikfachmärkte orientieren müssen. Das Gerät selbst konnte jedoch nicht überzeugen, weil es zu laut ist. Beim Predator G3600 hat uns sehr verwundert, dass Acer ohne Warn-

hinweis umgebaute Modelle mit Chipsätzen im B2-Stepping verkauft. Wer jedoch nicht plant, den Rechner später mit zusätzlichen Platten aufzurüsten und auf USB 3.0 verzichten kann, bekommt für rund 1000 Euro einen sehr flotten Rechner.

Wenig auszusetzen gibt es am XPS 8300 von Dell, der bei Lärmentwicklung, Leistungsaufnahme und Performance jeweils im Mittelfeld liegt. Mit einer schlankeren

Ausstattungsvariante lässt sich der Preis senken. (bbe)

Literatur

- [1] Benjamin Benz, Christof Windeck, Auf Sand gebaut, Fehler in Intels aktueller Chipsatz-Serie 6, c't 5/11, S. 18
- [2] Benjamin Benz, Spaßmacher, Flotte PCs zum Spielen, c't 6/11, S. 156
- [3] Benjamin Benz, Arbeitspferd, Büro-PC mit Sandy-Bridge-Processor, c't 9/11, S. 68

Anzeige

Sandy-Bridge-PCs: technische Daten

Hersteller, Typ	Acer, Aspire G3600 Predator	Agando, fuego@2600i5 plus	Dell, XPS 8300
Garantie / Händler	2 Jahre / Einzelhandel	3 Jahre Pickup-Service / Source IT Distribution GmbH	1 Jahr Abholservice / Dell
Hardware-Ausstattung			
CPU / Taktrate	Core i7-2600 / 3,4 GHz	Core i5-2500K / übertaktet auf 4,0 GHz ²	Core i5-2500 / 3,3 GHz
CPU-Fassung / -Lüfter (Regelung)	LGA1155 / 92 mm (✓)	LGA1155 / 80 mm (✓)	LGA1155 / 80 mm (✓)
RAM (Typ) / -Slots (frei)	8 GByte (PC3-10600) / 4 (2)	8 GByte (PC3-10600) / 4 (2)	8 GByte (PC3-10600) / 4 (2)
Grafik (-speicher) / -lüfter	Radeon HD 6870 (1024 MByte) / 70 mm	Geforce GTX 570 (1280 MByte) / 3 × 70 mm	Radeon HD 5770 (1024 MByte) / 60 mm
Mainboard (Format) / Chipsatz (Stepping)	OEM (µATX) / H67 (B2)	Gigabyte GA-P67A-UD3-B3 (ATX) / P67 (B3)	OEM, DH67M01 (µATX) / H67 (B3)
Slots (nutzbar): PCI / PCIe x1 / x4 / PEG / sonstige	n. v. / 3 (1) / n. v. / 1 (1) / n. v.	2 (2) / 3 (2) / 1 (mech. x16) (1) / 1 (0) / n. v.	n. v. / 3 (0) / n. v. / 1 (0) / 1 × PCIe MiniCard
Festplatte (Typ, Kapazität, Drehzahl, Cache)	WD1001FAES (3,5"-SATA, 1 TByte, 7200 min ⁻¹ , 32 MB)	T2000DL003 (3,5"-SATA, 2 TByte, 5900 min ⁻¹ , 64 MB)	HDS721010CLA332 (3,5"-SATA, 1 TByte, 7200 min ⁻¹ , 32 MB)
SSD (Typ, Kapazität)	n. v.	Super Talent FTM12CT25H (2,5"-SATA, 120 GByte)	n. v.
optisches Laufwerk (Typ)	GH60N (DVD-Brenner)	SH-B123L (DVD-Brenner)	DH-8B25H (Blu-ray-Brenner)
Kartenleser	xD, microSD, SD, CF, MS	CF, MD, SD, MMC, Sm, MS	SM, xD, CF, MD, SD, MMC, RS, MS
3,5"- / 5,25"-Schächte (frei)	3 (1) / 2 (1)	6 (3) / 4 (3)	3 (1) / 2 (1)
TV-Karte (Typ) / Fernbedienung	n. v. / n. v.	n. v. / n. v.	WinTV HVR-1200 (DVB-T, analog) / ✓
Sound-Interface (Chip)	HDA (ALC662)	HDA (ALC889)	HDA (ALC887)
Netzwerk-Interface (Chip, Anbindung)	1000 MBit/s (WG82579V, Phy) / n. v.	1000 MBit/s (RTL8111E, PCIe) / n. v.	1000 MBit/s (BCM57788, PCIe) / n. v.
WLAN (Chip, Anbindung)	n. v.	n. v.	802,11n (DW1520, PCIe MiniCard)
Storage-Host-Controller (Funk.)	ASM1061 (2 × SATA)	n. v.	USB-3.0-Karte (2 Ports)
Gehäuse (B × H × T [mm]) / -lüfter (geregelt)	Midi-Tower (185 × 415 × 455) / 90 mm (✓)	Midi-Tower (225 × 500 × 565) / 1 × 120 mm, 2 × 200 mm (–)	Midi-Tower (185 × 410 × 450) / 92 mm (✓)
Netzteil (-lüfter) / Kensington-Lock	450 Watt (80 mm) / ✓	550 Watt (120 mm) / n. v.	385 Watt (92 mm) / ✓
Anschlüsse hinten	1 × VGA (per Adapter), 2 × DVI, 1 × HDMI, 1 × DisplayPort (per Adapter), 2 × Mini-DP2 × PS/2, 8 × USB 2.0, 1 × LAN	1 × VGA (per Adapter), 2 × DVI, 1 × HDMI, 1 × DisplayPort, 1 × PS/2, 8 × USB 2.0, 1 × LAN, 1 × SPDIF Out elektrisch, 1 × SPDIF Out optisch	1 × VGA (per Adapter), 2 × DVI, 1 × HDMI, 1 × Display-Port, 4 × USB 2.0, 1 × eSATA, 1 × SPDIF Out optisch, 1 × LAN, Antenne, S-Video, Composite, IR-Fernbedienung
Anschlüsse vorn, oben und seitlich	4 × USB 2.0, 2 × Audio, 3,5"-SATA-Wechselrahmen	2 × USB 2.0, 2 × Audio, 1 × eSATA, n. v.	2 × USB 2.0, 1 × USB 3.0, 2 × Audio, n. v.
Reset-Taster / 230-V-Hauptschalter	n. v. / n. v.	✓ / ✓	n. v. / n. v.
Elektrische Leistungsaufnahme¹			
Soft-Off (mit EUP Ready) / Standby / Leerlauf	0,5 W / 1,8 W / 48 W	2,5 W (0,8 W) / 3,5 W / 85 W	0,9 W / 2,6 W / 60 W
Volllast: CPU / CPU und Grafik	123 W / 261 W	177 W / 438 W	140 W / 233 W
Funktionstests			
ACPI S3 / Ruhezustand / ATA-Freeze Lock	✓ / ✓ / gesetzt	✓ / ✓ / nicht gesetzt	✓ / ✓ / gesetzt
Serial-ATA-Modus / NX / VT	RAID / enabled / enabled	AHCI / enabled / enabled	AHCI / enabled / enabled
Wake on LAN Standby / S5	– / –	✓ / –	✓ / ✓
USB: 5V in S5 / Wecken per Tastatur S3 (S5)	– / ✓ (–)	✓ / ✓ (–)	– / ✓ (–)
Booten USB-DVD-ROM / -Stick	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓
Aufwachzeit aus Ruhezustand / Dual-Link-DVI	40 s / ✓	54 s / ✓	18 s / ✓
Audio per: HDMI / Displayport	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓
Mehrkanalton (Bit-Stream): HDMI / SPDIF / analog	✓ (✓) / n. v. / 5.1	✓ (✓) / ✓ (✓) / 7.1	✓ (✓) / – (–) / 7.1
SPDIF Frequenzen out (in) / 2. Audiostrom	n. v. / n. v.	44,1 / 48 / 96 kHz / ✓	44,1 / 48 / 96 kHz / n. v.
eSATA: Hotplug / Auswurfknopf / Port-Multiplier (RAID)	n. v.	✓ / ✓ / – (–)	✓ / ✓ / – (–)
Datentransfer-Messungen			
System-Laufwerk / eSATA: Lesen (Schreiben)	131 (126) MByte/s / n. v.	178 (160) / 201 (146) MByte/s	114 (119) / 201 (168) MByte/s
USB 2.0 / USB 3.0: Lesen (Schreiben)	32 (28) MByte/s / n. v.	33 (29) / 195 (154) MByte/s	31 (28) / 183 (112) MByte/s
LAN: Empfangen (Senden)	117 (117) MByte/s	117 (118) MByte/s	117 (118) MByte/s
CF- / SD- / SDHC-Card Lesen (Schreiben)	31,0 (24,7) / 20,0 (18,3) / 20,0 (19,1) MByte/s	31,0 (24,7) / 19,3 (17,6) / 19,3 (18,5) MByte/s	29,4 (24,4) / 19,1 (16,9) / 19,1 (17,7) MByte/s
Linux-Kompatibilität			
Sound-Treiber / LAN	snd-hda-intel / e1000e	snd-hda-intel / r8169	snd-hda-intel / tg3
SATA / VGA (3D)	ahci / radeon (–) oder fg1rx (✓)	ahci / nouveau (–) oder nvidia (✓)	ahci / radeon (–) oder fg1rx (✓)
Speedstep / Turbo Boost / Hibernate / ACPI S3	✓ / ✓ / ✓ / –	✓ / n. v. ² / ✓ / –	✓ / ✓ / ✓ / ✓
Geräuscentwicklung			
Leerlauf / Volllast (Note)	0,6 Sone (⊕) / 3,7 Sone (⊖⊖)	1,0 Sone (○) / 1,6 Sone (⊖)	0,9 Sone (⊕) / 1,5 Sone (⊖)
Festplatte / Brenner (Note)	1,6 Sone (⊖) / 0,8 Sone (⊕)	1,2 Sone (○) / 1,7 Sone (⊖)	1,0 Sone (○) / 1,0 Sone (⊕)
Bewertung			
Systemleistung Office / Spiele / Gesamt	⊕⊕ / ⊕⊕ / ⊕⊕	⊕⊕ / ⊕⊕ / ⊕⊕	⊕⊕ / ○ / ⊕
Audio: Wiedergabe / Aufnahme / Front	⊕⊕ / ○ / ○	⊕⊕ / ○ / ⊕⊕	⊕ / ○ / ⊕
Geräuscentwicklung / Systemaufbau	○ / ○ ⁵	○ / ⊕	⊕ / ⊕
Lieferumfang			
Tastatur / Maus	✓ / ✓	n. v. / n. v.	✓ (Funk) / ✓ (Funk)
Betriebssystem / orig. Medium	Windows 7 Home Premium (64 Bit) / n. v.	Windows 7 Home Premium (64 Bit) / ✓	Windows 7 Home Premium (64 Bit) / n. v.
Anwendungs-Software	Acer Software, Adobe (Flash Player, Air, Reader), eSobi, McAfee Internet Security Suite (60 Tage), Windows Live, Bing Bar, Microsoft Silverlight, Nero 9 Essentials, Obero Games, Norton Online Backup (30Tage), Arcade Movie	PowerDVD	Adobe (Flash Player, Reader), Dell (Stage, Data Safe), PowerDVD, McAfee Security Center (15 Monate), Microsoft (Office Starter 2010, Live Essentials, Silverlight), Skype
Treiber- / Recovery-CD / Handbuch	n. v. / n. v. / n. v.	✓ / n. v. / deutsch	✓ / n. v. / deutsch
Sonstiges	4 × DVD-Rohling	1 × VGA-DVI-Adapter, div. Kabel und Montagematerial	1 × VGA-DVI-Adapter
Preis (davon Versandkosten)	999 € (0 €)	1309 € (10 €)	1418 € (29 €)

¹ primärseitig gemessen, also inkl. Netzteil, Festplatte, DVD

² Turbo Boost aus

³ Werte aus c't 9/11, S.68

⁴ Werte aus c't 6/11, S.156

⁵ Abwertung wegen B2-Stepping

	Medion, Akoya P4385D	Atelco, 4gamez! (57GS26) ³	Dell, Vostro 460 (CVG905J) ⁴	Medion, Akoya P7705 ³
	3 Jahre / Aldi	5 Jahre / Atelco	1 Jahr Vor-Ort-Service / Dell	2 Jahre / Medion
	Core i5-2300 / 2,8 GHz LGA1155 / 80 mm (✓)	Intel Core i7-2600K / 3,4 GHz LGA1155 / 92 mm (✓)	Intel Core i5-2500 / 3,3 GHz LGA1155 / 80 mm (✓)	Intel Core i7-2600 / 3,4 GHz LGA1155 / 80 mm (✓)
	4 GByte (PC3-10600) / 2 (0)	8 GByte (PC3-10600) / 4 (0)	4 GByte (PC3-10600) / 4 (2)	8 GByte (PC3-10600) / 2 (0)
	Geforce GTS 450 (512 MByte) / 60 mm OEM (µATX) / P67 (B3)	Radeon HD6870 (1024 MByte) / 70 mm Asus P8P67 (ATX) / P67	Radeon HD5450 (1024 MByte) / 40 mm OEM (µATX) / H67 (B3)	Radeon HD6870 (1024 MByte) / 70 mm OEM (µATX) / P67
	n. v. / 2 (2) / n. v. / 1 (0) / n. v.	3 (3) / 2 (1) / 1 (mech x16) (1) / 1 (0)	n. v. / 3 (3) / n. v. / 1 (1) / 1 × PCIe MiniCard (1)	n. v. / 2 (1) / n. v. / 1 (0)
	ST32000542AS (3,5"-SATA, 2 TByte, 5900 min ⁻¹ , 32 MB)	HD204UI (3,5"-SATA, 2 TByte, 5400 min ⁻¹ , 32 MB)	WD500AAKS (3,5"-SATA, 500 GByte, 7200 min ⁻¹ , 16 MB)	ST31500541AS (3,5"-SATA, 1,5 TByte, 5900 min ⁻¹ , 32 MB)
	n. v.	n. v.	n. v.	n. v.
	SH-5223C (DVD-Brenner)	LG BH10LS30 (Blu-ray-Leser / DVD-Brenner)	GH50N (DVD-Brenner)	SH-B123A (Blu-ray-Leser / DVD-Brenner)
	MS, SD, MMC, CF, SM, xD	n. v.	SM, SD, MMC, RS, CF, MD, MS	MS, SD, MMC, CF, SM, xD
	2 (1) / 1 (2)	5 (4) / 4 (3)	3 (1) / 2 (1)	2 (1) / 2 (0)
	n. v. / n. v.	n. v.	n. v.	n. v.
	HDA (ALC887)	HDA (ALC992)	HDA (ALC887)	HDA (ALC887)
	1000 MBit/s (WG82579V, prop.) / n. v.	1 GBit/s (RTL8111E, PCIe)	1000 MBit/s (BCM57788, PCIe) / n. v.	1 GBit/s (WG82579V, prop.)
	n. v.	n. v.	n. v.	802.11n (RTL8191SU, USB)
	n. v.	Marrell 9120 (2 × SATA 6G)	n. v.	n. v.
	Midi-Tower (175 × 393 × 395) / n. v.	Midi-Tower (200 × 497 × 500) / 2 × 120 mm, 1 × 140 mm (–)	Midi-Tower (175 mm × 364 mm × 470 mm) / 92 mm (✓)	Midi-Tower (185 × 380 × 410) / n. v.
	450 Watt (120 mm) / n. v.	700 Watt (120 mm) / keine Messung	300 Watt (80 mm) / ✓	450 Watt (120 mm) / keine Messung
	1 × VGA, 1 × DVI, 1 × HDMI, 2 × PS/2, 6 × USB 2.0, 1 × SPDIF Out optisch, 1 × LAN	2 × DVI, 1 × HDMI, 2 × Mini DisplayPort, 2 × PS/2, 6 × USB 2.0, 2 × USB 3.0, 1 × FireWire, 1 × SPDIF Out optisch, 1 × LAN, Bluetooth-Dongle	1 × VGA, 1 × DVI, 1 × HDMI, 4 × USB 2.0, 1 × eSATA, 1 × SPDIF Out optisch, 1 × LAN	2 × DVI, 1 × HDMI, 2 × Mini DisplayPort, 2 × PS/2, 4 × USB 2.0, 2 × USB 3.0, 1 × SPDIF Out optisch, 1 × LAN
	1 × USB 2.0, 1 × USB 3.0, 2 × Audio, 1 × eSATA, n. v.	4 × USB, 2 × Audio, 1 × eSATA	4 × USB, 2 × Audio	2 × USB, 2 × Audio, SATA-Wechselrahmen
	n. v. / ✓	✓ / ✓	n. v. / n. v.	n. v. / ✓
	0,5 W / 2,3 W / 41 W	1,0 W / 2,9 W / 68,9 W	0,9 W / 1,7 W / 40 W	0,4 W / 2,5 W / 49,8 W
	108 W / 211 W	137 W / 226 W	118 W / 127 W	128 W / 245 W
	✓ / ✓ / gesetzt	✓ / ✓ / gesetzt	✓ / ✓ / gesetzt	✓ / ✓ / gesetzt
	AHCI / enabled / enabled	AHCI / enabled / enabled	AHCI / enabled / enabled	AHCI / enabled / enabled
	– / –	✓ / –	✓ / ✓	✓ / –
	– / ✓ (–)	– / ✓ (–)	– / ✓ (–)	– / ✓ (–)
	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓
	28 s / ✓	keine Messung / ✓	keine Messung / ✓	keine Messung / ✓
	✓ / n. v.	✓ / ✓	✓ / n. v.	✓ / ✓
	✓ (✓) / ✓ (✓) / 7.1	✓ (✓) / – (✓) / 7.1	✓ (✓) / – (✓) / 7.1	✓ (✓) / – (✓) / 7.1
	44,1 / 48 / 96 kHz / ✓	44,1 / 48 / 96 kHz (n. v.) / ✓	44,1 / 48 / 96 kHz / ✓	44,1 / 48 / 96 kHz / ✓
	✓ / ✓ / – (–)	– / – / – (–)	✓ / ✓ / – (–)	n. v.
	107 (104) / 196 (160) MByte/s	124 (120) / 210 (176) MByte/s	120 (118) / 206 (170) MByte/s	89 (89) MByte/s / n. v.
	33 (26) / 196 (97) MByte/s	31 (27) / 185 (120) MByte/s	31 (28) MByte/s / n. v.	31 (23) / 187 (68) MByte/s
	105 (106) MByte/s	117 (118) MByte/s	117 (118) MByte/s	105 (105) MByte/s
	29,2 (23,2) / 19,2 (17,0) / 19,2 (17,8) MByte/s	n. v. / n. v. / n. v.	18,4 (17,6) / 19,1 (16,9) / 19,2 (17,7) MByte/s	29,1 (22,8) / 19,1 (16,9) / 19,1 (17,6) MByte/s
	snd-hda-intel / e1000e	nicht getestet	snd-hda-intel / tg3	nicht getestet
	ahci / nouveau (–) oder nvidia (✓)	nicht getestet	ahci / radeon (–) oder fgldr (✓)	nicht getestet
	✓ / ✓ / – / –	nicht getestet	✓ / ✓ / ✓ / ✓	nicht getestet
	1,2 Sone (○) / 3,8 Sone (⊖)	1,4 Sone (○) / 1,4 Sone (○)	0,6 Sone (⊕) / 0,8 Sone (⊕)	1,0 Sone (○) / 3,3 Sone (⊖)
	2,2 Sone (⊖) / 1,6 Sone (⊖)	1,6 Sone (⊖) / 1,4 Sone (○)	1,0 Sone (○) / 1,0 Sone (⊕)	1,6 Sone (⊖) / 1,4 Sone (○)
	⊕⊕ / ○ / ⊕	⊕⊕ / ⊕⊕ / ⊕⊕	⊕⊕ / ⊖⊖ / ⊕	⊕⊕ / ⊕⊕ / ⊕⊕
	⊕ / ○ / ○	⊕ / ○ / ⊕	⊕ / ○ / ⊕	⊕ / ○ / ○
	○ / ⊕	○ / ○	⊕ / ⊕	○ / ⊕
	✓ / ✓	n. v. / n. v.	✓ / ✓	Funk / Funk
	Windows 7 Home Premium (64 Bit) / n. v.	Windows 7 Home Premium (64 Bit) / n. v.	Windows 7 Professional 32 Bit / n. v.	Windows 7 Home Premium (64 Bit) / n. v.
	Adobe (Air, Flash Player, Reader, Shockwave Player), Ashampoo (Burning Studio, Photo Commander, Optimizer, Snap) Bullguard, CorelDraw Essentials, Cyberlink (Power2Go, Home Cinema, LabelPrint, PowerDVD), Post Versandhelfer, Google (Chrome, Toolbar), Microsoft (Silverlight)	Cyberlink (YouCam, BluRay Disc Suite, PowerDVD, Power2Go, MediaShow, PowerProducer, LabelPrint), Microsoft Security Essentials, Nero (Media Hub, Disc Speed, Multimedia Suite Essentials, BurnRights, Info Tool, StartSmart)	k. A.	Adobe (Air, FlashPlayer, Reader), Bullgard, Cyberlink (Medion Home Cinema, Power DVD, Power2Go, MediaShow, PowerProducer, LabelPrint, Power- Director), Deutsche Post Versandhelfer, Google Chrome, Microsoft (Windows Live Essentials, Silverlight)
	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / n. v.	✓ / ✓ / ✓
	n. v.	Crossfire-Brücke, Montagematerial		DVI-VGA-Adapter
	599 € (0 €)	1284 €	760 € (42 €)	999 €
	⊕⊕ sehr gut ⊕ gut ○ zufriedenstellend	⊖ schlecht ⊖⊖ sehr schlecht	✓ funktioniert – funktioniert nicht	n. v. nicht vorhanden k. A. keine Angabe

Andreas Beier, Andrea Müller, Axel Vahldiek

Viele PCs in einem

Virtuelle PCs für den Desktop

Egal ob Sie Neues gefahrlos ausprobieren, Sicherheitskritisches wegsperren oder in die Jahre gekommene Software weiterbetreiben wollen: In einer virtuellen Maschine gelingt das mühelos. Wir stellen die gängige Software dazu für Windows, Mac OS und Linux vor.



Virtualisierungssoftware bildet reale PCs in sogenannten virtuellen Maschinen (VMs) nach. Darin arbeiten wie auf einem echten System unveränderte Betriebssysteme und normale Software. VMs schlagen Brücken: Mit ihrer Hilfe laufen eigentlich nicht mehr kompatible Anwendungen unter neuen Betriebssystemversionen, Windows-Programme auf dem Mac oder ein komplettes Linux unter Windows.

VMs ersetzen die einst obligatorischen Zweit- und Dritt-PCs. Statt mit Festplatten-Images zu hantieren, um definierte Systemzustände festzuhalten, fertigt man mit einer VM einfach einen Schnappschuss an. In einer VM lässt sich sorglos Software ausprobieren. Dubiose Websites oder Registry-Hacks verlieren ihren Schrecken. Praktisch ist eine VM auch, wenn Sie auf bestimmte Software zwar angewiesen sind, aber Zwangsbeigaben nicht auf Ihrem Desktop haben wollen, iTunes beispielsweise brauchen, aber Quicktime nicht in Kauf nehmen wollen. Ab in die VM damit!

Obwohl der Begriff „Virtualisierung“ nach gekühltem Serverraum klingt, ist die Software kein kompliziertes Admin-Werkzeug, sondern ein leicht bedienbarer Helfer auf dem Desktop: Sie emuliert die typischen Komponenten in einem PC wie Grafik- und Netzwerkkarte, Harddisk-Controller und diverse weitere, führt aber den Löwenanteil des Codes mit nahezu normaler Geschwindigkeit der jeweiligen CPU aus. Das heißt, man darf durchaus ordentliches Arbeitstempo in einer virtuellen Maschine (VM) erwarten.

Alle gängigen Virtualisierungsprodukte funktionieren grundsätzlich gleich: Die Software läuft auf dem realen PC, auch Wirt oder Host genannt. Sie stellt die virtuellen PCs bereit (Gäste). Die Ausgaben der Gastsysteme auf die emulierte Grafikkarte landen in einem

Fenster: Beim Einschalten per Mausklick laufen die üblichen BIOS-Meldungen durch, dann startet das in der VM installierte Betriebssystem. Die virtuellen Festplatten landen als Dateien im Wirt.

Im Internet gibt es eine Fülle fertiger VMs. Das Angebot reicht von einfachen Firewalls über komplexe Server-Installationen bis hin zu fertigen Desktop-Umgebungen. So spart man sich ganz das mühselige Installieren und kann von den bereitgestellten Diensten profitieren, etwa einen Groupware-Server oder ein CMS einsetzen.

Vier Hersteller schicken insgesamt sieben Produkte für den Desktop-Einsatz auf drei Betriebssystemen ins Rennen. Wir haben alle Produkte intensiv angesehen und einer Reihe von Funktionstests unterzogen. Für die Tests haben wir einen Apple Mac Pro mit zwei 2,93 GHz schnellen Sechskern-CPU (mit Hyperthreading 24 Kerne) mit 12 GByte RAM verwendet.

Als Wirtssystem dienten dabei Windows 7 Ultimate (64 Bit) mit Service Pack 1 und allen Patches sowie Mac OS X 10.6.7. Wir haben eine VM mit Windows 7 in 64-Bit-Fassung große Datenmengen bearbeiten und kopieren lassen, diverse Benchmarks bemüht und ihr versuchsweise USB-Geräte vorgesetzt. Ausgewählte Ergebnisse liefert die Tabelle im Vergleich zum nativen Einsatz besagter Windows-Version.

Wo laufen sie denn?

Nicht jedes Produkt läuft auf jedem Wirtssystem, sodass Sie nicht vollkommen frei in der Produktauswahl sind. Als Wirt taugen üblicherweise alle 32-Bit-Windows-Versionen ab XP, ab Vista auch die 64-Bit-Versionen. Mancher Hersteller schreibt ein bestimmtes Service Pack vor.

Voraussetzung auf Mac-Seite ist ein Wirtssystem mit Intel-CPU, auf dem Mac OS X ab 10.5 läuft. 64-Bit-Betriebssysteme können übrigens auch dann in einer VM laufen, wenn als Wirt ein 32-Bit-Betriebssystem dient. Voraussetzung ist dann allerdings, dass der Prozessor das auch unterstützt (siehe Kasten auf Seite 117). Praktisch jede aktuelle Linux-Distribution eignet sich als Wirt. VirtualBox liegt den meisten sowieso bei – wenn oft auch in einer recht angestaubten Version. Die aktuelle gibt es auf der VirtualBox-Homepage und sie lässt sich auch auf den schon etwas älteren Distributionen OpenSuse 11.2 sowie Ubuntu 10.4 an den Start bringen. Dasselbe gilt für die aktuellen Versionen des VMware Player und der Workstation. Die Installation von Parallels Desktop dagegen ist auf brandneuen Linux-Systemen ein Glücksspiel: Unter dem aktuellen OpenSuse 11.4 scheiterte das Übersetzen der Kernelmodule, das gelang erst beim Rückgriff auf OpenSuse 11.2.

Als Gast taugen oft mehr Betriebssysteme, als der Hersteller nennt. Dann fehlen aber passende Add-ons für das Gastsystem. Die enthalten unter anderem Treiber, um die virtuelle Hardware optimal ansprechen zu können, und bieten nützliche Funktionen, etwa zum bequemen Datenaustausch zwischen Wirt und Gast. Sofern möglich sollte man also lieber zu einem Produkt greifen, das das gewünschte Gast-Betriebssystem offiziell unterstützt.

Virtualisierung

VMs statt Testrechner	Seite 120
Windows-Software auf dem Mac	Seite 122
VM kapselt Kritisches	Seite 124



Mac OS X läuft nur unter ausgewählten Bedingungen als Gastsystem – möglicherweise aus Angst vor Apples Rechtsabteilung. Technisch ist es kein Problem, durchs Internet geistern mehr oder weniger kryptische Anleitungen, um etwa mit VMware Workstation Mac OS X zum Laufen zu bringen.

Regulär unterstützt nur VirtualBox Mac OS X als Gast. Damit die Installation gelingt, benötigt man allerdings eine Installations-DVD, die separat erworben wurde; die jedem Mac beiliegende Scheibe tut es nicht. Außerdem muss die Mac-OS-X-Version auf der DVD das jeweilige CPU-Modell bereits kennen, sonst scheitert unserer Erfahrung nach das Einrichten mit dubiosen Fehlermeldungen.

Add-ons für das Apple-System bleibt Oracle leider schuldig. Ohne die macht die Nutzung einfach keinen Spaß, etwa weil dann die Bildschirmauflösung auf maximal 1024×768 Bildpunkte beschränkt bleibt. Parallels Desktop für Mac und VMware Fusion schaffen es immerhin, Mac OS X Server auszuführen, liefern aber auch keine Add-ons. Den Einsatz der Mac-Desktop-Version verweigern beide.

Hardware-Labor

Bei der Konfiguration von VMs lässt sich die Anzahl der Prozessoren oder Kerne und die

Größe des Hauptspeichers wählen. Bei der RAM-Zuweisung sollte man nicht mehr an gleichzeitig laufende VMs verteilen als vorhanden ist und auch Reserven für den Wirt vorsehen. Wenn Sie also beispielsweise Windows 7 in der x64-Variante sowohl als Wirt als auch als Gast laufen lassen wollen, sollten schon mindestens 4 GByte RAM im PC stecken, um jedem je 2 GByte zuzuteilen.

Was immer Sie in einer VM auf die virtuelle Festplatte schreiben, landet auf der realen in einer Containerdatei. Üblicherweise wächst die bei Bedarf. Selbst wenn in einer VM also eine virtuelle 2-TByte-Platte steckt, belegt deren Container auf der echten Platte anfangs nur wenige MByte. Die verschiedenen Anschlussarten (IDE, SATA, ...) werden von den Gastsystemen unterschiedlich gut unterstützt, sodass Sie sich hier einfach auf die Empfehlungen der Assistenten beim Erstellen einer VM verlassen sollten.

Je nach Produkt können Sie sogar echte Hardware in eine VM durchreichen, anfangen von Brennern über Diskettenlaufwerke bis hin zu Geräten für serielle oder parallele Anschlüsse. Bei FireWire gelingt das nicht. USB-2.0-Unterstützung hingegen bieten alle an. Trübe sieht es noch bei USB 3.0 aus: Der Versuch, eine externe USB3-Festplatte in eine VM durchzureichen, scheiterte stets mit

einer Fehlermeldung. Parallels 4.0 bot das Durchreichen erst gar nicht an.

Bei USB-3.0- oder FireWire-Speichermedien kann man sich immerhin noch mit einer Krücke behelfen: im Wirt übers Netzwerk freigeben und im Gast ansprechen. Die Datenübertragung ist dann nicht ganz so schnell wie eigentlich möglich, aber das ist immer noch besser als gar nichts. Die „SmartMount“-Funktion in Parallels Desktop bindet solche Laufwerke sogar automatisch im Gastsystem ein.

3D-Entschleunigung

Keines der Produkte kann die im Wirt steckende Grafikkarte an den Gast durchreichen. Nur Parallels Workstation Extreme verspricht das überhaupt, läuft aber nur auf ausgesuchter Hardware [2]. Stattdessen emulieren alle Produkte gängige, aber antike Grafikkarten, etwa S3-Modelle, und liefern im Rahmen der Add-ons zumindest für Windows einen angepassten Treiber.

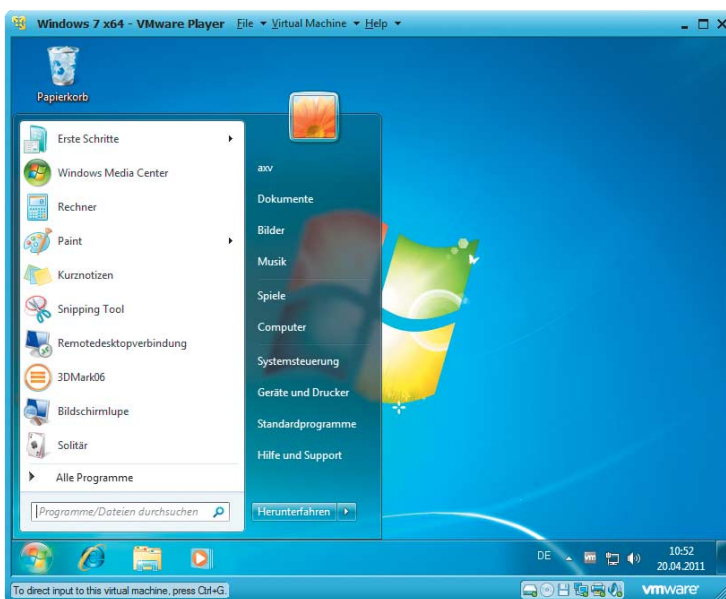
Entsprechend bleibt bleiben die Grafikfähigkeiten in den VMs trotz potenter Grafik-Hardware im PC bescheiden. Für 2D-Darstellungen spielt das in der Regel keine Rolle, wohl aber im 3D-Bereich. Wir haben mit diversen Benchmarks (unter anderem FurMark,

Unigine Heaven, 3DMark) die Grafikfähigkeiten im Hinblick auf OpenGL und DirectX ausgelotet. Die Ergebnisse sind nach wie vor enttäuschend.

Oft endeten die Versuche mit Fehlermeldungen: In vielen Fällen werden weder OpenGL noch DirectX unterstützt, nicht einmal die alten Versionen, also 2.0 und 9. VirtualBox führte immerhin FurMark aus, allerdings lediglich mit als experimentell gekennzeichneten Treibern, die sich nur installieren lassen, wenn Windows als Gast im abgesicherten Modus gebootet wurde. Mit den Treibern lief zwar auch 3DMark06 an, doch stürzte es beim Beginn der Messungen wieder ab. Die Linux- und Mac-Version von VirtualBox erlaubte zwar die Installation der experimentellen Treiber im Gastsystem, beim Start von 3DMark06 im Gast-Windows wurde allerdings dessen Bildschirm schwarz und VirtualBox fror ein.

Besser schlagen sich VMware Player und Workstation. Zwar verweigerten Unigine Heaven und 3DMark Vantage 100 ebenfalls die Arbeit, es fehlt also auch hier die Unterstützung für die aktuellen OpenGL und DirectX-Versionen. Als Folge werden beispielsweise Spiele, die als Systemvoraussetzung „Windows Vista“ nennen und damit üblicherweise DirectX 10 meinen, auch in diesen VMs nicht starten.

FurMark und 3DMark06 aber liefen. Ältere 3D-Programme, die schon unter Windows XP arbeiteten, dürften also in den VMware-VMs laufen, auch wenn das erfolgreiche Durchlaufen der Tests dafür noch keine Garantie darstellt. Eine der Nebenwirkungen der 3D-Unterstützung: In den VMware-VMs und unter Parallels auf dem Mac lässt sich unter Windows Vista und Windows 7 das Aero-De-



Eine virtuelle Maschine taucht auf dem Desktop als normales Fenster auf, in dem ein weiteres Betriebssystem läuft. Das Einrichten ist dank vieler Assistenten kinderleicht.

sign aktivieren, also das mit den transparenten Fensterrahmen – das gelingt sonst nur noch Virtual PC.

Netze knüpfen

Für den Zugriff auf das Netzwerk aus VMs heraus haben sich verschiedene Betriebsarten etabliert. Alle Produkte beherrschen NAT (Network Address Translation): Der Wirts-PC übermittelt wie ein Router die Netzwerkfragen der VMs unter seiner IP-Adresse in die weite Welt und übersetzt die eingehenden Antworten zurück. Das ist zum Beispiel dann nützlich, wenn der Wirt direkt an einem Modem hängt.

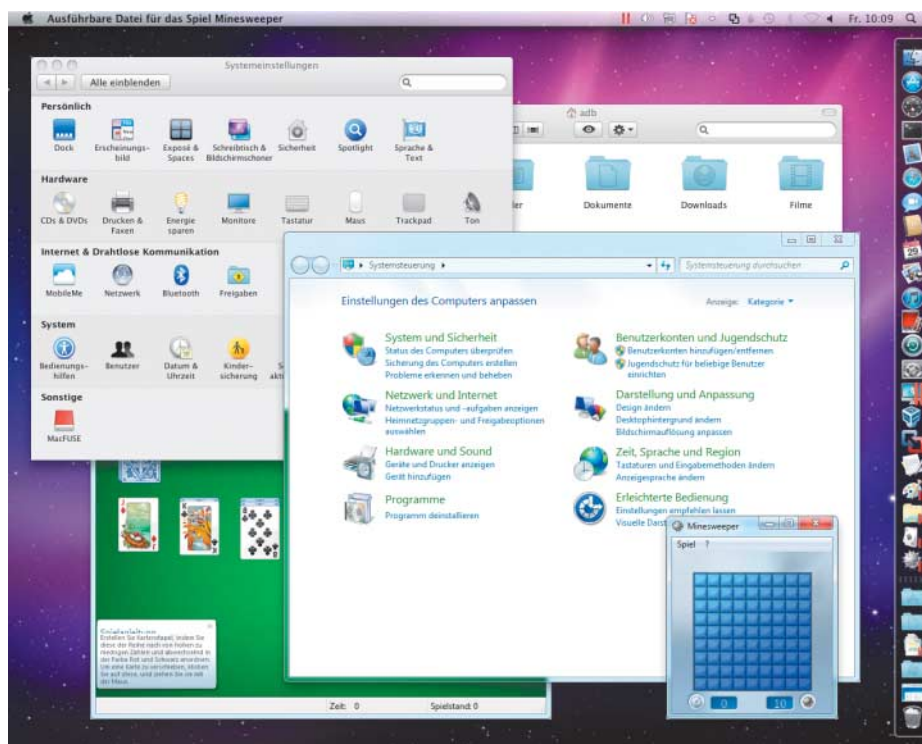
In einem lokalen Netzwerk mit externem Router bietet sich der überall anzutreffende Bridge-Modus (Netzwerkbrücke) an. Die VMs hängen dabei gleichberechtigt neben dem Wirt im Netz, als wären sie alle an denselben Switch angeschlossen. Die VMs erhalten dann IP-Adressen nicht von einem in die Virtualisierungssoftware integrierten DHCP-Server, sondern von dem im lokalen Netz (oder im DSL-Router).

„Internes Netzwerk“ und „Host Only“ sind verwandt. In beiden Fällen hängen die VMs an einem separaten virtuellen Switch und sind damit vom restlichen Netz komplett getrennt. Beim internen Netzwerk ist der Wirt selbst nicht Bestandteil des separaten Netzes, hat also keine Verbindung zu dem virtuellen Switch. Im „Host Only“-Netzwerk hingegen ist der Wirt auch an diesen Switch angeschlossen; dann läuft dort meist auch ein eigener DHCP-Server.

Extras

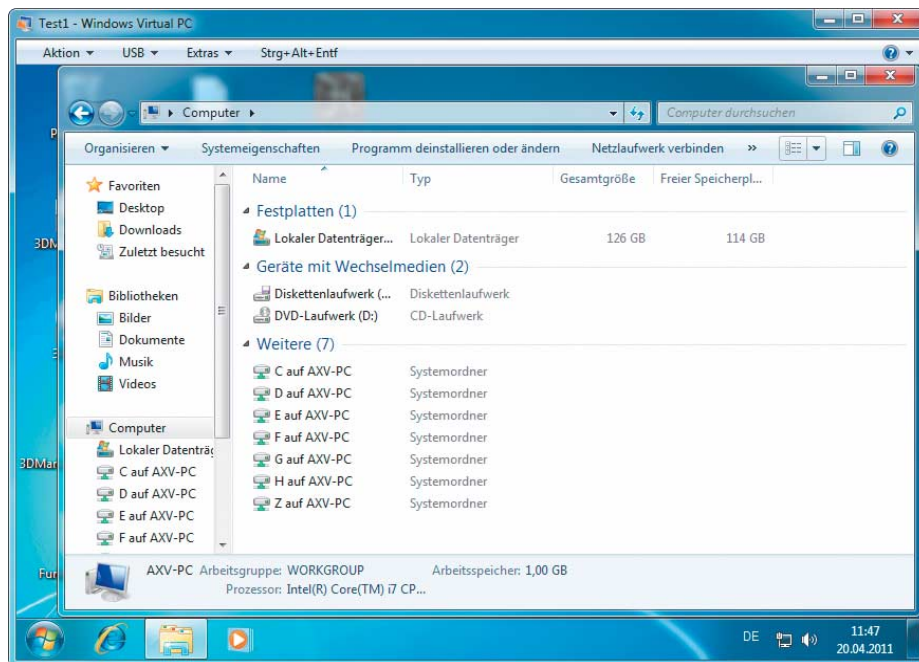
Die Produkte unterscheiden sich vor allem in Details: Einige können beispielsweise das Fenster eines Programms aus einer VM auf dem Desktop des Wirts erscheinen lassen. In der Praxis hilfreich sind auch Funktionen, um die Boot-Reihenfolge ohne Besuch im BIOS der VM zu bearbeiten – oft scheitert das daran, dass man den Fokus nicht schnell genug in das VM-Fenster gelenkt bekommt, um dort die passende Taste zu betätigen.

Auch der Umgang mit Snapshots unterscheidet sich. Ein Snapshot friert den aktuel-



Einige Produkte können Programme, die in einer VM laufen, auf dem Desktop des Wirts erscheinen lassen. Häufig erkennt man erst auf den zweiten Blick den wahren Sicherheitsbedarf.

Anzeige



len Zustand einer VM ein und versetzt sie später auf Wunsch wieder in diesen Zustand zurück. Einige Programme legen sogar automatisch Snapshots an, andere können nur je einen pro VM überhaupt erzeugen.

Alle Programme gehorchen auch speziellen Kommandozeilenbefehlen. Sie dienen in der Regel dazu, VMs zu starten oder zu stoppen und in Grenzen auch dazu, virtuelle Festplatten zu verwalten. Am meisten zu bieten hat hier VirtualBox mit seinem mächtigen VBoxManage. Manche Option, die bei VMware im GUI erreichbar ist, findet sich bei VirtualBox allerdings erst dort, etwa zum Vergrößern und Verkleinern von virtuellen Platten oder zum Abschalten der Zeitsynchronisation.

Parallels Desktop

Während auf dem Mac bereits Version 6 aktuell ist, müssen Windows- und Linux-Nutzer mit Version 4 vorlieb nehmen. Die hängt zurück: Sie bietet kein Drag & Drop und per Copy & Paste lässt sich nur nackter Text zwischen Wirt und Gast übertragen. Auf dem Testsystem mit 24 Kernen lief schon die Installation nicht durch. Unter Linux hatten wir mit der Absturzfreudigkeit des Programms zu kämpfen. Es verabschiedete sich mehrmals kommentarlos.

Die Mac-Version kann beim Einsatz von Windows als Gastsystem überzeugen. Sie integriert sich sehr geschickt: Zum einen kann sie wie viele andere auch die Fenster von Windows-Programmen aus dem VM-Fenster lösen und zwischen die Mac-Fenster mischen. Die Task-Leiste von Windows klebt dann wie selbstverständlich am Bildschirmrand. Das Startmenü verhält sich wie gewohnt. Auf Wunsch integriert sie sogar die Standardverzeichnisse wie Dokumente oder Bilder der einen in die andere Welt.

Zum anderen kann sie sowohl im Wirt als auch im Gast Anwendungen der jeweils anderen Welt als Standardprogramme einrichten. So startet beispielsweise Safari auf dem Mac-Wirt, wenn im Windows-Gast ein Link angeklickt wird. Gestartete Windows-Programme mischen sich auf Mac-Seite ins Dock und dürfen dort für den schnellen Start auch fest verankert werden. Bei Bedarf fährt die zugehörige VM automatisch hoch.

VirtualBox

VirtualBox bietet beim Zusammenstellen von VMs eine besonders große Auswahl an Hardware-Komponenten, kann Snapshots anfertigen und beherrscht den Umgang mit den Dateiformaten der Containerdateien der virtuellen Festplatten der Konkurrenz. Doch ihm fehlen Komfortfunktionen wie Drag & Drop oder Copy & Paste. Letzteres klappt nur mit Text- oder Bildschnipseln, unter Linux und Mac OS X gar nur mit Text.

Die Windows-Version stürzte immer wieder mal ab (teilweise so extrem, dass auch das Wirtssystem mit einem Bluescreen stehen blieb) oder präsentierte nicht nachvollziehbare Fehlermeldungen. Als Folge waren mitunter einzelne Snapshots oder gar ganze VMs nicht mehr nutzbar. Unter Linux und Mac OS X traten diese Stabilitätsprobleme nicht auf. Unter Mac OS X wollte VirtualBox jedoch nur VMs mit einer virtuellen CPU ausführen. Mehr führte schon bei der Gastsysteminstallation zu einem Absturz.

Die Entwickler haben VirtualBox unter GPL gestellt. Das heißt, es gibt den vollständigen Quelltext und die Nutzung in jedweder Form ist kostenlos. Das gilt allerdings nicht für drei Komponenten, die in Form eines Extension Packs erhältlich sind, nämlich die USB-2.0-Unterstützung, die Fernsteuerfunktion für VMs über das Remote Desktop Protokoll

Die Gast-Add-ons erleichtern den Datenaustausch zwischen Wirt und Gast. In diesem Fall hat Virtual PC die Laufwerke des Wirtssystems in die VM eingebunden.

(RDP) sowie Boot-ROM-Code für E1000-Netzwerkarten. Diese Komponenten sind nur für den persönlichen Gebrauch, für die Produkt-evaluierung oder im akademischen Umfeld kostenlos nutzbar.

Virtual PC

Microsofts Virtual PC läuft in der aktuellen Ausprägung nur unter Windows 7, sodass Benutzer von XP und Vista nur das schon betagte „Virtual PC 2007“ einsetzen können, das mit den hier vorgestellten Alternativen allerdings kaum mithalten kann. Die aktuelle Version des Virtual PC installiert sich als Windows-Update. Die Bedienung der VMs erfolgt über zusätzliche Befehle im Explorer, die er im Speicherordner der VMs in die Menüleiste einblendet.

Virtual PC glänzt allein dadurch, dass Microsoft dafür den XP-Modus zum Download bereitstellt. Der Name XP-Modus ist allerdings irreführend, denn es handelt sich lediglich um eine fertige VM mit vorinstalliertem XP SP3 inklusive Lizenz. Viel mehr hat Virtual PC nicht zu bieten. Es ist als einziges Produkt nicht dazu in der Lage, 64-Bit-Gastbetriebssysteme zu betreiben, zudem erlaubt es nur das Anlegen eines einzigen Snapshots über einen sogenannten rückgängig-Datenträger. Immerhin kann es XP-Fenster unter die Windows-7-Fenster mischen.

VMware Fusion

Der Mac-Ableger von VMware macht schon einen soliden Eindruck. Die Bedienoberfläche wirkt aufgeräumt, man findet sich sofort zurecht. Das liegt vielleicht auch daran, dass es nicht wie Parallels viele eher selten benötigte Funktionen implementiert, sondern sehr stark fokussiert. Praktisch sind die automatischen Snapshots, die Fusion alle 30 oder 60 Minuten oder einmal täglich anlegt. Man kann bestimmen, wie viele Snapshots es vorhält, und jederzeit manuell zusätzliche anlegen.

VMware Player

Was einst als Abspielprogramm für VMs begann, ist inzwischen ein nutzbares Produkt geworden: Längst hat VMware auch dem Player ein GUI spendiert, über das man VMs einrichten kann. Die VMs lassen sich zwischen Workstation und Player beliebig austauschen. Der Player bietet weniger Komfort, so bleiben Snapshots der kommerziellen Workstation-Variante vorbehalten.

In der aktuellen Fassung fiel auf, dass Drag & Drop nicht funktionierte – vermutlich ein Programmfehler, denn in älteren

Versionen ging es. Wie die Workstation kann der Player den Standard-Drucker des Wirts als Standard-Drucker in den Gast einbinden. Die Nutzung des Players ist für den persönlichen, nicht jedoch kommerziellen Gebrauch kostenlos.

VMware Workstation

Die Workstation-Variante von VMware ist der Klassiker schlechthin, war sie doch das erste Produkt dieser Art für PCs. Für den höchsten Preis im Vergleich bietet sie einiges: 3D-Beschleunigung, Anfertigen von Screenshots und Mitfilmen, um zum Beispiel Schulungsvideos zu erstellen. VMs lassen sich verschlüsseln oder im Rahmen von ACE (Assured Computing Environment) mit Sicherheitsrichtlinien versehen und so verpacken, dass andere Anwender auf demselben oder anderen PCs sie nutzen, aber nicht ändern können.

VMware Workstation liefert nicht nur umfassende Unterstützung für Snapshots, sondern obendrein eine Funktion namens „Record&Reply“ bei der es alle Aktivitäten einer VM aufzeichnet und ein erneutes Abspielen erlaubt – sehr praktisch für Software-Entwickler, die ein kniffliges Problem zu lösen haben. Beim Abspielen solcher Aufzeichnungen kann sich ein GNU-Debugger gdb auf dem Wirt mit dem Geschehen im Gast verbinden.

Fazit

Bei der Funktionsprüfung offenbarten sich allerlei Überraschungen: VirtualBox zickte beim Versuch USB-Geräte in eine VM hineinzureichen. Sie waren zwar sichtbar, aber die VM fror ein, wenn man die USB-Geräte von

Hand zuordnete. Die Probleme scheinen verstärkt in 64-Bit-Umgebungen aufzutreten, sind aber nicht darauf beschränkt. In älteren VirtualBox-Versionen klappte der Zugriff auf USB-Geräte aber durchaus schon. Verglichen mit den anderen Produkten neigte Oracles Software am ehesten zu Aussetzern, etwa auch beim Kopieren von großen Dateien in eine VM auf einem Mac-Wirt.

Unter Parallels für den Mac waren Zugriffe auf Netzwerkfreigaben aus einer VM heraus nur unzuverlässig möglich; Dateien waren plötzlich nicht mehr sichtbar. Die PC-Version war offenbar mit den 24 virtuellen Kernen des Testsystems überfordert, erzeugte bei der Installation Bluescreens und hinterließ ein nicht mehr bootfähiges Windows auf dem Wirt. Begrenzt auf eine CPU und 12 Kerne lief es dann.

VMware patzte gelegentlich beim Zugriff auf ein physisches Laufwerk, das direkt in eine VM eingebunden war. Nach einem Neustart der VM war es nicht mehr da, was sogar den Start der VM behinderte. Erst durch Löschen und erneutes Einfügen in die Konfiguration gelang der Start und Zugriff auf den Datenträger wieder.

Auffällige Unterschiede bei der Performance gibt es nicht. Die Zahlen bestätigen letztlich den subjektiven Eindruck: Die VMware-Produkte liefern gute Leistung, allerdings nicht auf dem Mac. Dort hat Parallels die Nase vorn. VirtualBox ist unter Mac OS X träger als unter Windows. Kein Programm kommt an die native Performance des Testrechners heran, aber keines ist so langsam, dass es stört.

Am attraktivsten erscheint auf den ersten Blick VirtualBox: Es läuft auf jeder Plattform, ist üppig ausgestattet und kostet obendrein nichts, wenn man es nicht kommerziell ein-

setzt. Doch unter Windows begeisterte die Version 4 nicht: Allzu oft hakte es hier, hagelte es dort Fehlermeldungen oder setzte es gar ganz aus.

Unter Linux bleibt VirtualBox erste Wahl. Stabilitätsprobleme wie unter Windows hat es dort nicht. Den meisten Distributionen liegt es von Haus aus bei. Wo es nicht unbedingt auf die neueste Version oder bestimmte Funktionen ankommt, erspart man sich so auch gleich das Einspielen diverser Entwicklungswerkzeuge, die zum Übersetzen der Kernelmodule nötig sind.

Auf dem Mac haben Parallels und VMware eindeutig pfiffigere Funktionen zu bieten als VirtualBox. Fusion glänzt dabei mit seiner Schlichtheit. Auf Windows- oder Linux-Wirten ist Parallels das Schlusslicht und deshalb keine ernsthafte Alternative. Der VirtualPC ist allenfalls dann interessant, wenn man unter Windows 7 den XP-Modus nutzen möchte.

Wer für Windows oder Linux ein Profiwerkzeug sucht, reizt mit VMware Workstation zwar sein Budget stärker aus, schont aber langfristig seine Nerven. Um nur eben mal eine VM zu starten, genügt auf einem Windows-Wirt der VMware Player. Die Katze im Sack muss niemand kaufen, auch die kommerziellen Produkte gibt es als kostenlose Probierversionen. (axv)

Literatur

- [1] Jürgen Schmidt, Die Super-Trojaner, So arbeiten moderne Schädlinge, c't 2/07, S. 86
- [2] Fred Hantelmann, Durchreiche, Parallels' Workstation 4.0 Extreme für Windows und Linux, iX 11/10, S. 68

www.ct.de/1111112

Intel-VT, AMD-V und Co.

Für manche Funktionen braucht Virtualisierungssoftware Hardware-Unterstützung. Meistens bezieht sich das auf die CPU: Jüngere x86-Prozessoren von AMD und Intel bieten dazu Befehlssatzerweiterungen, die leider keine einheitlichen Namen tragen. AMD spricht von Pacifica, AMD-V oder Secure Virtual Machine (SVM), Intel von Vanderpool Technology beziehungsweise VT-x. Das BIOS (oder die UEFI-Firmware) des Mainboards muss diese Funktionen freischalten. Blockiert das BIOS AMD-V oder VT-x, so ist uns kein Weg zur nachträglichen Freischaltung bekannt – es handelt sich ja um eine Sicherheitsfunktion, um Angriffe wie „Blue Pill“ zu unterbinden [1].

Ob der jeweils vorhandene PC AMD-V oder VT-x freischaltet, lässt sich mit letzter Sicherheit nur durch Experimente klären, etwa mit der bootfähigen Software von VMware (siehe c't-Link). Wenn im BIOS-Setup eine

Option zum Umschalten auftaucht, ist das aber schon ein häufig zutreffender Hinweis. AMD-V und VT-x sind mittlerweile weit verbreitet, werden aber vor allem in manchen Notebooks noch blockiert – und den Notebook-Atoms fehlt VT-x ohnehin. Ob der jeweils eingebaute Prozessor AMD-V oder VT-x überhaupt unterstützt, verraten die Produktinfosseiten der CPU-Hersteller (siehe c't-Link).

AMD-V und VT-x steigern nicht unbedingt die Performance einer virtuellen Maschine, sondern ermöglichen vor allem Zusatzfunktionen wie den Einsatz von sogenannten „Bare Metal“-Hypervisoren (Microsoft Hyper-V, VMware ESXi/vSphere, Xen). Auf höhere Geschwindigkeit zielen hingegen die ebenfalls in der CPU angesiedelten „Adressverwaltungsbeschleuniger“, die AMD als Nested Page Tables (NPT) beziehungsweise Rapid Virtualization Indexing (RVI) bezeichnet und Intel als Extended

Page Tables (EPT) – sie sind aber vor allem für Server interessant.

Für die I/O-Virtualisierung ist spezielle Unterstützung von CPU, Chipsatz und BIOS nötig. Dann kann man eine bestimmte PCI-Express (PCIe)-Komponente exklusiv an eine VM „durchreichen“, sodass sich darin ein spezifischer (nativer) Treiber installieren lässt. Ein Nutzungsbeispiel ist eine Grafikkarte, bei der eine VM dann die volle 3D-Beschleunigung ausnutzen kann. Bei Intel heißt die I/O-Virtualisierung VT-d (Virtualization Technology for Directed I/O), bei AMD IOMMU. Auch der Treiber der Grafikkarte muss dabei mitspielen – Nvidia sichert das aber etwa nur bei bestimmten Quadro-Karten zu. Während I/O-Virtualisierung bei bestimmten Blade-Servern – dort in Verbindung mit PCI-IOV-kompatiblen 10-Gigabit-Netzwerkkarten – schon länger im Einsatz ist, scheint die Technik für Desktop-PCs noch länger reifen zu müssen. (ciw)

Virtualisierungs-Software für den Desktop

Produkt	Parallels Desktop 4.0.6630	Parallels Desktop for Mac 6.0.11994	VirtualBox 4.0.6	Virtual PC 6.1.7601.17514	VMware Fusion 3.1.2 (332101)	VMware Player 3.1.4 (Build 385536)	VMware Workstation 7.1.4 build-385536
Hersteller	Parallels	Parallels	Oracle	Microsoft	VMware	VMware	VMware
Website	www.parallels.com	www.parallels.com	www.virtualbox.org	www.microsoft.com	vmware.com	vmware.com/	vmware.com
Sprache	Englisch	Deutsch	Deutsch	Deutsch	Deutsch	Englisch	Englisch
Registrierung	–	mit Seriennummer	–	–	mit Seriennummer	✓	mit Seriennummer
Unterstützte Betriebssysteme							
Wirt 32 Bit	XP ab SP3, Vista ab SP1, Linux	ab Mac OS X 10.5.8	ab XP, Server 2003, Linux, Mac OS X ab 10.5	Windows 7 (Home Basic oder besser)	ab Mac OS X 10.5.8	Windows, Linux	Windows, Linux
Wirt 64 Bit	XP SP2, Vista SP1, Linux	ab Mac OS X 10.5.8	Vista, Server 2008, Linux, Mac OS X ab 10.6	Windows 7	ab Mac OS X 10.5.8	Windows, Linux	Windows, Linux
Gast 32 Bit	DOS, Windows ab 3.1, Windows Server ab 2000, Linux, FreeBSD, Solaris ab 9	DOS, Windows ab 3.11, Windows Server ab 2000, Linux, FreeBSD, OS/2, Mac OS X Server ab 10.5	DOS, Windows ab 3.1, Windows Server ab 2000, Linux, BSD, OS/2, Netware, Mac OS X Server	Windows XP Professional SP3, Vista SP1 (ab Business), Windows 7 ab Professional	DOS, Windows ab 3.1, Windows Server ab 2000, Linux, FreeBSD, Netware ab 5	DOS, Windows ab 3.1, Windows Server ab 2000, Linux, FreeBSD, Netware ab 5	DOS, Windows ab 3.1, Windows Server ab 2000, Linux, FreeBSD, Netware ab 5
Gast 64 Bit		Windows ab XP, Server ab 2003, Linux, BSD, OS/2, Mac OS X Server ab 10.5	Windows ab XP, Windows Server ab 2000, Linux, BSD, Mac OS X Server	–	Windows ab XP, Windows Server ab 2003, Linux, FreeBSD	Windows ab XP, Windows Server ab 2003, Linux, FreeBSD, Solaris ab 10	Windows ab XP, Windows Server ab 2003, Linux, FreeBSD
Virtuelle Hardware							
maximale CPUs/Kerne	8/1	8/8	16/16	1/1	8/8	1/8	8/8
GPU-RAM	2–256 MByte	2–256 MByte	1–256 MByte	16 MByte (nicht einstellb.)	288 MByte (nicht einstellb.)	nicht einstellbar	nicht einstellbar
Display: Anzahl/Auflösung/Vollbildmodus/Aero	1/2560 × 1600/✓/–	10/2560 × 1920/✓/✓	8/1152 × 864/✓/–	1/2048 × 1920/✓/–	10/2560 × 1920/✓/✓	10/2560 × 1600/✓/✓	10/2560 × 1600/✓/✓
3D: OpenGL 2.0/OpenGL 4.0/DirectX 9/DirectX 10	–/–/–/–	✓/–/✓/–	–/–/–/–	–/–/–/–	✓/–/✓/–	✓/–/✓/–	✓/–/✓/–
Arbeitsspeich. pro VM max.	8 GByte	8 GByte	4 GByte	3575 MByte	8 GByte	32 GByte	32 GByte
Anschlüsse f. virt. Festpl.	16	16	30	3	60	60	60
Große d. virt. Festplatten	0,1–2047 GByte	0,1–2047 GByte	4 MByte – 2 TByte	3 MByte – 128 GByte	0,1–2040 GByte	0,1–2040 GByte	0,1–2040 GByte
Festplatten-Container teilbar/wachsend/vergrößerbar/verkleinerbar	✓/✓/–/–	✓/✓/✓/✓	–/✓/✓/–	–/✓/–/–	✓/✓/–/–	✓/✓/–/–	✓/✓/–/–
max. Netzwerkkarten	16	16	4	4	10	10	10
Netz: bridged/NAT/host-only/Internetes Netz	✓/✓/✓/–	✓/✓/✓/–	✓/✓/✓/✓	✓/✓/–/✓	✓/✓/✓/–	✓/✓/✓/–	✓/✓/✓/✓
Datenaustausch							
per Copy&Paste/Drag&drop	nur Text/–	✓/✓	nur Text und Bilder/–	✓/–	✓/✓	✓/– ¹	✓/✓
Shared Folders	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
virtuelle Platte im Wirt	–	✓	–	✓	✓	✓	✓
physikalische Platte	–	✓ (nur Bootcamp)	–	✓	✓ (nur Bootcamp)	– ¹	✓
virtuelle Platten: eigenes/weitere Formate	hdd/–	hdd/VMDK	VDI/VMDK, VHD, HDD	VHD/–	VMDK/VHD, HDD, VDI	VMDK/VHD, HDD	VMDK/VHD, HDD
Konverter physikalische auf virtuelle Platte	✓	✓	–	– ²	✓ ²	✓ ²	✓ ²
Organisation der VMs							
Snapshots: Anzahl/auto	beliebig/✓	beliebig/✓	beliebig/–	1/–	beliebig/✓	–/–	beliebig/✓
Snapshots im Betrieb erstellen/zurückspielen	✓/✓	✓/✓	✓/–	–/–	✓/✓	entfällt	✓/✓
Gastprogramme auf Wirts-Desktop	✓	✓	✓	–	✓	✓	✓
Gastprogramme als Standard für den Wirt	–	✓	–	–	–	–	–
verschlüsselbare VMs	–	✓	–	–	–	–	✓ (AES256)
VMs klonen	–	✓	–	–	–	–	✓
Dateicontainer schrumpfen	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Kommandozeile	✓	✓	✓	–	–	✓	✓
Sonstiges							
Bootreihenfolge ändern ⁴	✓	✓	✓	–	✓	–	–
Screenshot/Film capture	✓/–	✓/✓	–/–	–/–	–/–	–/–	✓/✓
VM per Fernzugriff	–	✓	✓	–	✓	–	✓
Funktionstests/Benchmarks⁵							
Mufu/DVB-T/Brenner	✓/✓/✓	✓/✓/✓	–/–/–	✓/–/✓	✓/✓/✓	✓/✓/✓	✓/✓/✓
Boot-Vorgang	42%	88%	56%	90%	35%	78%	74%
in den Ruhezustand	17%	73%	–	–	73%	59%	70%
7Zip	77%	91%	75%	54%	79%	89%	89%
Cinebench CPU/GPU	43%/–	57%/4%	81%/–	–/–	56%/–	27%/–	55%/–
3D-Mark 2006	–	–	–	–	62%	73%	72%
Mathematica	100%	97%	71%	18%	94%	54%	60%
Bewertung³							
Stabilität	⊖/–/⊖	–/⊕⊕/–	⊕⊕/⊕	–/–/⊕⊕	–/⊕⊕/–	⊕⊕/–/⊕⊕	⊕⊕/–/⊕⊕
Ausstattung	⊖/–/⊖	–/⊕⊕/–	⊕⊕/⊕/⊕	–/–/⊕⊕	–/⊕/–	⊖/–/⊖	⊕⊕/–/⊕⊕
Preis	70 €	80 €	kostenlos	kostenlos	72 €	kostenlos	175 €
¹ Funktionsprüfung fehlgeschlagen ² Hersteller bietet separates Tool an ³ Linux/Mac/Windows ⁴ in VM-Konfiguration ⁵ in Prozent der bei nativem Einsatz maximal möglichen Geschwindigkeit							
⊕⊕ sehr gut ⊕ gut ⊖ zufriedenstellend ⊖ schlecht ⊕⊕ sehr schlecht ✓ vorhanden – nicht vorhanden k. A. keine Angabe							

Anzeige



Axel Vahldiek

Virtuelles Labor

Stets frisches Probier-Windows in einer VM

Wer Windows mit Beta-Versionen, systemnah agierenden Anwendungen oder dubiosen Registry-Hacks traktiert, sitzt schnell vor einem Trümmerhaufen. Doch das macht nichts, wenn Windows in einer virtuellen Maschine läuft.

Das Einrichten einer virtuellen Maschine (VM) für Testzwecke kostet nur wenig Zeit. Als Lohn winkt ein Testsystem, auf dem Sie nicht nur neue Betriebssystemversionen, Programme oder Tricks ausprobieren können, sondern in dem Sie auch aufwendige Installationsorgien feiern können, beispielsweise eine neue Windows-DVD mit Service Pack erstellen [1] oder das Booten aus dem Netz [2] erproben, ohne Ihrer Windows-Installation auch nur ein Haar zu krümmen.

Woher nehmen?

Das Einrichten von Windows in einer VM klappt genauso leicht wie auf echter Hardware: Eine neue virtuelle Maschine erstellen,

booten, Fragen beantworten, fertig. Ob man die Hilfe spezieller Assistenten beansprucht, die teils die Windows innewohnenden Mechanismen zur Installationsautomatisierung [3] nutzen, ist eine Geschmacksache. Den Empfehlungen der Programme für Hauptspeicherbestückung et cetera, die sie aus der Wahl des Gastbetriebssystems ableiten, kann man als Hinweis akzeptieren, die für Windows 7 angebotenen sind aber mit 512 MByte arg knapp.

Falls Sie gar kein sauberes, sondern Ihr lang gepflegtes Windows in der VM haben wollen, geht das auch: Eine Windows-Installation lässt sich von einer physischen Festplatte auf eine virtuelle kopieren. Einige Hersteller stellen dafür spezielle

Werkzeuge bereit (siehe c't-Link). Doch leider klappt es mit denen nur dann problemlos, wenn Windows auf C:\ installiert ist und sich keine weiteren Betriebssysteme auf der Platte befinden. Sonst sind diverse Verrenkungen nötig, die einen eigenen c't-Artikel füllen [4].

Um Windows in einer VM zu betreiben, brauchen Sie wie für einen realen Rechner eine passende Lizenz. Wenn Windows bereits als Wirtssystem installiert ist, dürfen Sie es also nur dann zusätzlich in einer VM betreiben, wenn Sie über eine weitere Lizenz verfügen (oder Trial-Version). In der EULA untersagt Microsoft seit Vista zwar den Betrieb der Home-Versionen in einer VM, doch hierzulande gelten solche (verdeckt ausgesprochenen) Einschränkungen nicht. Sie brauchen sie also nicht zu beachten.

Kitzlig sind OEM-Lizenzen, die vorinstalliert auf einem neuen PC ins Haus kommen. Wenn hier passende Installationsmedien fehlen ([5] hilft beim Herausfinden, ob es so ist), haben Sie laut Microsoft Pech gehabt. Denn der Einsatz passender Medien vom Nachbarn wäre eine „unzuläs-

sige Vermischung von Lizenzbestandteilen“. Wenn zu Ihrer Windows-Lizenz jedoch alles dazugehört, was Sie zum Neuinstallieren brauchen, dann dürfen Sie eine OEM-Version auch in einer VM nutzen.

Oft können Sie sich das Installieren von Windows in einer VM aber auch ganz sparen. Microsoft selbst stellt im Internet eine Reihe fertiger VMs bereit. Das prominenteste Beispiel dürfte der XP-Modus sein, eine fertige VM mit lizenziertem Windows XP mit SP3, die aber nur Besitzer von Windows 7 Professional, Enterprise und Ultimate einsetzen dürfen.

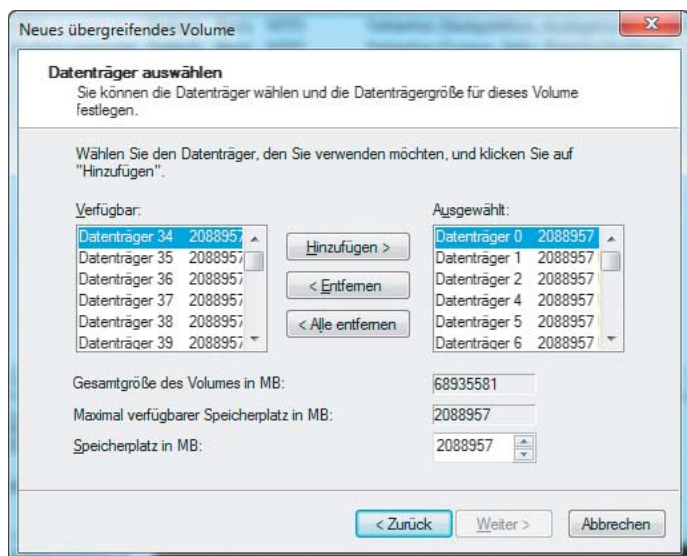
Andere VMs stehen zum freien Download zur Verfügung, allerdings laufen sie nur zeitlich limitiert. So gibt es diverse XP- und Vista-Versionen, die Microsoft mit jeweils unterschiedlichen Versionen des Internet Explorer bestückt hat. Gedacht sind sie eigentlich für Kompatibilitätstests, sie sind aber auch für andere Testszenarien prima zu gebrauchen.

Sogar einige Windows-Server-Versionen rückt Microsoft als fertig bespielte virtuelle Festplatten zum Download heraus – deren 64-Bit-Versionen laufen aber nicht mit dem hauseigenen Virtual PC. Stattdessen sind sie für den Einsatz auf einem Windows Server 2008 R2 mit Hyper-V gedacht. Der ist aber nicht nötig, denn die meisten anderen Produkte können die virtuellen Platten der Server-VMs auch einbinden.

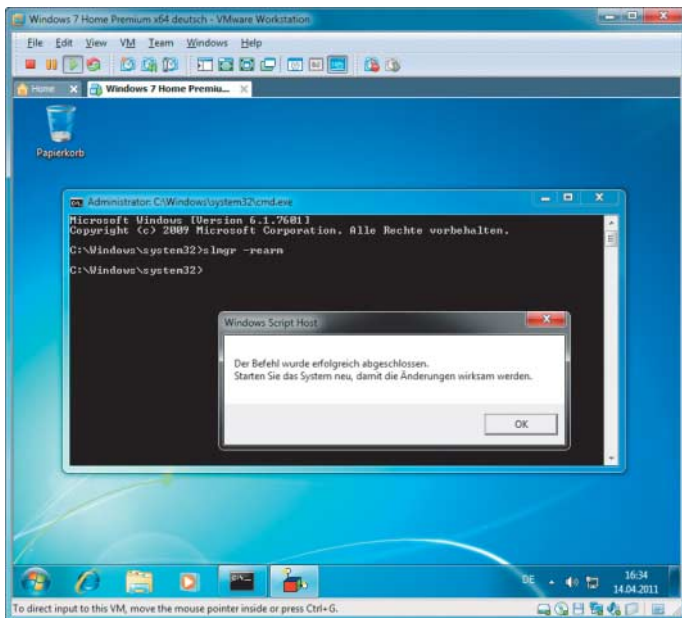
Schnappschuss

Während man auf einem echten PC Windows zuerst um Virens Scanner, Office, Brennprogramm und so weiter ergänzt, sollten Sie damit in einer VM erst noch warten: Denn wenn Sie selbst mal ausprobieren wollen, ob ein anderer Virens Scanner oder ein anderes Office-Paket nicht besser zu Ihnen passt, wären solche Vorinstallationen womöglich hinderlich. Sorgen Sie also zuerst dafür, dass Sie Windows später wieder in den absolut frisch installierten Zustand zurückversetzen können.

Die meisten Programme zur Virtualisierung bieten dafür eine Snapshot-Funktion an: Einmal „klick“, und schon landen alle weiteren Änderungen nicht auf der virtuellen Platte, auf der Windows installiert ist, sondern in einer separaten Container-



In einer VM kann man beispielsweise mal ausprobieren, ob Windows 7 ein RAID aus 60 Festplatten erstellen kann – es geht nicht, es akzeptiert beim Zusammenstellen maximal 32 Festplatten, danach färbt es die „Weiter“-Schaltfläche grau.



Datei. Die schmeißt das Programm einfach wieder weg, wenn man es anweist, zum alten Zustand zurückzukehren. Das Anfertigen eines Snapshots dauert bei ausgeschalteter VM nur Sekunden, bei laufender teils deutlich länger.

Fehlen Snapshot-Funktionen, können Sie stattdessen im Explorer eine Kopie jenes Ordners erzeugen, in dem die VM liegt. Beim VMware Player finden Sie den Pfad in den „Settings“ unter „Options/Working directory“. Ist die VM kaputt gespielt, schließen Sie deren Ordner weg und ersetzen ihn durch eine Kopie.

Apropos Kopie: Die Programme erkennen unter Umständen von Hand kopierte VMs und fragen beim nächsten Start, ob die VM nur bewegt oder doch kopiert wurde. Sollten Sie eine Kopie parallel mit dem Original betreiben wollen, so antworten Sie „kopiert“. Dann bekommt die Netzwerkkarte in der VM eine neue MAC-Adresse und die Erreichbarkeit beider im Netzwerk ist sichergestellt – sonst sind merkwürdige Probleme vorprogrammiert.

Bloß nicht sparen

Wenn Windows eine Zeit lang nichts zu tun hat, begibt es sich irgendwann in den Energiesparmodus. Das spart bei einem echten PC Strom, stört bei einem virtuellen aber womöglich: Denn eine unbenutzte VM beansprucht wenig PC-Ressourcen, doch wenn das Windows in der VM zum Ruhezustand wechselt, muss der Wirt auf der echten Festplatte den aktuellen Zwischenstand speichern.

Diese Festplattenaktivität kostet Zeit und bremst andere Programme (und andere VMs) aus. Deaktivieren Sie die Energiesparfunktionen also in der VM. Unter Windows 7 tippen Sie dafür „energie“ ins Suchfeld des Startmenüs und öffnen den Suchtreffer „Energieoptionen“. Klicken Sie auf den kleinen Button ganz rechts neben „Weitere Energiesparpläne einblenden“ und markieren dann „Höchstleistung“. Ein Klick auf „OK“ ist nicht erforderlich, Sie können das Fenster einfach wieder schließen.

Ebenfalls in einer Art Ruhezustand landen VMs, wenn der Wirtsrechner herunterfährt. Auch hierbei kümmert sich nicht Windows in der VM darum, sondern die Virtualisierungssoftware. Sie friert die VM quasi ein. Das Windows in der VM bekommt davon nichts mit. Nach dem Wiederaufwachen der VM sollten Sie deshalb die Uhrzeit des Systems prüfen, denn die Uhr könnte nun nachgehen. Und das kann für seltsame Fehler sorgen. Das Einspielen von Windows-Updates zum Beispiel scheitert dann mit nichtssagenden Fehlermeldungen.

Ich aktiviere nicht!

Das Aktivieren von Windows klappt normalerweise auch in einer VM problemlos, doch in vielen Fällen dürfte das gar nicht

Snapshots sorgen dafür, dass sich alles, was Sie mit Windows veranstalten, per Mausklick wieder rückgängig machen lässt.

Wenn Sie jetzt nicht neu starten, sondern die VM in diesem Zustand einfrieren, können Sie später jederzeit zu diesem Zustand zurückkehren und Windows läuft anschließend weitere 30 Tage ohne Aktivierung.

nötig sein. Denn Windows läuft auch ohne Aktivierung 30 Tage, und dieser Zustand lässt sich speichern. Das klappt so: Installieren Sie Windows in der VM ohne Eingabe eines Installationschlüssels. Ab sofort läuft eine 30-Tage-Frist. Diese Frist lässt sich bis zu drei Mal zurücksetzen. Starten Sie dazu eine Eingabeaufforderung mit Administratorrechten und tippen Sie hier ein:

```
slmgr -rearm
```

Es dauert ein wenig nach der Bestätigung mit Return, bis sich ein Fenster öffnet mit der Behauptung, dass der Befehl erfolgreich abgeschlossen wurde sowie der Aufforderung, das System neu zu starten – tun Sie das nicht! Das Entscheidende ist nämlich noch gar nicht passiert.

Der Befehl hat bislang nur die Aufforderung ins System geimpft, die Frist zurückzusetzen, doch der kommt Windows erst beim nächsten Hochfahren nach. Starten Sie also nicht neu, sondern fahren Sie Windows nur herunter und erstellen Sie einen Snapshot (oder eine Kopie des Ordners, in der die VM auf der Festplatte liegt). Zu diesem Snapshot können Sie nun jederzeit zurückkehren und haben ab diesem Tag 30 Tage Zeit, die Windows läuft,

ohne nach Aktivierung zu verlangen – und noch weitere zwei Rearm-Befehle, sodass Windows ab dann 90 Tage läuft.

Das klappt im Prinzip sogar noch Jahre später, doch fährt dann ein Windows hoch, das sich auf längst veraltetem Patchlevel befindet. Opfern Sie also ab und an einen Rearm-Befehl, etwa um Windows mit einem aktuellen Service Pack auszustatten.

Wie viele Rearm-Versuche noch übrig sind, verrät der Befehl:

```
slmgr -dlv
```

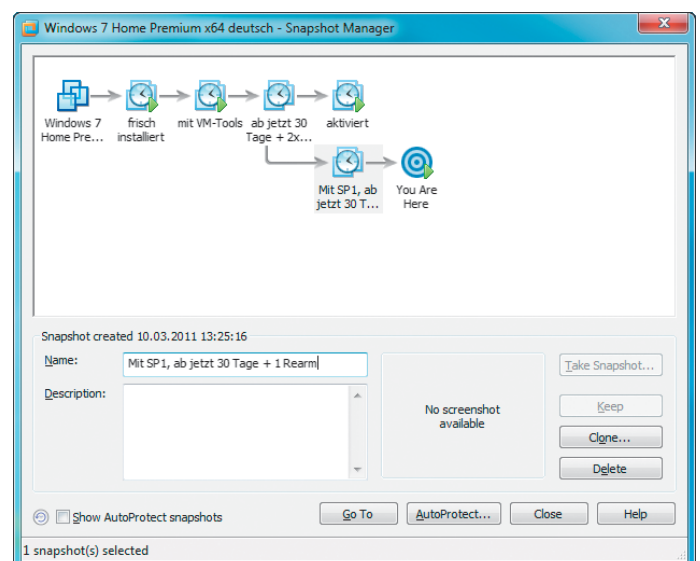
Wenn Sie nach dem Abschicken des Rearm-Befehls übrigens richtig lange warten, erscheint eine bizarre Fehlermeldung, die Sie auffordert, Windows neu zu installieren, weil „eine nicht autorisierte Änderung vorgenommen“ wurde – das ist natürlich Unfug, ignorieren Sie die Meldung einfach. (axv)

Literatur

- [1] Axel Vahldiek, Verheiraten, Service Pack 1 in Windows-7-DVD integrieren, c't 9/11, S. 170
- [2] Axel Vahldiek, Ab durch die Strippe, Windows 7 via Netzwerk retten oder neu installieren, c't 5/11, S. 176
- [3] Axel Vahldiek, Vollautomatisch, Windows 7 unbeaufsichtigt installieren, c't 25/10, S. 186
- [4] Axel Vahldiek, Ab in die VM, Altes Windows unter Windows 7 weiternutzen, c't 8/10, S. 172
- [5] Axel Vahldiek, Aus neu mach neu, Sauberes Windows 7 auf OEM-Rechnern, c't 3/10, S. 78

www.ct.de/1111120

ct



Andreas Beier

Unabhängig

VM sei Dank: Windows-Programme auf dem Mac

Es gibt trotz reichhaltigem Software-Angebot für Mac OS X noch genügend Aufgaben, für die man auf Windows-Software zurückgreifen muss. Und wer von einem PC auf einen Apple-Rechner umsteigt, möchte manche vorhandene Windows-Software zumindest vorübergehend weiternutzen. Alles kein Problem, dank virtueller Maschinen kann man den alten Windows-PC getrost entsorgen.

Tief in seinem Inneren ist ein Mac auch nur ein PC. Experimentierfreudige Gesellen haben das nach Einführung der Mac-Modelle mit x86-CPU schnell erkannt und Wege zur Installation von Windows erkundet. Apple hat sich dann der Realität und dem Wunsch vieler Anwender gebeugt und mit Boot Camp selbst eine Möglichkeit geschaffen, das Microsoftsche Betriebssystem parallel zu Mac OS X auf einer eigenen Partition zu installieren.

Größtes Manko von Boot Camp: Möchte man eine Windows-Anwendung öffnen, muss man den Rechner neu starten. Das kostet Zeit, muss das System doch zuvor noch die laufenden Mac-Anwendungen beenden und ihre Daten sichern. Mal eben schnell im Windows-Buchhaltungsprogramm oder im Projektplaner ein paar Zahlen nachschlagen – das können Sie vergessen.

Anders sieht es beim Einsatz einer Virtualisierungssoftware aus, die zusammen mit anderen Anwendungen läuft. Man kann sie jederzeit starten und über den Programmwechsler schnell erreichen. Ihre Dokumente sind das, was man gemeinhin als virtuelle PCs oder Maschinen (VM) bezeichnet.

Starthilfe

Beim Anlegen einer neuen VM leiten die Programme dem Anwender durch die nötigen Schritte und leisten Hilfestellung. In der Regel kann man die Voreinstellungen übernehmen. Die Konfiguration des Netzwerks hängt davon ab, was die VM leisten soll. Wenn Sie darin Serverdienste anbieten möchten, etwa um ein Content-Management-System herum, muss die VM direkt mit dem Netzwerk verbunden sein. Dieser Modus heißt „Bridged“.

Soll das virtuelle System Netzwerkzugriff haben, um zu surfen, Mails zu transferieren oder Updates zu laden, kann man „NAT“ wählen. Die VM versteckt sich dann hinter der IP-Adresse des Mac. Will man einer VM permanent den Internetzugang verwehren, weil man nötige Downloads auf Mac-Seite erledigt, kann man via Host-only-Modus die VM lediglich mit dem Mac vernetzen.

Bei der Vergabe des Hauptspeichers für den neuen PC sollte man nicht zu knausrig sein, mehr ist hier tatsächlich mehr. Für Windows XP genügen 512 MByte Arbeitsspeicher, für Windows Vista oder 7 1024 MByte (2048

MByte für die 64-Bit-Version). Mehr können Sie aber jederzeit in die VM „einbauen“. Das setzt selbstredend genügend Arbeitsspeicher im Mac voraus, 3072, besser 4096 MByte sollten es schon sein.

Zurückhaltung können Sie beim Grafikspeicher üben, wenn sowieso nur Büro- oder Verwaltungssoftware zum Einsatz kommt. Schalten Sie dann getrost die 3D-Beschleunigung ab. Bei Windows Vista und 7 büßen Sie die Aero-Oberfläche mit ihren Transparenzen ein, Office-Programme stört dies aber nicht.

Benötigen Sie unbedingt 3D-Leistung, hilft nur Ausprobieren, um herauszufinden, ob eine VM überhaupt taugt. Unter Umständen reicht deren 3D-Können nicht aus, um eine CAD-Software darin zu betreiben. Dann bleibt als Ausweg immer noch Boot Camp.

Die Produkte Parallels Desktop und VMware Fusion (Test siehe S. 112) können eine vorhandene Boot-Camp-Partition als Festplatte einbinden, sodass man eine Doppelinstallation von Windows vermeidet. Allerdings handelt man sich dann unter Umständen Stress mit der Windows-Aktivierung ein, die dann mehrfach erledigt sein will.

Da man beim Einsatz der Boot-Camp-Partition allerdings die Fähigkeit einbüßt,

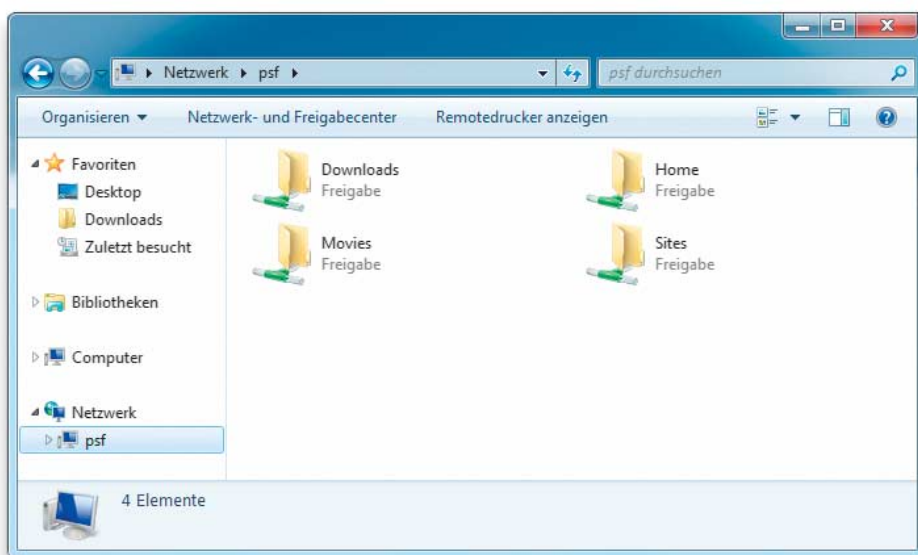
Snapshots anzulegen, will ihr Einsatz gut abgewogen sein. In den meisten Fällen dürfte es besser sein, 3D-hungrige Anwendungen via Boot-Camp-Windows, alle andere Software aber in einer VM zu nutzen. Und bei der Kapazität moderner Platten fallen ein paar GByte Verlust durch die Doppelinstallation von Windows nicht ins Gewicht.

Einrichtungsberater

Vor dem Einsatz von Anwendungssoftware steht nach dem Einrichten der VM wie bei echten PCs die Installation des Betriebssystems. Auch wenn Sie zu Beginn dem Assistenten mitgeteilt haben, dass Sie eine VM mit Windows 7 erstellen wollen, ist nicht wie von Geisterhand dieses System auf der virtuellen Festplatte gelandet. Diese Angabe hat lediglich der Software Hilfestellung bei der Vorkonfiguration gegeben.

Die Installation von Windows in einer VM unterscheidet sich nicht von der auf echter Hardware. Um den Prozess besser automatisieren zu können, fragt die Virtualisierungssoftware vor dem Beginn des Installationslaufs einige Daten ab – unter anderem den Namen des anzulegenden Benutzers nebst Passwort oder Lizenzschlüssel. Das spart Eingriffe seitens des Benutzers.

Es muss aber nicht immer eine Neuinstallation sein. Umsteiger, die ihre sorgsam gehegte Windows-Installation auf den Mac mitnehmen möchten, können diese in eine VM transferieren. Parallels und VMware integrieren passende Funktionen in ihre Produkte, die das Migrieren eines alten Systems übernehmen sollen. Ob das Unterfangen letztlich von Erfolg gekrönt ist, hängt stark von den Rahmenbedingungen ab. Beste Aussichten hat man, wenn Windows auf C:\ installiert ist und sonst keine Betriebssysteme auf der Festplatte sind. Was bei anderen Voraussetzungen passieren kann, können Sie in [1] nachlesen. Nach dem Transfer müssen Sie wegen



Mac-Verzeichnisse, auf deren Inhalt man in einer virtuellen Maschine zugreifen möchte, tauchen in Windows meist in der Netzwerkumgebung auf.

Im Dock von Mac OS X und dem Programmwechsler tauchen auf Wunsch auch die in einer virtuellen Maschine laufenden Programme auf.



der anderen Hardware-Verhältnisse in der VM Windows voraussichtlich neu aktivieren.

Nach abgeschlossener Installation oder erfolgreichem Transfer gilt es bei laufendem Windows in der VM als Erstes dafür zu sorgen, dass die Interaktion zwischen Apple- und Microsoft-Betriebssystem reibungslos klappen kann. Dazu ist es nötig, Windows ein paar schlaue Treiber zur Seite zu stellen. Bei VirtualBox heißen sie Gasterweiterungen, Parallels und VMware nennen sie schlicht Tools und stellen ihren Firmennamen voran. Ihre Installation startet entweder automatisch beim ersten Start einer VM oder man stößt sie über das Menü „Virtuelle Maschine“ an.

Doppelter Boden

Im Unterschied zu einer nativen Windows-Installation lässt sich bei einer VM sehr einfach sicherstellen, dass das Betriebssystem keinen Schaden nimmt – egal, wie man darin rumfuhrwerk. Dafür bieten die Mac-Virtualisierer sogenannte Snapshots an. Setzt man einen, landen hernach alle Änderungen an der virtuellen Festplatte in einer separaten Datei. Will man zum Urzustand zurückkehren, verwirft die Software diese Datei einfach. Sie sind keineswegs nur auf einen Snapshot beschränkt, lediglich der freie Plattenplatz setzt hier die Grenzen. Bei vielen Snapshots hilft

ein kurzer Kommentar wie „Frisch installiert“, den Überblick zu behalten.

Setzen Sie den ersten Snapshot am besten nach der Installation der Tools. Die beiden kommerziellen Mac-Produkte können sogar zeitgesteuert Snapshots erstellen: SmartGuard finden Sie bei Parallels Desktop in den Optionen einer VM im Bereich „Backup“, bei VMware konfigurieren Sie AutoProtect ebenfalls in den VM-Einstellungen.

Ein Snapshot sichert aber lediglich das in einer VM laufende System, nicht aber die Konfiguration der VM selbst, das muss man manuell erledigen. Die von Parallels Desktop liegen in einem gleichnamigen Verzeichnis, die von VMware Fusion in „Virtuelle Maschinen“, beide befinden sich im Dokumente-Ordner.

Aufgepasst: Bei den VMs von Parallels und VMware handelt es sich um sogenannte Pakete, in Wirklichkeit sind das Verzeichnisse. Sie enthalten unter anderem auch die virtuellen Festplatten, sodass sie meist etliche GBytes groß sind. Die eigentliche Konfiguration steckt aber in einer nur wenige KByte großen Datei mit der Endung .vmx (VMware) respektive .pvs (Parallels). Lediglich VirtualBox trennt VM-Konfiguration und virtuelle Festplatte. Sie finden Sie in einem Verzeichnis „VirtualBox VMs“ im Benutzerordner.

Auch Time Machine hat Probleme mit VM-Packages und will viele GBytes sichern,

obwohl nur einige KByte in einer Festplattendatei geändert wurden. Parallels Desktop kann deshalb virtuelle Maschinen explizit von einer Sicherung durch Time Machine ausnehmen, beim Einsatz anderer Produkte muss man in den Systemeinstellungen das Verzeichnis mit den VMs über die Ausnahmeliste vom Backup auszunehmen. Vergessen Sie dann aber nicht, von Zeit zu Zeit manuell eine Datensicherung anzustoßen.

Austauschplanung

Die Mac-Produkte treiben die Integration der beiden Betriebssystemwelten auf Wunsch recht weit. So können Sie im Finder über „Öffnen mit“ aus dem Kontextmenü (Rechtsklick auf ein Symbol) eine Datei direkt an eine Anwendung in einer VM übergeben. Umgekehrt funktioniert das auch: Aus einer VM lassen sich Dateien direkt von einem Mac-Programm öffnen.

Eine größere Anzahl an Dateien tauscht man am einfachsten über „Shared Folders“ oder „Gemeinsame Ordner zwischen VM und Mac-System“. Diese Ordner reiht Virtualisierungssoftware in die Netzwerkumgebung von Windows ein, über eine Verknüpfung, etwa auf dem Desktop, können Sie sie besser erreichbar machen.

VMware Fusion blendet auf Wunsch persönliche Ordner wie Dokumente, Musik oder Bilder anstelle der entsprechenden Windows-Ordner ein. So muss man nicht umdenken, sondern kann mit seiner gewohnten Ordner- und Dokumentstruktur arbeiten.

Sowohl Parallels als auch Fusion können außerdem per Drag & Drop Dateien zwischen Mac- und Windows-System austauschen. Das klappt nicht nur zwischen den beiden Desktops, sondern man kann sogar Dateien direkt an eine Windows-Anwendung übergeben – so diese das unterstützt und das Format versteht. Tatsächlich legen die Programme eine Datei zunächst auf den Schreibtisch, ehe sie sie weiterreichen.

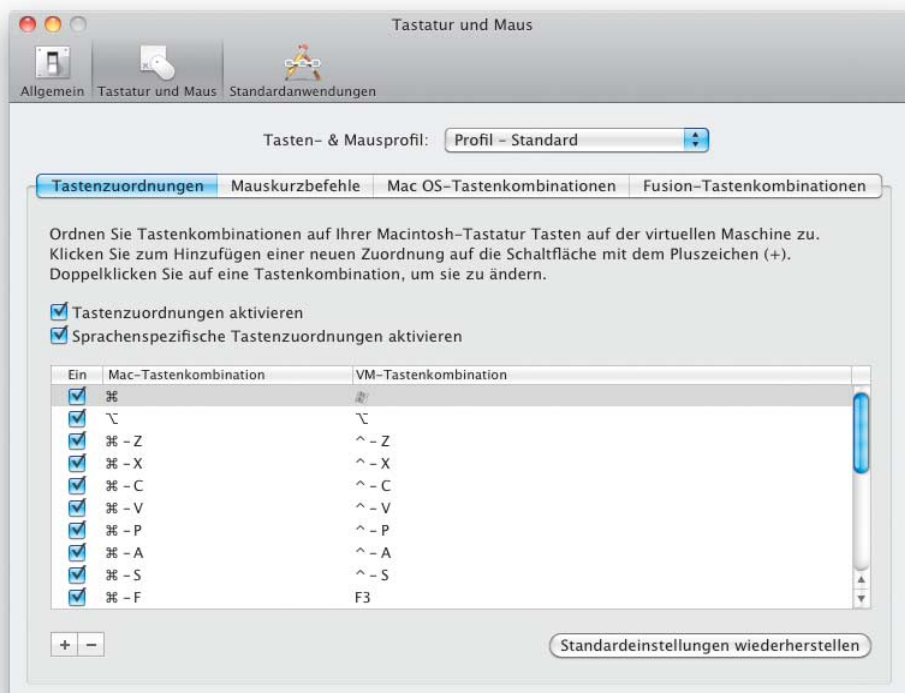
Auch USB-Speichermedien eignen sich für den Datenaustausch. Dabei muss man darauf achten, dass die Virtualisierungssoftware sich im Vordergrund befindet, wenn man ein Medium ansteckt. Sie erkennen das am Programmnamen oben links in der Mac-Menüzeile. Nur dann kann das Programm exklusiven Zugriff beanspruchen und ein Laufwerk an eine VM weitergeben. (adb)

Literatur

[1] Axel Vahldiek, Ab in die VM, Altes Windows unter Windows 7 weiternutzen, c't 8/10, S. 172

www.ct.de/1111122

ct



Um mit den Tastenkürzeln von Mac OS X und Windows nicht durcheinanderzugeraten, kann man sich für eine Seite entscheiden. Die Umsetzung übernimmt der Virtualisierer.

Andrea Müller

Auf Nummer sicher

Virtuelles System zum risikolosen Surfen

Wie in jeder Großstadt gibt es auch im Netz einige gefährliche Ecken, die man nicht immer meiden kann. Wer sein System keiner Gefahr aussetzen will, unternimmt Ausflüge dorthin in einer virtuellen Maschine, die sich jederzeit in den Originalzustand zurückversetzen lässt.

Haben Sie schon einmal nach „gratis MP3-Downloads“ gesucht? Auch da gibt es legale Angebote wie etwa das von Tonspon. Bis man die aber erst mal gefunden hat, muss man sich durch gefühlte 1000 dubiose Ergebnisse klicken. Mit Flash-Werbung überladene Linkfarmen sind da noch das kleinste Übel – nicht selten landet man auf Seiten, die versuchen, einem Schädlinge wie Drive-by-Trojaner unterzububeln oder den letzten Browser-Exploit auszunutzen. Auch wenn man nach Mods für Spiele sucht oder einen Web-Proxy nutzt, um etwa die Ländersperre eines YouTube-Videos zu umgehen, landet man früher oder später auf solchen verzwanzten Websites.

Wer sein Produktivsystem diesen Gefahren nicht aussetzen will, unternimmt Ausflüge in die dunklen Ecken des Netzes in einer virtuellen Maschine: Diese

lässt sich jederzeit in den sauberen Originalzustand zurückversetzen und es besteht keine Gefahr, das Arbeitssystem zu kompromittieren – sofern man sich konsequent daran hält, keine Daten zwischen Wirts- und Gastsystem auszutauschen. Shared Folders sind für dieses Szenario ebenso tabu wie das Einbinden von Freigaben im Netz, denn letztlich ist auch das virtuelle System Teil Ihres lokalen Netzwerks. Sofern Sie im lokalen Netz überhaupt Freigaben verwenden, sollten diese daher nur über ein Passwort erreichbar sein.

Welche Systeme als Gast und als Wirt zum Einsatz kommen, können Sie frei nach Ihrem Geschmack entscheiden. Das folgende Beispiel verwendet ein Linux als Wirtssystem, das potentielle Virenopfer für den Besuch auf dubiosen Websites ist Windows 7. Es hat den Vorteil, dass dort in der Regel alle eventuell

benötigten Codecs und Browser-Plug-ins verfügbar sind, etwa eine aktuelle Version von Silverlight.

VirtualBox am Start

Zum Einsatz als Virtualisierungssoftware kommt VirtualBox, das in der Open-Source-Version kostenlos erhältlich ist und den meisten Distributionen von Haus aus als Paket beiliegt. Bei dem Distributionspaket handelt es sich normalerweise um eine etwas ältere Version der Software – treten damit Probleme auf, kann man immer noch zur aktuellen Version greifen, die man auf der VirtualBox-Homepage findet. Neben Paketen für OpenSuse, Fedora, Ubuntu und einige weitere Distributionen gibt es dort auch einen Distributions-unabhängigen Installer, der auf jeder aktuellen Distribution laufen sollte.

Der Preis für den Einsatz der aktuellen Version ist allerdings, dass Sie nach der Installation die Kernelmodule von VirtualBox selbst übersetzen müssen. Das erledigt das Kommando

```
/etc/init.d/vboxdrv setup
```

Damit es fehlerfrei durchläuft, müssen die Pakete zur Kernel-Entwicklung, darunter die Kernel-Header-Dateien, gcc und make installiert sein.

Unabhängig davon, ob Sie das Distributionspaket oder die aktuelle Version eingespielt haben, steht nach der Installation noch ein wenig Handarbeit an: Um als normaler Benutzer virtuelle Maschinen anlegen zu dürfen, muss man diesen zum Mitglied der Gruppe vboxusers machen. Das erledigen Sie entweder über das Bearbeiten der Datei /etc/group oder über die Benutzerverwaltung Ihrer Distribution.

Danach müssen Sie noch dafür sorgen, dass die VirtualBox-Kernelmodule geladen werden. Das erreichen Sie über den als Benutzer Root ausgeführten Befehl:

```
/etc/init.d/vboxdrv start
```

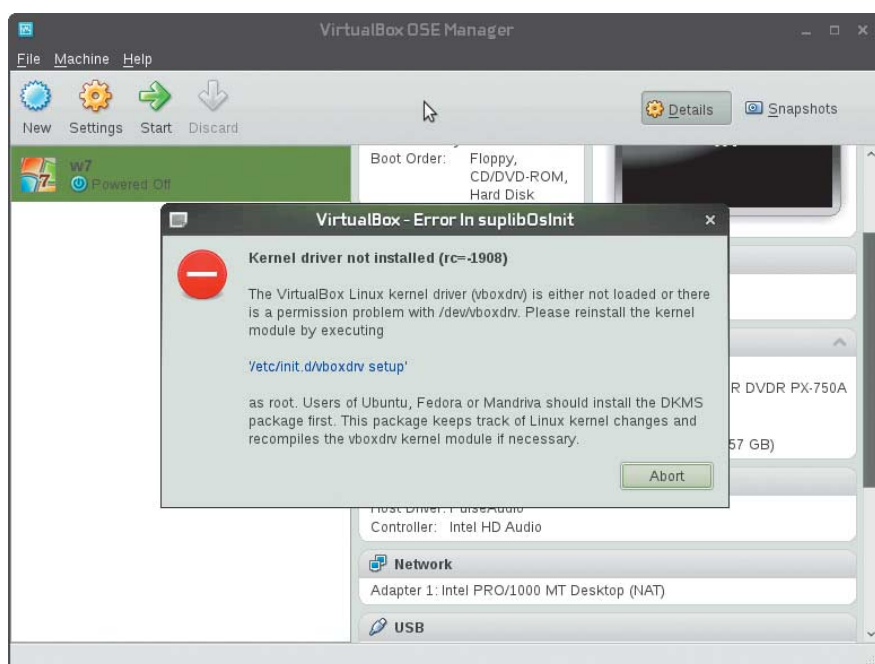
Das alleinige Laden des Moduls vboxdrv, wie man es früher machte, reicht nicht aus, da dem Gastsystem dann kein Netzwerk zur Verfügung steht.

Ob das Skript zum Laden der Kernelmodule künftig automatisch beim Booten ausgeführt wird, hängt von der verwendeten Linux-Distribution und deren Sicherheitseinstellungen ab – Sie kontrollieren die Einstellungen im jeweiligen Tool zur Verwaltung von Systemdiensten, etwa im „Runlevel Editor“ unter OpenSuse oder unter Mandriva mit dem Programm drakxservices.

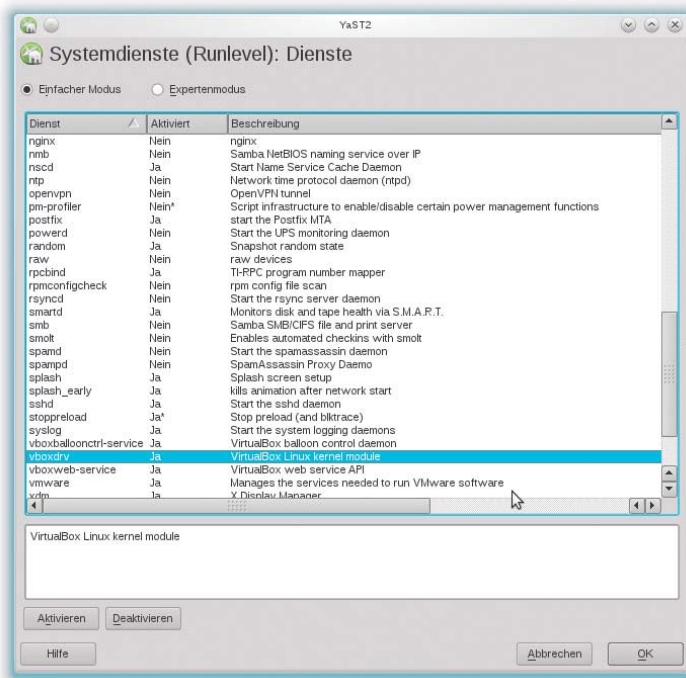
Zu Gast

Nach diesen Vorbereitungen können Sie mit der Installation des Gastsystems beginnen. Soll es wie in unserem Beispiel ein Windows sein, benötigen Sie eine gültige Lizenz. Daneben gibt es die Möglichkeit, die Evaluations-Version von Windows 7 oder eine der von Microsoft bereitgestellten fertigen virtuellen Maschinen zu verwenden. Der Artikel ab Seite 112 geht darauf ein, was Sie dabei beachten müssen.

Mit dem Assistenten von VirtualBox, den ein Klick auf „Neu“



Bei der Installation wird das VirtualBox-Kernelmodul nicht automatisch geladen; eine Fehlermeldung erscheint jedoch erst, wenn Sie eine virtuelle Maschine starten wollen.



auf den Plan ruft, ist die Windows-Installation schnell erledigt: Mehr als der virtuellen Maschine einen Namen zu geben, ihr RAM zuzuteilen und eine Festplatte für sie anzulegen, ist nicht nötig. Die vorgeschlagenen Werte können Sie beibehalten, für den Betrieb von Windows 7 empfiehlt es sich jedoch, dem Gastsystem mehr als die vorgeschlagenen 512 MByte Arbeitsspeicher zu spendieren.

Nun muss Windows nur noch auf die neu angelegte virtuelle Festplatte. Das geht beim Start der neuen virtuellen Maschine nahezu automatisch, denn VirtualBox erkennt, dass kein System auf der virtuellen Platte installiert ist und bietet den Start vom DVD-Laufwerk an. Haben Sie keine Windows-DVD, sondern ein Installations-Image, wählen

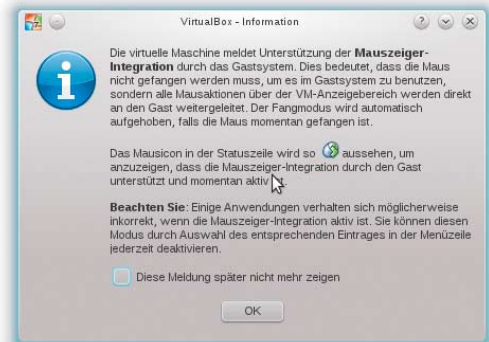
Sie es über den Button rechts neben dem angebotenen DVD-Laufwerk aus. Nach einem Klick auf „Weiter“ startet der Windows-Installer und Sie können das System wie gewohnt einspielen. Sollte Windows nach einem Klick auf „Jetzt Installieren“ eine Fehlermeldung einblenden, in der es sich beschwert, keinen Treiber für das DVD-Laufwerk zu haben, ist ein fehlerhaftes Image oder eine beschädigte DVD die Ursache des Problems.

Beim ersten Start von Windows sollten Sie zunächst die über Windows Update bereitgestellten Patches einspielen und einen aktuellen Virens Scanner installieren – schließlich wollen Sie Ihr Opfersystem nicht gleich am ersten Tag wieder plattmachen – der Virus/Trojaner, den auch ein aktuell gehaltener Virens Scanner

Die meisten Distributionen bringen ein grafisches Tool mit, in dem Sie festlegen, welche Init-Skripte das System beim Start ausführt.

nicht kennt, kommt früh genug. Im nächsten Schritt versorgen Sie das virtuelle System über das Menü Geräte mit den Gasterweiterungen. Diese bringen Ihnen eine Reihe Komfortfunktionen: So erhalten Sie durch die Erweiterungen Maus-Integration, was bedeutet, dass Sie den Mauszeiger nicht länger in der virtuellen Maschine fangen müssen, sondern nahtlos zwischen den Desktops von Wirts- und Gastsystem wechseln können. Außerdem können Sie danach mit der rechten Strg-Taste und L den „nahtlosen Modus“ aktivieren, in dem Sie den Windows-Desktop loswerden und nur noch die laufenden Windows-Programme als normale Fenster auf dem Linux-Desktop erscheinen.

Die Gasterweiterungen für Windows besorgen einem Komfortfunktionen wie Mauszeiger-Integration und den sogenannten „nahtlosen Modus“, in dem sich die Fenster der laufenden Windows-Programme in den Linux-Desktop integrieren.

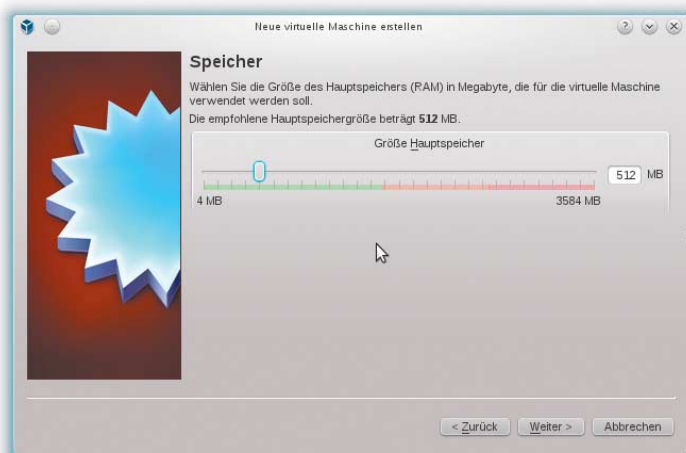


Ist das Gastsystem so weit eingerichtet, sollten Sie einen Snapshot erstellen, den Sie bei Bedarf zurückspielen können. Das erledigen Sie mit einem Klick auf „Sicherungspunkte“ im VirtualBox-Manager-Fenster. Klicken Sie dort auf das Kamera-Icon, um den Schnappschuss anzulegen. Das gelingt sowohl wenn die virtuelle Maschine läuft als auch wenn sie ausgeschaltet ist – im letztgenannten Fall jedoch um einiges schneller. Das Zurückspielen eines Sicherungspunktes erledigen Sie über sein Kontext-

menü – die Option steht dort allerdings nur zu Verfügung, wenn die virtuelle Maschine nicht läuft.

Vorsicht geboten

Obwohl Sie jederzeit einen Sicherungspunkt zurückspielen können, sollten Sie trotzdem ein wenig Vorsicht walten lassen. Das Opfersystem sollte keinerlei private Daten und Passwörter von Ihnen kennen, weder den Zugang zu Konten in sozialen Netzen, noch Ihre reguläre Mail-Adresse. Wenn Sie in der virtuellen Maschine doch einmal eine Mail-Adresse benötigen, etwa um eine Anmeldung zu bestätigen, richten Sie eigens dafür eine Adresse bei einem Free-mail-Provider ein oder greifen zu einer Wegwerfadresse wie sie etwa von discardmail.de angeboten wird. Bei diesem Anbieter gibt es die Option, die Inbox seiner Wegwerfadresse mit einem Passwortschutz zu versehen. Ein weiteres Restrisiko bleibt den-



Selbst wenn 4 GByte Arbeitsspeicher im Rechner stecken, schlägt VirtualBox für einen Windows-7-Gast nur 512 MByte RAM vor.

noch: Viele Schädlinge missbrauchen die gekaperten Systeme als Spam-Schleudern, die über offene Mail-Relays unerwünschte Werbemails versenden. Einige Provider wie etwa die Telekom reagieren darauf sehr schnell und sperren den SMTP-Port 25 nach außen. Im Fall der Telekom ist dann nur noch der Kontakt mit deren Mailservern über Port 25 möglich. Normalerweise kann man sich Port 25 ausgehend jedoch problemlos wieder freischafter lassen, wenn man versichert, die Schadsoftware entfernt zu haben. Dem damit verbundenen Ärger und Zeitaufwand können Sie mit einem Router aus dem Weg gehen, der die Möglichkeit bietet, für einzelne IPs im lokalen Netz ausgewählte Ports von vornherein zu sperren. (amu)



Dušan Živadinović

Straßenfunker

Mobilfunk-Router mit HSPA+

Die Mobilfunknetzbetreiber haben ihre Netze ohne viel Aufhebens Schritt für Schritt ausgebaut und mittlerweile liefern viele Zellen per HSPA+-Turbo Bruttodatenraten auf dem Niveau von DSL-Anschlüssen. Passend dazu kommen Router in den Handel, mit denen sich kleine Netzwerke ans Internet ankoppeln lassen. Das noch kleine Angebot deckt sehr unterschiedliche Anwendungsfälle bereits jetzt gut ab.

Die UMTS-Mobilfunknetze haben sich nach zähem Start etabliert – alle Netzbetreiber und viele Provider buhlen mit erschwinglichen Tarifen um die Gunst der Kunden, die unterwegs surfen wollen. Eine SIM-Karte mit Datenoption kann man sich aber für Tagespauschalen von knapp 2 Euro auch vorhalten, um etwa bei DSL-Ausfall dennoch Mails lesen oder fällige eBay-Auktionen abschließen zu können.

Nun sind die Netze dank HSPA+-Technik bereits so gut be-

stückt, dass sich die Mobilfunktechnik auch statt DSL für den Internet-Zugang eignet. Vodafone gibt beispielsweise an, dass rund 40 bis 45 Prozent der Zellen Bruttodatenraten bis zu 21,6 MBit/s erreichen. Und der Rest der Vodafone-Zellen liefert immerhin brutto bis zu 14,4 MBit/s. Das reicht aus, um sogar LANs mit Internet zu versorgen. Wie HSPA+ diese Datenrate erreicht und woran man Geräte erkennt, die dafür geeignet sind, beschreibt der Beitrag ab Seite 130.

Um LANs per HSPA+ ins Internet zu bringen, sind Tarife mit Tagespauschalen nicht empfehlenswert; die monatlich abgerechneten Alternativen sind weitaus günstiger. Solche Angebote gibt es schon für weniger als 10 Euro im Monat, etwa bei DiscoPlus, simvoice, fastSIM und diversen anderen Anbietern. Eine Vergleichstabelle finden Sie beispielsweise bei teltarif.de. Dort ist auch aufgeführt, wie viel Übertragungsvolumen pro Monat im Preis inbegriffen ist und ab wel-

cher Grenze die Provider die Datenrate drosseln.

Unter den Routern, die für solche Zugänge geeignet sind, kann man zwei Kategorien unterscheiden. Die erste wird mit einem externen Mobilfunkmodem ausgerüstet, typischerweise mit einem USB-Stick. Die zweite bringt das Mobilfunkmodem bereits mit. In diesem Beitrag berücksichtigen wir die zweite Gruppe, die aus vier Teilnehmern besteht. Der BandRich BandLuxe PR39 ist als mobiler Hotspot etwa für die Versorgung kleiner Reisegruppen ausgelegt. Der Funkwerk Bintec RS232bu+ und der Lancom 1780EW-3G sind für kleine bis mittlere Unternehmen mit eigenem Administrator gedacht. Der deutlich bescheidener ausgestattete Vololink VoloAccess VA126-S dürfte mehr den Heim-Admin interessieren. USB-Sticks, die für Laptops und Router ausgelegt sind, testen wir in einer der kommenden Ausgaben.

Drei Kandidaten sind für HSPA+ mit bis zu 21,6 MBit/s ausgelegt, lediglich der Vololink-Router verspricht, schon ab Werk auch 42 MBit/s empfangen zu können. Diese HSPA+-Ausbaustufe will hierzulande zumindest die Telekom in ihr Netz einbauen, sodass man bei der Geräteauswahl auch Update-Möglichkeiten berücksichtigen sollte. Unter den Kandidaten sind lediglich die Router von Funkwerk und Lancom prinzipiell für die nächsthöhere Ausbaustufe geeignet.

Die Kandidaten lieferten im FTP-Durchsatztest unterschiedliche Ergebnisse. Alle Werte wurden im Vodafone-Netz ermittelt. Der Funkwerk-Router führt das Feld mit rund 1400 KByte/s in Empfangsrichtung an (Mittelwert aus 20 Messungen); damit war auch der Bestwert der gesamten Testreihe zu verzeichnen (1480 KByte/s). Das belegt, dass HSPA+Modems durchaus Durchsatzraten auf dem Niveau von schnellen ADSL2+-Anschlüssen liefern können.

Zu beachten ist jedoch, dass sich Spitzenraten nur erzielen lassen, wenn man die Funkzelle für sich allein hat. Kommen weitere Nutzer hinzu, teilt die Zelle ihre Kapazität auf alle auf, sei es für Sprach- oder für Datenverbindungen. Das tut sie aber nicht zu gleichen Teilen, sondern orientiert sich an der Güte der einzelnen Anbindungen. Je besser ein Teilnehmer versorgt ist, desto

eher bedient ihn die Zelle. Dennoch lässt sie aber auch langsam angebundene Nutzer nicht im Regen stehen. Wir haben daher die Durchsatzraten außerhalb der üblichen Telefoniezeiten in Zellen gemessen, die kaum frequentiert sind. Zusätzlich zum Mittelwert haben wir auch die Minima und Maxima angegeben, denn die Qualität der Funkverbindung schwankt grundsätzlich und damit auch der Durchsatz.

Alle Kandidaten schalten automatisch auf die langsameren Techniken EDGE und GPRS zurück, wenn weder HSPA- noch UMTS-Verbindungen möglich sind. Darüber hinaus unterscheiden sich die Testkandidaten erheblich. Der BandRich-Router bringt als einziger interne Antennen mit, was gut zu seinem mobilen Einsatzfeld passt. Das geht freilich auf Kosten der Empfangseigenschaften und schlägt sich im Durchsatz nieder – das Gerät kam im Test nicht über rund 1 MByte/s hinaus. Immerhin lässt sich der Empfang mit einer externen Antenne verbessern (siehe Diagramm). Die drei übrigen Teilnehmer haben je zwei große externe Antennen.

Der BandRich-Router reicht als einziger die Internet-Verbindung an seine Clients nur via WLAN weiter. Alternativ kann er eine einzelne Station per USB versorgen. Der Router von Funkwerk versorgt seine Clients nur über den eingebauten Ethernet-Switch, WLAN bringt er nicht mit. Die Geräte von Vololink und Lancom haben sowohl WLAN als auch einen Switch an Bord. Der Lancom hat jedoch nur einen LAN-Port, sodass man für mehr LAN-Stationen doch noch einen externen Switch braucht. Im Lancom steckt ein aktuelles WLAN-Modul, das für brutto 300 MBit/s gemäß der IEEE-Norm 802.11n ausgelegt ist. BandRich und Vololink bauen nur Vorgängermodule gemäß 802.11b/g ein, die nicht mehr als brutto 54 MBit/s liefern.

Näher besehen unterscheiden sich die Kandidaten sehr in Zahl und Art der Anschlüsse und besonders hinsichtlich der Ausstattung. Die Eckwerte haben wir in der Tabelle auf Seite 129 erfasst. Dort führen wir auch viele Merkmale von Routern für kleine Nutzergruppen auf. Dazu gehören die WLAN-Sicherheit, Konfigurationskonzepte, VPN-Funktionen und nützliche Kleinigkeiten wie manueller Verbindungsaufbau,

Der BandLuxe ist ein mobiler Hotspot, der leicht in die Hemdtasche passt. Mit optionaler Antenne lässt sich der Durchsatz etwas verbessern.



DNS-Zuweisungen durch den eingebauten DHCP-Server oder auch die Reservierung von IP-Adressen anhand von MAC-Adressen.

Behelfs-SMS

Wenn sie schon eine SIM-Karte und ein Mobilfunkmodem an Bord haben, dann eignen sich die Geräte prinzipiell auch für die SMS-Kommunikation. Die Umsetzungen dieses Dienstes taugen aber nur als Notlösung, denn es fehlt schon eine Adressbuchverwaltung und die meisten haben kein Display zur Anzeige von Nachrichten, sodass man dafür PC und Browser bemühen muss.

Router-Funktionen für Server-Anwendungen sind im Mobilfunk wegen der Network Address Translation, NAT, des Mobilnetz-Providers nutzlos, denn die Geräte bekommen in der Regel nur private IP-Adressen, sodass sie von draußen nur über Umwege wie VPN erreichbar sind. Drei der Kandidaten bauen aber Internet-Verbindungen zusätzlich über ADSL oder Kabel auf, sodass wir deshalb diese Eigenschaften dennoch erfassen. Dann sind Funktionen wie Port Forwarding oder die Fernkonfiguration des Routers durchaus nützlich.

Die Grundeinrichtung der Geräte klappt ohne besondere Vorkenntnisse, denn für den Mobilfunkbetrieb muss man lediglich die PIN der SIM-Karte und den Access Point Name (APN) des Mobilnetzbetreibers eintragen. Etwas Erfahrung ist bei der Einrichtung der DSL- oder Kabelmodems erforderlich, und die braucht man schon beim Vololink. Noch mehr Geduld und Vorkenntnisse fordern die Profi-Router von Funkwerk und Lancom, um deren

Funktionsvielfalt auszuschöpfen – schon die Bedienungsanleitungen erreichen den Umfang kleiner Enzyklopädien.

Wenn ein Mobilfunk-Router in einer nicht vertrauenswürdigen Umgebung betrieben wird, sollte man auf einen Zugriffsschutz achten. Wenn er sich die PIN dauerhaft merkt, baut er nämlich auch als Diebesgut Mobilfunk-Verbindungen auf – bis der Netzbetreiber die SIM-Karte sperrt. Da erweist es sich von Vorteil, dass sich der BandRich-Router die PIN grundsätzlich nur so lange merkt, wie er eingeschaltet ist. Nach Neustarts muss man sie stets aufs Neue per PC und Browser eingeben. Der Lancom kann auf Wunsch immerhin mittels seines GPS-Empfängers darauf achten, ob er am vorgesehenen Ort betrieben wird. Er lässt sich so einstellen, dass er den Dienst verweigert, wenn der Ort wechselt oder das GPS-Signal ausfällt.

BandRich BandLuxe PR39

Der BandLuxe PR39 steckt in einem eleganten Kunststoffgehäuse, das leicht in eine Hemdtasche passt. Wir haben ein Muster von WLAN-Unterwegs.de auf Herz und Nieren geprüft, das der Anbieter mit einer eingedeutschten Anleitung vertreibt.

Um die SIM-Karte einzustecken, muss man den hart einrastenden Deckel vorsichtig vom Gehäuse entfernen, weil er aus kaum nachgiebigem Kunststoff besteht. Der SIM-Slot befindet sich zusammen mit dem microSD-Slot unter dem großzügig dimensionierten Akku (2,2 Ah Kapazität), mit dem der Router im Test rund 4 Stunden ohne Auftanken die Internet-

Der Funkwerk RS232bu+ ist ein Multi-WAN-Router, der Internet-Verbindungen zum Beispiel über DSL und UMTS zugleich aufbauen kann.



Verbindung hielt. Auf einem Aufkleber findet man die voreingestellte SSID und den WPA-Schlüssel für den WLAN-Betrieb. Man sollte bei der Einrichtung per Browser auf das moderne WPA2 umstellen, das das Gerät ebenfalls beherrscht. Wie bei Mobilgeräten dieser Art üblich, versorgt es per WLAN bis zu fünf Nutzer.

Über den Betriebszustand informiert ein gerade noch hinreichend großes OLED-Display. Weil es aber mangels Platz nicht alle Statusinformationen gleichzeitig einblenden kann, schaltet man per Tastendruck durch mehrere Statusseiten, die dann Auskunft geben über das Mobilfunknetz, Übertragungsverfahren, Akkugpegel und anderes mehr.

Trotz ausreichenden Platzes auf der mitgelieferten CD müssen Mac-User den Teil der Anleitung, der den Surf-Betrieb per USB beschreibt, aus dem Internet laden (siehe c't-Link am Artikelende). Für versierte Nutzer ist die Anleitung aber verzichtbar. Mit etwas Instinkt kommt man auch so auf die paar Mausclicks, um den Router per USB einzubinden.

Funkwerk Bintec RS232bu+

Aus dem Hause Funkwerk stammt der Bintec RS232bu+. Dabei handelt es sich um einen Multi-WAN-Router: Er bringt nicht nur ein HSPA+-Modem mit, sondern auch je einen Anschluss für ADSL2+ und ISDN.

Die eigentlich einfache Einrichtung erschwert ein für mehrere Router-Modelle gedachtes Handbuch. Wünschenswert wäre ein simpler Aufkleber am Gehäuse, der kurz erklärt, wo man die SIM-Karte einsetzen soll. Anders



Der Lancom 1780EW-3G bringt gleich zwei Antennenpaare mit – für WLAN und UMTS.



Der Voloaccess VA126-S lässt sich – auch wegen sparsamer Ausstattung – im Handumdrehen einrichten.

als das Handbuch erfreut das in jüngerer Zeit überarbeitete User-Interface. Das üppige Angebot fasst es überwiegend durchdacht in einer ansehnlichen Oberfläche zusammen, die eine kontextsensitive Hilfe ergänzt.

Der Router kann Port-abhängig UPnP ein- oder ausschalten und TCP-ACK-Pakete priorisieren, um bei asymmetrischen Anschlüssen die Empfangsrichtung auch während der Sendevorgänge auszureizen. Auch prüft das Gerät laufend, ob der Provider noch erreichbar ist. Das ließe sich für das Failover nutzen, sodass der Router bei DSL-Ausfall auf Mobilfunk umschaltet. Im User-Interface fand sich jedoch kein Hinweis darauf, wie man davon Gebrauch macht.

Immerhin ist offenbar, dass er Internet-Verbindungen über zwei oder mehr Leitungen zugleich aufbauen und den Verkehr darauf dynamisch verteilen kann (Load-Balancing). Die Lastverteilung ist aber nur umständlich einzurichten. Dabei kann man zwischen zwei nicht weiter erklärten Verfahren wählen, der Lastverteilung gemäß lastabhängiger Bandbreite und gemäß der

Round-Robin-Technik. Im Test leitete der Router trotz verschiedener Einstellungen allen Verkehr auf die schnellere Leitung, und zwar auch dann, wenn diese bereits ausgelastet war. Die langsamere lag brach.

Zu monieren gab es noch mehr. Hier eine Auswahl: Viele Einstellungen funktionieren erst nach einem Neustart. Welche das sind, sagt einem der Router aber nicht. Gelegentlich widersprechen sich die Statusanzeigen bezüglich der WAN-Port-Aktivität: Vorn auf der ersten Statusseite konnte ein WAN-Port als inaktiv markiert sein, hinten im Bereich Monitoring dagegen nur als schlafend. Oft nach dem Einschalten fanden wir im Log Einträge wie diesen: „specified device or hardware not available“. Eine Weile später funktionierte dasselbe Device aber wie von Zauberhand repariert. Der DNS-Relay des Geräts lieferte nur abgeschnittene DNSSEC-Antworten, sodass sich diese nicht validieren lassen.

Lancom 1780EW-3G

Der Lancom 1780EW-3G gehört zur gleichen Klasse wie das

Funkwerk-Gerät. Hardware-seitig haben die beiden aber nur wenig gemeinsam – da führt Funkwerk. Der in einem Kunststoffgehäuse untergebrachte Lancom-Router hat beispielsweise nur einen WAN- und einen LAN-Port. Über den WAN-Port lässt sich ein externes DSL- oder Kabelmodem ansteuern.

Man kann auch über das Lancom-Gerät den Kopf schütteln: Warum hat es vier nur klein beschriftete Antennenanschlüsse, von denen je ein Paar für Mobilfunk und für WLAN gedacht ist? Lancom setzt zwar verschiedene Anschlussarten ein, aber die Unterschiede zwischen den gewählten Buchsen und Steckern fallen nur bei genauem Hinsehen auf – also Obacht beim Anbringen der Antennen, sonst ist schnell mal ein Antennen-Pin verbogen. Hat man diese Klippe schadlos umschiff, lässt sich der Router sehr flott in Betrieb nehmen. Das liegt auch daran, dass der SIM-Slot von außen zugänglich ist und dass sich Lancom durchdachte und straffe Verfahren für die Einrichtung überlegt hat.

Der Router funkt per WLAN wahlweise im 2,4- oder im 5-GHz-

Band. Hat man an den einzigen LAN-Port einen Switch angeschlossen, lassen sich auch größere LANs über das Gerät versorgen; man kann sie wie bei Geräten seiner Klasse auch per VLAN in mehrere Subnetze aufteilen. Praktisch fanden wir, dass sich jedem WLAN-Client unterschiedliche maximale Send- und Empfangsraten zuteilen lassen. Wie der Funkwerk-Router so kann auch der Lancom TCP-ACK-Pakete gegenüber anderem Verkehr bevorzugen. Zusätzlich lässt sich auch die Bandbreite in Prozent reservieren, und zwar separat für die Send- und Empfangsrichtung. Die prozentuale Aufteilung ist praktisch, weil man so besser auf die beim Mobilfunk stets schwankende Bandbreite eingehen kann als bei fester Aufteilung.

Die Lastverteilung über die WAN-Verbindungen kann man aber auch statisch einrichten. Das kann nützlich sein, wenn man Clients nur über WLAN anbindet und die Mühe auf sich nimmt, den LAN- ebenfalls zum WAN-Port umzukonfigurieren, um ein zweites externes DSL-Modem anzuschließen. Erst dann lässt sich auch die von einzelnen DSL-Providern angebotene Kanalbündelung per Multilink-PPP nutzen. Im Zusammenspiel mit dem Mobilfunk-Modem kann der Router dann drei WAN-Leitungen koppeln.

Vololink VoloAccess VA126-S

Vom australischen Hersteller Vololink stammt der schlicht anmutende VoloAccess VA126-S. An dessen Ethernet-WAN-Port lassen sich DSL- oder Kabelmodems anschließen. Das Mobilfunkmodem kann man dank einer schnörkellosen Bedienoberfläche leicht in Betrieb nehmen, aber auch hier sollte man beim Einsetzen der SIM-Karte Vorsicht walten lassen, denn das Scharnier des Plastik-Slots kann leicht aus der Halterung rutschen und bei Verkanten brechen.

Für den Mobilfunkbetrieb muss man ein Profil anlegen und darin den APN eintragen, die übrigen Felder lässt man für den Betrieb in hiesigen Netzen leer. Für den Verbindungsaufbau muss man nach jedem Einschalten sinnigerweise PC und Browser bemühen, um das angelegte Profil zu aktivieren. Anschließend

FTP-Datendurchsatz HSPA+-Router

	Download Minimum/Mittelwert/Maximum (KByte/s) besser ▶	Upload Minimum/Mittelwert/Maximum (KByte/s) besser ▶
BandRich BandLuxe PR39	788/868/925	326/349/376
BandRich mit ext. Antenne	848/926/986	393/409/423
Funkwerk Bintec RS232bu+	1360/1425/1480	415/429/442
Lancom 1780EW-3G	1140/1190/1240	390/409/423
Vololink VoloAccess VA126-S	1060/1241/1350	355/379/405

kann es minutenlang dauern, bis sich der Router ins Mobilnetz und Internet eingebucht hat. Das schaffen der Lancom- und der BandRich-Router schneller.

Das HSPA+-Modem lässt sich im Zusammenspiel mit einem externen Modem für Failover nutzen. Ab Werk ist diese Option aber abgeschaltet und man kann den WAN-Port als LAN-Port nutzen. Erst wenn man Failover einschaltet, wechselt die Betriebsart des fünften LAN-Ports zurück auf WAN und der Router blendet die Optionen für die WAN-Einstellungen ein. Dann erst kann man die Internet-Einstellungen etwa für Kabelmodem- oder DSL-Betrieb eintragen.

Zu tadeln gab es wenig. Beachten sollte man, dass eine Browser-Sitzung auch nach Abschalten des Geräts gültig bleibt, sodass sich Unbefugte nach Einschalten des Routers über denselben PC und eine noch offene Sitzung ohne neue Passwordeingabe Zutritt verschaffen können.

Fazit

Die Kandidaten bestätigen die Leistungsfähigkeit der HSPA+-Netze, obgleich sie hinsichtlich der Durchsatzraten noch Luft nach oben lassen. Der Gesamteindruck ist so gemischt wie auch die Anwendungsgebiete. Von den Papierwerten her könnte man unter den beiden Profi-Routern ein Kopf-an-Kopf-Rennen erwarten. Doch das Lancom-Gerät schnitt als zuverlässiges Arbeitspferd mit Abstand besser ab. Funkwerk kann im Prinzip gleichziehen, sollte aber mehr Liebe zum Detail aufbringen.

Der BandLuxe präsentiert sich als pffiger Hotspot für unterwegs und bei ausgefallenem DSL auch als hübscher Notnagel. Um ein LAN zu versorgen, fehlt ihm ein Ethernet-Port. Auch stört der umständliche Internet-Verbindungsaufbau. Der VoloAccess dürfte sich mit seinem Konzept einen Platz bei den Nutzern erobern, die sich gegen DSL-Ausfälle wappnen wollen. Davon abgesehen erscheint er aber eher spartanisch. Die Konkurrenz dürfte allerdings nicht lange auf sich warten lassen. Es wird dann spannend zu beobachten sein, ob sie aus den Fehlern der Erstlinge gelernt haben. (dz)

www.ct.de/1111126

HSPA+-Router				
Bezeichnung	BandLuxe PR39	bintec RS232bu+	1780EW-3G	VoloAccess VA126-S
Hersteller/Anbieter	BandRich	Funkwerk	Lancom Systems	Vololink
Firmware-Version	Router: 8.09-060-generic Modem: 1.5.02.01.10	7.9 Rev 5	8.24.0018	2.010.419
Lieferumfang	USB-Kabel, CD-ROM, WPA/SSID-Aufkleber, Akku, Netzteil	ADSL-, ISDN-, 4 LAN-Kabel, Netzteil, 2 UMTS-Antennen	WAN-Kabel, LAN-Kabel, Netzteil, CD-ROM	LAN-Kabel, CD-ROM, Schrauben und Dübel für Wandmontage
Bedienungsanleitung	Bedienungsanleitung (deutsch, 20 S., gedruckt + engl. 41 S. PDF, Quickstart-Guide, (engl., 2 S.))	Bedienungsanleitung (deutsch, 485 S.) Kurzanleitung (deutsch, 45 S.)	Bedienungsanleitung (deutsch, 81 S.), Referenzhandbuch, PDF (deutsch, 600 S.)	Bedienungsanleitung (engl., 79 S.), Kurzanleitung (engl., 2 S.)
Ports	USB, miniSD-Card-Slot, Antennenanschluss, SIM-Slot	ADSL, 4 GBit-LAN, GBit-WAN, ISDN, USB, RS232, SIM-Slot	WAN, LAN 1000BaseT, SIM-Slot, RS-232	WAN, 4 LAN, USB-Host, SIM-Slot
Status-Informationen	Mobilfunk- und WLAN-Pegel, Verbindungsart, Netzbetreiber, Akkuladung, SSID, Firmware, WPS	ADSL, LAN, ISDN, UMTS, USB, Status, Stromversorgung	WLAN, 3G, VPN, ETH1, ETH2, Stromversorgung	Mobilfunk, Signalpegel, LAN- und WLAN-Aktivität
Bedienelemente	Ein-Ausschalter, Statuswechsel, WPS	Reset-Taste	Reset-Taste	WPS- und Reset-Taste, Ein/Ausschalter
Mobilfunk-Betriebsarten				
UMTS/HSDPA max. Down/Upload	21,6 MBit/s, 5,76 MBit/s	21,6 MBit/s, 5,76 MBit/s	21,6 MBit/s, 5,76 MBit/s	42,4 MBit/s, 5,76 MBit/s
WLAN				
802.11a/b/g/n	-/✓/✓/-	-	✓/✓/✓/✓	-/✓/✓/-
Antennen aufstellb./abnehmbar/Stecker	-/-/-	-	✓/✓/✓/✓-SMA	✓/✓/✓/✓-SMA
interne Antennen/Diversity wählbar	✓/-	-	-/✓	-/-
11b/11g/11n/mixed	-/✓/✓/✓/-/✓	-	✓/✓/✓/✓	-/✓/✓/✓/-/✓
WDS/Client-Modus	-	-	✓/✓	-
WPA: PSK/TKIP/AES/TKIP+AES/WPA2	✓/✓/✓/✓/✓	-	✓/✓/✓/✓/✓	✓/✓/✓/✓/✓
Radius (802.1x)	-	-	✓	-
Verschlüsselung default ein	✓	-	-	-
Zwang zur Verschlüsselung	✓	-	✓	-
WLAN-Autokonfiguration	WPS	-	-	WPS
WLAN abschaltbar/default aus	✓/-	-	✓/-	✓/-
Internet-Verbindung				
Idle-Timeout/Auto reconnect	✓/-	✓/✓	✓/✓	-/✓
manueller Aufbau / Connect-LED	-/✓	✓/✓	✓/✓	✓/✓
Zeit- / Volumen-Budget	-/-	-/-	✓/-	-/-
Traffic- / Access-Accounting	-/-	-/✓	✓/✓	-/-
DNS-Relay fehlerfrei / DNS im DHCP-Server einstellbar	✓/-	-/✓	✓/✓	-/✓
Port Forwarding / -Change / -Ranges	-/-/-	✓/✓/✓	✓/✓/✓	✓/✓/✓
Exposed Host / DMZ	-/-	✓/✓	✓/✓	-/-
DHCP: IP-Reservierung nach MAC	-	✓	✓	✓
MAC-Filter	-	✓	✓	-
Paketfilter Dienst / Quelle / Ziel	-/-/-	✓/✓/✓	✓/✓/✓	-/-/-
URL-Filter/ Schlüsselwortfilter	-/-	✓/-	✓/-	-/-
Konfiguration				
verschlüsselt per HTTPS	-	✓	✓	✓
dokumentierte Interfaces	HTTP	HTTP, SNMP, HTTPS, SSH, Telnet	HTTP, Telnet, Telnet-SSL, SNMP, ssh, tftp	HTTP, HTTPS
UPnP / abschaltbar	-/-	✓/✓	-/-	✓/✓
Fernkonfiguration / ab Werk aus	-/-	✓/✓	✓/✓	-/-
Fernkonf. Einschränkung auf Host	-	✓	✓	-
Konfiguration speichern	✓	✓	✓	✓
Online-Hilfe aus Router	-	✓	-	-
erzwingt Passwort-Änderung	-	✓	✓	✓
Logging	-	syslog, SNMP	syslog, SNMP	-
NTP-Client / Server einstellbar/ agiert als Server	-/-/-	✓/✓/✓	✓/✓/✓	✓/-/-
PPTP-Client / -Server	-/-	✓/✓	✓/✓	-/-
IPSec-Peer	-	✓	✓	✓
Leistungsaufnahme Standby/ Netzteil allein (Watt)	4,2 / 0,16	7,7 / 0,2	4,4 / 0,15	3,6 / 0,15
Garantie	24 Monate	24 Monate	36 Monate	12 Monate
Support-Telefon	0 62 03/8 45 17 24	09 00-1 38 65 93	09 00-1-LANCOM	0 68 21/91 90-110
WWW	www.bandrich.com	www.funkwerk.de	www.lancom.de	www.vololink.com
Bewertung				
Bedienung	⊕	○	⊕	⊕
Sicherheit	○	⊕	⊕	○
Router-Funktion	⊖	⊕	⊕	○
Preis	199 €	867,51 €	891,31 €	499 €
⊕⊕ sehr gut ⊕ gut ○ zufriedenstellend ⊖ schlecht ⊖⊖ sehr schlecht ✓ vorhanden - nicht vorhanden k. A. keine Angabe ct				

Dušan Živadinović

Mehr ist mehr

Wie HSPA+ die UMTS-Netze beschleunigt

Nachdem die Mobilfunknetzbetreiber mit der HSPA-Technik eine solide Grundlage für megabitschnelle Übertragungen in ihre Netze eingebaut haben, zünden sie nun mit HSPA+ die nächste Beschleunigungsstufe. Die auferüsteten Netze werden zwar weiterhin auch ältere USB-Sticks oder Smartphones bedienen, aber die neuen Datenraten nur dafür zugeschnittenen Geräten bieten.

Der UMTS-Beschleuniger HSPA, High Speed Packet Access, wurde erstmals im Jahr 2005 testweise eingesetzt. Seitdem hat sich die Technik zunächst in Form des Empfangsbeschleunigers High Speed Downlink Packet Access etabliert. Anfänglich lieferte sie Brutto-Spitzenraten von 1,8 und 3,6 MBit/s, dann 7,2 und schließlich 14,4 MBit/s. Derweil kam auch ein Beschleuniger für die Senderichtung hinzu, High Speed Uplink Packet Access, HSUPA. So kann man nun an vielen Standorten mit bis zu 5,76 MBit/s senden. Zusammengefasst führt man sie unter der Bezeichnung High Speed Packet Access, HSPA.

Zwar lässt sich auch an HSUPA noch schrauben, aber innerhalb der engen Grenzen der für den Akku-Betrieb ausgelegten Geräte ist nur wenig zu machen. Sie sollen ja möglichst wenig Strom aufnehmen und deshalb kann man ihnen keine aufwendigen energiehungrigen Verfahren implantieren.

So zielt die UMTS-Weiterentwicklung hauptsächlich auf den Downlink. Die nächste Stufe, die unter dem Namen HSPA+ oder auch Evolved HSPA bekannt ist

und jetzt in den hiesigen Mobilfunknetzen Fuß fasst, wurde 2007 spezifiziert. Die australische Telstra startete HSPA+ bereits im Februar 2009 und lieferte damals bereits bis zu 21,6 MBit/s, ebenso wie inzwischen die hiesigen Netze von E-Plus und Vodafone. O2 hatte HSPA+ zwar Ende 2009 auch schon im Programm, schwenkte dann aber auf LTE um und beließ es bei einigen in München aufgebauten Basisstationen, die immerhin bis zu 28 MBit/s erreichen. Die nächste Beschleunigungsstufe bringt sogar bis zu 42,4 MBit/s. Weltweit sechs Prozent der Netzbetreiber haben die 42,4-MBit/s-Stufe laut dem Netzwerkzulieferer Ericsson heute schon erreicht. In Deutschland will sie zunächst nur die Telekom einbauen, Plänen zufolge noch in diesem Jahr.

Das sollte man als Mobilsurfer im Auge haben, wenn man jetzt etwa einen HSPA+-fähigen USB-Stick sucht, denn der lässt sich später nicht auf eine höhere Geschwindigkeitsstufe aufrüsten; er muss dafür von vornherein ausgelegt sein. Unter den ab Seite 126 getesteten Routern ist mit dem Vololink VA126-S ein Modell dabei, das diese Datenrate ab

Werk beherrscht. Prinzipiell lassen sich aber beide auf 42,4 MBit/s updaten. Wie die HSPA+-Geräte diese Datenraten erreichen, erschließt sich aus der Mobilfunkspezifikation „Release 8“ des 3rd Generation Partnership Project. Diese müssen Sie freilich nicht lesen, die wesentlichen Merkmale haben wir im Weiteren zusammengefasst.

Es sind zunächst drei Punkte, die die Steigerungen gegenüber der 14,4 MBit/s schnellen Vorstufe HSPA bringen: die Mehrantennentechnik MIMO für mehrere räumlich getrennte Datenströme, höherwertige Modulationen, die mehr Bit pro Übertragungsschritt liefern (Higher Order Modulations, HOM) und die Kanalbündelung (Carrier Aggregation). Das alles zieht auch Änderungen auf höheren Protokollschichten nach sich: Netz und Endgeräte müssen ja einander signalisieren, wann welche Technik gefahren wird – und im Falle der Endgeräte, welche Verfahren sie überhaupt drauf haben.

Daneben feilten die Väter der HSPA+-Technik auch an den Verwaltungsprotokollen für die Teilnehmergeräte. Diese sind unter dem Begriff Continuous Packet Connectivity (CPC) zusammengefasst. Diese Maßnahmen senken die gegenseitigen Störungen unter den Teilnehmergeräten und erhöhen die Kapazität für Nutzdaten.

Zweiohr-Funk

HSPA+ spezifiziert MIMO in der 2x2-Konstellation (D-TxAA, Double Transmit Antenna Array), also zwei Sendeantennen auf der Seite der Basisstation und zwei Empfangsantennen im Terminal (Router, USB-Stick oder Smartphone). MIMO ist bei HSPA+-Geräten nur für die Empfangsrichtung ausgelegt, also von Basissta-

tion zum Teilnehmer, und soll über High Speed Downlink Shared Channels, HS-DSCH, Spitzenempfangsraten von 28 MBit/s liefern. In Senderichtung nutzt das Teilnehmergerät nur eine der zwei Antennen.

Mit D-TxAA lassen sich zwei unabhängige Datenströme simultan zum Empfänger funken. Diese können unterschiedliche Übertragungsparameter nutzen – abhängig von Anforderungen an die Datenrate und von der Funkkanalcharakteristik. Beispielsweise kann die Basisstation verschiedene Modulationsverfahren einsetzen und diese laufend anpassen. Vereinfacht dargestellt wird dabei die Anzahl der auf das Funksignal aufgeprägten Bits an die Kanalqualität angepasst – je mehr Bits, desto fehleranfälliger die Übertragung und umgekehrt.

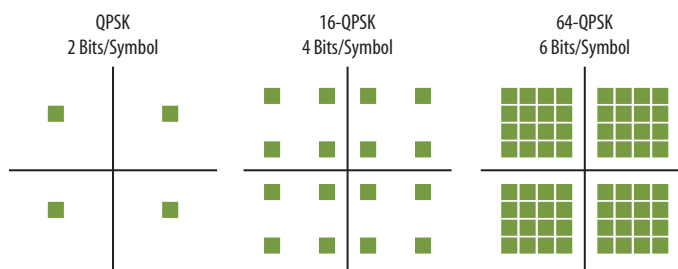
Mit unterschiedlichen Coding Schemes passt die Basisstation die Packungsdichte von Nutzdaten im Verhältnis zu Fehlerkorrekturdaten an die Kanalqualität an – je besser die Kanalqualität, desto weniger Fehlerkorrektur braucht man, um Nutzdaten ohne Sendewiederholungen zu übertragen. Das Teilnehmergerät unterrichtet die Basisstation laufend über die Empfangsqualität und Letztere nutzt diese Daten, um die für die Situation günstigste Übertragungsart zu wählen (Precoding Control Information). Es ist also das Teilnehmergerät, das der Basisstation empfiehlt, ein oder zwei Datenströme zu senden und welche Modulation und Coding Scheme sie nutzen soll (Channel Quality Indicator).

Die MIMO-Technik ist für Teilnehmergeräte nicht verpflichtend; sie melden gegenüber dem Netz, ob sie diesen Datenturbo an Bord haben. Wie bei UMTS-Geräten üblich, werden sie anhand ihrer Kategorienummer zugeordnet. In der nebenstehenden Ta-

HSPA+-Downlink-Gerätekategorien

Kategorie	Verfahren	max. Empfangsrate (MBit/s)
11	QPSK	1,8
12	QPSK	0,9
13	QPSK, 16QAM	17,64
14	QPSK, 16QAM, 64QAM	21,6
15	QPSK, 16QAM, MIMO	11,66
16	QPSK, 16QAM, MIMO	28
17	QPSK, 16QAM, 64QAM, MIMO	11,66 (MIMO) 17,64 (64QAM)
18	QPSK, 16QAM, 64QAM oder MIMO	21,6 (64QAM) oder 28 (MIMO)
19	QPSK, 16QAM, 64QAM, MIMO	35,28
20	QPSK, 16QAM, 64QAM, MIMO	42,40

Detailunterschiede wie zwischen Kategorie 15 und 16 oder 19 und 20 ergeben sich aus der Größe der HS-DSCH-Blöcke.



Gegenüber der HSPA-Technik definiert HSPA+ zusätzlich die Modulationsstufe 64QAM. Diese Gangart schaltet die Basisstation bei sehr guten Funkbedingungen ein.

HSPA+-Uplink-Gerätekategorien

Kategorie	Verfahren	max. E-DCH-Blöcke	max. Senderate (MBit/s)
1	BPSK	1	0,71
2	BPSK	2	1,45
3	BPSK	2	1,45
4	BPSK	2	2,89
5	BPSK	2	2,0
6	BPSK	4	5,74
7	BPSK, 16QAM	4	11,5

Detailunterschiede wie zwischen Kategorie 3 und 4 ergeben sich aus der Nutzdatenrate pro E-DCH-Block.

belle haben wir die für HSPA+-eingeführten Kategorien mitsamt der zugehörigen Funktionen aufgeführt. Ein Gerät der Kategorie 14 eignet sich also prima für die aktuell in den Netzen verwendete HSPA+-Stufe, aber wenn eines Tages noch MIMO für bis zu 28 MBit/s hinzukommt, würde es davon nicht profitieren. Um darauf vorbereitet zu sein, empfiehlt sich eher ein Gerät der Kategorien 19 bis 20. Derzeit führen die Hersteller die Kategorien nicht offenerzig auf dem Karton ihrer Produkte auf, sodass man dafür die Datenblätter studieren muss.

Noch mehr Bits

Gegenüber der HSPA-Technik definiert HSPA+ die zusätzliche Modulationsstufe 64QAM. So kann die Basisstation bis zu 21,6 MBit/s senden. Nachdem E-Plus und Vodafone diese Datenrate als das Maximum für ihre HSPA+Netze angeben, kann man also rück-schließen, dass sie MIMO zumindest bisher nicht verwenden, sondern allein auf 64QAM setzen. Teilnehmergeräte, die dieses Verfahren beherrschen, gehören zu den Kategorien 13 und 14 sowie 17 und 18. HSPA+-Geräte erzielen mittels des Modulationsverfahrens 16QAM in Senderichtung Spitzenraten von 11,5 MBit/s (Enhanced Dedicated Channel, E-DCH). Geräte, die dieses Feature an Bord haben, gehören zur neuen Kategorie 7.

Mit Release 8 der 3GPP-Spezifikation lernen UMTS-Geräte auch die Kanalbündelung – zwei je 5 MHz breite Kanäle werden zu einem 10-MHz-Kanal zusammengefasst. Das gilt freilich nur für den Downlink (von der Basisstation zum Teilnehmer). In Senderichtung nutzt ein USB-Stick oder ein Smartphone weiterhin nur einen 5-MHz-Kanal.

Die Dual-Carrier-Technik ist besonders dann von Nutzen, wenn die Funkbedingungen für die MIMO-Technik nicht geeig-

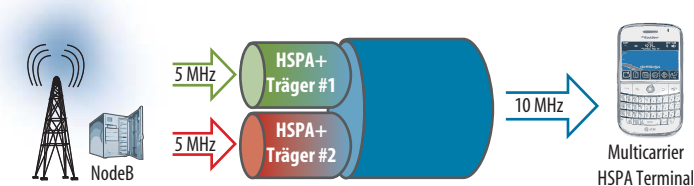
net sind. Diese setzt nämlich eine Umgebung voraus, in der Funkwellen häufig abgelenkt werden – das ist vorwiegend in Ballungsräumen der Fall, nicht aber in wenig bebautem Gelände.

Die Wahrscheinlichkeit, auf der Doppelwelle zu surfen, ist durch einige Randbedingungen eingeschränkt. Damit zwei Carrier zusammengefasst werden können, müssen die Zellen von der gleichen Basisstation versorgt werden (Node B) und die Carrier müssen im Funkspektrum direkt benachbart sein. Zugleich dürfen die Zellen dieselben Geräte nicht auch mit MIMO versorgen. Dennoch dürften viele Nutzer diese Technik begrüßen, denn sie erhöht die Datenrate spürbar besonders dann, wenn der Signal-Rausch-Abstand am Empfangsort niedrig bis mittelmäßig ist.

Unter dem Begriff Continuous Packet Connectivity sind einige Umstellungen in der Verwaltung der Teilnehmergeräte zusammengefasst. Die UMTS-Netze werden ja immer besser ausgelastet, aber mit zunehmender Zahl von Handys steigt auch die Zahl der Signalisierungskanäle (Control Channels) und das erhöht den Rauschpegel in einer Zelle. Zudem schon eine ökonomische Signalisierung auch den Akku der Teilnehmergeräte.

Die Änderungen betreffen sowohl die Signalisierungskanäle der Sende- als auch der Empfangsrichtung. Nun darf ein HSPA+-Terminal diskontinuierlich signalisieren – also die Meldungen an das Netz unterbrechen, wenn die Nutzdatenkanäle brachliegen. Damit die Synchronisierung mit dem Netz erhalten bleibt, muss es sich nur noch in regelmäßigen Abständen rühren. HSPA-Geräte müssen den Signalisierungskanal hingegen auch dann offenhalten, wenn die Datenkanäle nicht in Gebrauch sind.

Die besseren Eigenschaften der Datenkanäle, die schon mit Release 5 Einzug gehalten haben,



Eine HSPA+-Basisstation kann nun zwei je 5 MHz breite Träger zu einem zusammenfassen – die müssen im Spektrum jedoch benachbart sein.

kommen nun auch der Sprachübertragung zugute. Es bleibt zwar dabei, dass HSPA+-Handys verbindungsorientierte Telefonate führen, aber sie übertragen die Sprachdaten mittels „CS voice over HSPA“ auf der kurzen Funkstrecke zur Basisstation über IP-Verbindungen. Die übrigen Eigenschaften der Sprachübertragung bleiben unverändert. Weil CS voice over HSPA die Funkressourcen ökonomischer nutzt als das ursprüngliche Übertragungsverfahren, bleiben mehr Ressourcen für die Teilnehmer übrig.

Ausblick

Die UMTS-Entwicklung endet nicht mit HSPA+; die Erfinder sehen sie nur als einen Schritt auf dem Weg zu einem All-IP-Breitbandnetz auf UMTS-Basis. Als eigenständige Entwicklung steht LTE dem Ziel eines All-IP-Netzes aber näher als UMTS. Und man neigt auch zu der Annahme, dass LTE grundsätzlich schneller sei und damit besser – und kommt daher vielleicht zu dem Schluss, HSPA+ sei überflüssig.

Aber dem ist nicht so, denn LTE wird, abgesehen von der Tilgung der weißen Flecken auf dem Lande, zunächst dort eingesetzt, wo es für Netzbetreiber lukrativ erscheint – also in Ballungszentren, wo viele Nutzer zugleich surfen. Wenn der UMTS-Ausbau

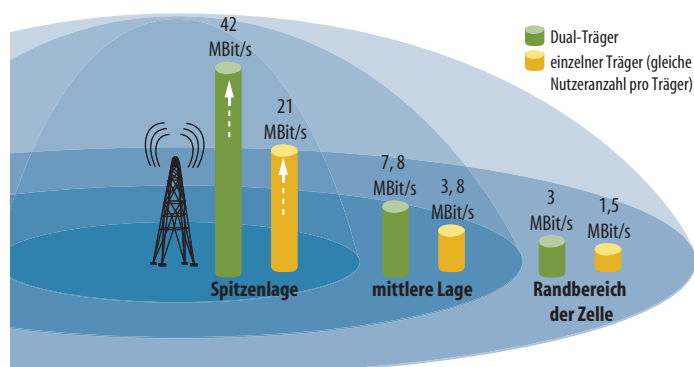
auf dem heutigen Stand stehen bleibt, wird man aber beim Verlassen der LTE-Zonen drastisch auf nur wenige MBit/s gebremst. Deshalb dürfte HSPA+ eine wichtige Rolle spielen, indem es diesen Bremseffekt als preiswerter Zwischenschritt abfedert.

HSPA+-Basisstationen sind inzwischen eine wartungsfreundliche Alternative für die Netzbetreiber. Aktuelle Stationen sind kaum größer als ein Kühlschrank und fernwartbar bis hin zum Software-Update. Und das Release 9 lockt mit der Downlink-Carrierbündelung aus unterschiedlichen Bändern sowie mit Uplink-Raten bis 23 MBit/s. Noch mehr Megabit verspricht Release 10 – damit soll man dann bis zu 168 MBit/s empfangen können.

Ob und wann die nächsten Stufen kommen, ist freilich offen. Als ziemlich sicher gilt nur, dass kommende Teilnehmergeräte nicht nur HSPA+, HSPA, UMTS, EDGE und GSM auf der Pfanne haben werden, sondern auch LTE – damit man eben nahtlos von einer Zelle zur nächsten wechseln kann, ganz egal, welches Funkverfahren sie gerade nutzt. (dz)

Literatur

- [1] Dušan Živadinović, Codes und Korrekturen, Warum HSDPA die UMTS-Datenübertragungen beschleunigt, c't 3/08, S. 164



Die Dual-Carrier-Technik bringt anders als MIMO spürbare Vorteile an Standorten mit mäßigem bis schlechtem Empfang.



Rudolf Opitz

Fürs Reise-Büro

Zwölf günstige Dokumentenscanner für unterwegs

Schnell unterwegs Prospekte, einen Brief oder einen Vertrag scannen, statt schweres Papier nach Haus zu tragen? Mit einem mobilen Scanner ist das kein Problem.

Viele Unternehmen wechseln beim Versand von Prospekten, Preislisten und Verträgen zu Word-Dateien oder PDFs, doch bekommt man hin und wieder Papier in die Hand gedrückt. Das ist lästig, weil es sich ohne Weiteres weder elektronisch versenden noch einfach nach Schlagwörtern durchsuchen lässt.

So bilden sich schnell zwei Ablagen: das Dokumenten-Verzeichnis auf dem Notebook und der Papierstapel in der Aktentasche – auf dem Weg zur papierlosen Gesellschaft nicht sehr ökonomisch. Gehört ein Scanner zur mobilen Büro-Ausstattung, vermeidet man das Papierchaos und spart sich damit das Kramen nach Anschreiben und Rechnungen. Mobile Dokumentenscanner sind handlich und finden per USB-Kabel schnell Anschluss. Einige Modelle benötigen noch nicht einmal ein Notebook: Sie legen die gescannten Seiten selbstständig auf einer Speicherkarte oder einem USB-Stick ab. Beim Einsatz am Arbeitsplatz benötigen solche Mobilgeräte erheblich weniger Schreibtischfläche als die großen Flachbett-Scanner und sind so stets griffbereit.

Wir haben zwölf mobile Scanner zum Test gebeten, die zwischen 80 und knapp 300 Euro kosten und sich je nach Bauart, Gewicht und Ausstattung für verschiedene Zwecke eignen. Mit weniger als 200 Gramm wiegt der Hand-Scanner Somikon PX8139 von Pearl am wenigsten. Als einziges Gerät im Test taugt er auch für Bücher und Zeitschriften, da man ihn manuell über die Seiten zieht. Die drei Einzugsscanner IRIS Anywhere 2, Reflecta PhotoScan A4 und Somikon SC-620.SCHD von Pearl fallen mit rund 400 Gramm doppelt so schwer aus, scannen aber ohne PC-Hilfe direkt auf eine Speicherkarte.

In der Gewichtsklasse zwischen 300 und 450 Gramm liegen auch der AgfaPhoto AS1300 Pro, der baugleiche Plustek MobileOffice S400, der Fujitsu ScanSnap S1100 und der ebenfalls von Plustek stammende MobileOffice S420. Avisions AV36 und der Scanjet Professional 1000 von HP machen sich mit rund 700 Gramm in der Notebook-Tasche schon deutlich bemerkbar, sind dafür aber mit einer zweiten Scanzeile ausgestattet: Als Duplex-Geräte lesen sie Vorder- und Rückseite in einem Rutsch ein.

Auch Canons P-150M und der Plustek MobileOffice AD450 beherrschen den Duplex-Scan und bieten einen automatischen Dokumenten-Einzug (ADF) für maximal 20 A4-Seiten. Mit Gewichten von knapp 1 Kilogramm (P-150M) und über 1,2 Kilogramm empfehlen sie sich eher als dezentere Arbeitsplatz-Scanner, die sich auch zusammenklappen und für den Mobileinsatz mitnehmen lassen. Dank LED-Scanlicht brauchen alle Testgeräte keine Aufwärmzeit und sind sofort startklar.

Durchzugsscanner sind für Dokumente und deren Bearbeitung mit einer Texterkennung (OCR) ausgelegt. Hierzu reicht eine Auflösung von 300 dpi meist aus. In der höchsten Qualitätsstufe erreichen alle Mobilgeräte im Test maximal 600 Punkte pro Zoll.

Als mobile Alternative bieten sich Digi-cams und besonders Smartphones an, da sie

immer dabei sind und zum Ablichten von Dokumenten eine Kamera besitzen. Die App-Shops stellen passende Anwendungen bereit. So begründet der CamScanner für Android und iOS, der PDFs (nicht durchsuchbar) erstellt, leicht schiefe Kamerapositionen automatisch. Das Papier sollte dabei aber plan aufliegen, mit unscharfen Bereichen kommt die App nicht zurecht. Die Ergebnisse hängen sehr stark von der – meist mäßigen – Qualität der Kameraoptiken ab; hochwertige Kameras findet man in der Regel nur bei den teuren Flaggschiffen der Hersteller. Die dedizierten Mobilscanner scannen deutlich zuverlässiger.

Autonomie

Die meisten Scanner kommunizieren mit dem Rechner via USB, über den sie ihre Scans weiterreichen und Steuerbefehle empfangen. Für die Modelle von Pearl, Reflecta und IRIS gilt das nicht: In ihnen steuert ein ARM-Rechner den Scanvorgang. Sobald der Sensor im Papiereinzug ein Blatt meldet, wird dieser in Gang gesetzt. Das Ergebnis wird als JPEG-Bild – ein anderes Format kennen die autonomen Scanner nicht – auf eine Speicherkarte geschrieben. Schließt man die Scanner über das mitgelieferte USB-Kabel an einen PC oder Mac an, melden sie sich als externes Laufwerk an. Davon lassen sich die Scans kopieren, archivieren oder von einer OCR-Software in bearbeitbaren Text umwandeln.

Die Einzugsscanner Somikon SC-620, Reflecta PhotoScan A4 und IRIS Anywhere 2 stammen augenscheinlich vom selben Hersteller (OEM), die Geräte gleichen sich – allerdings nur auf den ersten Blick. In die Karten-Slots der drei Geräte passen SDHC-Cards – 32-GBYTE-Medien werden erkannt und beschrieben –, Memory Sticks und MMCs. Mit MMCs hatten allerdings alle drei Probleme: Die dünnen Speicherkarten saßen nicht stramm genug in den Slots, sodass es hin und wieder zu Kontaktverlusten kam und die Karten vom Scanner anschließend als neu eingelegt erkannt wurden. Passiert dies bei Schreibzugriffen, droht Datenverlust.

Zur Bedienung gibt es nur eine Taste und zwei LEDs, die unter anderem eine eingelegte Karte und Bereitschaft melden. Ein langer Tastendruck schaltet den Scanner ein und aus, ein kurzer wechselt zwischen 300 dpi (die Status-LED leuchtet grün) und 600 dpi (orange). Zum Kalibrieren liegt den drei Geräten eine weiße Karte mit einem Strichcode-ähnlichen Raster am Rand bei. Beim Einschieben versetzt dieser Code den Scanner in den Abgleich-Modus – alles weitere geschieht automatisch. Reflecta und Pearl liefern zudem eine ebenfalls kodierte Klarsichthülle für Fotos mit, die den Scanner für die Fotowiedergabe optimieren soll. Im Ergebnis war das allerdings kaum zu sehen, die Fotoscans zeigen ohne Hülle sogar eine bessere Schärfe. Bei Texten produzierten der Anywhere 2 und der SC-620 brauchbare Scans, beim Reflecta PhotoScan A4 fransten Buchstaben

aus, was die Texterkennung durch eine OCR erschwert.

Trotz der Ähnlichkeit unterscheiden sich die drei Modelle deutlich im Preis: Der SC-620 kostet rund 80 Euro, der PhotoScan A4 110 und der Anywhere 2 sogar 200 Euro. Dafür bietet letzterer eine deutlich bessere Ausstattung: Als einziger besitzt er zusätzlich zum Karten-Slot einen USB-Steckplatz für Speichersticks und scannt auf seinen integrierten 512-MByte-Speicher, wenn kein anderes Speichermedium angesteckt ist. Die Stromversorgung übernimmt ein fest eingebauter Lithium-Ionen-Akku, der sich per USB laden lässt und für über hundert Scans reicht. Auch die mitgelieferte Software für Windows und Mac OS inklusive guter OCR bietet einen deutlichen Mehrwert.

Als Energielieferanten liegen dem PhotoScan A4 und dem SC-620 je ein knapp 140 Gramm schweres Netzteil bei. Der SC-620 von Pearl hat außerdem ein Batteriefach, das vier Microzellen aufnimmt. Diese hielten im Test aber nur wenige Scans durch, weshalb man das Netzteil immer in der Tasche haben sollte.

Bibliothekshelfer

Der Hand-Scanner PX8139 von Pearl eignet sich als einziges Gerät im Test zum Digitalisieren von Seiten aus Büchern und Heften, indem man ihn per Hand darüber zieht. Das erfordert allerdings etwas Übung: Für bessere Ergebnisse muss man das Gerät über die Vorlage ziehen und nicht schieben. Eine ebene Unterlage hilft, Wölbungen im Papier zu vermeiden, die sonst zu Unschärfen führen – die Tiefenschärfe des Scanners ist sehr gering. Buchseiten lassen sich am besten vom Buchrücken aus zum Rand hin einlesen. Um den unvermeidlichen Ruck beim Rollen über Papierkanten zu minimieren, schiebt man eine leere Papierseite darüber. Eine rote LED meldet Fehler, wenn man den Scanner zu schnell über die Vorlage bewegt.

Zwei kleinere Tasten rechts neben dem monochromen LC-Display wechseln den Scanmodus zwischen Farbe und Graustufen respektive stellen die Auflösung (300 und 600 dpi) ein. In der 300-dpi-Einstellung arbeitet der Handschanner sehr zügig: Selbst bei vorsichtigem Scannen ist das Einlesen einer A4-Seite in rund fünf Sekunden erledigt. Bei 600 dpi und Farbe sollte man sich mindestens 13 Sekunden Zeit nehmen. Die beiden Mignon-Zellen halten lange durch.

Eine Kalibriervorlage liegt dem Scanner bei, zur Not tut es auch eine weiße Leerseite. Der PX8139 schreibt die Ergebnisse direkt auf eine microSDHC-Karte (Medien bis



Der Hand-Scanner PX8139 von Pearl zeigt als einziger Scanner im Test Scanmodus und Auflösung auf einem LC-Display an; auch Batteriezustand und die Anzahl der gespeicherten Scans erscheinen hier.

32 GByte werden erkannt). Die Scans fallen allerdings viel zu hell aus, zudem stören durch den manuellen Scanvorgang verursachte Artefakte. Wer keine besonders gute Scanqualität benötigt und eine leistungsfähige OCR-Software besitzt – mitgeliefert wird sie nicht –, findet in dem Hand-Scanner von Pearl dennoch einen praktischen Helfer etwa für die Recherche in der Bibliothek. Ähnliche Modelle, die augenscheinlich von demselben OEM stammen, gibt es von Hyundai (Mobile Scan MS01, 90 Euro), EasyPix (EasyScan A4, 65 Euro), DNT (ScanDoo SD, 85 Euro) und Reflecta (KWIK-Scan, 100 Euro).

Mobile Einsatztruppe

Alle anderen Scanner im Test benötigen zum Arbeiten zumindest ein Notebook mit Windows, installiertem USB-Treiber und Scansoftware. Über das USB-Kabel versorgen sie sich außerdem mit Strom. Die Plustek-Modelle MobileOffice S420 und AD450 brauchen ein zweites USB-Kabel als zusätzliche Stromquelle oder wahlweise das mitgelieferte Netzteil. Canons P-150M kommt zwar mit einer USB-Verbindung aus, scannt aber etwas schneller, wenn man ein zweites Kabel anschließt.

Geräuschmessungen

[Sone]	Mittelwert Scan, 300 dpi ◀ besser
AgfaPhoto AS1300 Pro	0,7
Avision AV36	3,3
Canon P-150M	2,9
Fujitsu ScanSnap S1100	4,1
HP Scanjet Professional 1000	3,4
IRIS Anywhere 2	2,3
Plustek MobileOffice S400	1,5
Plustek MobileOffice S420	4,6
Plustek MobileOffice AD450	7,2
Reflecta PhotoScan A4	2,2
Somikon PX8139	3,0
Somikon SDC-620.SDHC	2,4

Leistungsaufnahme Netzteile

[Watt]	Aus ◀ besser	Bereitschaft ◀ besser	Scannen ◀ besser
Plustek MobileOffice S420	0,0	0,6	2,8
Plustek MobileOffice AD450	0,3	0,6	5,9
Reflecta PhotoScan A4	0,2	2,3	4,9
Somikon SDC-620.SDHC	0,2	2,3	4,9



Zum Plustek MobileOffice S420 gehört eine schalenartige Halterung für den Büroarbeitsplatz, an die man zwei PCs anschließen kann, die wahlweise auf den Scanner zugreifen können; für mehr als ein Einzelblatt eignet sich die Papierführung aber nicht.



Die baugleichen Scanner AS1300 Pro und MobileOffice S400 bedient man über zwei Tasten, die sich über ein Programm im Tray der Windows-Oberfläche bequem konfigurieren lassen. Danach initiiert ein Druck auf die Taste Scan beispielsweise das Einlesen eines Fotos mit 600 dpi und das Speichern als JPEG, die Taste Custom des AS1300 Pro – beim S400 ist sie mit PDF beschriftet – löst einen Dokumenten-Scan mit 300 dpi aus und erzeugt mit Hilfe der OCR ein durchsuchbares PDF.

Der kurze Transportimpuls zum Einziehen und Festhalten der zu scannenden Seite kommt meist, bevor man das Papier richtig positioniert hat. Dadurch wird es von den Scannern häufig schräg eingelesen. Beide Geräte lieferten bei Text eine akzeptable Scanqualität, weniger bei Fotos: Beim AS1300 Pro störten feine Streifen, beim S400 überhöhte Kontraste. Die Treiberinstallation unter Windows 7 klappte bei beiden zunächst nicht: Statt auf der eingelegten CD forschte Windows lieber erfolglos im Netz. Erst als wir die Treiber über den Geräte-Manager aktualisierten, ließ sich die CD als Quelle auswählen.

Auch der etwas längere Plustek-Scanner MobileOffice S420 ist mit zwei konfigurierbaren Tasten ausgestattet, deren Funktionen man wie beim S400 über das Tray-Programm DocAction festlegt. Plustek liefert einen schalenartigen Ständer mit Papierzuführung für Einzelseiten mit, in die der Mobilscanner verkehrt herum eingesetzt wird. So verwandelt er sich in einen stationären Durchzugsscanner mit Zuführung von oben und Auswurf nach vorn. Über zwei kurze Kabel für USB und Strom stellt man die Verbindung mit dem Ständer her. Dieser stellt USB-Buchsen für zwei PCs bereit. Zum Umschalten zwischen den PCs gibt es zwei Tasten an der Frontseite des Ständers. Die Papierführung des S420 arbeitet deutlich genauer als beim S400, die Scanqualität liegt auf demselben Niveau – also guter Text, überzogene Kontraste bei Fotos.

Fujitsu bietet mit dem ScanSnap S1100 einen kleinen und handlichen Mobilscanner an. Beim Öffnen der vorderen Klappe, die

den Schlitz für die Papierzufuhr freigibt, schaltet sich der Scanner ein. Die hintere lenkt aufgeklappt die gescannten Seiten nach oben, was aber nur mit Papier normaler Stärke (bis 80 g/m²) gut funktioniert. Bleibt die hintere Klappe geschlossen, wird das Scangut, etwa Fotos und wenig biegsame Vorlagen aus dickerer Pappe, gerade nach hinten durchgeschoben.

Die Funktion der einzigen Taste stellt man über den ScanSnap-Manager im Windows-Tray ein. Als Ausgabeformate stehen nur JPEGs oder durchsuchbare PDFs zur Wahl. Nach jedem Scanvorgang öffnet sich ein Fenster mit einer großen Auswahl an Scanzielen wie Word, PowerPoint oder Cloud-Diensten wie Microsoft SharePoint und Google Text&Tabellen. Will man den – schon vorab vom ScanSnap-Manager zwischengespeicherten – Scan nur speichern, muss man Scan to Folder wählen. Darauf startet ein Programm, das das Dokument erst öffnet und nach Bestätigung wieder abspeichert. Ebenso unnütz ist die Alertbox mit der Meldung, die Datei sei erfolgreich gespeichert – die ebenfalls eine Rückmeldung durch einen Mausklick erwartet. Eine Kalibrierung bietet der Scanner nicht an, was angesichts grünstichiger und überstrahlter Fotoscans aber besser wäre. Für Text eignet sich der S1100 dagegen gut.

Avisions AV36 und der baugleiche Scanjet Professional 1000 wiegen doppelt so viel wie der Fujitsu-Scanner, bieten dafür aber zwei Scanzeilen für das gleichzeitige Einlesen von Vorder- und Rückseite der Vorlage (Duplex-Betrieb) und eine stabile und exakte Führungsmechanik. Über Mini-USB schließt man die Geräte ans Notebook an, weitere Verbindungen benötigen sie nicht.

Neben der Scantaste gibt es eine zum Abbrechen des Einlesevorgangs. Was die Scantaste auslöst, bestimmt der Button-Manager, den man vor dem Treiber installieren sollte. Nach dem Einrichten der Software kalibriert das Installationsprogramm die Scanner, eine Vorlage ist wie bei allen Duplex-Scannern nicht nötig. Auf Fotoscans produzierte der

Gefaltete Papiere aus Briefen bringen den Canon P-150M ins Schwitzen: Im Test mit zehn Seiten zog der ADF mehrere zugleich und zudem noch schief ein, wodurch es zu einem Papierstau kam.

AV36 heftige Streifen, beim Professional 1000 fielen sie deutlich schwächer aus.

Der unübersichtliche Buttonmanager versteckt die Optionen in verschiedenen Untermenüs und Reitern. Zudem bietet er einige Vorgaben in Dropdown-Menüs an, die man zusätzlich umkonfigurieren muss, um zur gewünschten Einstellung zu gelangen. Die Frage nach der zuständigen Anwendung, die nach jedem Druck auf den Scanbutton erscheint, lässt sich in der Systemsteuerung von Windows 7 unter „Geräte und Drucker“ deaktivieren.

Stapelverarbeitung

Sollen mehrere Seiten in einem Rutsch gescannt werden, kommen Modelle wie der Canon P-150M und Plusteks MobileOffice AD450 zum Zuge: Beide nehmen bis zu 20 Seiten in den ausklappbaren Zuführungen ihres ADF auf. Der leitet Seite für Seite an den Scanzeilen vorbei – beide Scanner sind duplexfähig – und gibt sie nach vorne aus.

Beim Aufklappen des filigranen, aber stabilen Mechanismus schaltet sich der P-150M ein. Vor dem ersten Gebrauch muss man den Scanner öffnen und am Papiereinzug ein Trennpolster für die Seiten einsetzen, das laut Handbuch nach 10 000 Seiten ausgetauscht werden sollte. Ein – zurücksetzbarer – Zähler im Gerät führt Buch.

Eine Besonderheit ist der kleine Auto-Start-Schalter auf der Rückseite: Steht er auf „on“ stellt der Scanner ein ROM-Laufwerk bereit, das die nötige Scansoftware samt Treiber enthält, sodass man ohne vorherige Installation sofort scannen kann. Die M-Variante enthält Software für Mac OS X ab 10.4.11, Windows-Nutzer sollten beim Kauf die Version ohne „M“ wählen, die Windows 7, Vista und XP unterstützt.

Anzeige



David gegen Goliath: Der kleine, knapp 200 Gramm leichte Hand-Scanner PX8139 von Pearl eignet sich gut für den mobilen Einsatz; der 1,2 Kilo schweren Plustek AD450 nimmt man nur in Ausnahmefällen mit auf Geschäftsreise.

Ordentliche Papierstapel zieht der ADF sauber Blatt für Blatt ein, gefaltete Seiten aus Briefen mag er allerdings nicht: Sie bleiben mangels Seitenhalt nicht in der Papierführung stehen. Beim Test mit zehn geknickten Briefseiten zog der ADF meist mehrere auf einmal ein, zum Teil auch schief – mit nachfolgendem Papierstau. Die Scanqualität bei Text gefällt, nur mit Schrift auf farbigen Seiten kam der Canon-Scanner im Schwarzweiß-Modus nicht gut zurecht. Selbst bei Fotos lieferte der P-150 eine vergleichsweise brauchbare Qualität, auch wenn die Detailwiedergabe besser sein könnte.

Der schwerere AD450 bietet sich mehr noch als der P-150M eher als platzsparender Einzugsscanner für den Büroarbeitsplatz an. Mechanisch ist er ähnlich aufgebaut wie dieser, aber deutlich robuster und voluminöser. Die Stromversorgung über ein zweites USB-Kabel braucht er zwingend, mit Strom aus seinem Netzteil scannt er etwas schneller.

Zur Bedienung am Gerät gibt es sogar drei Tasten, die man über DocAction konfiguriert. Außer dem ADF besitzt der AD450 eine kürzere, für Karten gedachte Zuführung von hinten, die das Scangut gerade durch den Scanner zieht. Sie eignet sich für Visiten- und sogar Kreditkarten oder Ausweise. Der Scan-

ner erwartet die Karten mit der breiteren Oberkante zuerst, für alte Personalausweise ohne Chip ist der Einschub jedoch etwas zu kurz. Schiebt man den Ausweis längs in den AD450, schneidet er beim Scannen das letzte Fünftel ab.

Beim Einlesen mehrerer Seiten per ADF arbeitet das Gerät langsam, aber zuverlässig. Im Test mit zehn geknickten Briefseiten zog er aber hin und wieder mehrere auf einmal ein; zu einem Papierstau kam es jedoch nicht. Bei Text lieferte der AD450 eine gute Qualität. Auf Fotos störten feine Streifen, und in dunklen Flächen gingen Details verloren.

Warten und lauschen

Für einen hohen Papierdurchsatz sind die mobilen Seitendigitalisierer nicht ausgelegt, je nach Auflösung und Scanmodus dauert der Scanvorgang einige Sekunden bis über zwei Minuten. Die Hersteller geben bei Scanzeiten sehr optimistische Werte an, ohne die Weiterverarbeitung des Scans zu berücksichtigen. Dabei dauert das Umwandeln und Abspeichern ebenfalls, insbesondere beim Einsatz einer OCR. Bei unseren Geschwindigkeitsmessungen haben wir den Speichervorgang mitgemessen, nicht aber eine im

Hintergrund arbeitende Texterkennung. Grund: Die dafür benötigte Zeit hängt auch von der jeweiligen OCR und der Leistungsfähigkeit des Rechners ab. Wie lange ein Scan mit dem kleinen Hand-Scanner von Pearl dauert, bestimmt der Nutzer; selbst beim langsamen Ziehen lässt sich unterm Strich sehr rasch damit scannen.

Da Mobilscanner auch in ruhiger Umgebung wie in Leseräumen und auf Konferenzen eingesetzt werden, spielen deren Geräuschemissionen eine nicht unbeträchtliche Rolle. Die Faustformel, je langsamer desto leiser, gilt dabei nicht immer (siehe Diagramme zu Scangeschwindigkeit und Geräuschmessungen auf Seite 133).

Mit Abstand am langsamsten arbeiteten die handlichen Modelle AfgaPhoto AS1300 und MobileOffice S400 von Plustek. Dafür gehörten sie zu den leisesten Scannern im Test. Deutlich beschleunigen lässt sich der Scanvorgang, wenn man die Auflösung 200 dpi wählt. Bei den anderen Testgeräten hatte dies geringere bis keine Auswirkungen. Avisons AV36 und HPs Professional 1000 digitalisierten unsere Testseite dank ihrer Duplexfähigkeit in einem Bruchteil der Zeit, die der AS1300 und der S400 benötigten. Dafür waren sie auch deutlich lauter. Richtig nervte das Rattern bei 600-dpi-Farbescans, das an einen Rasenmäher in Aktion erinnerte.

Eine Ausnahme von der Faustformel ist der Canon P-150M: Er gehört zwar zu den schnellsten Scannern im Test, hält sich beim Arbeitsgeräusch aber dezent im Hintergrund. Das ADF-Gerät AD450 lärmte dagegen als lautester Kandidat mit über sieben Sone – und gehört dabei zu den langsamen Vertretern: Für den beidseitigen 300-dpi-Farbescan brauchte er trotz Duplex-Scanzeiten 42 Sekunden.

Auch im ADF-Betrieb kam er nicht in die Hufe und benötigte für 20 Doppelseiten in Farbe (300 dpi) geschlagene 12:40 Minuten; der P-150M erledigte die Aufgabe in knapp fünf Minuten. Der Geschwindigkeitsvorteil bei verbesserter Stromversorgung hält sich bei beiden in Grenzen: 20 Seiten (Simplex, Farbe, 200 dpi) scannte das Canon-Modell mit einem USB-Kabel in 3:05 Minuten, nach Anschluss des zweiten verkürzte sich die Scanzeit auf 2:46 Minuten. Der AD450 braucht zwangsweise zwei USB-Verbindungen, mit denen er die Aufgabe in 5:21 Minuten erledigte. Mit Netzteil waren es nur noch 4:45 Minuten.

Zugaben

Die zu den Scannern mitgelieferte Software ist ein wichtiges Auswahlkriterium, da sie je nach Anwendung die Nützlichkeit der handlichen Geräte stark erhöht.

Scangeschwindigkeiten

[Min:Sek]	A4, beidseitig, Farbe, 300 dpi ◀ besser	A4, beidseitig, Farbe, 600 dpi ◀ besser
AfgaPhoto AS1300 Pro	2:17	4:28
Avison AV36	0:22	1:13
Canon P-150M	0:15	2:03
Fujitsu ScanSnap S1100	0:28	1:10
HP Scanjet Professional 1000	0:18	1:09
IRIS Anywhere 2	0:40	1:51
Plustek MobileOffice S400	1:28	4:19
Plustek MobileOffice S420	0:37	1:53
Plustek MobileOffice AD450	0:42	3:01
Reflecta PhotoScan A4	0:30	1:40
Somikon SDC-620.SDHC	0:30	1:41

Scangeschwindigkeit ADF-Scanner

[Min:Sek]	Schwarzweiß		Farbe	
	Duplex, 300 dpi ◀ besser	Simplex, 200 dpi ◀ besser	Duplex, 300 dpi ◀ besser	Simplex, 200 dpi ◀ besser
Canon P-150M	2:10	1:47	4:56	2:46
Plustek MobileOffice AD450	6:22	2:29	12:40	4:45

Die wichtigste Komponente für die meisten Nutzer dürfte die OCR sein, die aus den vom Scanner gelieferten Daten den Text extrahiert, den man durchsuchen und bearbeiten kann. Dem AgfaPhoto AS1300 Pro und den Plustek-Modellen liegt der verbreitete Abbyy FineReader bei, der sich durch gute Erkennungsleistungen auszeichnet. Fujitsu legt dem ScanSnap S1100 nur eine mit dem Scanner verdongelte FineReader-Version bei.

HP liefert die OCR OmniPage mit, deren Erkennungsleistung auf dem Niveau des FineReaders liegt. Dem Avison AV36 fehlt eine OCR für durchsuchbare PDFs. Canon hat eine OCR in das Scan-Tool CaptureOnTouch integriert, die durchsuchbare PDFs erzeugt

und nur wenig mehr Fehler macht als die OCR von Abbyy.

Die günstigen Scanner mit Kartenslot haben in puncto Software nur wenig zu bieten. Die CDs des PhotoScan A4 und des Pearl-Modells SC-620 enthalten nur ein einfaches Visitenkarten-Programm für Windows, dessen Texterkennung besonders bei mehrfarbigem Hintergrund kaum etwas korrekt umsetzt und bei der Feldzuordnung regelmäßig Fehler macht. Zu Pearls Hand-Scanner gehört die Windows-Software MimoDoc Lite, die einige Funktionen zum Organisieren und Bearbeiten der Scans bereitstellt. Die integrierte OCR taugt wegen der sehr schlechten Erkennungsrate aber kaum. Durchsuchbare PDFs mit Bildern produziert NimoDoc nicht.

Nur IRIS hat seinen Anywhere 2 vergleichsweise opulent ausgestattet. Seine hauseigene OCR Readiris liefert durchsuchbare PDFs mit einer der Canon-Software vergleichbaren Erkennungsleistung. Zusätzlich gibt es die Visitenkarten-Verwaltung Cardiris, die gescannte Kartendaten mit Organizern wie Notes, Outlook und Palm Desktop abgleicht, sowie Roxios Photosuite zum Erstellen von Fotoalben auf CD.

Die DocAction-Software des AD450 blieb beim Scannen einer c't-Testseite mit Blau im Hintergrund und beim Grauert-Brief auf blauem Papier jedes Mal hängen. Der den Plustek-Modellen beiliegenden, etwas unübersichtlichen Visitenkarten-Verwaltung BizCard von Presto! fehlt eine direkte Syn-

Autonome Scanner mit Speicherkarten-Slot

Modell	Anywhere 2	PhotoScan A4	PX8139	SC-620.SDHC (PX1197)
				
Hersteller	I.R.I.S., www.irislink.com	Reflecta, www.reflecta.de	Somikon	Somikon
Anbieter	–	–	Pearl, www.pearl.de	Pearl, www.pearl.de
Abmessungen (B × T × H)	26,8 cm × 5,6 cm × 4,4 cm	26,8 cm × 5,6 cm × 4,4 cm	26 cm × 2,9 cm × 3,1 cm	26,8 cm × 5,6 cm × 4,4 cm
Gewicht	404 g	384 g	192 g	433 g (mit Batterien)
max. optische Auflösung	600 dpi	600 dpi	600 dpi	600 dpi
Scan-Bereich maximal	21 cm × 30 cm	21,6 cm × 30,5 cm	21 cm Breite	21 cm × 30 cm
Scan-Bereich minimal	9 cm × 5 cm	9 cm × 5 cm	–	9 cm × 5 cm
Vorlagengewicht	k. A.	k. A.	–	k. A.
Scan-Geschwindigkeit ¹	5 ppm (300 dpi)	5 ppm (300 dpi)	30 ppm (300 dpi monochrom)	5 ppm (300 dpi)
Vorlagenfach (ADF)	–	–	–	–
Duplex-Scan	–	–	–	–
Funktionstasten	Power (Einschalten, Auflösung)	Power (Einschalten, Auflösung)	Scan, C/BW, DPI	Power (Einschalten, Auflösung)
Schnittstelle	USB 2.0	USB 2.0	USB 2.0	USB 2.0
Speicher intern	512 MByte Flash	–	–	–
Speicherkarten-Slot	SDHC (max. 32 GByte), MMC, Memory Stick Pro, USB-Host	SDHC (max. 32 GByte), MMC, Memory Stick Pro	microSDHC (max. 32 GByte)	SDHC (max. 16 GByte), MMC, Memory Stick Pro
Stromversorgung	700 mAh-Akku (LiPo), USB	Netzteil 6V/1,5 A	Batterien (2 × AA)	Batterien (4 × AAA), Netzteil 6V/1,5 A
Lieferumfang	1 GByte microSD-Karte mit SD-Adapter, USB-Kabel, Kalibriervorlage, Reinigungswerkzeug, 2 Kurzanleitungen, 2 CDs	USB-Kabel, Netzteil, Kalibriervorlage, Scan-Fotohülle, Reinigungswerkzeug, Handbuch, CD	USB-Kabel, Putztuch, Kalibrierungskarte, Anleitung, CD	USB-Kabel, Netzteil, Kalibriervorlage, Scan-Fotohülle, Reinigungswerkzeug, Kurzanleitung, CD
Bemerkungen	baugleich mit Photoscan A4, Somikon SC-620	baugleich mit IRIS Anywhere, Somikon SC-620	Handscanner, baugl. mit div. Modellen	baugleich mit PhotoScan A4
Software				
Treiber/Software für TWAIN / WIA / ISIS	Windows 7, Vista, XP / Mac OS X ab v10.4	Windows 7, Vista, XP, 2000	Windows 7, Vista, XP (SP2)	Windows 7, Vista, XP, 2000
OCR	Readiris	Nimocard (Visitenkarten)	NimoDoc	Nimocard (Visitenkarten)
durchsuchbare PDFs	✓	–	–	–
Software mitgeliefert	Readiris Pro 12 (PC/Mac), Cardiris 5.0 (PC), 4.0 (Mac), Roxio Photosuite	Nimocard (Visitenkarten-Software, englisch)	NimoDoc Lite	Nimocard (Visitenkarten-Software)
Ausgabeformate	JPEG	JPEG	JPEG	JPEG
Scanmodi (extern)	300 / 600 dpi	300 / 600 dpi	300 / 600 dpi, 24 Bit Farbe, 8 Bit Graustufen	300 / 600 dpi
Multirahmen / Batchscan	– / –	– / –	– / –	– / –
Belichtungs- und Farbeinstellungen	–	–	–	–
Blindfarbe / Schwelle	–	–	–	–
Reset auf Standardwerte	–	–	–	–
Bewertung				
Konfigurierbarkeit	⊖⊖	⊖⊖	⊖	⊖⊖
Softwareausstattung	⊕	⊖⊖	⊖⊖	⊖⊖
Geschwindigkeit	⊖	○	⊕	○
Scanqualität Text / Foto	○ / ○	⊖ / ○	⊖⊖ / ⊖	○ / .3
OCR-Qualität	⊕	⊖⊖	⊖	⊖⊖
Mobilität	⊕⊕	⊕	⊕⊕	⊕
Preis (UVP / Straße)	200 € / 200 €	110 € / 90 €	80 € / –	80 € / –
⊕⊕ sehr gut ⊕ gut ○ zufriedenstellend ⊖ schlecht ⊖⊖ sehr schlecht ✓ vorhanden – nicht vorhanden k. A. keine Angabe ¹ Herstellerangabe				

chronisation mit Outlook. Die Presto!-Produkte findet man auch auf den CDs der Scanner von Canon, AgfaPhoto und HP.

Apfel-tauglich

Für die meisten Mobil-Scanner gibt es nur Windows-Software und -Treiber, nur Canon, Fujitsu und HP liefern zumindest einen Mac-Treiber mit. Die ohne PC-Hilfe arbeitenden Speicherkarten-Geräte lassen sich zwar an jedem beliebigen Rechner mit USB-Schnittstelle nutzen, vernünftige Software für Mac OS zum Weiterverarbeiten der Scans am Rechner stellt aber nur IRIS bereit.

Am Mac sorgt Canons CaptureOnTouch für farbige und dank Duplex-Scanner doppelseitige Scans. Fotos litten unter deutlichen vertikalen Streifen, hatten aber gut durchgezeichnete Lichter und Tiefen. HP legt dem Scanjet zwar nur Windows-Software bei, auf der Treiber-CD findet sich ganz versteckt jedoch ein Mac-Treiber unter der Bezeichnung „Sonny“. Nach der Installation liegt im Programmordner die Software „HP Scan“. Das Scanmodul ist sehr einfach gehalten und komplett in Englisch. Als Zielformat steht nur TIFF zur Verfügung, immerhin lässt sich zwischen Simplex und Duplex umschalten. Eingelesene Fotos zeigten auffällige ver-

tikale Streifen, beim Zeitschriften-Scan verunzierte ein auffallendes Raster die farbigen Flächen. Weitere Mac-Programme fehlen – vor allem eine OCR.

Fujitsus ScanSnap-Manager sorgt auch unter Mac OS X 10.6.7 für das Scannen und die Weitergabe an zahlreiche Programme, Ordner oder Cloud-Dienste. Durchsuchbare PDF-Dateien produziert der Abbyy FineReader, wenn man die entsprechende Option in den Einstellungen aktiviert hat. Dann bearbeitet diese jedoch auch Fotos, was unnötig Zeit kostete. Das Speichern als JPEG übernimmt iPhoto. Farben und Belichtung stimmten bei den am Mac eingelesenen Bil-

Mobile Scanner fürs Notebook

Modell	AS1300 Pro	AV36	P-150M	ScanSnap S1100
				
Hersteller	Sagem Communications	Avision, www.avision.de	Canon, www.canon.de	Fujitsu, www.fujitsu.com
Anbieter	AgfaPhoto, www.agfaphoto.com	–	–	–
Abmessungen (B × T × H)	27,4 cm × 4,7 cm × 3,6 cm	29 cm × 8 cm × 5,2 cm	28 cm × 9,5 cm × 4,1 cm	27,6 cm × 4,8 cm × 3,5 cm
Gewicht	327 g	707 g	971 g	341 g
max. optische Auflösung	600 dpi	600 dpi	600 dpi	600 dpi
Scan-Bereich maximal	21,6 cm × 35,5 cm	21,6 cm × 35,6 cm	21,6 cm × 25,6 cm	21,6 cm × 36 cm (86 cm bei 300 dpi)
Scan-Bereich minimal	4,7 cm × 3 cm	5,3 cm × 7,4 cm	5,1 cm × 7 cm	5,1 cm × 7 cm
Vorlagengewicht	60...300 g/m ²	49...120 g/m ²	52...128 g/m ²	52...209 g/m ²
Scan-Geschwindigkeit ¹	3 ppm	5 ppm (Simplex), 8 ppm (Duplex, 300 dpi)	15 ppm (Simplex), 30 ppm (Duplex, 200 dpi, Graust.)	8 ppm (300 dpi)
Vorlagenfach (ADF)	–	–	✓ (20 Seiten)	–
Duplex-Scan	–	✓	✓	–
Funktionstasten	Scan, Custom	Scan, Abbruch	1 (Scan)	1 (Scan/Stop)
Schnittstelle	USB 1.1	USB 2.0 (Mini-USB)	USB 2.0	USB 2.0
Speicher intern	k. A.	32 MByte RAM	k. A.	k. A.
Speicherkarten-Slot	–	–	–	–
Stromversorgung	USB max. 2,2 W	USB max. 2,5 W	USB, 6V-Netzteil (nicht mitgeliefert)	USB max. 2,5 W
Lieferumfang	Ständer, Tasche, USB-Kabel, Reinigungspapier, Kalibriervorlage, Kurzanleitung, CD	USB-Kabel, Kurzanleitung, Reinigungstuch, 2 CDs	USB-Kabel, USB-Stromversorgungskabel, Trennpolster, Handbuch, CD	USB-Kabel, Kurzanleitung, CD
Bemerkungen	baugleich mit Plustek S400, IRIScan2	baugleich mit HP Scanjet 1000	eingebauter USB-Speicher mit Scan-Software (Mac), als P150 für Windows erh.	–
Software				
Treiber/Software für	Windows 7, Vista, XP, 2000	Windows 7, Vista, XP, 2000	Windows 7, Vista, XP, 2000 / Mac OS X ab v10.4.11	Windows 7, Vista, XP / Mac OS X ab v10.4
TWAIN / WIA / ISIS	✓ / ✓ / –	✓ / – / –	✓ / ✓ / ✓	– / – / –
OCR	Abbyy FineReader 6.0	PaperPort 11 SE	✓	Abbyy FineReader for SnapScan 4.1
durchsuchbare PDFs	✓	–	✓	✓
Software mitgeliefert	DigiScan, Presto! Page Manager, Presto! Image Folio 4, Business-Card-Software	Button Manager / PaperPort 11 SE	Windows: CaptureOnTouch 1.3; Mac OS: CaptureOnTouch 1.1, Presto! PageManager 9, BizCard 5	ScanSnap Manager und Organizer, CardMinder, Evernote
Ausgabeformate	JPEG, TIFF, PCX, BMP	JPEG, PDF, TIFF, GIF, BMP, MAX (PaperPort)	JPEG, PDF, TIFF, BMP	JPEG, PDF
Scanmodi (extern)	48 Bit Farbe: 16 Bit Graustufen, Schwarzweiß	24 Bit Farbe: 8 Bit Graustufen, Schwarzweiß	24 Bit Farbe: 8 Bit Graustufen, Schwarzweiß	24 Bit Farbe: 8 Bit Graustufen, Schwarzweiß
Multirahmen / Batchscan	– / –	– / –	✓ / ✓	– / –
Belichtungs- und Farbeinstellungen	Helligkeit, Kontrast, Gamma	Helligkeit, Kontrast, Gamma	Helligkeit, Kontrast, Gamma, Farbsättigung, Farbverhältnis	–
Blindfarbe / Schwelle	✓ / –	✓ / –	– / –	–
Reset auf Standardwerte	✓	✓	✓	–
Bewertung				
Konfigurierbarkeit	⊕	○	⊕	⊖
Softwareausstattung	⊕	⊖	○	○
Geschwindigkeit	⊖⊖	⊕	⊕	○
Scanqualität Text / Foto	⊕ / ⊕	○ / ⊖⊖	⊕ / ○	⊕ / ⊖⊖
OCR-Qualität	⊕	○	⊕	⊕
Mobilität	○	○	⊖	○
Preis (UVP / Straße)	120 € / 100 €	k. A. / 180 €	330 € / 280 €	220 € / 200 €
⊕⊕ sehr gut ⊕ gut ○ zufriedenstellend ⊖ schlecht ⊖⊖ sehr schlecht ✓ vorhanden – nicht vorhanden k. A. keine Angabe ¹ Herstellerangabe				

dern, doch buntes Grau und Kompressionsartefakte trübten den Eindruck erheblich.

Der IRIS Anywhere 2 meldet sich auch am Mac als USB-Massenspeicher an. Die JPEGs zieht man per Drag & Drop auf „Drop2Read“, um daraus durchsuchbare PDFs zu erstellen. Die Fotoscans waren durch vertikale Streifen und ein deutliches Raster verunziert. Während des Scannens unterbrach das via USB verbundene Gerät jedes Mal die Verbindung zum Mac. OS X lässt sich aber nicht gern ungefragt Volumes vom Schreibtisch ziehen und meckert stets mit der Fehlermeldung: „Die Festplatte wurde nicht korrekt ausgeworfen ...“.

Fazit

Wer einen wirklich mobilen Scanner für Dokumente sucht, sollte sich den IRIS Anywhere 2 anschauen, der ohne PC-Hilfe auskommt und brauchbare Software-Zugaben für Windows und Mac OS mitbringt. Als preisgünstige Alternative bietet sich Pearls SC-620.SDHC an, dem aber eine vernünftige OCR fehlt. Zum Digitalisieren von Buchseiten taugt nur der kleine Hand-Scanner von Pearl.

Als leichtes Zubehör zum Notebook gefällt der langsame, aber flüsterleise AfgaPhoto AS1300 Pro, der mit guter Softwareausstattung inklusive leistungsfähiger OCR punktet.

Fujitsu ScanSnap S1100 bietet sich dank mitgelieferter Mac-Software besonders Apple-Nutzern an. Schneller, aber auch schwerer und lauter sind die Duplex-Scanner von Avison und HP: Hier gefällt das HP-Modell Scanjet Professional 1000 wegen der guten OCR besser. Als Platz sparender Papierdigitalisierer empfiehlt sich Canons P-150 (M).

Für Fotos taugen alle Testkandidaten nicht wirklich, hier schnitt der P-150 noch am besten ab. Beim Scannen von Bildern leistet jeder Flachbett-Scanner und jedes Multifunktionsgerät ab 100 Euro deutlich mehr. (rop)

www.ct.de/1111132

Scanjet Professional 1000	MobileOffice S400	MobileOffice S420	MobileOffice AD450
			
HP, www.hp.de	Plustek, www.plustek.de	Plustek, www.plustek.de	Plustek, www.plustek.de
–	–	–	–
29 cm × 7,5 cm × 5,2 cm	27,4 cm × 4,7 cm × 3,4 cm	29,6 cm × 5 cm × 4 cm	28,9 cm × 9,9 cm × 7,7 cm
686 g	330 g	423 g (Scan-Scale: 414 g)	1222 g
600 dpi	600 dpi	600 dpi	600 dpi
21,6 cm × 35,6 cm	21,6 cm × 35,5 cm	21,6 cm × 35,5 cm	21,6 cm × 35,6 cm
5,3 cm × 7,4 cm	4,7 cm × 3 cm	1,3 cm × 1,3 cm	5,1 cm × 5,1 cm
49...120 g/m ²	60...300 g/m ²	bis 1,2 mm Stärke	50...105 g/m ²
5 ppm (Simplex), 8 ppm (Duplex, 300 dpi)	3 ppm (200 dpi @A4, Graustufen)	12 ppm (300 dpi @A4, Graustufen)	9 ppm (300 dpi, Graustufen, mit Netzteil)
–	–	✓ (1 Seite)	✓ (20 Seiten)
✓	–	–	✓
Scan, Abbruch	Scan, Custom	PDF, Scan	PDF, BCR, Scan
USB 2.0	USB 1.1	2 × USB 2.0	USB 2.0
32 MByte RAM	k. A.	k. A.	k. A.
–	–	–	–
USB max. 2,5 W	USB max. 2,2 W	Netzteil 5V, 1,6 A oder zusätzliches USB-Kabel	Netzteil 15V, 1A oder zusätzliches USB-Kabel
USB-Kabel, Tasche, Reinigungstuch, Kurzanleitung, 4 CDs	Wandhalterung, Tasche, USB-Kabel, Reinigungspapier, Kalibriervorlage, Kurzanleitung, CD	Netzteil, Scan-Schale, 2 USB-Kabel, USB-Stromversorgungskabel, Kalibrierpapier, Putztuch, Kurzanleitung, CD	Netzteil, USB-Kabel, USB-Stromversorgungskabel, Tragetasche, Reinigungstuch, Kurzanleitung, CD
baugleich mit Avison AV36	baugleich mit AS 1300 Pro	Scan-Schale mit USB-Weiche für den Anschluss an 2 PCs	separate Zuführung für Plastikkarten (Kreditkarten, Ausweise)
Windows 7, Vista, XP, 2000; Mac OS X ab 10.4	Windows 7, Vista, XP, 2000	Windows 7, Vista, XP, 2000	Windows 7, Vista, XP, 2000
✓ / ✓ / –	✓ / ✓ / –	✓ / ✓ / –	✓ / ✓ / –
OmniPage 17	Abbyy FineReader 9.0	Abbyy FineReader 9.0	Abbyy FineReader 6.0
✓	✓	✓	✓
Windows: PaperPort 11, Presto! BizCard 6; Mac OS: HP Scan	DocAction, DI Capture, Presto! PageManager 7.1, ImageFolio 4, BizCard Finder 3	DocAction, DI Capture, Presto! PageManager 7.1, ImageFolio 4, BizCard Finder 3	DocAction, DI Capture, Presto! PageManager 7.1, ImageFolio 4, BizCard Finder 3
JPEG, PDF, TIFF, PNG, BMP, MAX (PaperPort)	JPEG, TIFF, PDF, PNG, BMP	JPEG, TIFF, PDF, PNG, BMP	JPEG, TIFF, PDF, PNG, BMP
24 Bit Farbe: 8 Bit Graustufen, Schwarzweiß	48 Bit Farbe: 16 Bit Graustufen, Schwarzweiß	24 Bit Farbe: 8 Bit Graustufen, Schwarzweiß	24 Bit Farbe: 8 Bit Graustufen, Schwarzweiß
– / –	– / –	– / –	– / –
Helligkeit, Kontrast	Helligkeit, Kontrast, Gamma	Helligkeit, Kontrast, Gamma	Helligkeit, Kontrast, Gamma
– / –	✓ / –	✓ / ✓	✓ / ✓
✓	✓	✓	✓
○	⊕	⊕	⊕
⊕	⊕	⊕	⊕
⊕	⊕	⊕	⊕
○ / ⊕	⊕ / ⊕	⊕ / ⊕	⊕ / ⊕
⊕	⊕	⊕	⊕
○	○	○	○
260 € / 230 €	130 € / 120 €	250 € / 235 €	300 € / 255 €

ct

Herbert Braun

Nummer 5 bebt

Warum HTML5 ein großer Wurf ist

- HTML5 ist nicht mehr nur ein Versprechen auf die Zukunft des Webdesigns: Inzwischen ist dieses bunte Bündel neuer Webtechniken in der Gegenwart angekommen. Wir zeigen, was heute schon geht, wie das Web morgen aussehen könnte und was der Anwender von HTML5 hat.



Websites schwer mit Elementen, die ohne HTML5 nicht laufen. Daher stürmen die neuen Techniken das Web nicht, sondern sie schleichen sich recht leise an, etwa wenn Video-Websites den Browsern, die diese verstehen, HTML5-Videos servieren – der Rest kriegt Flash-Filme zu sehen.

Spiele, Animationen, Videos, Typografie-Kunstwerke: Das ganze HTML5-Repertoire zeigen diverse Demo-Websites. Faszinierendes gibt es beispielsweise in Mozillas Web O'Wonder (<https://demos.mozilla.org>) zu sehen, Microsoft schwärmt von der „Schönheit des Web“ (www.beautyoftheweb.com), Google findet, dass HTML5 rockt (www.html5rocks.com), Apple unterhält ein „HTML5 Showcase“ (www.apple.com/html5). Zusätzlich sollen Sites wie www.chromeexperiments.com und <http://ie.microsoft.com/testdrive> die Fähigkeiten des jeweiligen Browsers in glänzendem Licht erscheinen lassen – doch auch die zuvor genannten Demo-Sammlungen nehmen auf Software anderer Hersteller wenig Rücksicht.

In einer merkwürdigen Kombination aus Gegen- und Miteinander arbeiten vor allem die Browser-Hersteller an einer rasanten Weiterentwicklung der Webtechniken. Die Schattenseite davon ist, dass es auf diese Weise zwangsläufig zu Inkompatibilitäten und widersprüchlichen Implementierungen kommt. HTML5 ist eben noch kein fertiger Standard, sondern es entsteht in einem fließenden Prozess. Sarkastisch formuliert: Wenn eine Webtechnik auf allen Browsern funktioniert, ist sie veraltet.

Nichtsdestotrotz sind sich aktuelle Browser in sehr vielen Bestandteilen von HTML5 einig (siehe Tabelle auf Seite 144). Auch die vorige Browser-Generation beherrschte bereits etliche HTML5-Bestandteile.

In der Wundertüte

Doch was genau ist eigentlich HTML5? In erster Linie immer noch HTML. Daher führt der Standard etliche neue Tags und Attribute ein – zum Beispiel kennzeichnet `<nav>` den Navigationsbereich, `<header>` und `<footer>` weisen Kopf- und Fußbereich einer Seite oder eines Teils davon aus, `<article>` und `<section>` gruppieren die eigentlichen Inhalte.

Der Name HTML5 führt ein wenig in die Irre: Was haben JavaScript-Animationen, Webvideos oder Ortungsverfahren mit HTML zu tun? Schließlich wurde die Hypertext Markup Language einmal dafür erfunden, Dokumente zu gliedern und mit simplen Interaktionsmöglichkeiten (Links und Formulare) auszustatten. So bescheiden ist HTML5 nicht mehr: Man muss es sich eher als eine große Sammlung von Webtechnik-Ideen vorstellen, die sich in der Zeit nach der Jahrtausendwende bei den Webentwicklern und Browser-Herstellern aufgestaut haben und die jetzt in immer schnellerer Folge in den

aktuellen Browsern Einzug halten. Die Spezifikation von HTML5 umfasst zum Beispiel auch diverse JavaScript-Schnittstellen. Wie bei den früheren Buzzwords Ajax und DHTML steckt auch hinter HTML5-Webseiten oft JavaScript als Motor, ohne den nicht viel läuft. Zu den neuen Webtechniken zählen außerdem viele Standards im Umfeld von HTML5, insbesondere CSS3.

Die Frage „Wozu brauche ich das alles?“ hört man in den letzten Jahren immer seltener. Als Auszeichnungssprache reicht HTML4 für fast alle Dokumente aus, den Chic zaubert die Stylesheet-Sprache CSS auf den Bildschirm. Die Menschheit hat sich

jedoch entschieden, das Web nicht mehr nur zum Betrachten von bebilderten Texten zu nutzen, sondern als Anwendungsplattform. Ziel der Macher von HTML5 war es, Webanwendungen auf ein breiteres Fundament zu stellen, indem sie gängige Programmierpraktiken erleichterten und Neues möglich machten.

Was geht und was nicht

Der größte Feind des HTML5-begeisterten Webdesigners sind veraltete Browser. Solange Internet Explorer 6 noch immer zweistellige Nutzeranteile verzeichnet, tun sich zumindest die an ein breites Publikum gerichteten



Eingebettete Fotos und Videos, Reisen durch 3D-Welten, typografische Spielereien für Fortgeschrittene: Demo-Sites bringen das Web zum Leuchten.



In der Praxis wirken diese Elemente wie <div>-Container – typischerweise würde man bis dato etwa die Navigation in ein <div id="nav"> stecken. Ein eigenes Tag für diesen Zweck hat aber den Vorteil, dass der Browser den Zusammenhang verstehen kann, um dies beim Rendern zu berücksichtigen, etwa auf Mobilgeräten oder mit dem Screenreader. Ähnlich verhält es sich beispielsweise mit Bildern: Statt eines <div> schweißt <figure> das Bild und die Bildunterschrift (das neue Element <figcaption>) zusammen.

Auch einige grundlegende Schreibregeln haben sich geändert – so genügt als Dokumenttyp-Deklaration ein schlichtes <!doctype html>, um den Browser in den Standards-kompatiblen Modus zu versetzen. HTML- und XHTML-Schreibweisen lassen sich nach Belieben vermischen;
 und
 sind beide zulässig. HTML5 regelt auch erstmals, wie sich der Browser bei fehlerhaftem Markup verhalten soll.

Schöner eingeben

Der klassische Weg, mit dem der Benutzer der Website Daten übergibt, ist das Formular. Dass das einschlägige HTML4-Instrumentarium nicht ausreicht, sieht man daran, wie häufig sich Webdesigner mit der immer gleichen

Programmierung von Validierung und Eingabehilfen herum-schlagen müssen. Eine der Keimzellen von HTML5 hieß denn auch „Web Forms 2.0“ – entsprechend umfangreich sind auf diesem Gebiet die Neuerungen. Hier nur die wichtigsten:

HTML5 stellt eine Reihe von Eingabefeldern (<input type="...">) bereit, die nur dazu passende Eingaben durchlassen. Zu text, checkbox, radio und Co. kommen nun noch email, url und tel für wichtige Adressangaben; Zahlen lassen sich mit number einfordern oder auch mit range, das einen der beliebten Schieberegler ins Fenster zeichnet. <input type="color"> zaubert einen Farbwähler ins Fenster, und diverse Datums- und Zeit-Typen (date, time etc.) setzt der Browser in Form eines Mini-Kalenders um.

Reichen diese Eingabehelfer nicht aus, dann kann der Webdesigner in einem pattern-Attribut selbst in Form eines regulären Ausdrucks ein Muster formulieren, auf das die Benutzereingaben passen müssen – immer noch einfacher als per JavaScript. Oft wird auch required genutzt, das nur vorschreibt, dass das betreffende Eingabeelement nicht leer sein darf.

Entspricht die Eingabe nicht den Vorgaben, lässt sich das mit Stylesheets veranschaulichen: CSS-Pseudoklassen können er-

forderliche (:required), optionale (:optional), gültige (:valid) und ungültige (:invalid) Formularelemente hervorheben. Wenn es doch Skripte braucht, helfen zwei neue Ereignisse: onforminput, falls der Benutzer irgendwo im Formular etwas einträgt, sowie onformchange, das auch reagiert, wenn ein Skript die Werte beeinflusst hat. Bisher mussten Skripte jedes einzelne Formularelement überwachen.

Kaum eine Ajax-Demo kam ohne eine Combo-Box aus, also ein Texteingabefeld, das automatische Vervollständigung aus einer Datenbank anbietet (in der Praxis zum Beispiel bei den Suchmaschinen zu beobachten). Auch das geht dank des <datalist>-Elements in aktuellen Browsern ohne Zuhilfenahme von Skripten. Oft sieht man in Eingabefeldern Platzhaltertexte, die beim Anklicken verschwinden; diesen Job erledigt das Attribut placeholder. Das autofocus-Attribut lässt den Cursor beim Laden der Seite in das betreffende Feld springen. All diese Dinge werden bisher mit Skripten umgesetzt; HTML5 macht Webseiten also einfacher zu entwickeln und robuster. Das gilt erst recht für den parallelen Upload mehrerer Dateien, der mit dem multiple-Attribut möglich wird – der bisher gängige Workaround dafür benötigte Flash.

Nicht für jede Eingabe von Inhalten braucht es ein Formular. Der einfachste Weg dazu ist das Attribut contenteditable, das einzelne Elemente oder auch das ganze Dokument editierbar

macht – so wird der Browser zum Editor. Um diese Eingaben zu speichern, sind allerdings nicht ganz triviale Skripte notwendig.

In HTML5 darf man nach Belieben Attribute definieren, die einen data-Vorspann haben, zum Beispiel data-preis="6.00" data-stueck="15000". Beim Rendern im Browser bleiben diese Attribute unsichtbar, aber Skripte können darauf zugreifen. Ähnlich verhält es sich mit Mikroformaten, die zum Beispiel Namen, Adressen oder Veranstaltungen mit einer Mini-Semantik auszeichnen; in

HTML5-Formularelemente können sich als Kalender-Widgets, Farbwähler oder Schieberegler manifestieren – zusätzliche Programmierung ist nicht notwendig.

HTML5 werden sie sich über das Attribut `itemprop` einbinden lassen. Mit der Unterstützung für `data-` und `itemprop` in den Browsern ist es allerdings im Moment noch nicht weit her.

Augenzucker

Eine der aufsehenerregendsten Neuerungen von HTML5 ist die Möglichkeit, Audio- und Videodateien direkt im Browser abzuspielen, also ohne Hilfe eines Plug-ins wie Flash oder Silverlight. Mittlerweile beherrschen alle gängigen Browser das Prinzip, aber leider ist um die Codecs eine heftige Auseinandersetzung entbrannt – Näheres dazu im folgenden Artikel.

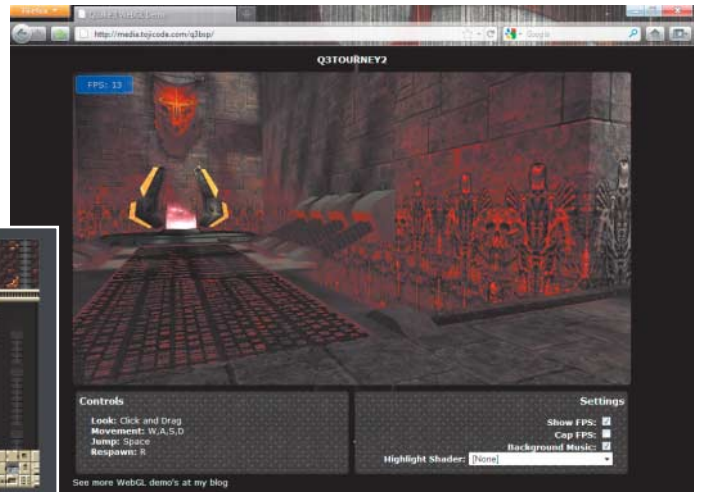
Auf die Vorzüge der Integration von Audio- und Videodateien in die Webseite hebt auch das neue Audio Data API von Mozilla ab. Es erlaubt, Tonspuren auszulesen, um sie beispielsweise zu visualisieren und eine Tonausgabe zu erzeugen.

Etablierter ist die Multimedia-Ausgabe bei Bildern und Animationen. Das Canvas-Element schafft einen Platzhalter – eine leere Leinwand –, auf der Skripte nach Belieben herumzeichnen und schreiben dürfen. Mit einem Timer versehen, werden daraus Animationen, zum Beispiel für Browserspiele. Was man damit alles machen kann, veranschaulicht der Artikel auf Seite 152; ein Programmierbeispiel liefert der Artikel auf Seite 180.

Wo Canvas sich um den zweidimensionalen Raum kümmert, simuliert WebGL den dreidimensionalen. Mit Hilfe der Beschreibungssprache OpenGL und der in einigen Browsern bereits eingebauten Hardware-Beschleunigung rendert die Webseite plastisch anmutende Objekte. Gut möglich, dass dies den Spielmarkt in ein paar Jahren umkrempeln wird.

Ein Klassiker ist dagegen das mächtige SVG. Diesen etablierten Standard für Vektorgrafiken unterstützen alle aktuellen Browser inzwischen ziemlich gut. Von einfachen Symbolen bis zu komplexen, interaktiven Bildern und Diagrammen ist damit alles machbar. Die meisten Browser können SVG-Code auch direkt ins HTML einbetten – früher ging das nur unter Zuhilfenahme von XML. Ähnlich wie mit SVG verhält es sich mit MathML, das mathematische Formeln ren-

Browserspiele mit Canvas sind charmant, kommen aber selten über Retro-Optik hinaus. WebGL liegt zwar nicht gleichauf mit aktuellen 3D-Spielen, schafft aber schon recht komplexe Grafiken.



der; allerdings ist hier die Unterstützung in den Browsern nach wie vor dürftig.

Web der Anwendungen

Ajax löste vor ein paar Jahren bei vielen das Aha-Erlebnis aus: Webseiten können sich wie Anwendungen anfühlen. Inzwischen ist das im Alltag angekommen. Den Webentwicklern gelang erstaunlich viel mit den beschränkten Möglichkeiten, die die damaligen Versionen von HTML, CSS und JavaScript boten. Doch aktuelle Webanwendungen kommen kaum noch ohne die bereits weitgehend implementierten HTML5-Extras aus.

Cloud hin oder her: Daten, die auf dem Benutzerrechner gespeichert sind, leben auch noch im Funkloch und taugen mindestens als Backup. Früher mussten sich die Webdesigner mit Notlösungen wie Cookies oder Flash-Storage behelfen, inzwischen haben sie dank HTML5 die Wahl. Etabliert ist das Web Storage API (auch bekannt als DOM Storage), das Daten in Schlüssel-Wert-Paaren speichert, wofür die Browser ein paar Megabyte Platz bereitstellen. Der Zugriff erfolgt per JavaScript. Für höhere Ansprüche entwarf man Web SQL, eine komplette lokale SQL-Datenbank, angetrieben von der Open-Source-Engine SQLite. Das funktioniert auch in einigen Browsern, doch soll die Zukunft dem Indexed Database API gehören. Dieses kommt ohne den SQL-Ballast aus, erlaubt aber dennoch komplexe Datenstrukturen. Einfache

Projekte werden Web Storage weiterhin nutzen, Web SQL dürfte langfristig verschwinden – eine Sackgasse in der manchmal chaotischen Entwicklung der Webstandards.

HTML5 sieht sogar vor, dass Webanwendungen prinzipiell Dateien schreiben und lesen können. Das klingt erst einmal nach einem kolossalen Sicherheitsloch, aber Sie dürfen davon ausgehen, dass die Browser-Hersteller sich dieses Problems annehmen werden: Keiner von ihnen hat Interesse daran, wegen eines voreilig implementierten Features in die Schlagzeilen zu geraten. Vor Missbrauch dürften unter anderem Sicherheitsabfragen und die Beschränkung auf spezielle Verzeichnisse schützen. Gegenwärtig ist die Spezifikation noch in einem frühen Stadium.

Damit Webanwendungen offline funktionieren, müssen sie sich auch selbst speichern können. Der traditionelle Browser-Cache ist nicht zuverlässig genug – anders dagegen der HTML5-AppCache. Versehentliches Neuladen, Volllaufen oder vorsätzliches Leeren des Caches kann dem AppCache nichts anhaben. Ein JavaScript-API erlaubt den Entwicklern die Kontrolle über den Vorgang.

Bedienkomfort

Eine beliebte, intuitiv verständliche Anwendungsmetapher ist Drag und Drop – ein Objekt wird irgendwo hingezogen und fallen gelassen. Im Web sieht man das inzwischen häufig, aber es

wurde unter Schmerzen programmiert. Ein von den meisten Browsern angebotenes Drag- und Drop-API soll die Gestaltung solcher Oberflächen künftig erleichtern.

Die beliebten Vor- und Zurück-Tasten im Browser funktionieren mit Webanwendungen nicht mehr so gut: Dass sich die Inhalte auf der Seite verändern, heißt nicht, dass diese neu geladen wurde. Außerdem lassen sich die Zustände einer Anwendung nicht als Lesezeichen festhalten. Damit die Entwickler diese Probleme abfangen können, dürfen sie in bestimmten Grenzen per Skript in die Browser-History schreiben.

Desktop-Anwendungen sind mit bestimmten Dateiendungen oder MIME-Typen verknüpft. Maßgeschneiderte Schema- und Inhalts-Handler erteilen dieses Privileg auch Webanwendungen, bezogen auf MIME-Typen oder Protokoll-Vorspanne („mailto“, „ftp“ etc.). Beispielsweise könnte eine Website dazu aufordern, alle Links mit „sms“-URLs auf sich zu lenken, um dem Benutzer dort einen SMS-Versanddienst anzubieten. Auch hier sind Sicherheitsfragen zu bedenken, erste Implementierungen gibt es aber schon.

Für Misstrauen hat auch das Geolocation API gesorgt. Es sammelt alle verfügbaren Ortungsinformationen, insbesondere WLAN- und/oder Funkzellendaten, gibt sie an einen Geodaten-Provider weiter (außer beim Internet Explorer ist das Google Maps) und antwortet mit den

Koordinaten des so ermittelten Standortes. Diese kann der Browser beispielsweise auf eine Karte einzeichnen oder an einen Geodienst weiterreichen, um die Adresse oder Orte in der Nähe herauszufinden. Die unübersehbaren Nachfragen der Browser vor der Ortung scheinen den Missbrauch zu unterbinden.

Webanwendungen sind kompliziert geworden. Falls trotz kompilierender JavaScript-Engines und Mehrkernprozessoren Stockungen durch aufwendige Berechnungen zu erwarten sind, können die Entwickler mehrere Threads aufmachen – Web Workers heißen diese Arbeiter, die im Hintergrund die ganz schweren Fälle lösen.

Kommunikation

Websites setzen sich heute oft aus Daten verschiedener Quellen zusammen – Ajax macht es möglich, aber auch ältere Techniken wie Iframes oder eingebundene externe Skripte gehen in diese Richtung. Eine nahtlose und zugleich sichere Kommunikation erlaubt jedoch keine dieser Techniken: Eingebundene Skripte sind unsicher, Iframes zu abgeschottet und Ajax kann nur Inhalte von der gleichen Domain ansprechen. Web Messaging löst dieses Problem. Mit diesem bereits gut implementierten Standard können Skripte Nachrichten an eine URL verschicken. Dort muss eine Gegenstelle lauschen, damit etwas passiert.

Schon geraume Zeit sind Push-Anwendungen in der Warteschleife. Sie könnten zeitkritische Informationen durchs Netz schicken, etwa Börsenticker oder

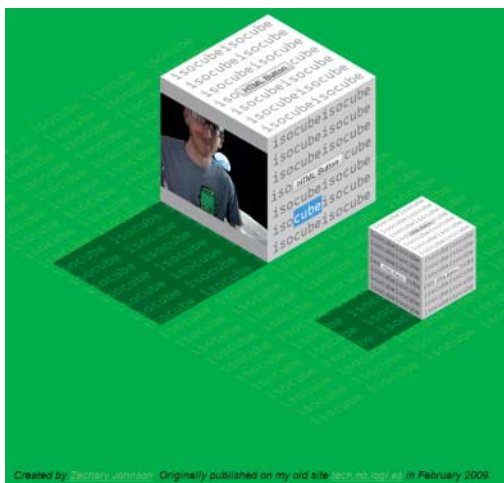
Online-Spieldaten. Vielleicht ver helfen ihnen ja die Server-sent Events zum Durchbruch, wenn sie einmal in der Mehrheit der Browser angekommen sind. Dabei hält der Browser die Verbindung und wartet auf Aktualisierungen.

Auch WebSockets brechen aus dem HTTP-Gefängnis aus. Sie setzen direkt auf TCP auf und lassen Server-Push zu, beispielsweise für gestreamte Medien – der Protokoll-Overhead ist anders als bei HTTP minimal. Allerdings gibt es in der bisherigen Spezifikation Sicherheitsprobleme, weshalb Mozilla und Opera ihre Implementierungen vorerst deaktiviert haben. Sogar beim Laden gewöhnlicher Webseiten geht der Trend weg von HTTP: Google experimentiert neuerdings mit einem schnelleren Protokoll auf TCP-Basis namens SPDY (gesprochen „speedy“).

Webfonts und Schatten

Ein ähnliches Herkulesprojekt wie HTML5 ist die Erneuerung der Stylesheets mit CSS3. Auch hier gibt es ein Nebeneinander von frühen Spezifikationsentwürfen und einsatzbereiten Bestandteilen. Aus den letzteren stechen besonders die Webfonts heraus: Alle aktuellen Browser können die beiden wichtigsten Schriftartenformate TTF und OTF vom Server laden und in einer Webseite verwenden. Inzwischen gibt es auch genug kostenlos oder mit brauchbaren Lizenzmodellen vertriebene Fonts, mit denen die Webdesigner als Bilder gerenderte Schmuckschriften ersetzen und Abwechslung zum Arial-Verdana-Times-Einheitsbrei servieren können.

Anzeige



CSS 3D:
HTML5-Video
und CSS3-
Transforma-
tionen spielen
bei dieser
Demo
zusammen,
die in allen
aktuellen
Browsern
funktioniert –
den passen-
den Video-
Codec voraus-
gesetzt.

Für brauchbare Typografie fehlt unter anderem noch ein mehrspaltiger Textfluss, wie er in den meisten Browsern implementiert ist. Schriften und Blockelemente können in CSS3 Schatten werfen; Kästen mit abgerundeten Ecken genügen der Mode.

Auch dynamisch an die Kastengröße angepasste Grafiken als Rahmen sind möglich. Mehrfache Hintergrundbilder ersetzen so manches Image-Element.

Fast schon ein Klassiker sind halbtransparente Farben – als opacity-Eigenschaft oder direkt im

Farbwert definiert. Spektakuläre Effekte lassen sich mit Transformationen umsetzen. Mit ihnen lassen sich zum Beispiel Texte drehen oder Bilder verzerren. Die CSS3-Übergänge setzen noch eins drauf: Sie können die Übergänge von einem CSS-Wert zum

anderen animieren, ohne dass es dafür eine Zeile JavaScript bräuhete.

Nicht sichtbar für den Endanwender sind die neuen Selektoren, die dem Webdesigner die Arbeit erleichtern und viele class- oder id-Attribute überflüssig machen. Seit Langem kann CSS für unterschiedliche Ausgabemedien – zum Beispiel Handys oder Drucker – unterschiedliche Stile definieren. Die Media Queries in CSS3 verfeinern dieses Arsenal, indem sie bei Bedarf unter anderem die konkrete Bildschirmgröße in die Auswahl einbeziehen. Auf diese Weise kann ein Designer für Smartphone, Tablet, Arbeitsplatz und 40-Zoll-Fernseher unterschiedliche Layouts anbieten.

Strikte Objekte

Das Interesse an JavaScript konzentriert sich auf die faszinierenden HTML5-APIs und auf die dramatische Beschleunigung bei der Ausführung der Skripte in den Browsern durch kompilierte Engines. Doch auch am JavaScript-Sprachkern ECMAScript wird gearbeitet, um diesen für seine immer gewichtigeren Aufgaben zu präparieren. Das zum größeren Teil in aktuellen Browsern implementierte ECMAScript 5 enthält zum Beispiel ein JSON-Objekt, mit dem sich das beliebte Datenaustauschformat sicher und schnell einlesen und ausgeben lässt. Beträchtlich erweitert wurden die Arrays, die sich zum Beispiel mit einer `foreach()`-Methode durchstöbern lassen.

Größte Baustelle waren jedoch die Objekte. ECMAScript 5 sieht Mechanismen vor, Objekteigenschaften vor unbeabsichtigtem Überschreiben oder Löschen zu schützen; Getter- und Setter-Methoden kapseln Eigenschaften nach außen hin ab. Davon profitieren vor allem große Projekte mit mehreren beteiligten Entwicklern. Da manches davon nicht kompatibel zu bisherigem JavaScript ist, führte das ECMAScript-Konsortium einen strict-Modus ein, in dem das Skript nach strengeren Regeln kompiliert wird.

Seit Mitte der 90er-Jahre waren die Webstandards nicht mehr so in Bewegung wie derzeit. Im Einzelfall verläuft die Entwicklung ein bisschen chaotisch: Negativbeispiele sind hier beispielsweise das Hin und Her mit

HTML5 und Co: Was die Browser schon können					
	Internet Explorer 9 (32 Bit)	Firefox 4.0	Chrome 11 Beta	Opera 11.10	Safari 5.0.2
Allgemein					
Doctype	✓	✓	✓	✓	✓
Block- u. Textelemente	✓	✓	✓	✓	✓
data-Attribute	–	–	✓	✓	–
contenteditable	✓	✓	✓	✓	✓
Microdata (itemprop)	–	–	–	–	–
Schema-/Content-Handler	–/–	✓/✓	–/–	–/–	✓/✓
Formulare					
Input-Typen	–	– ¹	✓ ¹	✓	✓ ¹
Combo-Boxen (datalist)	–	✓	–	✓	–
Validierung	–	✓	✓	✓	✓
autofocus/placeholder	–/–	✓/✓	✓/✓	✓/✓	✓/✓
CSS-Pseudoklassen	–	✓	✓	✓	✓ ¹
onforminput/onformchange	–/–	–/–	✓/✓	✓/✓	–/–
Grafik & Multimedia					
Canvas	✓	✓	✓	✓	✓
WebGL	–	✓	✓	–	–
Video	✓	✓	✓	✓	✓
Audio	✓	✓	✓	✓	✓
APIs					
Geolocation	✓	✓	✓	✓	✓
AppCache	–	✓	✓	✓	✓
FileReader/FileWriter	–/–	✓/–	✓/–	✓/–	–/–
Web Storage	✓	✓	✓	✓	✓
Web SQL/Indexed DB	–/–	–/✓	✓/✓	✓/–	✓/–
Web Workers	–	✓	✓	✓	✓
WebSocket	–	– ²	✓	– ²	✓
Drag & Drop	✓	✓	✓	–	✓
History	–	✓	✓	–	✓
Web Messaging	✓	✓	✓	✓	✓
Server-sent Events	–	–	✓	✓	✓
CSS3					
Selektoren	✓	✓	✓	✓	✓
Media Queries	✓	✓	✓	✓	✓
halbtransparente Farben	✓	✓	✓	✓	✓
Webfonts	✓	✓	✓	✓	✓
Textschatten/Boxschatten	–/✓	✓/✓	✓/✓	✓/✓	✓/✓
runde Ecken	✓	✓	✓	✓	✓
mehrfache Hintergründe	✓	✓	✓	✓	✓
Mehrspaltenlayout	–	✓	✓	✓	✓
Transformationen	✓	✓	✓	✓	✓
Animationen	–	✓	✓	✓	✓
ECMAScript 5					
JSON.parse	✓	✓	✓	✓	✓
ISO-Datum	✓	✓	✓	✓	✓
trim()	✓	✓	✓	✓	✓
bind()	✓	✓	✓	–	–
Array-Erweiterungen	✓	✓	✓	✓	✓
Objekt-Eigenschaften	✓	✓	✓	–	–
Getter/Setter	✓	✓	✓	✓	✓
strict-Modus	–	✓	✓	–	–
Andere Techniken					
SVG	60 %	82 %	92 % ³	96 % ³	82 %
MathML	–	✓	–	✓	–
Inline-SVG/-MathML	✓	✓	✓	–	–

¹ teilweise ² aus Sicherheitsgründen deaktiviert ³ Ergebnisse geschätzt ✓ vorhanden – nicht vorhanden Quelle: html5test.com, codedread.com (SVG) u. eigene Tests

Web SQL und die Sicherheitsprobleme mit WebSockets.

Dass HTML5, CSS3 und viele Webstandards in deren Umfeld auf Jahre hinaus noch nicht fertig sein werden, hindert den noch keinen Entwickler daran, Teile davon bereits einzusetzen. Das W3C ist kein Rat der Weisen, der die Techniken von morgen erfindet – die Fixierung der Standards ist eher der End- als der Anfangspunkt. Entscheidend ist, was in den Browsern läuft. Zieht man Fossilien wie den Internet Explorer 6 ab, ist das schon eine ganze Menge.

Auch die Browser-Hersteller haben sich dem beschleunigten Rhythmus angepasst: Außer Apple praktiziert keiner der fünf Großen mehr das traditionelle Muster, ohne große Vorankündigung alle ein oder zwei Jahre eine bunte Tüte neuer Funktionen auf die Nutzer loszulassen. Vor allem Google und neuerdings Mozilla haben sich durch die enorme Beschleunigung der Veröffentlichungen dem Web angepasst. Auch HTML selbst scheint sich in diese Richtung zu entwickeln – möglicherweise ist HTML5 das letzte große Release, die Zukunft könnte der Weiterentwicklung einzelner Module und APIs gehören.

Das Web von heute nutzt die neuen Webtechniken bisher nur zu einem Bruchteil. Wohin der Weg führt, ist gerade einmal zu ahnen: Webanwendungen, die das Versprechen des gleichen Komforts und Leistungsumfangs wie auf dem Desktop verwirklichen, nahtlos in die Webseiten integrierte Multimediainhalte, Streaming, Server-Push, 3D-Grafiken und grafisch aufwendige Spiele, und all das auch auf Mobilgeräten oder Fernsehern. Eine spannende Frage wird sein, wie sich das offene Web gegenüber dem Trend zur App behaupten und entwickeln wird. Für die Webstandards spielt das jedoch nur eine geringe Rolle: Die gängigen App-Plattformen setzen auf HTML und Co. oder ermöglichen zumindest das Arbeiten mit ihnen. (heb)

Literatur

- [1] Herbert Braun, Web in neuen Dimensionen, Was HTML 5 Webentwicklern Neues bringt, c't 25/09, S. 192
- [2] Herbert Braun, Hightech-Web, HTML5 für Webanwendungen nutzen, c't 23/10, S. 170

- [3] Herbert Braun, Offline-Web, HTML5 für Webanwendungen nutzen, Teil 2, c't 26/10, S. 196
- [4] Herbert Braun, JavaScript-Spielerei, Webanimationen mit Canvas gestalten, c't 17/10, S. 154
- [5] Manfred Bertuch, Ballern im Browser, WebGL als Standard für 3D-Grafik im Web-Browser, c't 13/10, S. 154
- [6] Tobias Tappel, Herbert Braun, Andreas Fritsch, Veni, Vidi, Vector,

SVG-Grafiken im Web einsetzen, c't 19/10, S. 170

- [7] Herbert Braun, Stilsicher, Was Webdesigner von CSS3 heute schon nutzen können, c't 5/10, S. 182
- [8] Herbert Braun, Im Fluss, Transformationen und Animationen mit CSS, c't 20/10, S. 160
- [9] Markus Knigge, Buchstaben-Dressur, Regeln und Tipps für bessere Typografie im Web, c't 9/10, S. 164
- [10] Herbert Braun, Ambitionierte Skripte, Neuerungen in ECMA-

Script 5 und JavaScript, c't 7/11, S. 186

- [11] Herbert Braun, Jo Bager, Surf-Rennen, Internet Explorer 9, Firefox 4 und die neue Generation der Browser, c't 22/10, S. 124
- [12] Christof Windeck, Herbert Braun, Abgeblitzt, Adobe, Apple, HTML5 und die Zukunft von Flash, c't 6/10, S. 194

www.ct.de/1111140

ct

Anzeige

Dr. Volker Zota

Fast Flash-frei

HTML5-Video in der Praxis

Mit HTML5 sollen sich Videos und Audio genauso einfach in Webseiten einbetten lassen wie Bilder – Browser-übergreifend und ohne zusätzliche Plug-ins. Das klappt zwar grundsätzlich, um möglichst viele – beispielsweise auch Mobilgeräte – zu erreichen, muss man allerdings noch einiges beachten.



Audio und Video begegnen einem im Web inzwischen allerorten. Doch anders als bei Bildern ist man weiterhin auf Browser-Plug-ins angewiesen, um audiovisuelle Medien in Webseiten einzubetten – allen voran Adobe Flash. Wer sich schon einmal mit Webvideos beschäftigt hat, weiß allerdings, dass auch das nicht immer reibungslos funktioniert. Um das mit HTML5 zu vereinfachen, schlug die in Diensten von Opera stehende Anne van Kesteren der Web Hypertext Application Technology Working Group des World Wide Consortium (W3C) im Februar 2007 vor, an das `<img>`-Element angelehnte HTML-Tags für Audio und Video vorzusehen [1]. Vier Jahre später verstehen Chrome, Firefox, Internet Explorer, Opera und Safari tatsächlich die besagten `<audio>`- und `<video>`-Elemente, sodass der HTML-Code

```
<video src="video.ogv" autoplay></video>
```

die Videodatei („video.ogv“) beim Aufruf der Webseite automatisch abspielt. So einfach klappt das aber nur, wenn es ein bestimmtes Video- respektive Audioformat gibt – und

die Codecs bereits im Browser integriert sind. Dieser Beitrag zeigt, was Sie beachten müssen.

Gemengelage

Wie nicht anders zu erwarten, konnten sich die Web-Schergewichte nicht auf ein gemeinsames Videoformat einigen. Van Kesteren schlug ursprünglich das offene Videoformat Ogg Theora als kleinsten gemeinsamen Nenner vor [2] – und biss damit auf Granit, denn in den vergangenen Jahren hat MPEG-4 AVC (H.264) seinen Siegeszug nicht nur bei Blu-ray Disc und HDTV angetreten, sondern sich dank seiner Kodiereffizienz auch als das Videoformat der Wahl auf Mobilgeräten und im Internet etabliert. Dass H.264 bis unter die Hutkrempe patentiert ist, rief ebenso Gegner auf den Plan wie die oft angeführte „unklare Patentlage“ von Theora.

Schließlich veröffentlichte Google im Mai 2010 im Rahmen des Open Web Media Project (WebM) den von On2 Technologies übernommenen und Theora qualitativ über-

legenen VP8-Codec unter Open-Source-Lizenz [3] und fachte damit die Diskussion um einen Webvideo-Standard erneut an. Wie bei dem auf VP3.2 aufsetzenden Theora fürchteten die H.264-Verfechter auch bei VP8 schlummernde „U-Boot-Patente“. Zur Klärung der Frage hatte der Lizenzverwalter MPEG LA dazu aufgerufen, bis zum 18. März Patentansprüche gegen VP8 bei ihm anzumelden. Als Reaktion darauf riefen Google, Matroska und Xiph.Org zusammen mit einem Dutzend weiterer Unternehmen die WebM Community Cross-License Initiative ins Leben, die es den beteiligten Firmen und Organisationen erlaubt, die essenziellen WebM-Patente der anderen Mitglieder kostenfrei und ohne Einschränkung zu nutzen.

Gegenwärtig unterstützen Apple und Microsoft das patentbehafte H.264. Mozilla, Opera und inzwischen auch Google setzen sich für die patentgebührenfreien, offenen Formate ein: Das Web müsse für jedermann frei zugänglich sein, weshalb grundlegende Funktionen nicht auf patentbehafte Technologien zurückgreifen dürften. Tatsächlich

unterstützt Googles Chrome 10 noch H.264 [4], es soll jedoch demnächst entfernt werden.

Dem Internet Explorer lässt sich VP8/WebM immerhin mittels der in Zusammenarbeit mit Microsoft entwickelten „WebM Media Foundation Component for Internet Explorer“ unterschieben; umgekehrt bietet Microsoft Plug-ins für Chrome und Firefox (ab 3.6) an, um H.264 und WMV nachzurüsten (siehe jeweils c't-Link am Ende dieses Beitrags). Aber so erreicht man mit nur einem Videoformat und ohne Flash jeweils höchstens vier Browser: Bei H.264 fehlt Opera, bei WebM hingegen Safari. Eine von Google angekündigte WebM-Erweiterung für Safari steht bislang aus.

All das gilt für Desktop-Browser. Auf Mobilgeräten dominiert auf absehbare Zeit H.264; WebM unterstützen bisher nur der Opera Mobile und der Browser von Android 2.3. Dummerweise erreicht man auf Smartphones und Tablets auch längst nicht alle Anwender mit Flash; iOS verweigert sich komplett; bei neueren Android-Versionen klappt es prinzipiell, doch hapert es oft noch an der Performance.

Doch keine Bange: Auch wenn die Lage unnötigerweise so kompliziert ist, erleichtern die Videofähigkeiten der HTML5-Browser tatsächlich den Umgang mit Webvideos, falls man bereit ist, jedes Video in mehreren Formaten vorzulegen – und Flash eine Chance gibt.

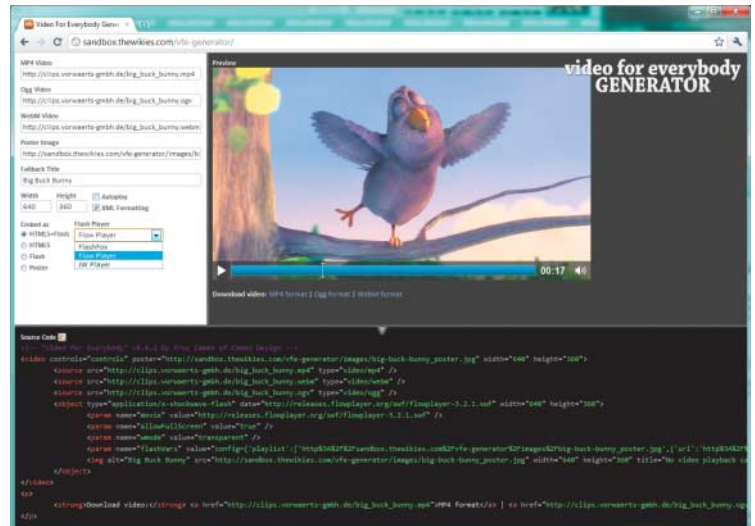
Zusammenspiel

Sollen die Webvideos möglichst viele Plattformen erreichen, kommt man an H.264 nicht vorbei. Freilich könnte man es mit anderen Plug-ins versuchen, etwa WMV/VC-1 per Silverlight, Theora per Cortado (Java) – schön ist anders. Falls eine Webseite bisher Flash verwendet hat, dürften bereits Streaming-fähige H.264/MP4-Dateien vorliegen, denn immerhin unterstützt Adobes Web-video-Player seit Ende 2007 (Version 9.0.115.0) das effiziente Videoformat. Über etwaige Streaming-Gebühren braucht man sich seit dem vergangenen Jahr keine Gedanken mehr zu machen: Googles Übernahme von On2 Technologies hatte die H.264-Patentinhaber dazu veranlasst, die Gebühren für kostenfreie Webangebote ein für alle Mal fallen zu lassen. Vorhandene H.264-Videos lassen sich wunderbar mittels <video>-Tag in die Webseite einbinden.

Um den Browsern alternative Videoquellen respektive -formate servieren zu können, haben sich die HTML5-Macher das <source>-Element ausgedacht. Das einfache Beispiel von oben lautet dann:

```
<video poster="video.jpg" width="640" height="360" ⚡
  controls>
  <source src="video.mp4" type="video/mp4" />
  <source src="video.webm" type="video/webm" />
  <source src="video.ogv" type="video/ogg" />
  Der Browser kann kein HTML5-Video
</video>
```

**Der HTML-Bau-
stein „Video
for Everybody“
hievt ganz
ohne Java-
Script HTML5-
Videos auf die
Website, setzt
jedoch Videos
in drei Forma-
ten voraus.**



Die Angaben width und height skalieren wie bei Bildern die Darstellungsgröße, controls sorgt für das Einblenden der Player-Navigations-elemente. Wer es ganz genau nimmt, kann sogar die jeweiligen Codecs spezifizieren, etwa type=video/webm; codecs="vp8, vorbis"; bei H.264 wird es allerdings komplizierter [5]; üblicherweise kann man darauf aber verzichten. Mit der dreifachen Formatweiche spielen alle HTML5-Video-tauglichen Browser den gewünschten Clip ab (siehe Tabelle) – vorausgesetzt, der verwendete Webserver liefert die richtigen MIME-Typen. Sonst kann es passieren, dass sich das Video nur herunterladen lässt. Fügen Sie sicherheitshalber der .htaccess-Datei des Videoverzeichnisses deshalb folgende Zeilen hinzu, wenn Ihr Webspace-Provider das erlaubt:

```
AddType video/mp4 .mp4
AddType video/webm .webm
AddType video/ogg .ogg
```

Wer Zugriff auf die Webserver-Konfiguration hat und nicht jedes Videoverzeichnis um eine .htaccess-Datei ergänzen will, schreibt die Einträge im Falle von Apache 2 in die Datei mime.types des Apache-Konfigurationsverzeichnisses (conf).

Zickt der IE9 dennoch, haben Sie wahrscheinlich das obligatorische <!doctype html> in der ersten Zeile der HTML-Datei vergessen. Beherrscht ein Browser mehrere Videoformate, entscheidet die angegebene Reihenfolge darüber, welches Video abgespielt wird. Damit die Wiedergabe auch unter iOS funktioniert, sollten Sie in jedem Fall MP4 als erstes aufführen.

Rücksturz

Ältere Browser bleiben bei der obigen Lösung außen vor. Ihnen kann man zwar mit verschiedenen Methoden (Java-Applet Cortado, Google Chrome Frame) auf die HTML5-Sprünge

**Jeder Browser
bringt seine
eigenen Steuer-
elemente für
HTML5-Audio/
Video mit, von
oben: Chrome,
Firefox, Internet
Explorer, Opera,
Safari.**





Für einen Browser-übergreifenden einheitlichen Look sorgen spezielle HTML5-Videooplayer wie Projekktor.

helfen, am einfachsten erreicht man sie aber weiterhin per Flash. Die Unterstützung der betagten Browser läuft somit auf das Einbinden eines Player-Objekts (player.swf) hinaus, wie sie beispielsweise der HTML-Baustein „Video for Everybody“ (VfE) umsetzt:

```
<video width="640" height="360" controls>
  <source src="video.mp4" type="video/mp4" />
  <source src="video.webm" type="video/webm" />
  <source src="video.ogv" type="video/ogg" />
  <object width="640" height="360" />
  type="application/x-shockwave-flash" data="player.swf">
    <param name="movie" value="player.swf" />
    <param name="flashvars" value="autostart=true&
      true&controlbar=over&image=video.jpg&file=video.mp4" />
    
    title="Der Browser kann kein HTML5-Video" />
  </object>
</video>
```

Die Schachtelung funktioniert ganz ohne JavaScript, weil die Web-Browser ihnen unbekannte Tags ignorieren, sodass ältere Exemplare auf das `<object>`-Tag treffen und `video.mp4` per Flash-Player abspielen. Fehlt dieser, bekommt man nur ein Vorschau-Bild (`video.jpg`) angezeigt. Wer sich wundert, warum das Player-Objekt mehrfach eingebunden wird: Firefox nutzt das `data`-Attribut, Internet Explorer respektive Safari hingegen `<param>`.

Tipphaule können den „VfE Generator“ (<http://sandbox.thewikies.com/vfe-generator/>) auf der Webseite von Camen Design verwenden, um einen maßgeschneiderten HTML-Baustein zu erzeugen, der die Macken praktisch aller Browser berücksichtigt. Das klappt,

solange man wenigstens H.264 und Ogg Theora verwendet. Wer einfach Theora durch das effizientere WebM ersetzt, um seine Videos nur in zweifacher Ausführung vorhalten zu müssen, erleidet jedoch Schiffbruch. Schuld daran ist Firefox 3.6, der trotz vorhandenem Flash-Fallback das nun fehlende Ogg-Video abspielen will.

Spätestens hier kommt man nicht mehr um den Einsatz von JavaScript herum. Tatsächlich spricht aber noch mehr für die Skriptsprache. Wie bereits erwähnt, bringt jeder Browser einen eigenen rudimentären HTML5-Videooplayer mit (siehe Bild auf Seite 147 unten), sodass der Player in jedem Browser (oder beim Flash-Fallback) anders aussieht. Der einzelne Nutzer merkt zwar nichts davon, solange er kein Browser-Hopping betreibt, für Webdesigner ist es ein Graus.

Einheits-Look

Soll der Player in allen Browsern gleich aussehen, muss man die integrierten Abspieler durch einen eigenen ersetzen; dazu steuert man über das Document Object Model (DOM) des HTML5-Video-API die Wiedergabe per JavaScript und stülpt dem Video eigene Bildschirmkontrollen über, die sich beispielsweise per CSS stylen lassen (Beispiel mit jQuery unter [6]). Das klingt kompliziert, ist es dank zahlreicher freier „HTML5 Video Player“ aber nicht [7].

Meist reicht es, das Archiv des gewünschten Players (testweise im Videoverzeichnis selbst) zu entpacken und einen für die eigenen Zwecke leicht angepassten Code-Schnipsel in die Webseite einzubetten. Die

meisten dieser Player harmonisieren auch mit iOS, beherrschen Flash-Fallback, einige sogar Playlisten und Untertitel. Oft fehlt jedoch ein dem Stil des HTML5-Videoplayers angepasster Flash-Videooplayer – eine der Ausnahmen bildet der unter GNU Public License veröffentlichte „Projektor Zwei“ von Sascha Kluger (siehe c't-Link). Wie bei den meisten Playern bindet man auch bei Projekktor die nötigen JavaScript-Dateien im Kopf der HTML-Seite ein; Projekktor erledigt dort auch die Konfiguration des Flash-Fallback. Das Video bindet man im einfachsten Fall im HTML5-Stil ergänzt um Player-ID `id` und Objekt-Referenz (`class="projektor"`) ein. Der eigentliche Player wird zuletzt erzeugt:

```
<!doctype html>
<html>
<head>
  <link rel="stylesheet" href="theme/style.css" />
  type="text/css" media="screen" />
  <script type="text/javascript" src="jquery.min.js"></script>
  <script type="text/javascript" src="projektor.min.js"></script>

  <script type="text/javascript">
    var PROJEKTOR_CONFIG = {
      playerFlashMP4: "jarisplayer.swf",
      volume: 0.8,
      width: 640,
      height: 360
    };
  </script>
</head>
<body>
  <video id="player" class="projektor" poster="video.jpg" />
  title="Mein Video">

    <source src="video.mp4" type="video/mp4" />
    <source src="video.webm" type="video/webm" />
  </video>
  <script type="text/javascript">
    $(document).ready(function() {
      projektor('#player');
    });
  </script>
</body>
</html>
```

Wenn man mehrere Clips hintereinander abspielen oder gar Werbung („Pre-Roll“) vorschalten will, bietet sich die Instanziierung per Playliste an. Das folgende Beispiel ersetzt komplett den obigen Block im `<body>` der HTML-Seite. Dabei gibt man die einzelnen Videos in einer kommaseparierten Liste an, die alternativen Videoquellen jeweils gekennzeichnet durch eine führende Zahl:

```
<div id="player" class="projektor" poster="video.jpg" />
  title="Mein Video"></div>
<script type="text/javascript">
  $(document).ready(function() {
    projektor('#player', {
      controls: true,
      volume: 0.8,
      playlist: [
        {
          0:{src:'werbung.mp4', type: 'video/mp4'},
          1:{src:'werbung.webm', type: 'video/webm'},
          config: {
            disablePause: true,
```

Browser-Unterstützung für HTML5-Video

Browser ab Version	MP4: H.264/AAC	OGV: Ogg Theora/Ogg Vorbis	WebM: VP8/Ogg Vorbis
Desktop			
Internet Explorer	9 (6, 7, 8 mit Google Chrome Frame)	– (mit Google Chrome Frame)	– (mit Googles WebM Component)
Firefox	– (mit WMP Extension, nur Windows 7)	3.5	4.0
Opera	–	10.5	10.6
Safari	3.1	–	– (Google-Plug-in ausstehend)
Chrome	✓ (bald nur noch mit WMP Extension, Chrome >8, nur Windows 7)	5	6
Mobil			
Safari (iOS)	3.0	–	–
Android-Browser	2.0 ¹	–	2.3
Opera Mobile	–	11.0	11.0
¹ siehe [14]	✓ vorhanden	– nicht vorhanden	

Anzeige

```

        disallowSkip: true
    }
},
{
  0:{src:'video.mp4', type: 'video/mp4'},
  1:{src:'video.webm', type: 'video/webm'}
}
]);
});
</script>

```

Mehr Details zum Umgang mit den Projekktor-Playlisten gibt es unter [8].

Nachholbedarf

Anders als bei Flash führt ein Druck auf den Button für die Vollbilddarstellung bei den HTML5-Videoplayern meist nicht zu dem erwarteten Ergebnis. Schuld daran sind nicht die Player, sondern die Browser. Einzig bei Safari 5 klappt es wie erwartet, alle anderen

muss man mit einem Druck auf F11 zunächst in den Vollbildmodus versetzen.

Darüber hinaus darf man ein weiteres Manko nicht verschweigen. HTML5 spezifiziert bisher kein Streaming-Protokoll, sodass auf Anhieb nur der progressive Download der Videos funktioniert. Im Clip vorspulen oder springen kann man somit erst, wenn der betreffende Teil des Videos heruntergeladen ist. Echtes Streaming würde den Aufwand drastisch erhöhen: Protokolle wie MMS (Microsoft), RTSP (Real Networks, Apple) und RTMP (Adobe) benötigen nicht nur spezielle Server-Software, sondern scheitern auch oft an Routern, Proxies und Firewalls.

Einen Kompromiss stellt „HTTP Pseudo Streaming“ dar, bei dem man an beliebige Stellen des Videos springen kann, selbst wenn diese Inhalte noch nicht gepuffert wurden. Der stoppt daraufhin die progressive Auslieferung und setzt sie erst am Einsprungspunkt wieder fort. Derartige Erweiterungen gibt es inzwischen für die meisten alle Web-

server, allerdings müssen auch die Player angepasst werden. Mit Ogg Theora klappt das bei Projekktor bereits, Unterstützung für MP4 und WebM hat Sascha Kluger in Aussicht gestellt.

An echten Streaming-Lösungen mit adaptiver Bitratensteuerung und Kopierschutzmechanismen arbeiten unter anderem Microsoft, Adobe und Apple [9]. Einzig Apples Lösung kommt dabei ganz ohne Server-Erweiterungen aus; sie steuert in kleine Häppchen zerhackt auf dem Webserver vorgehaltene Dateien (MPEG-2-TS) mittels M3U8-Playlisten an, die man dem <video>-Element statt der Videodatei übergibt. Microsofts IIS (mit Smooth-Streaming-Erweiterung) und Adobes jüngster Flash Media Server unterstützen das von Apple als IETF-Standard vorgeschlagene „HTTP Live Streaming“ ebenfalls, um Videos auf iOS-Geräte streamen zu können.

Bei HTML5-Video läuft zwar noch nicht alles rund, dafür ist man – zumindest bei der neuesten Browser-Generation – nicht mehr auf Flash angewiesen. Letzteres wird dem Web allerdings noch eine ganze Weile erhalten bleiben, und sei es nur, um ältere Browser ebenfalls mit Videos zu versorgen. Weiterführende Informationen, beispielsweise über das Zusammenspiel von HTML5-Video mit Canvas, SVG oder CSS, finden sich unter [10, 11, 12]. (vza)

Literatur

- [1] van Kesterens Mail an WHATWG: <http://lists.whatwg.org/pipermail/whatwg-whatwg.org/2007-February/009702.html>
- [2] Maik Merten, Freischwimmer, Der lizenzkostenfreie Videocodex Ogg Theora, c't 11/09, S. 168
- [3] Dr. Volker Zota, Video-Poker, Google will neuen Web-Videostandard etablieren, c't 13/10, S. 42
- [4] Dr. Volker Zota, WebMachtspielchen, Google bläst zur nächsten Runde im Kampf um einen Webvideostandard, c't 4/11, S. 44
- [5] Mögliche HTML5-Videoformatparameter: http://wiki.whatwg.org/wiki/Video_type_parameters
- [6] HTML5-Videoformat mit jQuery: <http://hempelgoschin.com/tutorials/html-5/tutorial-html-5-video-playermit-jquery-teil-1/>
- [7] Übersicht HTML5-Videoformatparameter: <http://praeg-nanz.de/html5video/>
- [8] Playlisten mit Projekktor: www.projektor.com/docs/playlists
- [9] Dr. Volker Zota, Mundgerecht zubereitet, Adaptives HTTP-Streaming verspricht Qualitätssprung für Webvideo, c't 12/10, S. 158
- [10] Dive into HTML5: Video Formats: <http://diveintohtml5.org/detect.html#video-formats>
- [11] HTML5-Videoformattutorial: www.html5rocks.com/tutorials/video/basics/
- [12] Opera über HTML5-Video: <http://dev.opera.com/articles/view/everything-you-need-to-know-about-html5-video-and-audio/>
- [13] Dr. Volker Zota, WebM-Experimente, Erste Gehversuche mit dem lizenzkostenfreien Videoformat VP8/WebM, c't 16/10, S. 152
- [14] HTML5-Video für Android: www.broken-links.com/2010/07/08/making-html5-video-work-on-android-phones/

H.264, Theora und WebM kodieren

Zum Kodieren von Videos für die HTML5-Wiedergabe gibt es zahlreiche kommerzielle und kostenlose Programme. Praktisch alle auf der freien Codec-Sammlung FFmpeg aufsetzenden Freeware- und Open-Source-Tools – wie Handbrake, Avideemux, VLC Media Player (jeweils Windows, Mac OS, Linux), Miro Video Converter (Windows, Mac OS), Xmedia Recode (Windows) et cetera – produzieren seit Jahren H.264-kodierte MP4-Videos nebst AAC-Tonspur. Grundsätzlich beherrschen Safari, IE9 und (noch) Chrome alle H.264-Profil-

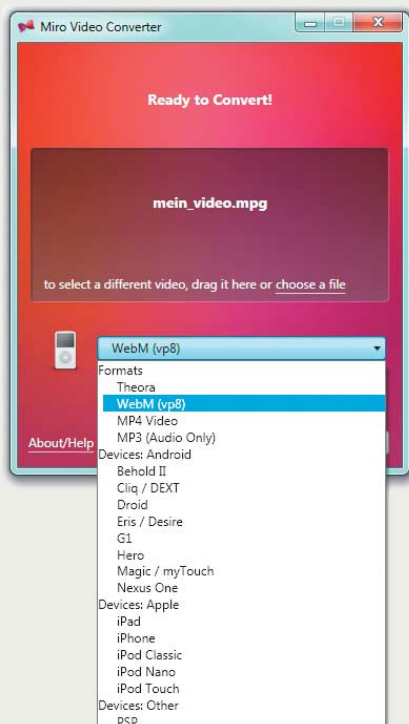
und -Level. Sollen iOS-Geräte die Videos auch wiedergeben können, muss man sich jedoch einigen Restriktionen unterwerfen oder mittels des <codecs>-Parameters alternative Fassungen anbieten [3]. Wir haben gute Erfahrungen mit dem FFmpeg/x264-Preset „ipod640“ gemacht, das iPod-taugliche H.264-Videos (640 × 480) erzeugt, die im Web ordentlich aussehen und auch auf älteren iOS-Devices wie dem iPhone 3G oder iPod touch (2. Generation) laufen.

Oft sind die von den Freeware-Programmen erzeugten MP4-Videos nicht fürs Streaming geeignet – die Wiedergabe startet erst, wenn das komplette Video gepuffert wurde. Abhilfe schafft hier beispielsweise qt-faststart. Wer Final Cut/QuickTime Pro fürs Encoding nutzt, sollte „Streaming aktivieren“ anklicken, Vergleichbares bei anderen kommerziellen Tools.

Freilich produzieren die genannten Open-Source- und Freeware-Programme auch Theora und WebM [13]. Firefox-Nutzer können zudem auf das Browser-Add-on Firefogg zurückgreifen, dessen Encoder sich direkt in den Browser eingeklinkt; trotz des Namens kodiert Firefogg inzwischen auch VP8/WebM.

Die QuickTime-Komponente Perian unterstützt seit Version 1.2.2 neben Theora ebenfalls WebM; sie erzeugt zwar Theora und WebM, verhilft Safari aber nicht zur Wiedergabe der Formate via HTML5. Dazu bedürfte es Änderungen am Browser selbst.

Wer es ganz einfach haben will, kann die für HTML5-Video nötigen Dateien per Drag & Drop mit dem Miro Video Converter produzieren.



Anzeige



Herbert Braun, Dr. Volker Zota

Web-Werker

Frameworks und Bibliotheken erleichtern den Umgang mit HTML5

Zahlreiche Bibliotheken und JavaScript-Frameworks liefern fix und fertige Funktionen, umschiffen Browser-Tücken und geben dem Anwender Design-Werkzeuge an die Hand. So kommt HTML5 schneller auf Ihre Website, als Sie „Browserweiche“ sagen können.

Müsste man sich erst in alle Grundlagen einarbeiten, um der zahlreichen HTML5-Funktionen Herr zu werden, würden wohl ein paar Jahre ins Land gehen, bis es sichtbare Spuren im Web hinterlassen kann. Glücklicherweise arbeitet die HTML5-Entwicklergemeinschaft mit Hochdruck an Hilfsmitteln, die den Einstieg erleichtern – angefangen beim Webdesign über die Erzeugung von Canvas-Grafiken aller Art bis hin zu 3D-Animationen und Spiele-Engines. Meist reicht es, die Bibliotheken zu entpacken und im `<head>` der Webseite nachzuladen, um auf die bereitgestellten Funktionen zugreifen zu

können. Im Folgenden präsentieren wir schlaglichtartig eine Auswahl praktischer Frameworks, die vor allem den Umgang mit JavaScript drastisch erleichtern. Alle Projektseiten finden Sie noch einmal gesammelt unter dem c't-Link am Ende des Artikels.

Design-Helfer

HTML5 ohne Bauchschmerzen wegen Abwärtskompatibilität ist möglich – und dank des **HTML5 Boilerplate** des bekannten Webentwicklers Paul Irish geht das auch ohne allzu tiefeschürfende Kenntnisse von

Browser-Tücken und Webstandard-Wehwehchen. Das umfangreiche Paket aus HTML-, JavaScript-, Stylesheet- und Konfigurationsdateien spielt alle Tricks aus, damit auch der betagte Internet Explorer 6 den schicken, modernen HTML5-Code verkraftet. Auch Mobilgeräte und JavaScript-Verweigerer bekommen das Optimum geboten. „Graceful degradation“ heißt das Zauberwort – wenn ein Feature nicht funktioniert, soll wenigstens nicht gleich die ganze Webseite den Schwanengesang anstimmen. Auch wenn man HTML5-Neuerungen in kleinen Dosen einsetzen will, empfiehlt sich das „Boilerplate“ als Einstieg für Projekte.

<http://html5boilerplate.com>

Auch beim **Modernizr** hatte Paul Irish seine Hände im Spiel. Diese JavaScript-Bibliothek, die minimiert gerade einmal 9 KByte wiegt, untersucht im Browser, ob dieser bestimmte CSS3- und HTML5-Features beherrscht. Will man zum Beispiel Canvas-Grafiken zeichnen, legt Modernizr das JavaScript-Objekt `Modernizr.canvas` und die CSS-Klasse `.canvas` an, die dem Webdesigner ermöglichen, gegebenenfalls Alternativen anzubieten. www.modernizr.com

Neuere CSS3-Eigenschaften sind den meisten Webdesignern noch nicht in Fleisch und Blut übergegangen, überdies haben viele einen Hersteller-Vorspann (zum Beispiel `-moz-transform` für Firefox und Co., entsprechend `-webkit-`, `-ms-` und `-o-`), was das Arbeiten mit ihnen ganz schön lästig macht. Auf **CSS3, please** können Sie im Browser ausprobieren, wie sich runde Ecken, Text- und Boxenshatten, Webfonts, Verläufe und Transformationen auf das lebende Objekt auswirken. Den entsprechenden CSS-Code kopieren Sie dann bequem in die Zwischenablage – letzteres übrigens mit Hilfe einer kleinen Flash-Anwendung, die beweist, dass das Adobe-Format noch nicht zum alten Eisen gehört.

<http://css3please.com>

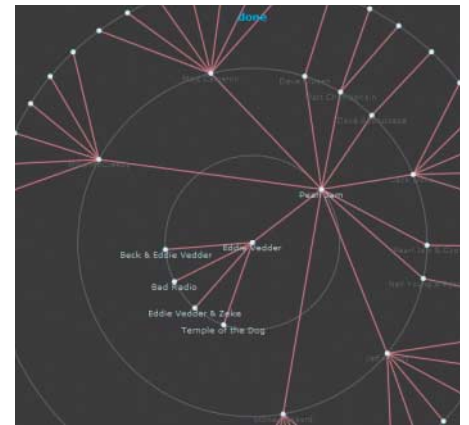
Prototype, Script.aculo.us, Mootools, Dojo, Sprite, Sencha ... Es gibt eine Menge empfehlenswerter Frameworks, die dem JavaScript-Entwickler das Programmieren erleichtern sollen, aber richtig durchgesetzt hat sich nur **jQuery**. Im Produktiveinsatz schrumpft der JavaScript-Aufsatz auf verschmerzbarer 29 KByte zusammen. Wie seine Konkurrenten entstand jQuery auf dem Höhepunkt des Web-2.0-Hypes aus dem Bedürfnis heraus, bequem Routinearbeiten wie das Manipulieren und Erzeugen von HTML-Elementen oder das Einbinden externer Daten per Ajax zu erledigen, ohne sich mit Browser-Inkompatibilitäten herumschlagen zu müssen. Darüber hinaus gleicht jQuery einige konzeptuelle Schwächen von JavaScript aus, was sowohl Einsteigern als auch Routiniers nützt.

jQuery enthält ein paar simple Animationen, etwa zum Aus- und Einblenden von Elementen. Zusätzliche Effekte und Unterstützung für komplexe Interaktionen (etwa Drag & Drop oder Sortierbarkeit von Elementen) sind als Module unter jQuery UI nachrüstbar. Dort finden sich auch einbaufertige Widgets,



Farbverläufe, Web-fonts, Schatten, runde Ecken: „CSS3, please“ macht mit den wichtigsten neuen Stylesheet-Fähigkeiten vertraut.

Das JavaScript InfoVis Toolkit kennt auch ungewöhnliche Diagrammtypen.



etwa für Schieberegler, Fortschrittsbalken, Datumswähler und dergleichen. Wenn das noch immer nicht reicht, schaut man bei den jQuery-Plug-ins vorbei, wo man mit mehreren tausend jQuery-Erweiterungen externer Entwickler überschüttet wird – von kleinen Funktionserweiterungen bis hin zu kompletten Bedienoberflächen.

<http://jquery.com>

Visualisierung

Wer früher Daten im Web visualisieren wollte, hat sie mit PowerPoint oder einem Plotprogramm aufbereitet und einen Screenshot in die Webseite eingeklebt. Inzwischen stehen Canvas und SVG zur Verfügung, um komfortabel direkt auf die Webseite zu zeichnen – allerdings erfordert das einige Kenntnisse. Zum Glück gibt es zahlreiche Hilfsbibliotheken, die bei der – auf Wunsch meist auch interaktiven – Visualisierung der Daten zur Hand gehen.

Schon ein paar Jahre auf dem Buckel hat das einfache **PlotKit** (vormals CanvasGraph). Es erfüllt aber weiterhin seinen Zweck: Die auf dem JavaScript-Framework MochiKit aufsetzende Bibliothek zeichnet mit wenigen JavaScript-Zeilen einfache Linien-, Balken- und Tortendiagramme – nicht mehr, nicht weniger. Wer mehr Funktionen und auch interaktive Elemente braucht, findet in **RGraph** und **Flot** mächtigere Vettern von PlotKit. RGraph kennt alleine 18 verschiedene Diagramm-Typen, in die man hineinzoomen kann, Tortenstücke reagieren auf Mouseover

und zeigen Tool-Tips; mit der Maus malt man darauf. Auf Klick lassen sich zwecks übersichtlicherer Darstellung einzelne Stücke aus Tortendiagrammen herausziehen.

www.liquidx.net/canvasgraphs

www.rgraph.net

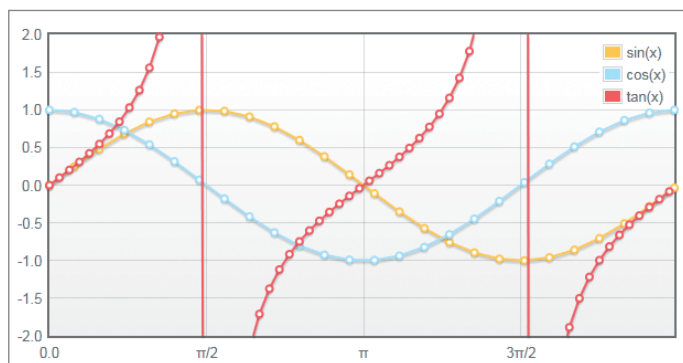
<http://code.google.com/p/flot>

Auch das altherwürdige Plot-Programm **Gnuplot** gibt in der Entwicklerversion 4.5 seine Graphen direkt auf SVG oder Canvas aus. Für Letzteres wählt man per set terminal canvas die HTML5-Leinwand; die Plot-Befehle übersetzt das Programm in JavaScript-Funktionen, die es in eine Datei wegschreibt. In den Test-Versionen für Windows fehlen die zur Canvas-Ausgabe benötigten JavaScript-Dateien aus dem JS-Verzeichnis (siehe c't-Link). Lässt man bei der Canvas-Ausgabe „mousing“ zu, kann man in die Graphen hineinzoomen, einzelne Kurven ausblenden und Datenpunkte markieren.

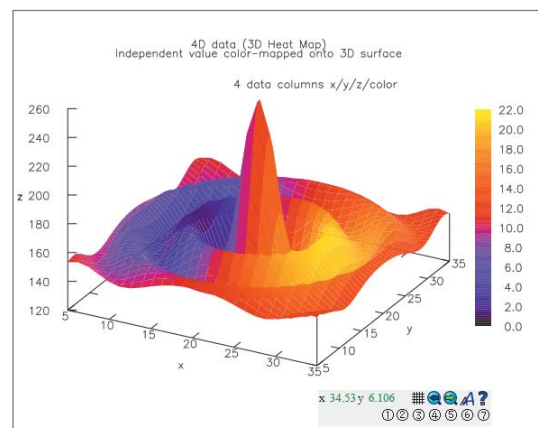
www.gnuplot.info/demo_canvas

Mit den schnöden klassischen Diagrammtypen gibt sich das **JavaScript InfoVis Toolkit** nur am Rande ab, dafür wachsen Balken- und Liniendiagramme dann aber auch recht ansehnlich animiert in die Höhe. Die Domäne des Toolkits sind interaktive Infografiken mit einem deutlichen Schwerpunkt auf Baumdiagrammen (hyperbolisch, rechteckig, icicle, Sunburst et cetera) und gerichteten Graphen. Zahlreiche Beispiele samt erläuterter JavaScript-Schnipsel finden sich unter <http://thejit.org/demos>.

<http://thejit.org>



Hübsche Graphen zaubern die Canvas-Plotting-Bibliotheken RGraph und Flot auf Webseiten.



Praktisch: Auch das beliebte Gnuplot zeichnet inzwischen auf Wunsch seine Plots auf Canvas oder SVG.

Showing 41 to 50 of 57 entries

Show 10 entries

Search:

Rendering engine	Browser	Platform(s)	Engine version	CSS grade
Presto	Nintendo DS browser	Nintendo DS	8.5	C/A ¹
Tasman	Internet Explorer 4.5	Mac OS 8-9	-	X
Tasman	Internet Explorer 5.1	Mac OS 7.6-9	1	C
Tasman	Internet Explorer 5.2	Mac OS 8-X	1	C
Trident	Internet Explorer 4.0	Win 95+	4	X
Trident	Internet Explorer 5.0	Win 95+	5	C
Trident	Internet Explorer 5.5	Win 95+	5.5	A
Trident	Internet Explorer 6	Win 98+	6	A
Trident	Internet Explorer 7	Win XP SP2+	7	A
Trident	AOL browser (AOL desktop)	Win XP	6	A

Showing 41 to 50 of 57 entries

Show 10 entries

Search:

me, DOM-Objekte und vieles andere. Die Browser-Kompatibilität für diese Sprachen reicht in Ample SDK laut Herstellerangaben bis zu Internet Explorer 5.5 und Firefox 1 hinab. Und falls noch etwas in dieser Liste fehlt, lässt es sich durch eine Plug-in-Schnittstelle nachrüsten. www.amplesdk.com

Mit dem von IBM vorgestellten **Maqetta** lassen sich gar komplette Bedienoberflächen für HTML5-Webapps gestalten. Wie in den Interface-Designern integrierter Entwicklungsumgebungen zeichnet man die GUIs in einem WYSIWYG-Editor und schöpft aus einem Fundus vorhandener Elemente – mit dem Unterschied, dass bei Maqetta alles direkt im Browser geschieht. Die selbst designte Bedienoberfläche muss man freilich auch selbst mit sinnvollen Funktionen füllen. <http://maqetta.org>

Ein schlichtes, intuitiv bedienbares Zeichenprogramm ist **Cloud Canvas**, mit dem man zwanglos im Browser drauflospinseln kann. Pinselstärken, Farbwähler und Instant-Formen lassen sich mit Clip-Arts, Webfonts und Online-Bildern aufbrezeln. Die fertigen Erzeugnisse exportiert Cloud Canvas als PNG oder speichert den Quelltext im Google-Account. Spätestens dann zeigt sich, dass nicht Canvas hinter dem Online-Malprogramm steckt, sondern SVG. Im Browser macht das keinen großen Unterschied, aber SVG funktioniert auch in etlichen anderen Grafikprogrammen. www.cloud-canvas.com

2D- und 3D-Animationen

Zu den Techniken, mit denen man im Web Animationen gestalten kann, zählt neuerdings auch CSS. Das macht sich der **Sencha Animator** zunutze, eine Software für Windows, Mac OS und Linux. Außer Animationen beherrscht das Programm auch Schatten, Spiegelungen, Gradienten und diverse Layout-Tricks. Leider taugt das Programm derzeit nur für den mobilen Einsatz, wo die WebKit-Browser dominieren. Sencha, bekannt für sein JavaScript-Framework Ext JS, ignoriert nämlich alle Browser außer Safari und Chrome, obwohl auch Firefox und Opera das Zeug zum Animieren hätten. Aber schließlich ist der Animator auch noch in einer kostenlosen Testphase.

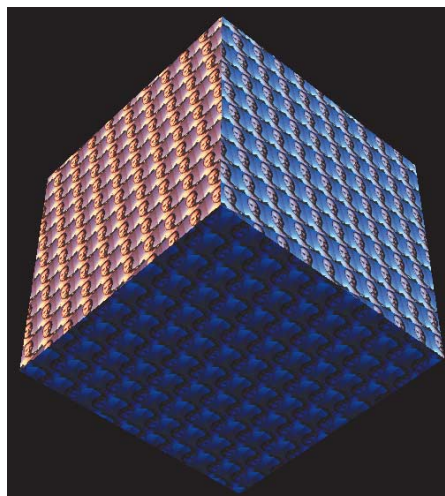
www.sencha.com/products/animator

Interaktive Tabellen mit allen möglichen Sortierungs- und Gruppierungsoptionen zaubert das jQuery-Plug-in DataTables auf die Webseite.

Um Grafiken ohne externe Bilddateien (und natürlich ohne Plug-in) auf eine Webseite zu zaubern, kennt der Browser im Wesentlichen zwei Techniken: das XML-basierende Vektorformat SVG und die JavaScript-Schnittstelle Canvas. In der aktuellen Browser-Generation sind beide Varianten implementiert, beide eignen sich für Animationen. Typischerweise würde man für ein interaktives Diagramm SVG nehmen, für ein Spiel dagegen Canvas; dennoch gibt es bei aller Unterschiedlichkeit einen Überschneidungsbereich.

Die JavaScript-Bibliothek **three.js** von Mr. Doob entscheidet sich für beides: Sie enthält sowohl Methoden für SVG als auch für Canvas, wobei jedoch das Scherengewicht auf Letzterem liegt. Und wieso der Name „three“? Weil Canvas nicht nur im 2D-Raum stattfindet, sondern neuerdings auch einen 3D-Kontext kennt, und zwar mit Hilfe von WebGL. Bislang funktioniert das unter Chrome und unter Firefox (auf älteren Geräten muss man diesen unter Umständen mit der Einstellung `webgl.force-enabled = true` in `about:config` zu seinem Glück zwingen). Auch die anderen Browser-Hersteller haben WebGL in der Pipeline.

Ohne Blut, Schweiß und Tränen dürfte die Gestaltung eigener Projekte mit three.js



Der vielleicht einfachste Weg zu 3D-Objekten im Browser führt über die Bibliothek SceneJS.

kaum gelingen, weil es allenfalls eine rudimentäre Dokumentation gibt und weil das Zeichnen von Modellen mit reinen Code-Mitteln Denksport für Fortgeschrittene ist. Wer Motivation braucht, sollte sich von den beeindruckenden Demos und Spielen inspirieren lassen.

<https://github.com/mrdoob/three.js>

Wenn WebGL im Mittelpunkt des Interesses steht, könnte die Wahl auch auf die **Canvas 3D JS Library** fallen. Die Demos sind recht ruckelig und bei weitem nicht so sexy wie bei three.js, fallen aber mit ihrer Integration von Google Maps oder mit einem rudimentären Siedler-Spiel recht praxisnah aus. Mit der ordentlichen API-Dokumentation und den Tutorials gelingt der Einstieg in die Programmierung jedenfalls einfacher als mit three.js.

www.c3dl.org

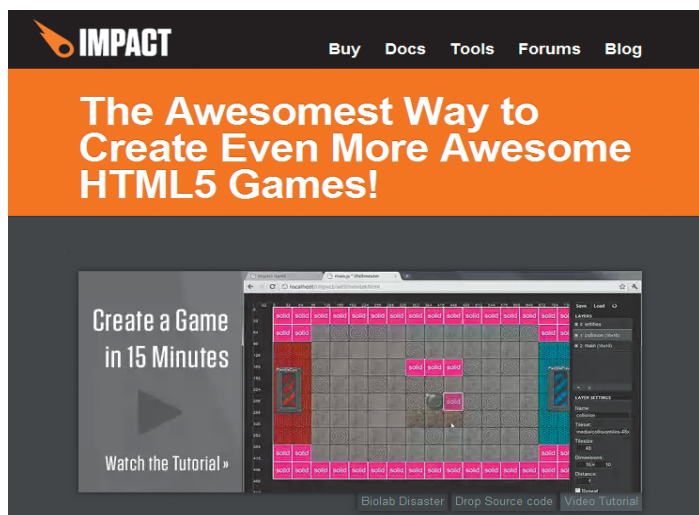
Die JavaScript-Bibliothek **SceneJS** vereint ausgezeichnete Dokumentation, anfängerfreundliche Tutorials und gelungene Demos. Eine Besonderheit ist die Arbeit mit dem JSON-Datenformat (JavaScript Object Notation), was im Vergleich zu purem JavaScript die 3D-Modelle portabler macht. Ein paar einfache Fertigmodelle – Kugel, Würfel, Scheibe oder die berühmte Teekanne – helfen bei den ersten Gehversuchen. Und ausprobieren lässt sich das Programmieren mit dieser Bibliothek gleich online mit dem Editor jsfiddle.net. Der SceneJS-Entwickler Lindsay Kay arbeitet an einem Python-basierenden Werkzeug, das Modelle in dem von vielen Gestaltungsprogrammen unterstützten XML-Format Collada nach JSON konvertiert.

<http://scenejs.org>

Richtig Spaß hat man mit den Demos von **CopperLicht**, einem 3D-Framework, das sich vor allem für die Entwicklung von Spielen eignet. Selbst auf weniger leistungsfähiger Hardware flitzt der Browser durch die Räume und Labyrinth, die dem Projekt als Beispiele beiliegen. Das SDK mit der JavaScript-Biblio-



CopperLicht lässt moderne Browser in Windeseile 3D-Labyrinth durchqueren – hier eine Quake-Map.



Impact gehört zu den leistungsfähigsten Engines für Browser-Spiele.

thek und der vorbildlichen Dokumentation ist kostenlos, für Intensivnutzer gibt es eine kommerzielle Lizenz. Ambiera entwickelt eine eigene 3D-Modelliersoftware namens CopperCube (99 Euro in der Basisversion), mit der sich WebGL- und Flash-Projekte umsetzen lassen.

www.ambiera.com/copperlicht

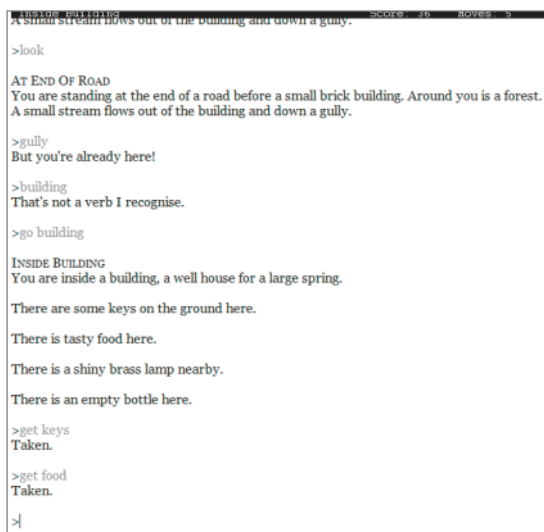
Spiele-Engines

Die Vorgeschichte von **Parchment** reicht ins Präkambrium des Internetzeitalters zurück – ins Jahr 1979. Damals entstand eine der ersten Spiele-Engines überhaupt, die Z-Machine. Dieser in den 80er Jahren verbreitete Interpreter von Text-Abenteuern erfreut sich unter den Autoren von „interactive fiction“ ungebrochener Popularität. **Parchment** bringt seit 2008 diese steuerbaren Geschichten ins Web. Dafür bedient es sich eines in JavaScript geschriebenen Z-Machine-Interpreters, der unter anderem auf jQuery aufbaut, und einer zeitgemäßen HTML5-Oberfläche. Mehr als 500 Abenteuer und Geschichten warten unter der oben genannten Adresse auf Spieler beziehungsweise Leser. Wer dagegen eigene Schatzhöhlen und Spukhäuser auf seinem Webserver gründen will, lade sich Parchment.

<http://parchment.toolness.com>

Bei den meisten Spielen soll jedoch ein bisschen mehr auf dem Bildschirm passieren als die Ein- und Ausgabe von Text. Den vielleicht bequemsten Einstieg in die Programmierung eigener HTML5-basierender Browser-Spiele liefert das

Reise in die Vergangenheit:
Parchment macht alte Text-
Adventures wieder lebendig.



Eines der Beispiele der Akihabara-Engine ist dieses putzige Rollenspiel in Fernost-Optik.

Spiele-Framework **Impact**. Es enthält Anweisungen für Animationen, erkennt Kollisionen und hat eine Physik-Engine an Bord. Auch um die Ausgabe von Sound kümmert sich Impact, und sogar ein im Browser laufender Level-Editor mit dem schönen Namen „Weltmeister“ ist dabei. Gut lesbare Dokumentation inklusive der Erklärung von Bei-Spielen und sogar Video-Tutorials haben ihren Preis – aber der ist mit 99 US-Dollar recht erschwinglich.

<http://impactjs.com>

Eine der bekanntesten Spiele-Engines ist **Akihabara**, benannt nach Tokios Daddler-Paradies. Es baut auf einem Modul auf, das Rendering, Bewegungen, Kollisionen, Tastatursteuerung, Speicherung von Spielständen, Audio-Daten und Nachladen von Ressourcen steuert. Ein zweites Modul regelt den Spieleablauf. Zahlreiche Aufsätze kümmern sich um die unterschiedlichsten Details: Texteinblendungen, Spielstandanzeige, Physikberechnungen, Touch-Steuerung. Auch ein simples Werkzeug für die Charakter-Animation liegt bei.

www.kesiev.com/akihabara

Am anderen Ende der Skala sitzt die **Crafty**-Bibliothek, die im komprimierten Zustand auf 14,5 KByte passt. Mit Effekten und Helfern für Kollisionen, Animationen und Sound genügt Crafty für simple Spielereien. Es unterstützt auch beim Spriting: Dabei werden mehrere Grafiken in einem Bild zusammengefasst, von dem nur der passende Ausschnitt zu sehen ist, um die Ladezeit zu reduzieren. Crafty verspricht sogar Kompatibilität zu IE6. Die clevere kleine Bibliothek kann nämlich nicht nur Canvas-Bildchen malen, sondern auch mit HTML-Elementen zeichnen – das ist langsam, aber sehr weit abwärtskompatibel.

<http://craftyjs.com>

Mit einem ähnlichen Ansatz, allerdings etwas ambitionierter geht der Programmierer des Spiele-Framework **LimeJS** ans Werk. Es setzt auf der mächtigen JavaScript-Bibliothek Closure auf, die von Google entwickelt und eingesetzt wird. Ein Python-Werkzeug hilft beim Anlegen und Verteilen von Projekten. Außer dem üblichen Support für Sprites, Animationen, Kollisionen et cetera bringt LimeJS auch unterschiedliche Renderer mit: Wie Crafty kann es in Canvas oder in DOM zeichnen, WebGL für 3D-Grafiken ist in Vorbereitung.

www.limejs.com

Eigens für 3D-Spiele entwickelt wurde die „WebGL platformer game engine“. 3D-Modelle kann **GammaJS** aus dem Collada-Format importieren. Die derzeit dürftige Unterstützung für WebGL im Browser und das offensichtlich recht frühe Stadium dieser Bibliothek limitieren ihren praktischen Nutzen noch sehr stark – aber schon in wenigen Monaten kann das ganz anders aussehen.

<http://gammajs.org>
(heb)

Literatur

- [1] Peter König, Kleinkunstprogramm, Algorithmische Bilder und Animationen mit Processing, c't 24/07, S. 206

www.ct.de/1111152

ct

Anzeige

Anzeige



Martin Weigel

Tatvorwurf: Datenvernichtung

Wie man sich bei einer Notebook-Rückgabe strafbar machen kann, ohne es zu ahnen

Eine Straftat lässt sich normalerweise nicht versehentlich begehen. Der Täter muss schuldhaft ein konkretes Strafgesetz verletzen, so lernen Juristen es bereits zu Beginn ihres Studiums. Dass man sich auch durch vermeintlich harmlose Handgriffe an überlassenem IT-Equipment mit dem Strafrecht in Konflikt bringen kann, musste ein Beamter aus Thüringen erleben, der vor der Rückgabe seines Dienst-Notebooks seine vorübergehend darauf geparkten privaten Daten gelöscht hatte.

Meistens spielt sich der Ärger, der im IT-Alltag entsteht, auf dem Boden des Zivilrechts ab. Hier fordert jemand zu Recht oder zu Unrecht etwas von jemand anderem. Dann geht es etwa darum, dass Schäden auszugleichen sind, oder ein bestimmtes Geschäftsverhalten soll unterlassen werden. Zivilgerichte entscheiden über Ansprüche einer Streitpartei gegen eine andere.

Allerdings kann man mit, durch und an IT-Equipment auch Taten verüben, die vom Gesetz mit Strafen bedroht sind. Auf diese Weise ist bereits vor rund einem Vierteljahrhundert die Computerkriminalität ausdrücklich ins Strafrecht eingezogen.

Lücken geschlossen

Seit den 1970er-Jahren wurde die elektronische Verarbeitung

und Übertragung von Daten in Verwaltung und Wirtschaft immer wichtiger. Angesichts dessen hielt der deutsche Bundestag es für notwendig, Strafbarkeitslücken zu schließen. Nach dem 1. Gesetz zur Bekämpfung der Wirtschaftskriminalität (1. WiKG) [1] aus dem Jahr 1976 fügte er mit dem 2. WiKG [2] im Frühjahr 1986 neue Straftatbestände mit Computerbezug in das deutsche Strafrecht-

buch (StGB) ein. Weitere Vorschriften (§§ 202a, 202b, 202c StGB) folgten mit dem 41. Strafrechtsänderungsgesetz zur Bekämpfung der Computerkriminalität (41. StrÄndG) im Jahr 2007 [3]. Dabei bestand zuletzt das Ziel, bereits Taten im „Vorfeld“ zu kriminalisieren. Davon betroffen sind beispielsweise das Herstellen, Überlassen, Verbreiten und Verschaffen von „Hacker-Tools“ (§ 202c StGB). Gerade dieser sogenannte Hackerparagraf hat für breite Auseinandersetzungen gesorgt [4].

Computerdelikte gewannen immer stärker an Bedeutung, und die Befürchtung, das Strafrecht könne mit der schnellen Entwicklung IT-bezogener und IT-gestützter Kriminalität schwer mithalten, wurde von vielen Seiten laut. Der Wunsch des Gesetzgebers, dieses Feld vorausschauend durch Strafvorschriften möglichst dicht abzudecken, hatte allerdings unangenehme Nebenwirkungen.

Wie schafft man möglichst dauerhafte Gesetze, die einen sich sehr schnell entwickelnden Themenbereich betreffen? Indem man versucht, möglichst trendübergreifende abstrahierende Begriffe zu nutzen, was mit einer gewissen Unschärfe der Definitionen einhergeht. Dabei gerät allerdings gelegentlich ein wichtiger Grundsatz des Strafrechts in Gefahr: Es ist erforderlich, dass eine Strafbestimmung hinreichend bestimmt ist. Sie muss so klar und präzise sein, dass ein Verhalten zuverlässig daran ausgerichtet werden kann. Näheres dazu sagt der Kasten über den Bestimmtheitsgrundsatz auf Seite 161.

Das Dienst-Notebook

Der Beamte Karl S. arbeitete bei einer Dienststelle des Landes Thüringen und nutzte ein Notebook, das ihm seine Behörde zur Verfügung gestellt hatte und das er auch mit nach Hause nehmen durfte. Als er an einen neuen Arbeitsplatz versetzt wurde, sollte er das Gerät zurückgeben. Aus purer Bequemlichkeit hatte S. neben dienstlichen Daten auch einige private Bilder und Zeichnungen auf dem mobilen Computer abgespeichert. Bevor er seinen Vorgesetzten das Gerät aushändigte, löschte er diese Dateien zusammen mit dienstlichen Aufzeichnungen, von denen er wusste, dass er sie bereits auf

dem Behördenserver gesichert hatte. Zum Löschen der fraglichen Files verwendete er ein vom Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik (BSI) empfohlenes Shredderprogramm.

Dieses Programm hinterlässt eine Logdatei, welche über die gelöschten Dateien Auskunft gibt. Das Betriebssystem, die Anwendungen und alles Übrige beließ er auf dem Notebook. Die Logdatei des Löschvorgangs fiel der Dienststelle nach der Rücknahme des Rechners auf. Man wurde misstrauisch, und die Staatsanwaltschaft klagte S. tatsächlich wegen Datenveränderung nach § 303a StGB an. Sie ging dabei sogar davon aus, dass ein besonderes öffentliches Interesse an der Strafverfolgung bestehe, sodass das Einschreiten der Strafverfolger von Amts wegen geboten war. Da es um ein Antragsdelikt geht, wäre die Staatsanwaltschaft ansonsten nicht von selbst tätig geworden; es hätte vielmehr einer Strafanzeige bedurft. Das zuständige Amtsgericht Erfurt ließ die Anklage zu.

S. fiel aus allen Wolken. Er hatte nicht im Traum damit gerechnet, sich strafbar zu machen. Die Datenspeicherung auf dem Notebook war weder durch seinen Dienstvertrag noch durch amtliche Anweisungen geregelt. Vor der Rückgabe des Computers hatte er noch ausdrücklich nachgefragt, ob „etwas zu beachten“ sei. Seine Dienststelle hatte dies verneint und lediglich einen Rückgabetermin benannt.

Böse Überraschung

Die Bedeutung, die der Gesetzgeber den Strafvorschriften für „EDV-Delikte“ ursprünglich zugedacht hatte, haben diese bisher nicht erlangt – das hängt damit zusammen, dass die betreffenden Paragraphen sehr schwierig anzuwenden sind. Auch der Tatbestand der Datenveränderung (§ 303a StGB) ist bis heute erstaunlich ungeklärt. Nach der herrschenden Meinung soll durch diese Vorschrift „die Verfügungsgewalt des Berechtigten über die in Datenspeichern enthaltenen Informationen“ [5] geschützt werden. Dabei müssen nach dem Wortlaut des Gesetzes die Daten nicht einmal „fremd“ sein. Wenn man es genau nimmt, könnte sich also selbst ein berechtigter

Nutzer strafbar machen, wenn er eigene Daten löscht.

Um ein Ausufern zu verhindern, legt die herrschende Rechtsmeinung die Strafvorschrift einschränkend aus: Sie soll nur den Umgang mit „fremden Daten“ erfassen. Das bedeutet, dass eine bestimmte Person beziehungsweise ein Unternehmen, ein Verein oder eine Einrichtung das Recht an diesen Daten besitzt und auf dieser Grundlage die elektronischen Aufzeichnungen verarbeiten oder löschen darf. Sonstige mittelbare Interessen, seien sie rechtlicher oder ideeller Art, erfasst der Tatbestand nicht.

Im Treibsand der Begriffe

Was aber sind eigentlich „fremde“ Daten, deren Veränderung mit Strafe bedroht sein soll? In Fachkreisen sind Zweifel laut geworden, ob § 303a StGB tatsächlich die von der Verfassung gebotene Bestimmtheit aufweist. Er bietet nämlich keine eindeutige Regelung, wer wann über welche Daten verfügen darf. Die Antwort auf diese Fragen ist vom Einzelfall abhängig. Eine Eingrenzung lässt sich daher nur durch die Beschreibung der konkreten Rechtssituation erreichen.

In Anbetracht der rechtlichen Rahmenbedingungen stellt sich für den Fall des Notebook-Nutzers S. schon die Frage, ob und in welcher Form er dazu berechtigt war, Daten auf dem Dienst-Notebook zu verändern oder zu löschen. Mangels verbindlicher Vorgaben kann man den Rechner ganz simpel als elektronisches Gegenstück zu einem Schreibblock oder Zettelkasten ansehen: Er diene dazu, Schriftstücke, Zeichnungen, Entwürfe zu verfassen, zu bearbeiten, gegebenenfalls zu verwerfen oder zu einer Endversion zusammenzufügen. Woraus sollte sich dabei das Verbot ergeben, gespeicherte Daten zu löschen?

Wollte man ein solches grundsätzliches Verbot annehmen, dürfte streng genommen überhaupt nichts gelöscht werden – keine Spam-Mail, kein unbrauchbarer Briefentwurf. Der Nutzer müsste die Festplatte bis zum Rand mit Daten füllen und sich anschließend hilfesuchend an seine Dienststelle wenden. Das wäre absurd und würde auch der Absicht, dem Mitarbeiter ein praktisch nutzbares Ar-

Anzeige

beitsmittel bereitzustellen, nicht entsprechen.

Weitere Fragezeichen tauchen auf. Was wäre, wenn S. nach verbreiteter Sitte vor der Rückgabe des Notebooks die Festplatte formatiert und das Gerät in den Auslieferungszustand zurückversetzt hätte? Dafür hätte es nachvollziehbare Gründe geben können und keine Dienstweisung oder Vereinbarung hätte dagegensprochen.

Wie kann es in diesem Zusammenhang relevant sein, dass S. lediglich einen Teil seines Datenbestands löscht? Der beim Arbeitgeber aufgekommene Verdacht, es könne hier irgend etwas Unbotmäßiges geschehen sein, änderte ja nichts daran, dass S. mit dem Gerät und den darauf befindlichen Daten im vorgegebenen Umfang arbeiten durfte – und es gab keine Regelung, die ihn in dieser Hinsicht hätte einschränken können.

Weitergedacht

Ähnliche Probleme könnten sich theoretisch in sämtlichen Fallgestaltungen ergeben, in denen das Eigentum am Computer, also der Hardware, und das Nutzungsrecht auseinanderfallen. Das betrifft beispielsweise das Leasing und den Kauf eines Computers unter Eigentumsvorbehalt bis zur vollständigen Bezahlung des Kaufpreises. Aber selbst im privaten Bereich könnte ein geliehener Computer, dessen Nutzer beim Verleiher in Ungnade gefallen ist, nach seiner Rückgabe als Ausgangspunkt – um nicht zu sagen: Vorwand – für eine Strafanzeige wegen Datenveränderung genutzt werden.

Besonders heikle Rechtsprobleme könnten bei Fällen entstehen, in denen ein Dienstleister in fremdem Auftrag Daten erfasst oder erzeugt. Das tun etwa Software-Entwickler, aber auch Rechtsanwälte und Steuerberater. Ein Teil der Fachliteratur vertritt die Meinung, dass der Auftraggeber befugt ist, über die Daten beim Beauftragen zu verfügen [6]. Wenn das so ist, könnte die Anwendung des § 303a StGB hier bei Vertragsverletzungen dazu führen, dass man es plötzlich mit Straftaten zu tun hätte. Das dürfte von niemandem gewollt sein [7].

Damit nicht genug. Im Jahr 2007 konnte der Gesetzgeber nicht vorhersehen, wie die weite-

Computerstrafdelikte; Auszug aus dem Strafgesetzbuch (StGB)

§ 202a: Ausspähen von Daten

(1) Wer unbefugt sich oder einem anderen Zugang zu Daten, die nicht für ihn bestimmt und die gegen unberechtigten Zugang besonders gesichert sind, unter Überwindung der Zugangssicherung verschafft, wird mit Freiheitsstrafe bis zu drei Jahren oder mit Geldstrafe bestraft.

(2) Daten im Sinne des Absatzes 1 sind nur solche, die elektronisch, magnetisch oder sonst nicht unmittelbar wahrnehmbar gespeichert sind oder übermittelt werden.

§ 202b: Abfangen von Daten

(gültig seit 11. 8. 2007)

Wer unbefugt sich oder einem anderen unter Anwendung von technischen Mitteln nicht für ihn bestimmte Daten (§ 202a Abs. 2) aus einer nicht-öffentlichen Datenübermittlung oder aus der elektromagnetischen Abstrahlung einer Datenverarbeitungsanlage verschafft, wird mit Freiheitsstrafe bis zu zwei Jahren oder mit Geldstrafe bestraft, wenn die Tat nicht in anderen Vorschriften mit schwererer Strafe bedroht ist.

§ 202c: Vorbereiten des Ausspähens und Abfangens von Daten

(gültig seit 11. 8. 2007)

(1) Wer eine Straftat nach § 202a oder § 202b vorbereitet, indem er

1. Passwörter oder sonstige Sicherungscodes, die den Zugang zu Daten (§ 202a Abs. 2) ermöglichen, oder

2. Computerprogramme, deren Zweck die Begehung einer solchen Tat ist,

herstellt, sich oder einem anderen verschafft, verkauft, einem anderen überlässt, verbreitet oder sonst zugänglich macht, wird mit Freiheitsstrafe bis zu einem Jahr oder mit Geldstrafe bestraft.

(2) § 149 Abs. 2 und 3 gilt entsprechend.

§ 303a: Datenveränderung

(1) Wer rechtswidrig Daten (§ 202a Abs. 2) löscht, unterdrückt, unbrauchbar macht oder verändert, wird mit Freiheitsstrafe bis zu zwei Jahren oder mit Geldstrafe bestraft.

(2) Der Versuch ist strafbar.

(3) Für die Vorbereitung einer Straftat nach Absatz 1 gilt § 202c entsprechend.

§ 303b: Computersabotage

(1) Wer eine Datenverarbeitung, die für einen anderen von wesentlicher Bedeutung ist, dadurch erheblich stört, dass er

1. eine Tat nach § 303a Abs. 1 begeht,

2. Daten (§ 202a Abs. 2) in der Absicht, einem anderen Nachteil zuzufügen, eingibt oder übermittelt oder

3. eine Datenverarbeitungsanlage oder einen Datenträger zerstört, beschädigt, unbrauchbar macht, beseitigt oder verändert,

wird mit Freiheitsstrafe bis zu drei Jahren oder mit Geldstrafe bestraft.

(2) Handelt es sich um eine Datenverarbeitung, die für einen fremden Betrieb, ein fremdes Unternehmen oder eine Behörde von wesentlicher Bedeutung ist, ist die Strafe Freiheitsstrafe bis zu fünf Jahren oder Geldstrafe.

(3) Der Versuch ist strafbar.

(4) In besonders schweren Fällen des Absatzes 2 ist die Strafe Freiheitsstrafe von sechs Monaten bis zu zehn Jahren. Ein besonders schwerer Fall liegt in der Regel vor, wenn der Täter

1. einen Vermögensverlust großen Ausmaßes herbeiführt,

2. gewerbsmäßig oder als Mitglied einer Bande handelt, die sich zur fortgesetzten Begehung von Computersabotage verbunden hat,

3. durch die Tat die Versorgung der Bevölkerung mit lebenswichtigen Gütern oder Dienstleistungen oder die Sicherheit der Bundesrepublik Deutschland beeinträchtigt.

(5) Für die Vorbereitung einer Straftat nach Absatz 1 gilt § 202c entsprechend.

§ 303c: Strafantrag

In den Fällen der §§ 303, 303a Abs. 1 und 2 sowie § 303b Abs. 1 bis 3 wird die Tat nur auf Antrag verfolgt, es sei denn, dass die Strafverfolgungsbehörde wegen des besonderen öffentlichen Interesses an der Strafverfolgung ein Einschreiten von Amts wegen für geboten hält.

re technische Entwicklung aus-
sehen wird. Die Erfahrung der
Vergangenheit hat gezeigt, dass
das Tempo der Veränderungen
im IT-Bereich kaum zu unter-
schätzen ist. Infolgedessen führt
der mit den neuen gesetzlichen
Vorschriften vollzogene Rundum-
schlag zu ungeahnten Abgren-
zungsproblemen und schwer zu
klärenden Fragen: Wem gehören

die Daten und in welchem Um-
fang sind Dritte von der Einwir-
kung ausgeschlossen? Das be-
trifft beispielsweise Daten von
geschlossenen Benutzergruppen,
etwa in Firmen-Intranets. Noch
viel schwieriger wird es, wenn
man die Vorschriften auf Daten-
speicherung in der Cloud anwen-
den will. Wenn ein Serverinhaber
oder Admin in bester Pflichterfül-

lung auf Nutzerdaten zugreift, die
bereits gespeichert worden sind,
könnte es dazu kommen, dass
auch hier der Tatbestand des
§ 303a StGB erfüllt ist. Die – zu-
mindest theoretische – Möglich-
keit, sich durch den Umgang mit
Daten und Dateien strafbar ma-
chen zu können, kann nicht län-
ger als abwegig gelten, sondern
sollte ins Bewusstsein von IT-

Dienstleistern, Admins, Serverbetreibern und Nutzern fremden IT-Equipments vordringen.

Trauerspiel vor Gericht

Der Prozess gegen S. vor dem Amtsgericht Erfurt fügte den Merkwürdigkeiten, die der Fall ohnehin schon zu bieten hat, noch weitere hinzu. In der mündlichen Verhandlung wurden einige der oben angerissenen Fragen zwar gestreift, aber weder Staatsanwaltschaft noch Richter setzten sich näher damit auseinander. Stattdessen widmete man sich der Art und Bezeichnung der gelöschten Daten im Löschockprotokoll. Das ist insbesondere deswegen bemerkenswert, weil einen Angeklagten im Strafverfahren keine Mitwirkungspflicht trifft. Das heißt, er braucht seine Unschuld nicht zu beweisen.

Die Anklage gegen S. lautete auf Datenveränderung, die in der Form der Datenvernichtung stattgefunden habe. Dabei hatte man die Frage, inwieweit S. als Notebook-Nutzer dazu berechtigt war, Daten nach seiner eigenen Einschätzung zu löschen oder zu verändern, schlichtweg ignoriert. Der Verdacht, etwas „Wichtiges“ könnte gelöscht worden sein, spielt dabei keine Rolle, denn Art und Inhalt gespeicherter Dateien haben keinen Einfluss auf die formale Befugnis, wie mit dem Datenbestand umgegangen werden darf. Das würde im Zweifelsfall auch für solche Dateien gelten, die der Arbeitgeber oder ein sonstiger Auftraggeber für „bedeutend“ einschätzen würde.

Selbst unter dem Gesichtspunkt, dass Arbeitsergebnisse im Rahmen eines Arbeitsverhältnisses dem Arbeitgeber „gehören“, ergibt sich nichts anderes. Der Schutz des Datenbestands und seiner Integrität würde ansonsten nämlich Gegenstand einer Inhaltskontrolle im Rahmen eines Strafverfahrens.

Der traurige Schlusspunkt

Der hier gezeigte Fall endete wie das sprichwörtliche Hornberger Schießen – dies wirft ein deutliches Licht darauf, wie man in der justiziellen Praxis Fälle dieser Art auflöst, ohne dass tatsächlich Recht gesprochen wird. Die mündliche Verhandlung zeigte, dass eine umfangreiche Prüfung

Der strafrechtliche Bestimmtheitsgrundsatz

Nach Artikel 103 Absatz 2 des deutschen Grundgesetzes (GG) kann eine Tat nur bestraft werden, wenn die Strafbarkeit gesetzlich bestimmt war, bevor die Tat begangen wurde. Das Gesetz muss danach genau beschreiben, welches Handeln oder Unterlassen mit welchem Erfolg strafbewehrt ist. Der gesetzliche Tatbestand ist nur dann bestimmt, wenn die Voraussetzungen der Strafbarkeit so konkret umschrieben sind, dass der Einzelne die Möglichkeit hat, sein Verhalten auf die Rechtslage einzurichten. Das betrifft sowohl die Beschreibung einer strafbaren Tat an sich (Tatbestand) als auch verschärfende Elemente, die zu einem höheren Strafmaß führen. Ein Tatbestand, dessen Anwendung vom individuellen Vorverständnis des Einzelnen

abhängt, erfüllt also nicht die Voraussetzungen des Bestimmtheitsgebots.

So hat der Bundesgerichtshof (BGH) beispielsweise 2004 erklärt, dass der Straftatbestand der gewerbsmäßigen und bandenmäßigen Steuerhinterziehung gemäß § 370a StGB nicht ausreichend bestimmt sei [9]. Die damalige Gesetzesfassung ließ nicht erkennen, unter welchen Voraussetzungen das entscheidende Verbrechensmerkmal der Steuerverkürzung „in großem Ausmaß“ erfüllt war, welche Anknüpfungspunkte maßgeblich sein sollten, ob es auf den jeweiligen Einzelfall ankommen oder ob bei einer Vielzahl von Hinterziehungstaten eine Gesamtbetrachtung des Tatbildes entscheidend sein sollte.

der gelöschten Dateien wieder einige Zeit in Anspruch nehmen müsste.

Das hätte für den Angeklagten jedoch bedeutet, dass er selbst umfangreiche Zuarbeit hätte leisten müssen, außerdem wären erkleckliche Anwaltskosten dadurch entstanden – ohne Garantie, dass irgend jemand die hätte erstatten müssen. Man einigte sich also, das Verfahren gegen die Zahlung einer Geldbuße einzustellen. So wurde es beendet, wobei die Staatskasse um die Anwaltskosten des Angeklagten herumkam. Für manch einen Normalbürger stellt eine solche Anklage eine Belastung dar, der er nicht über Monate hinaus gewachsen ist. Er wird also die Gelegenheit wahrnehmen, sich durch die Geldbuße vom Makel der Anklage zu befreien.

Es bleibt der Eindruck, dass über die entscheidenden Dinge nicht gesprochen wurde. Das macht die ganze Sache mehr als unbefriedigend. Vor allem die Frage der „versehentlichen“ Strafbarkeit schreit nach einer Aufarbeitung. (psz)

Literatur

- [1] 1. WiKG: Bundesgesetzblatt (BGBl) 1976, Teil I, S. 2034; [http://beck-](http://beck-online.beck.de/default.aspx?typ=reference&y=100&g=WiKG_1)

online.beck.de/default.aspx?typ=reference&y=100&g=WiKG_1

- [2] 2. WiKG vom 15. 5. 1986: BGBl 1986 Teil I S. 721; Liste der dadurch geänderten Normen: www.landesrecht-bw.de/jportal/portal/t/11df/page/bsbawueprod.psml/js_pane/Dokumentanzeige#focuspoint
- [3] 41. StrÄndG, anzuwenden seit 11. 8. 2007; www.buzer.de/gesetz/7846/
- [4] Joerg Heidrich, Kein Generalverdacht, Bundesverfassungsgericht schafft mehr Rechtssicherheit bei der Anwendung des „Hackerparagrafen“, c't 16/09, S. 144
- [5] Stellvertretend für die herrschende Sicht in der Fachliteratur: Fischer, Kommentar zum StGB, 57. Aufl., § 303a Randnummer 4 mit weiteren Nachweisen
- [6] etwa Theodor Lenckner, Wolfgang Winkelbauer, Computerkriminalität – Möglichkeiten und Grenzen des 2. WiKG (III), Computer und Recht (CR) 1986, 829
- [7] Jürgen Welp, Datenveränderung (§303a StGB), Teil 1: Informatik und Recht (IuR) 1988, 448; Teil 2: IuR 1989, 434
- [8] Fischer, Kommentar zum StGB, § 303a Randnummer 7
- [9] Beschluss des BGH vom 22. 7. 2004, 5 StR 85/04; www.hrr-strafrecht.de/hrr/5/04/5-85-04.php

Anzeige

Gerald Himmelein

Umzugs- helfer

Andere bei der Migration auf Windows 7 unterstützen

Mittlerweile bekommen auch die letzten XP-Fans zu spüren, dass an Windows 7 auf Dauer kein Weg vorbei-führt. Bleibt das Problem, Anwendungen und Daten möglichst reibungslos vom alten System auf das neue zu übertragen. Das ist schon am eigenen PC eine Herausforderung – richtig knifflig wird es, wenn Freunde oder Familienmitglieder den Kopf schief legen und fragen: „Hilfst du mir dabei, bitte?“



Meist ist die umfassende Migration von Programmen und Daten von Windows XP auf Windows 7 durchaus machbar. Das Hauptproblem ist der Zeitaufwand: Die Übertragung aller Dokumente geht vergleichsweise leicht; den größten Aufwand bereitet die Installation der gewohnten Anwendungen unter dem neuen Windows.

Am eigenen Rechner dauert es typischerweise ein paar Tage, bis das neue System dem alten ausreichend ähnelt. An einem fremden PC will man die Umstellung möglichst zügig durchziehen. Dabei kommen aber diverse Unwägbarkeiten hinzu: Am eigenen PC weiß man stets, welche Anwendungen die wichtigsten sind und hat somit klare Prioritäten. An einem fremden Rechner hingegen ist die Marschrichtung anfangs komplett unbekannt.

Zur Vorbereitung dieses Artikels wurden drei Konfigurationen

von älteren Windows-Versionen auf Windows 7 migriert. Ganz ehrlich: Völlig glatt ging keiner dieser Umstiege über die Bühne. Andererseits blieb auch die totale Blamage aus; letztlich war der Beholfene doch immer zufrieden.

Um vorweg etwas Licht ins Dunkel zu bringen, sollten Sie den Rechner vor dem Umzugstermin schon einmal besichtigen, um eine Bestandsaufnahme durchzuführen. Das minimiert das Risiko, dass später unerwartete Hürden auftreten – die gute Sache soll ja in einem ebenso guten Ende münden. Bei dieser Gelegenheit können Sie auch erklären, was alles ansteht, darunter die Übertragung aller Dateien und Browser-Einstellungen. Das ist auch eine Vertrauensfrage: Eventuell macht der Rechnerbesitzer hier einen Rückzieher, weil er unerwünschte Einblicke in seine Surf-Gewohnheiten befürchtet.

Dem lässt sich begegnen, indem man vor der Migration unbesehen die Caches der installierten Browser und die Temp-Ordner leert. Das erledigt etwa die „Datenträgerbereinigung“ von Windows XP (Programme/Zubehör/Systemprogramme); die Caches von Chrome oder Firefox muss man getrennt leeren.

Die Bestandsaufnahme

Bei der Erstbesichtigung drückt man am besten zuerst den Inhalt des „Software“-Fensters der Systemsteuerung aus. Dazu reichen simple Screenshots des Fensters per Alt+Druck: Fügen Sie diese in Paint ein (Umschalt+Einfüg), drucken Sie sie aus und setzen Sie sich mit dem Besitzer der Altlast zusammen, um alle Einträge gemeinsam durchzugehen: Was soll davon überhaupt auf dem neuen Rechner landen, welche Programme sind die wichtigsten und

welche verzichtbar? Bei der Gelegenheit sollte man auch festhalten, zu welchen Anwendungen es überhaupt noch Datenträger oder Installationsprogramme gibt.

Microsoft liefert bei Windows 7 ein Werkzeug zur Übertragung von Anwenderdaten mit – „Windows EasyTransfer“ liegt im Unterordner \support\migwiz der Installations-DVD. Es lässt sich auch unter Windows XP starten, sammelt dort Dokumente und Einstellungen und schreibt sie in einen Container, aus dem es sie auf dem Zielsystem wieder zusammenstellen kann. Die Programmunterstützung ist allerdings lückenhaft; zudem geht EasyTransfer davon aus, dass der Anwender vor dem Einspielen des Containers zuerst alle Programme erneut installiert. Da Microsoft keine öffentliche Liste aller unterstützten Programme führt, lässt sich nur durch Ausprobieren herausfinden, ob Easy-

Transfer tatsächlich alles Gewünschte überträgt.

Bei manchen Anwendungen führt kein Weg an einem Update vorbei. Bei anderen ist mitunter unklar, wie sie überhaupt auf dem Rechner gelandet sind. Da muss nicht unbedingt Malware im Spiel sein: Immer wieder findet man auf Rechnern eher unbedarfter Anwender ausgesprochene Profi-Tools vor, die ein wohlmeinender Verwandter dort zurückgelassen hat. Andere Software wurde bei der Installation von Treibern mitinstalliert oder war womöglich schon beim Kauf auf dem Rechner.

Sonderfälle sind Peripherie-Treiber und vom Hersteller des alten PC vorinstallierte Software (Bloatware). Für weiterhin zu verwendende Hardware braucht man neue Treiber für Windows 7. Bleibt die Suche beim Hersteller erfolglos, helfen möglicherweise die Tipps aus [1] weiter.

Meist lungert Bloatware ungenutzt im Infobereich der Taskleiste herum. Davon darf man aber nicht stillschweigend ausgehen. Manche Hilfesuchende setzen diese Dreingaben tatsächlich ein – etwa Kennwort-Safes, digitale Notizzettel und Screenshot-Hilfsprogramme. Für viele dieser Komponenten gibt es Freeware-Alternativen, aber die wollen erst einmal gefunden werden. Vor allem muss man aber die Anwenderdaten exportieren, um sie in das Ersatzprogramm zu laden.

Liegt ein kommerzieller Virens Scanner mit einem aktuellen Signatur-Abonnement vor, benötigen Sie zur Übertragung auf den neuen Rechner die Lizenzinformationen. Die meisten Scanner verschleiern diese Daten, um Spionageprogramme am Abgreifen der Seriennummern und Zugangsdaten zu hindern. Oft findet man die nötigen Daten in einer E-Mail auf dem Quellrechner, mitunter aber auch handschriftlich auf einem Zettel.

Alt oder neu?

Im Regelfall bedeutet die Umstellung des Betriebssystems gleichzeitig den Umstieg auf einen neuen Rechner. Mit einer Aktualisierung ausgewählter Hardwarekomponenten ist es fast nie getan: Bei typischen XP-Rechnern reichen weder der Festplatten- noch der Arbeitsspeicher für Windows 7 aus.

Möchte der Hilfsbedürftige sein bisheriges System behalten, sollte man also beim Vorabbesuch erst mal gucken, ob ein Umstieg auf Windows 7 technisch sinnvoll ist. Oft verläuft dieser Termin ganz anders als gedacht: Die Bestandsaufnahme tritt in den Hintergrund, die Kaufberatung für einen neuen PC nach vorn.

Aber auch beim Umstieg auf einen neuen Rechner geht der Vorabtermin oft von Bestandsaufnahme zu Kaufberatung über. Hat der alte Drucker noch einen Centronics-Stecker? Auweia. Die Webcam schafft selbst 640 × 480 Pixel nur interpoliert? Dem bereitet spätestens das Fehlen eines Windows-7-Treibers ein Ende.

Im Folgenden wird davon ausgegangen, dass das neue Betriebssystem auf einem neuen Rechner installiert wird oder ist.

Zum Einsatz gerüstet

Nach dem Vorbesuch weiß man in etwa, was auf einen zukommt und kann sich wappnen. Zur Grundausrüstung gehören auf jeden Fall eine externe Festplatte zur Datensicherung sowie ein USB-Stick zur Übertragung von Anwendungsdaten. Wer an der Integrität des alten Systems zweifelt, nimmt zusätzlich einen schreibgeschützten Stick mit den Analyseprogrammen des „c't-Helfer“ mit und schaut erst mal nach Malware [2].

Der USB-Stick zur Datenübertragung sollte nach Möglichkeit mit FAT32 formatiert sein – dann bekommt man beim neuen Rechner keinen Ärger mit NTFS-Zugriffsrechten. 4 oder 8 GByte Kapazität reichen meistens; not-

falls ziehen die Daten in mehreren Schüben um.

Um die undankbare Arbeit ein bisschen komfortabler zu machen, kann man die eigene Tastatur und Maus mitbringen. Das empfiehlt sich insbesondere beim Umzug eines Desktop-Systems, weil dann das Umstöpseln der Eingabegeräte entfällt. PS/2-Tastaturen hemmen besonders stark, weil die Rechner vor dem Umstecken jedes Mal wieder herunterfahren müssen.

Wer ein Notebook besitzt, sollte dieses mitnehmen. Damit kann man unter anderem im Internet nachschlagen, wenn unerwartete Probleme oder Fragen auftreten.

Darüber hinaus sollte eine bootfähige CD oder DVD mit einem Disk-Imager im Gepäck stecken. Acronis True Image ist sehr zuverlässig, meist reicht aber auch das kostenlose Parted Magic (siehe c't-Link am Artikelende). True Image hat den Vorteil, dass es inkrementelle Images unterstützt, was später Zeit spart.

Um die Einrichtung des neuen Systems zu beschleunigen, sollte man zu Hause mittels des Werkzeugs „WSUS Offline Update“ eine DVD mit allen relevanten Updates erstellen.

Es hat sich auch bewährt, zusätzliche Werkzeuge und Programme im Gepäck zu führen, etwa die aktuellen Revisionen von Firefox, Foxit Reader, OpenOffice, Thunderbird und vielleicht noch eine Testversion des persönlich bevorzugten Antivirenprogramms. Besonders fleißige Helfer haben auch das aktuelle Flash-Plug-in für den Internet Explorer und Firefox im Gepäck. Bei Rechnern mit einer Windows-Ver-

sion vor XP kann es sich auszahlen, die letzte Revision von Thunderbird 2 (!) griffbereit zu haben – mehr dazu weiter unten.

Wer sich beim Vorabbesuch notiert hat, welche Peripherie und andere relevante Hardware zum Einsatz kommen soll, sollte abschließend daheim noch so viele der dafür benötigten Treiber wie möglich herunterladen. Dann braucht man sie vor Ort nur noch einzuspielen, statt immer wieder dazusitzen und ungeduldig auf Downloads zu warten.

Vor Ort

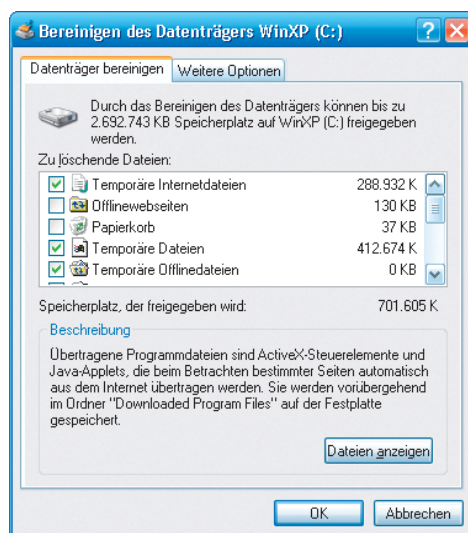
Der erste Schritt sollte auf jeden Fall eine komplette Datensicherung sein, am besten vom Quell- und vom Zielsystem. Den Anfang macht das Zielsystem.

True Image lügt chronisch, was die zu erwartende Dauer der Sicherung angeht. Aus Erfahrung lässt sich sagen, dass die Sicherung einer kompletten Festplatte auf ein USB-Wechselmedium meist zwischen drei und fünf Stunden dauert – unabhängig von der Größe der Festplatte. Diese Zeit sollte man auf jeden Fall einkalkulieren.

Es sei nachdrücklich davor gewarnt, diesen Schritt aus Zeitgründen oder Bequemlichkeit zu überspringen. Geht bei der Migration irgend etwas schief, stehen Sie ohne Sicherheitsnetz da und müssen den Rechner mit Schweißfingern wieder reanimieren. Das kann viel mehr Zeit kosten als das Backup – und vor allem ist dies Zeit, in der man voll und ganz mit der Rekonstruktion beschäftigt ist.

Während das Image des Zielrechners läuft, können Sie am anderen Rechner die Daten und Einstellungen auf den mitgebrachten USB-Stick kopieren, eventuell vergessene Treiber herunterladen und sich zum Essen einladen lassen.

Ein psychologischer Tipp am Rande: Sofern Sie nicht im Testament des Betroffenen stehen, sollten Sie nie beteuern, das Ganze sei gar überhaupt kein Problem und diesen Aufwand betreiben Sie doch gern. Der Hilfesuchende darf ruhig wissen, dass Sie sich für ihn abrackern. Lernt er das nämlich nicht zu schätzen, wird er später leichtfertig Hand an Dinge legen, die Sie mühsam zurecht konfiguriert haben. Überbetreiben sollte man es mit der Mitleidemaske aber auch nicht, Sie



Mit der Datenträgerbereinigung von Windows XP löscht man vor Beginn des Umzugs alle temporären Dateien. Die Caches von Chrome und Firefox werden allerdings nicht berücksichtigt.

haben ja einen Ruf als Computer-versteher zu verlieren.

Das Quellsystem lässt sich immer noch zu einem späteren Zeitpunkt sichern, etwa während des Abendessens. Man kann den Imaging-Prozess auch nach Abschluss der Migration starten und dem Begünstigten dann sagen, wie er verfahren soll, wenn der Imager fertig ist – und woran er das merkt.

Entrümpelung

Oft befindet sich der Ziel-PC noch im Auslieferungszustand. Bei einem Notebook oder Desktop-System von der Stange bedeutet das einerseits, dass noch jede Menge Windows-Updates ausstehen. Andererseits hat der Hersteller diverse Programme vorinstalliert, die der Hilfspfänger weder will noch braucht – die bereits angesprochene Bloatware.

Vor dem Füllen des neuen Rechners gilt es ihn also zuerst zu entschlacken. Am besten fängt man mit den vorinstallierten Testversionen an: Auf den meisten Systemen lauert zumindest eine Antivirus-Suite und eine 30- bis 120-Tage-Version von Microsoft Office. Weitere Löschkandidaten sind Browser-Toolbars und veraltete Versionen des Adobe Reader.

Das Ausmisten beginnt im Kontrollfeld „Programm deinstallieren“ der Systemsteuerung. Häufig finden sich dort diverse Flash-basierte Minispiele. Um diese einfacher zu erkennen, sortiert man die Liste der „Programme und Funktionen“ durch einen Klick auf den Spaltenkopf „Herausgeber“ um – „Oberon Media“ ist ein weit verbreiteter Anbieter solcher Spielereien.

Dreingaben, die den Namen des PC- oder Laptop-Herstellers führen oder laut Herstellerspalte von diesem stammen, sollten Sie auf keinen Fall kategorisch deinstallieren. Notebook-Hersteller binden beispielsweise über eigene Anwendungen die Extrastaten ihrer Geräte ein – entfernt man diese Programme leichtfertig, lassen sich Lautstärke und Display-Helligkeit nicht mehr komfortabel regeln.

Um die Spreu vom Weizen zu trennen, sollten Sie den Namen unbekannter Anwendungen in eine Suchmaschine eingeben. Für einige Hardwarehersteller pflegen motivierte Anwender im Netz ausgewachsene Ratgeber,

darunter die „Asus Utility and Bloatware Guide“ (siehe c't-Link). Bei den meisten Programmnamen helfen schon die Titel der Suchergebnisse bei der Einordnung. Gelegentlich bleibt einem aber nichts anderes übrig, als das Programm kurz zu starten: Siehe da, es versieht Webcam-Aufnahmen mit Cartoon-Effekten.

Nach dem Abklappen des Software-Kontrollfelds sollten Sie noch den Desktop und das Startmenü abklopfen. Es gibt Fälle, wo ein vermeintliches Programmsymbol in Wirklichkeit ein verkappter Installer ist. Klickt der Inhaber des Rechners später mal unschuldig auf das Icon, macht sich doch wieder unerwünschte Software auf dem Rechner breit. Diese Naivität kann man übrigens niemandem übel nehmen: Wie soll der Besitzer sich sonst mit dem neuen System vertraut werden?

Wer den Zielrechner zum Anfang mit True Image gesichert hat, zieht nach Entfernung aller unnötigen Dreingaben, Installation aller Windows-Updates und Aktualisierung aller relevanten Treiber ein inkrementelles Image. Das sollte maximal eine halbe Stunde in Anspruch nehmen. Im

Falle eines späteren Fehlers erspart dieses zweite Image abermals wertvolle Zeit; sonst müssen Sie die bis zu diesem Punkt durchgeführten Schritte später womöglich noch mal durchackern.

Ob man den Zielrechner vor der Konfiguration neu partitioniert, ist weitgehend Geschmackssache. Alte Hasen trennen gern Programme und Anwenderdaten. Dazu verkleinern sie zuerst die Systempartition auf 80 bis 100 GByte, legen auf dem restlichen Speicher eine Datenpartition an und biegen dann den Pfad für die Bibliothek „Dokumente“ dorthin. Beim Imaging hat die Trennung eindeutige Vorteile – so lässt sich beispielsweise das System-Image auf die lokale Datenpartition schreiben, was schneller geht als auf ein externes USB-Laufwerk.

Das Eingemachte

Genug des Vorspiels. Während der Zielrechner sich mit Imagern und Windows-Updates die Zeit vertreibt, bleibt mehr als genug Zeit, den Altrechner zu begutachten und die zu kopierenden Daten herauszuklauben. Den Ordner „Dokumente und Einstel-

lungen“ sollte man komplett kopieren – und zwar nicht nur die Daten des aktiven Benutzers, sondern alle Konten.

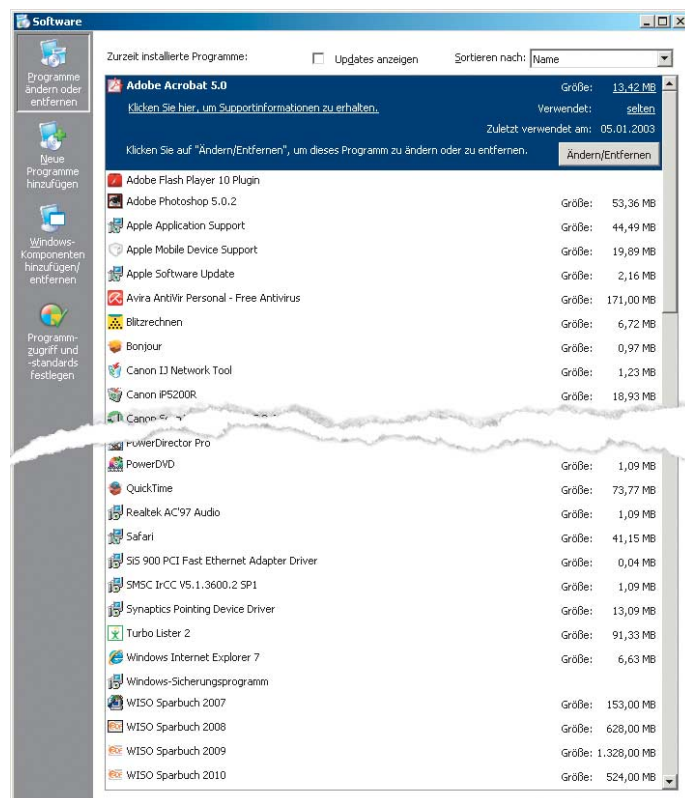
Bei XP ist es durchaus nicht unüblich, dass sich Anwender bei „Speichern unter...“ verknicken und plötzlich ihre Dateien ganz woanders hinschreiben, als sie eigentlich wollten – sei es in ein fremdes Benutzerkonto, in das Stammverzeichnis oder gar in den Windows-Ordner.

Aus diesem Grund empfiehlt es sich, mit der XP-Suchfunktion die komplette Festplatte nach gängigen Dokumententypen zu durchsuchen und dabei die Optionen „Systemordner durchsuchen“ sowie „Versteckte Elemente durchsuchen“ zu aktivieren. Oft liegen essenzielle Dokumente auf dem Desktop.

Bestimmte Elemente über- sieht man im Umzugseifer gern, darunter etwa die auf dem XP-System installierten Schriftarten. Am besten sichern Sie den Windows-Ordner „fonts“ komplett. Dessen Inhalt sollte man aber auf keinen Fall ohne weitere Gedanken in das Schriftarten-Kontrollfeld des Windows-7-Rechners ziehen. Zwar verweigert Windows die Installation von Schriften mit identischem Namen. Dennoch kann es zu unschönen Mischungen von OpenType- und TrueType-Schriften kommen, wenn unterschiedliche Schriftschnitte unter XP in einer eigenen Fontdatei lagen, Windows 7 sie aber in einer gemeinsamen Datei zusammenfasst.

Bewährt hat es sich, den alten Fontordner in die Dokumenten-Bibliothek des Zielsystems zu kopieren, eine Verknüpfung dazu auf dem Desktop abzulegen und dem Besitzer des Rechners zu zeigen, wie er vorgehen soll, wenn etwa die Textverarbeitung beim Öffnen eines Dokuments meckert, dass eine Schriftart fehlerhaft ist: Font finden, markieren, in das Kontrollfeld „Schriftarten“ ziehen, Dokument neu laden.

Gern übersehen wird auch das Windows-Adressbuch: Es legt seinen Datenbestand in der Datei %username%.wab im Ordner %appdata%\Microsoft\Address Book ab. Wundern Sie sich nicht über die vielen Prozentzeichen: Windows 7 und XP legen die Anwenderdaten in unterschiedlichen Ästen ab. Wenn Sie die hier verwendeten Systemvariablen in die Adressleiste des Windows-Explorers tippen, sollte dies auf



Im Laufe der Zeit sammelt sich auf einem Windows-System ein ganzer Batzen Programme an – nicht alle davon müssen auf den neuen Rechner.

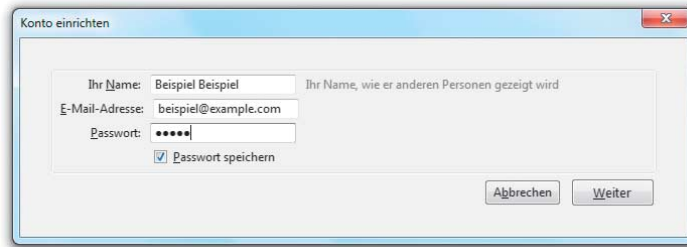
jeden Fall an die richtige Stelle führen.

Mail-Portierung

Outlook Express schreibt alle Anwenderdaten in einen versteckten Unterordner des Verzeichnisses %appdata%\Identities. Der Name ist eine in geschweifte Klammern gesetzte 32-stellige Zeichenfolge. Zwei Stufen tiefer finden sich unter Microsoft\Outlook Express eine Reihe von .dbx-Dateien. Microsoft hat Outlook Express durch Windows Mail ersetzt, das ein Bestandteil des separaten Downloads „Live Essentials“ ist. Muss der Hilfsbedürftige sich eh schon umgewöhnen, kann er auch gleich auf Thunderbird umsteigen.

Zur Übertragung des Datenbestands an den neuesten Client gibt es mehrere Methoden. Die cleverste besteht darin, Thunderbird sowohl auf dem XP(!) als auch auf dem Windows-7-Rechner zu installieren.

Auf dem XP-Rechner lässt man Thunderbird beim ersten Start



Damit Thunderbird auf dem neuen Rechner ein Benutzerprofil anlegt, muss man ein Dummy-Konto einrichten.

alle Server-Einstellungen und E-Mails aus Outlook Express importieren und navigiert dann in den Ordner mit dem neuen Thunderbird-Benutzerprofil. Es liegt unter %appdata%\Thunderbird\Profiles in einem aus zufälligen Zahlen und Buchstaben gebildeten Ordner mit der Endung „default“. Kopieren Sie den Ordner mit all seinen Dateien und Unterordnern auf einen USB-Stick.

Ist der Zielrechner inzwischen in einem installationsfähigen Zustand, werden im nächsten Schritt die von Thunderbird importierten Outlook-Express-Mails

auf den Windows-7-PC übertragen. Das ist deshalb nicht ganz einfach, weil der Ordner für das Thunderbird-Benutzerprofil auch hier einen Zufallsnamen trägt. Noch besser: Thunderbird richtet den benötigten Profilordner erst nach dem Einrichten eines Benutzerkontos an.

Als Behelf richten Sie im unter Windows 7 installierten Thunderbird zunächst ein Dummy-Mailkonto ein. Geben Sie dazu bei Name, Adresse, Passwort irgendwelche Fantasiewerte ein, die Mail-Adresse am besten mit der Domain @example.com. Im zweiten Dialog stoppen Sie erst den

automatischen Test der Konfiguration über die entsprechende Schaltfläche, klicken dann auf „Benutzerdefinierte Einstellungen“ und schließen dann den folgenden Dialog mit „OK“.

Das auf diesem Weg erzeugte Profil liegt danach im Verzeichnis %appdata%\Thunderbird\Profiles. Zur Sicherheit sollten Sie es erst mal mit Strg+C und Strg+V duplizieren. Danach löschen Sie den Inhalt des Originalordners und kopieren die Dateien vom USB-Stick dorthin. Beim nächsten Aufruf sollte Thunderbird die auf dem alten Rechner von Outlook Express übernommenen Daten anzeigen.

Eines der für diesen Artikel migrierten Systeme lief noch unter Windows ME. Darauf ließ sich Thunderbird 3 nicht installieren, wohl aber die Version 2. Über diesen Umweg fluppte auch hier die Migration aller Konteneinstellungen und versandten Mails.

Bei Firefox läuft der Umstieg ähnlich wie bei Thunderbird; nur muss man hier kein Benutzerkonto einrichten. Einmal den

Anzeige

Browser zu starten reicht. Das Firefox-Anwenderprofil und alle installierten Erweiterungen stecken im Ordner %appdata%\Mozilla\Firefox\Profiles\.

Das Windows-Adressbuch wurde unter Windows 7 durch die Anwendung „Kontakte“ abgelöst. Hier fällt die Migration erfreulich leicht: Um die Einträge des XP-Systems zu übernehmen, reicht ein Doppelklick auf die bereits erwähnte .WAB-Datei.

Vor der Installation neuer Anwendungen auf dem neuen PC sollte man darauf unbedingt einen Virenschoner installieren – nicht, dass beim Umstieg irgendwelche Schädlinge mit auf den neuen Rechner umsatteln. Kostenlose Virenschutzprogramme wie Avast Free Antivirus, AVG Anti-Virus Free Edition, Avira AntiVir Personal und die Microsoft Security Essentials haben den Vorteil, dass ihre Lizenzen nicht ablaufen. Die kommerziellen Scanner von Eset, Kaspersky und Symantec bieten mehr Bedienkomfort, besseren Support und häufigere Signatur-Updates.

Altlasten

Bei kostenloser Software und beim Virenschutz sind die Anwender noch am ehesten bereit, auf die neueste Version zu aktualisieren. Anders sieht es aus, wenn es um kostenpflichtige Programme geht: Da soll meist so viel wie möglich erhalten werden. Das ist nicht ganz einfach.

Seit Windows Vista setzt Microsoft auf die Benutzerkontensteuerung (auch „User Account Control“, kurz UAC), um das System vor Manipulationen zu schützen. Vereinfacht ausgedrückt werden Administratoren nach der Anmeldung auf einen Standardbenutzer mit eingeschränkten Rechten zurückgestuft. So laufen alle Programme grundsätzlich mit begrenzten Privilegien und können beispielsweise nicht nebenher Dateizuordnungen umbiegen oder Treiber nachinstallieren. Unter XP tolerierte Sperenzchen werden vom System jetzt aktiv verhindert – darunter das Schreiben in geschützte Verzeichnisse, zu denen neben dem Windows-Verzeichnis auch der Programme-Ordner gehört, und bestimmte Registry-Zugriffe.

Damit ältere Programme weiterhin laufen, virtualisiert Windows einen Teil der Registrie-

Explorer oder mehr

Grundsätzlich lässt sich das bei einem Umzug anfallende Datengeschubse mit Windows-Bordmitteln erledigen. Dazu müssen Sie den Windows-Explorer auf beiden Systemen allerdings so konfigurieren, dass er alle versteckten und Systemdateien anzeigt. Anderenfalls werden unter anderem die Anwendungseinstellungen ausgeblendet. Vor der Übergabe an den Hilfsbedürftigen sollten Sie diese Änderung auf jeden Fall wieder rückgängig machen! Anderenfalls löschen unbedarfte Finger schnell etwas, was man beim nächsten Besuch wieder mit viel Geduld richten muss.

Eine Alternative besteht im Einsatz eines Dateiverwaltungsprogramms wie dem SpeedCommander oder dem Total Commander. Dateiverwalter bieten Zusatzfunktionen wie Karteireiter mit zusätzlichen Pfaden und brechen umfassende Kopiervorgänge nicht komplett ab, wenn mal eine Datei vom System exklusiv in Be-

schlag genommen wurde. SpeedCommander zeigt schon in der Standardeinstellung die meisten versteckten Ordner und Dateien an. Um geschützte Systemdateien einzublenden, muss man in den Einstellungen unter „Aussehen/Dateien & Ordner“ die Option „Versteckte Dateien und Ordner anzeigen“ zweimal anklicken, bis sie ein Häkchen zeigt. Beim Total Commander müssen Sie im „Konfigurieren“-Fenster unter „Ansicht“ die Option „Versteckte und System-Dateien anzeigen“ aktivieren, sonst zeigt er diese gar nicht.

Beide Programme laufen auch von einem USB-Stick aus – dies hat den Vorteil, dass Sie Ihre gewohnte Konfiguration immer dabei haben. Beim SpeedCommander erklärt die Online-Hilfe die benötigte Vorgehensweise (Stichwort „Mobiler Einsatz“); der Entwickler des Total Commander stellt zum gleichen Zweck das Hilfsprogramm „tc2usb“ bereit.

rungsdatenbank und der Systemverzeichnisse. Die meisten Altlasten bekommen nicht einmal mit, dass sie ihre Daten gar nicht mehr dorthin schreiben, wo sie es eigentlich gewohnt sind. Andere fallen jedoch immer wieder auf die Nase und tun dies mit hässlichen Fehlermeldungen kund.

Derartigen Problemen kommen Sie auf unterschiedlichen Wegen bei. Einige Anwendungen bestehen darauf, ihre Einstellungen in den Programmordner zu schreiben. Damit das gelingt, installiert man sie außerhalb des Standard-Programmverzeichnisses, etwa in ein eigens für solche Kandidaten angelegtes Verzeichnis c:\Altlasten – dieses fällt nicht unter den UAC-Ordnerschutz. Andere Anwendungen müssen nur einmal mit Administratorrechten gestartet werden (Rechtsklick auf die Programmdatei, „Als Administrator ausführen“), damit sie ihre Schlüssel setzen können.

Besonders renitente Gesellen muss man so konfigurieren, dass sie stets mit Administratorrechten gestartet werden. Dazu öffnen Sie über einen Rechtsklick auf die Programmverknüpfung deren Eigenschaften, aktivieren dort den

Karteireiter „Kompatibilität“ und probieren aus, ob schon „Programm im Kompatibilitätsmodus ausführen für“ zum Erfolg führt oder ob unter „Berechtigungsstufe“ die Option „Programm als Administrator ausführen“ nötig ist. Das hat aber zur Folge, dass Windows bei jedem Start dieses Programms den Bildschirm abdunkelt, um nachzufragen, ob man auch wirklich tun will, was man zu tun gezwungen ist – auf Dauer ein nur schwer erträglicher Zustand.

Widerstand brechen

Reichen selbst diese Schritte nicht aus, helfen eventuell die in [3], [4] und [5] beschriebenen Hinweise weiter. Einige Programme laufen virtualisiert zwar, werden dadurch aber empfindlich ausgebremst – so beobachtet beispielsweise bei Photoshop CS, das auf derselben Hardware wesentlich langsamer startet und läuft als das aktuelle Release CS 5. Hierauf sollten Sie also ein besonderes Augenmerk halten.

Auch wenn Microsofts „Compatibility Center“ empfiehlt, Of- fice auf die neueste Version zu updaten, laufen Office XP und Of-

fice 2007 unter Windows 7 weitgehend problemlos. Outlook 2002 bockt allerdings bei wiederkehrenden Ereignissen und speichert keine Mail-Kennwörter. Letzteres kann die 10 Euro teure Shareware OLAutoPW kompensieren. Freilich lässt sich das Problem auch mit einem Autot-Skript lösen, unerfahrene Anwender dürften mit der Shareware-Lösung besser klarkommen.

Findet sich auf dem XP-Rechner eine ältere Office-Version, sollte man entweder eine Alternative wie LibreOffice, OpenOffice oder SoftMaker Office empfehlen oder ein Upgrade auf Microsoft Office 2010 anregen. Die Home & Student Edition ist mit knapp 100 Euro durchaus erschwinglich; Outlook gehört allerdings erst beim doppelt so teuren Office 2010 Home & Business zum Lieferumfang. Eigenen Erfahrungen nach tun sich allerdings weniger versierte Anwender mit der Umstellung auf die Ribbon-Oberfläche schwer: Die vergebliche Suche nach dem Menüpunkt „Speichern“ kann durchaus zu einem verzweiferten Support-Anruf führen.

Das Wichtigste: die Daten

Laufen alle Anwendungen rund, bleibt „nur“ noch die Übertragung aller Anwenderdaten auf den neuen Rechner. Waren diese auf dem alten Rechner wie Kraut und Rüben durcheinander geworfen, kann man diese Gelegenheit dazu nutzen, Textdokumente, Musik und Fotos in ihre eigenen Bibliotheken zu bugsieren sowie alte Downloads in einen Archivordner zu schieben. Das sollten Sie aber auf jeden Fall vorher mit dem Besitzer des PC abklären – nicht, dass der später nichts mehr findet.

Besonders rücksichtsvolle Helfer legen nach dem Abschluss dieser Arbeit noch Verknüpfungen auf dem Desktop ab, die direkt zu den Schätzen führen. Die Verknüpfungen sollten sprechende Namen tragen, etwa „Urlaubsfotos“, „Heruntergeladene Dateien“ und „Sachen für die Steuer“.

Zur Übertragung der Medienbibliothek des Windows Media Player können Sie auf das eingangs erwähnte Windows Easy Transfer zurückgreifen. Verwendet der Hilfsbedürftige hingegen iTunes, reicht es grundsätzlich, den Ordner mit der iTunes-Mediathek auf den neuen Rechner

zu kopieren. Unter XP liegt er unter %userprofile%\Eigene Dateien\Eigene Musik\iTunes, unter Windows 7 im Pfad %userprofile%\Music. Findet iTunes die transplantierte Mediathek nicht automatisch, hält man beim Programmstart die Umschalttaste gedrückt und wählt unter „Mediathek wählen“ die Datei „iTunes Library.itl“ aus. Sind die Dateien nicht zentral gespeichert, sollten Sie zur Zeitersparnis ein Hilfsprogramm wie CopyTrans TuneSwift einsetzen – es ist derzeit noch kostenlos (Aktivierungs-Code: TUNESWIFT-AKTI-VIERE-MICH).

Schützenhilfen

Nehmen Sie's mit Fassung, wenns trotz aller Vorbereitungen mal klemmt: Zu jedem Umstieg gehören halt unbekannte Variablen. Mitunter präsentiert der Hilfsbedürftige ganz zum Schluss noch eine Programm-CD: „Das sollte auch unbedingt noch drauf.“ Oder es wird erst nach dem zweiten Start einer Anwendung klar, dass sie spinnt. Fies sind auch Spiele, deren Kopierschutztreiber nicht mit Windows 7 harmonieren. In den meisten Fällen hilft es, die Ruhe zu bewahren und das Orakel zu befragen, also eine Suchmaschine mit relevanten Stichwörtern füttern.

Als knifflig erwies sich stets der Umgang mit dem Besitzer des Rechners. Einerseits soll er ruhig dabei zusehen dürfen, wie sein digitales Hab und Gut von einem Rechner auf den anderen wandert. Kommen dann aber zu viele Rückfragen von der Seite, kann das den Fluss der Dinge ziemlich hemmen. Machen Sie den Unterbrecher freundlich darauf aufmerksam und schlagen Sie ihm eine andere Beschäftigung vor: „Ich rufe dich, wenns was zum Entscheiden gibt“. Das sollten Sie dann aber auch wirklich tun, sonst ist das Vertrauen futsch.

Am Abschluss steht eine kurze, aber umfassende Übergabe des neuen Systems an den Inhaber: Was wurde alles gemacht, was bleibt noch zu erledigen, wo findet er bestimmte Dateien? Hier ist fein raus, wer während der Umzugsarbeiten skizzenhaft seine Aktivitäten auf einem Zettel oder in einer Datei protokolliert hat („Werbespiele gelöscht, AV-Lizenz auf altem PC deaktiviert und auf neuem Rechner eingetragen, ...“).

Gegebenenfalls sollten Sie erläutern, wie es jetzt weitergeht – wenn etwa Software nachzukaufen ist oder die Lizenz des Virens scanners in Kürze abläuft. Ist man mit allem fix und fertig und zur Haustür raus, beginnt das Warten auf den ersten Anruf. „Du hast mir doch den neuen Computer eingerichtet und jetzt habe ich da ein Problem ...“ Ach, was tut man nicht alles für seine Lieben. (ghi)

Literatur

- [1] Axel Vahldiek, Christof Windeck, Der richtige Antrieb, Passende Treiber für Windows 7 finden, c't 8/11, S. 180
- [2] Gerald Himmelein, Notbesteck für unterwegs, 22 essenzielle Werkzeuge zur PC-Diagnose, c't 5/08, S. 116
- [3] Peter Siering, Gerald Himmelein, Von alt auf neu, Tipps für den Umstieg auf Windows 7, c't 22/09, S. 102
- [4] Gerald Himmelein, Überbrückungshilfen, Fragen und Antworten zum Umstieg auf Windows 7 von XP, c't 25/09, S. 180
- [5] Gerald Himmelein, Peter Siering, Alles neu?, Umzug auf den neuen PC – Tipps für einen reibungslosen Wechsel, c't 21/10, S. 120

www.ct.de/1111162

ct

Anzeige



Damon Tajeddini

Minority Report im Fernsehsessel

Windows-Programme mit Gesten steuern

**Den PC ohne Maus und Tastatur nur mit Handgesten zu steuern:
Das klingt nach Hollywood, ist aber schon längst keine Fiktion mehr.
Microsofts Kinect-Kamera macht's für wenig Geld möglich.**

Was Sony bereits vor acht Jahren mit der Eye-Toy Kamera für die Playstation 2 vorgemacht hat – Bewegungen des Spielers in das Spiel mit einzubeziehen –, macht Microsoft jetzt mit der Kinect-Kamera nach. Die Redmonder setzen allerdings einen drauf und haben der Kinect neben vier Mikrofonen und einer VGA-Kamera zusätzlich eine Tiefensensor-Kamera verpasst, mit der die Kinect räumlich sehen kann.

Ursprünglich war sie nur als Zubehör zur Bewegungssteuerung von Videospielen auf der Xbox 360 gedacht, doch Bastler haben schnell das Potenzial der Kamera entdeckt. Nur wenige Tage nach der Einführung hatten

unabhängige Programmierer PC-Treiber für die Kinect entwickelt und als Open Source veröffentlicht. Microsoft selbst schien überrascht von den Möglichkeiten der Kamera, hat inzwischen aber keine Einwände mehr gegen die Hacks Dritter. Seit der Veröffentlichung der Treiber haben Bastler und Begeisterte viele interessante und nützliche Anwendungen oder einfach nur nette Spielereien entwickelt. So ist es nicht nur möglich, Zombies mit dem Pistolenfinger zu metzeln oder den Google-Earth-Globus von Hand anzustoßen – sogar in der Forschung und in der Medizin hat die Kinect ihren Platz gefunden. An einigen Instituten ersetzt die 100

Euro teure Kamera bereits Systeme, für die man sonst sechsstellige Dollarsummen befragen müsste.

Dank einfach zu bedienender Software ist die Kinect-Kamera auch für PC-Nutzer ohne Programmierkenntnisse interessant. Wer immer schon davon geträumt hat, seine Software mit den Händen à la „Minority Report“ zu steuern, kann mit der Kinect ohne großen Aufwand die ersten Gehversuche starten. Dieser Artikel führt vor, wie man die Kamera in der Praxis einsetzen und wie man sich eine individuelle Steuerung erstellen kann. Treiber für die Kinect gibt es inzwischen für Linux, Mac OS und Windows. Wir haben uns auf Windows konzentriert, da hier die größte Auswahl einfach zu bedienender Kinect-Tools verfügbar ist, und uns auf drei unterschiedliche Anwendungen beschränkt: Die Steuerung von Google Earth, vom kostenlosen Mediacenter XBMC und von Computerspielen – die Beispiele lassen sich auch auf viele andere Programme übertragen.

Vorbereitung

Beim Aufstellen der Kinect-Kamera muss einiges beachtet werden: Soll der ganze Körper von der Kamera erfasst werden, benötigt man ausreichend Platz und Abstand zur Kamera. Microsoft empfiehlt eine Entfernung von 1,80 Meter – will man jedoch ausschließlich mit den Händen navigieren, funktioniert die Erkennung besser, wenn die Kamera

näher am Nutzer steht. Eine entscheidende Rolle bei der Erkennung spielt auch das Licht: Der Raum sollte gleichmäßig hell beleuchtet sein; bei zu viel Licht oder gar direktem Sonnenlicht kann der Sensor die Bewegungen nicht mehr erfassen.

Bevor der Spaß losgehen kann, müssen die notwendigen Treiber und die Software für die Kamera installiert werden. Bereits hier lauern die ersten Tücken, denn es kommt darauf an, die Treiber und Anwendungen in der richtigen Reihenfolge zu installieren; zudem ist die korrekte Softwareversion wichtig. Alle erwähnten Programme finden sich unter dem Link am Ende des Artikels.

Zu Beginn muss der OpenNI-Treiber (Open Natural Interface) in der Unstable-Version 1.1.0.41 installiert werden. Danach kommt die NITE-Sensor-Middleware von PrimeSense in Version 1.3.1.5 an die Reihe. Diese verlangt einen Registrierungs-Key, den es kostenlos auf der OpenNI-Webseite gibt. Mit der Installation der Sensor-Hardware-Treiber von avin2 ist die Grundlage geschaffen, um die Hardware anzusprechen.

Die Installation der Treiber ist allerdings nur die halbe Miete: Zusätzlich benötigt man einen Vermittler, der die erkannten Gesten in verständliche Kommandos – Maus- und Tastatur-Events – an die zu steuernde Anwendung schickt. Diese Aufgabe übernimmt das vom kalifornischen Institute for Creative Technologies entwickelte Flexible Action and Articulated Skeleton Toolkit (FAAST), das wir in der Version 0.08 verwendet haben.

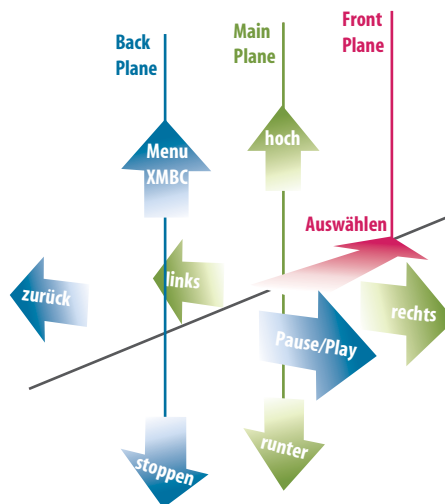
FAAST-zinierend

Insgesamt kann FAAST 26 verschiedene Aktionen unterscheiden. Möglich sind neben Bewegungen des Kopfes, der Arme und Beine auch Springen, Kriechen, Gehen und Drehen. Die Software setzt jede Aktion in ein frei wählbares Maus- oder Tastaturkommando um. Zudem kann FAAST eigene Konfigurations-Dateien laden und damit für unterschiedliche Anwendungen individuelle Gesten-Presets bereitstellen. Momentan ist FAAST nur für Windows verfügbar, die Programmierer haben aber bereits eine Linux-Portierung in Aussicht gestellt.

Durch einen Klick auf „Connect“ verbindet sich FAAST mit der Kamera. Will man die Sensor-Einstellungen ändern, sollte dies vor dem Verbindungsaufbau geschehen, da in dem Reiter anschließend keine Sensor-Änderungen mehr möglich sind – danach hilft nur ein Neustart des Programms.

Die aktiven Einstellungen holt sich FAAST beim Start aus der Standard-Konfigurations-Datei `FAAST.cfg` im Programmverzeichnis. Beim Konfigurieren gilt: Probieren geht über Studieren – das für eine Anwendung bestmögliche Steuerskript gelingt meist nur durch langsames Herantasten.

Nach einem Klick auf „Start Emulator“ heißt es: Hände hoch und still gestanden – zur Kalibrierung muss die Psi-Pose (siehe Bild rechts) eingenommen werden. Sobald man sich im Kontrollfenster als Strichmännchen



Die Steuerung von KinEmote kann mit demselben Befehlssatz auf mehreren Menü-Ebenen („Planes“) unterschiedliche Aktionen auslösen.

sieht, war die Kalibrierung erfolgreich. Bei FAAST kommen beide Hände zum Einsatz: Während die eine eine virtuelle Maus führt, kann die andere Hand verschiedene Aktionen auslösen. Bei unserem Konfigurations-Beispiel für Google Earth (siehe oben) folgt der Mauszeiger der rechten Hand und die linke löst durch Vorwärtsbewegungen Mausklicks aus. Wird der Arm nach unten gehalten, interpretiert FAAST das als gedrückte linke Maustaste, mit rechts lässt sich dann der Google-Earth-Globus um die eigene Achse drehen. Hält man den linken Arm nach oben (gedrückte mittlere Maustaste), kann man die Google-Welt mit der rechten Hand kippen. Der „smoothing_factor“ hat übrigens enormen Einfluss aufs Geschehen: In unseren Experimenten haben wir mit dem Wert

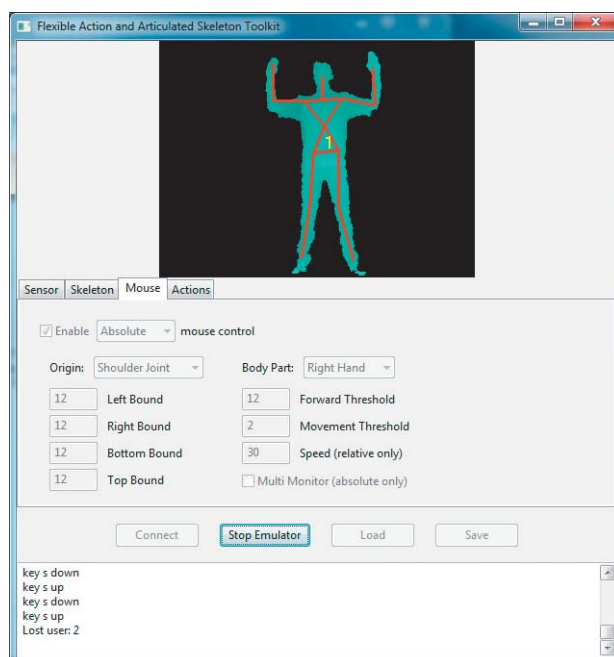
```
# FAAST 0.08 configuration file
[Sensor]
mirror_mode 0           #Links-rechts-Umkehrung
smoothing_factor 0,9    #Mausglättung (zw. 0 u. 1)
skeleton_mode 0         #gesamter Körper
[Mouse]
mouse_enabled 1         #Maussteuerung aktiv
mouse_control 0         #absolute Maussteuerung
mouse_body_part 1       #rechte Hand steuert Maus
mouse_origin 1          #Erkennungsradius Schulter
mouse_left_bound 12     #Erkennungsradius links
mouse_right_bound 12    #Erkennungsradius rechts
mouse_bottom_bound 12   #Erkennungsradius unten
mouse_top_bound 12      #Erkennungsradius oben
#Stärke der Handbewegung, damit Maus aktiv wird
mouse_forward_threshold 2
#minimale Bewegung zur Positionsaktualisierung
mouse_movement_threshold 13
mouse_multiple_monitors 0 #zwei Monitore
[Actions]
# format: event_name threshold output_type event
left_arm_forwards 16 mouse_click left_button
left_arm_across 8 mouse_double_click left_button
left_arm_down 15 mouse_hold left_button
left_arm_out 15 mouse_hold right_button
left_arm_up 15 mouse_hold middle_button
```

FAAST-Konfigurationsdatei für Google Earth

0,9 die besten Erfahrungen gemacht. Je weiter er darunter liegt, desto stärker springt der Mauszeiger hin und er, liegt er darüber, rührt sich der Zeiger gar nicht mehr.

Handgesteuert

Generell gibt es bei der Maussteuerung zwei verschiedene Ansätze, die absolute und die relative Steuerungsmethode. Bei Ersterer bewegt sich der Mauszeiger parallel zur Handbewegung. Die relative Steuerung bezieht sich immer auf einen zentralen Punkt – sozusagen die Nullstellung. Von hier aus bewegt man die Hand in die Richtung, in die auch der Mauszeiger wandern soll. Um ihn wieder anzuhalten, muss die Hand wieder in die Ausgangsposition zurückgebracht werden.



Bevor FAAST auf Benutzeraktionen reagiert, muss man das Programm per „Psi“-Geste kalibrieren.

In beiden Fällen erfordert es ein bisschen Übung, den Mauszeiger kontrolliert in Bewegung zu setzen und vor allem sicher kleine Fensterelemente zu erwischen.

Welche Aktion durch welche Bewegung ausgelöst werden soll – ob Tastendruck oder Mausklick –, kann man im Konfigurations-Skript selbst festlegen. Bei den Befehlen

muss man sich an die folgende vorgegebene Syntax halten:

```
action_name action_threshold virtual_event_type /
virtual_event_name
```

Mit action_name wird eine Pose oder Geste bezeichnet, die eine Aktion auslösen soll (zum Beispiel right_foot_sideways). Ab wann die Bewe-

gung eine Aktion starten soll, legt man durch einen positiven Wert bei action_threshold fest. Abhängig von der Bewegung wird hier eine Entfernung in Zoll oder ein Winkel in Grad angegeben. Der virtual_event_type bezeichnet, was passieren soll: Ein kurzer Tastendruck (zum Beispiel key_press), eine gedrückt gehaltene Taste (zum Beispiel key_hold) oder ein

Tipps zum Einstieg in die Kinect-Programmierung

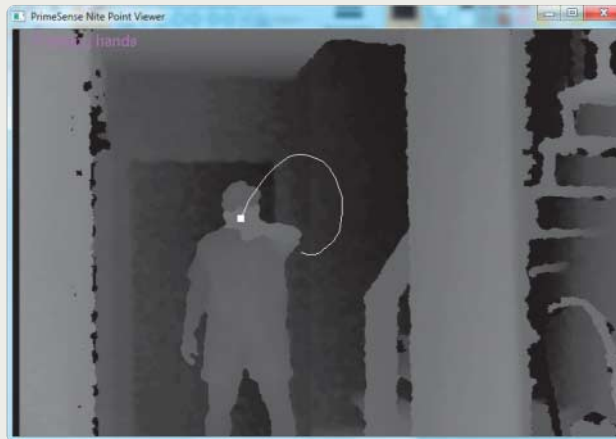
Wem es nach dem Ausprobieren von FFAST in den Entwickler-Fingern juckt, dem bieten sich mehrere Möglichkeiten, eigene Anwendungen für die Kinect zu programmieren. Je nachdem, ob man lieber unter Windows, Linux oder Mac OS und in C, C++, den .NET-Sprachen, Java, Python oder Processing programmieren möchte, stehen verschiedene Lösungen zur freien Verfügung.

Folgt man der Anleitung zur Inbetriebnahme von FFAST, ist es am naheliegendsten, auf das bereits installierte OpenNI-Framework unter Windows zu setzen und sich den dazugehörigen Quellcode von PrimeSense herunterzuladen. Der Quellcode enthält neben den Bibliotheken auch die notwendigen Header-Dateien zum Programmieren in C, C++ sowie .NET und bringt zudem eine Reihe von Beispielen im Quellcode mit. Das zusätzlich nötige Visual Studio 2008/2010 Express kann man kostenlos von der Microsoft-Website herunterladen (siehe Link am Ende des Artikels).

Wer will, kann sich das ganze OpenNI-Framework zur Übung noch mal selbst übersetzen oder sich nur den Beispielen widmen. Für Ersteres muss man das OpenNI-Paket im Verzeichnis Kinect entpacken und von dort in das Verzeichnis Kinect/Platform/Win32/Build wechseln. Dort öffnet man die Datei OpenNI.sln, in dessen Folge Visual Studio alle Beispiele und OpenNI als Projekte lädt. Im Projektmappen-Explorer von Visual Studio kann man sich nun alle Samples anschauen, modifizieren und einzeln übersetzen. Aufgrund der vordefinierten Pfade findet sich das Binary einer übersetzten Datei in Kinect/Platform/Win32/Bin/Debug. Die Dokumentation zu OpenNI liegt unter Kinect/Documentation.

Eine einfache Entfernungsmessung demonstriert das mitgelieferte Beispiel NiSimpleRead.cpp. Es gibt die Entfernung eines Punktes von der Bildmitte der Kinect-Kamera in Millimetern aus. Kernstück des Beispiels ist die „Depth Generator“-Klasse des OpenNI-API. Eine Instanz der Klasse initialisiert man mit der gewünschten Bildauflösung und Framerate:

```
DepthGenerator depth;
nRetVal = depth.Create(context);
XnMapOutputMode mapMode;
mapMode.nXRes = XN_VGA_X_RES;
```



Die Demo Sample-PointViewer implementiert bereits einen einfachen Mauseersatz.

```
mapMode.nYRes = XN_VGA_Y_RES;
mapMode.nFPS = 30;
nRetVal = depth.SetMapOutputMode(mapMode)
```

Über die Methode GetDepthMap erhält man einen Zeiger auf ein Tiefenbild der Kamera im Speicher zur weiteren Verarbeitung: const XnDepthPixel* pDepthMap = depth.GetDepthMap();. Im vorliegenden Beispiel wird nur der Wert eines Pixels ausgegeben:

```
XnUInt32 nMiddleIndex = (XN_VGA_X_RES *
XN_VGA_Y_RES)/2 + XN_VGA_X_RES/2;
const XnDepthPixel* pDepthMap = depth.GetDepthMap();
printf("Entfernung %u Millimeter\n", pixel);
```

Das Ganze lässt sich auf ein Tiefenprofil erweitern, womit beispielsweise autonome Roboter den Abstand zu Hindernissen erfassen können. Mit der Image-Generator-Klasse liest man die Bilder aus der Farbkamera der Kinect aus. Das Beispiel NiSimpleViewer.cpp zeigt das RGB-Bild zusammen mit dem Tiefenbild. Das OpenNI-Framework nutzt dazu OpenGL, grundsätzlich kann man aber auch GDI+ zum Darstellen der Bilder unter Windows verwenden. Einige Beispiele sind in C# programmiert und lassen sich deshalb relativ einfach in VB.NET umschreiben.

Analog zum Entwickeln mit Visual Studio lassen sich dieselben Beispiele auch unter Linux mit der GNU Compiler Collection übersetzen. Unter Kinect/Platform/Linux/x86/Samples finden sich die Makefiles mit den richtigen Pfaden zu den Header- und Lib-Dateien. Unter Linux und Mac OS X bietet sich alternativ zu OpenNI die von der Community entwickelte Lösung freenect an. Sie enthält einen Treiber für die Kinect, die Bibliothek libfreenect sowie einige Demos, wie man das API nutzt. Auch Free-

nect setzt zur Darstellung auf OpenGL. Daneben gibt es Wrapper, um libfreenect auch mit Java und Python programmieren zu können. Auf Grundlage von libfreenect hat der Processing-Enthusiast Daniel Shiffmann einen Wrapper für das Java Native Interface geschrieben, sodass sich die Kinect auch einsteigerfreundlich mit Processing programmieren lässt. Offiziell funktioniert die Lösung nur unter Mac OS X, zumindest für die 32-Bit-Version von Ubuntu gibt es jedoch eine viel versprechende Portierung. Wie man die zusätzlichen Bibliotheken in Processing integriert, beschreibt das Wiki von Processing.

Bereits mit den Tiefenbildern lassen sich einfache Gestensteuerungen realisieren. Das NITE-Framework von PrimeSense ist darauf spezialisiert und nimmt dem Entwickler diese Arbeit ab. Das Framework steht als Developer-Version für Windows und Ubuntu bereit und enthält eine Reihe von Beispielen. Nach der Installation finden sich viele nützliche Samples unter Windows 7 im Pfad \PrimeSense\NITE\Samples\, die man mehr oder minder leicht in eigene Projekte übernehmen kann. Die Beispiel-Ordner enthalten für Visual Studio bereits die Projektdateien mit den richtigen Pfaden. Die übersetzten Projekte finden sich unter \PrimeSense\NITE\Samples\Bin\Debug. Da die Nutzung von NITE recht komplex ist, lohnt sich auf jeden Fall ein Blick in die Dokumentation unter C:\Program Files (x86)\PrimeSense\NITE\Documentation. Mit Spannung wird Microsofts offizielle SDK für Windows erwartet, das noch in diesem Frühjahr erscheinen soll. Damit soll dann auch Spracherkennung und ein noch genaueres Bewegungs-Tracking möglich sein. (dab)

Maus-Doppelklick (zum Beispiel `mouse_double_click left_button`). Welchem Tastendruck eine Geste entsprechen soll, bestimmt der Parameter `virtual_event_name` (zum Beispiel F6). Im folgenden Beispiel führt die linke Hand ab einem Abstand von 16 Zoll (40,64 cm) zum Körper in Richtung Kamera einen Klick mit der linken Maustaste aus:

```
left_arm_forwards 16 mouse_click left_button
```

In der FFAST-Welt heißen diese Befehle „Bindings“. Alle möglichen Kommandos sind auf der FFAST-Webseite zu finden. Viele gute Bindings finden sich im offiziellen FFAST-Forum. Übrigens: Mit dem Versionsprung von 0.06 auf 0.07 haben sich die Namen einiger Befehle geändert. Daher muss man viele im Internet kursierende Bindings (zum Beispiel für Spiele) manuell nachbearbeiten.

FFAST ist zwar extrem flexibel und kann im Prinzip für jedes beliebige Programm eingesetzt werden. Es erfordert allerdings grundsätzlich ein angepasstes Binding – und das ist mit Experimentieraufwand verbunden. Viel einfacher geht es mit fertigen Lösungen: So kann man beispielsweise mit dem Programm KinEmote das Mediacenter XBMC anhand einer vordefinierten 3D-Steuerung bedienen. Die auf Dauer etwas nervige Kalibrierung per Psi-Pose wird hier nicht benötigt, außerdem kommt grundsätzlich nur eine Hand zum Einsatz – das Programm ist deshalb so fakompatibel. In den Einstellungen von KinEmote kann man festlegen, ob die Gestenerkennung durch einfaches Winken oder eine Vor- und Zurückbewegung der Hand gestartet werden soll. Bei dieser Aktivierung sollte man die Hand nicht zu hoch halten, weil diese Stellung anschließend vom Programm als Nullpunkt für die Bewegungssteuerung herangezogen wird. Von jetzt an wird jede Handbewegung als Befehl interpretiert.

Die XBMC-Steuerung ist auf zwei Menüebenen aufgeteilt: Die sogenannte Main- und Back-Plane. Mit Ersterer navigiert man durch Kategorien (zum Beispiel Foto, Film, Musik) und wählt in einer Ordnerstruktur die abzuspielenden Dateien aus. Ist beispiels-



KinEmote blendet auf Wunsch ein „Feedback“-Fenster ein, das zeigt, in welchem „Plane“ man sich gerade befindet. Das grüne Dreieck rechts symbolisiert das Main-Plane, das braune Dreieck rechts das Back-Plane.

weise ein Fotoordner angewählt, kann man sich mit Wischbewegungen elegant von Bild zu Bild hangeln. Im Videomodus lässt sich durch Wischen vor- und zurückschalten, bewegt man die Hand nach oben, pausiert der Film. Mit einer kurzen Handbewegung nach hinten wechselt XBMC zurück ins Hauptmenü – und KinEmote automatisch in die Back-Plane. Hier werden durch dieselben Handbewegungen wie im Main-Plane andere Aktionen ausgeführt: Ein Wischen nach links führt zum vorherigen Programm, schnellst die Hand nach oben, öffnet sich das Kontextmenü.

Auch einige PC-Spiele kommunizieren selbstständig mit der Kinect-Kamera – ein eigenes Binding wie bei FFAST ist also nicht erforderlich: „Zombie Holdout“ zum Beispiel. Viel Tiefgang darf man hier zwar nicht erwarten (möglichst viele Zombies abknallen und möglichst lange überleben), dafür nutzt das Programm aber die Fähigkeiten der Kinect vorbildlich aus: Bei Drehung des Körpers dreht sich auch das Blickfeld im Spiel.

Viel gesitteter geht es beim Tetris-Klon Kinetris zu. Auch hier wird die relative Steuerung eingesetzt: Ein Winken setzt den Nullpunkt und startet das Spiel. Eine Wischbewegung nach unten lässt den aktiven Stein heruntersinken. Soll ein Stein gedreht werden, muss man mit der zurückgezogenen Hand eine kreisende Bewegung ausführen. Wir haben KinEmote in Version 0.4 ausprobiert,

die noch nicht mit den aktuellen OpenNI- und NITE-Treibern kompatibel ist. Wenn Sie dieses Heft in der Hand halten, sollte aber bereits Version 0.5 erhältlich sein – zumindest haben das die Programmierer angekündigt.

Ausblick

Windows, Mediacenter und andere Anwendungen lassen sich bereits jetzt relativ problemlos per Körpereinsatz steuern. Komfortabler als mit der Maus funktioniert das Ganze in den meisten Fällen aber noch nicht. Das kann sich allerdings ändern: Die Veröffentlichung steht des offiziellen Kinect-SDK von Microsoft kurz bevor. Die Kinect-Hacker erhoffen sich davon mehr Funktionen und vor allem eine höhere Erkennungsgenauigkeit. Außerdem lässt sich dann auch das in die Kinect-Kamera eingebaute unidirektionale Mikrofon nutzen, um die Gesten um eine Sprachsteuerung zu ergänzen. (jki)

Literatur

- [1] Hartmut Gieselmann, Tanz der Skelette, Bewegungserkennung mit Kinect, c't 8/11, S. 100
- [2] www.heise.de/newsticker/meldung/Gamescom-Kinects-langer-Weg-zur-Minority-Report-Steuerung-1063227.html

www.ct.de/1111168



Tetris lebensgroß: Kinetris spricht direkt mit dem Kinect-Treiber, ein Zusatztool wie FFAST ist nicht erforderlich.



Beim Ballerspiel Zombie Holdout kann man den Blickwinkel aufs Spielfeld durch Körperdrehung verändern.

ct

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. 14) oder per Fax 05 11/53 52-417. Nutzen Sie auch das Hilfe-Forum unter www.ct.de/hotline.

JPEG-Bilder mit seltsamen Farben

? Ich habe einige JPEG-Bilder, die im Browser und in der Windows-Vorschau ganz normal aussehen, aber in IrfanView mit etwas verfälschten Farben erscheinen. Statt eines knackigen Rots sehe ich dort zum Beispiel nur ein rötliches Braun. Was ist denn nun richtig?

! In JPEG-Dateien kann ein Farbprofil eingebettet sein. Wenn das Anzeigeprogramm dieses auswertet, erscheinen die Farben korrekt. Wenn das Programm es allerdings ignoriert, interpretiert es die Farben anhand des Standard-Farbraums sRGB. Da dieser kleiner als beispielsweise AdobeRGB oder ProPhotoRGB ist, liegen die Farben in so einem Fall daneben.

Damit IrfanView Bilder mit einem anderen als dem Standard-Farbraum korrekt anzeigen kann, laden Sie zunächst das Plug-in-Paket herunter und installieren es. Anschließend aktivieren Sie unter „Optionen/Einstellungen“ im Bereich „Anzeige“ ganz oben den Punkt „Farbmanagement verwenden ...“. Achten Sie darauf, dass die Radio-Buttons darunter auf „Aktuelles Bildschirm-Profil“ stehen.

Beim Speichern verwendet IrfanView grundsätzlich den Farbraum sRGB. Um Bilder in diesen Farbraum zu konvertieren, damit sie überall mehr oder weniger gleich aussehen, öffnen Sie sie also einfach in IrfanView und speichern eine Kopie. Sofern Sie wieder

ein JPEG erzeugen, achten Sie darauf, dass die Qualität auf 100 Prozent steht. Möglicherweise gehen dabei Farben in einzelnen Bereichen verloren, der Gesamteindruck bleibt aber auf verschiedenen Plattformen und Geräten erhalten. (je/akr)

www.ct.de/1111172

Fenster auf Abwegen

? Im Büro betreibe ich mein Windows-7-Notebook mit einem zweiten Monitor. Manche Anwendungen merken sich die letzte Fensterposition und wenn ich sie unterwegs starte, versuchen sie, ihr Fenster auf dem nun nicht mehr vorhandenen Display anzuzeigen. Wie bekomme ich solche Fenster wieder zurück auf den Notebook-Desktop?

! Aktivieren Sie das Fenster, indem Sie sein Symbol in der Taskleiste einmal anklicken oder indem Sie mit Alt+Tab zu ihm wechseln. Nun rufen Sie sein Systemmenü auf, entweder mit der Tastenkombination Alt+Leertaste oder mit einem Rechtsklick auf sein Taskleistensymbol bei gedrückter Umschalt-Taste. Wählen Sie den Befehl „Verschieben“ und drücken Sie anschließend eine der Cursortasten – die Richtung ist egal. Dadurch hängt das Fenster am Mauszeiger und Sie können es beliebig bewegen und mit einem Klick fallenlassen. (hos)

Suchen ohne Indexdienst

? Auf meinem Windows-7-Rechner scheint die Dateisuche ordnungsgemäß zu funktionieren; ein Blick in die Indizierungsoptionen in der Systemsteuerung vermeldet 29 611 indizierte Elemente. Wenn ich mir allerdings die Liste unter „Systemsteue-

rung/Programme/Windows-Funktionen aktivieren oder deaktivieren“ anschauere, dann ist dort der Indexdienst überhaupt nicht aktiviert. Wie passt das zusammen?

! Seit Windows Vista ist für die Dateisuche im Explorer und im Startmenü nicht mehr der Indexdienst zuständig, sondern ein neuer Dienst namens „Windows Search“ (WSearch), der standardmäßig installiert und aktiviert wird. Den alten Indexdienst bringen Windows 7 und Vista nur noch aus Kompatibilitätsgründen mit, weil manche Programme ihn brauchen. Dazu gehört zum Beispiel Microsofts Webserver IIS, der sich für die Volltextsuche in seinen Webseiten auf den Indexdienst stützt. Wenn Sie so etwas nicht im Einsatz haben, gibt es keinen Grund, den Indexdienst zu aktivieren – er würde nur unnötig Rechenzeit verplempern und die Festplatte belasten. (hos)

WHS-Konsole bleibt schwarz

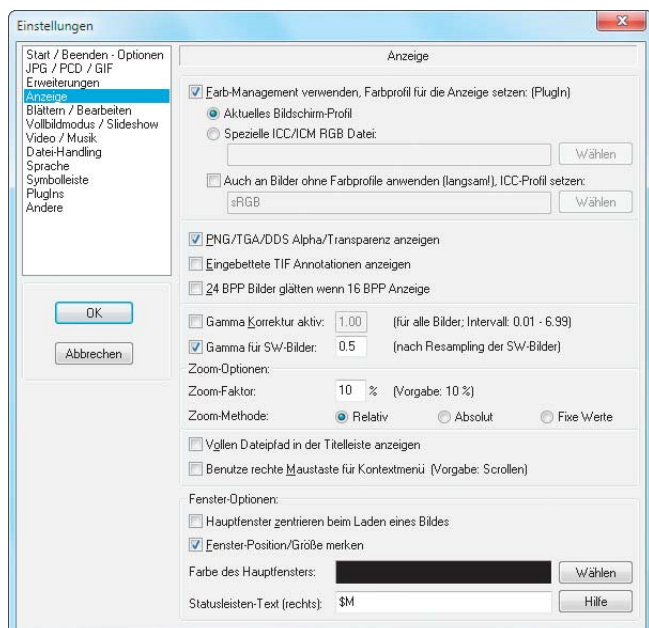
? Neuerdings kann ich meinen Windows Home Server (der ersten Generation) nicht mehr über die Konsole ansprechen. Nach der Passwort-Eingabe bleibt das Fenster zwar sichtbar, aber leer. Es gibt einfach keine Knöpfe zum Klicken. Was kann ich tun?

! Das passiert manchmal, wenn eine Sitzung der Konsole nicht korrekt endet, zum Beispiel weil der Client-PC währenddessen abstürzt oder versehentlich abgeschaltet wird. Der Windows Home Server ist dann der Meinung, dass die Sitzung noch besteht. Und da das zugrunde liegende Server-Windows nur die Lizenz für eine Sitzung enthält, erlaubt es keine zweite.

Doch über das Programm „Remotedesktopverbindung“ Ihres PC können Sie sich noch mit dem Server verbinden. Geben Sie als Benutzername „Administrator“ an und Ihr WHS-Passwort. Dann erscheint ein Windows-Desktop. Klicken Sie mit der rechten Taste auf die Taskleiste und wählen Sie aus dem Kontextmenü „Taskmanager starten“. Im Taskmanager gibt es ganz rechts den Reiter „Benutzer“, in dem zweimal der Administrator erscheint. Beenden Sie dort die Sitzung, die nur als „Verbunden“ gekennzeichnet ist, und melden Sie sich über das Startmenü wieder vom Server ab. (je)

MS Office 2010 Starter ersetzen

? Auf meinem neuen PC war Office Starter vorinstalliert. Da in Word und Excel aber viele Funktionen fehlen, habe ich zusätzlich Office 2010 Home & Student gekauft. Das richtet sich parallel auf dem System ein, die Dokument-Verknüpfungen werden dabei aber nicht angepasst: Nach einem Doppelklick auf ein Dokument auf dem Desktop oder im Windows-Explorer wird es immer noch in den Starter-Versionen geladen. Im Kontextmenü finde ich keine Möglichkeit,

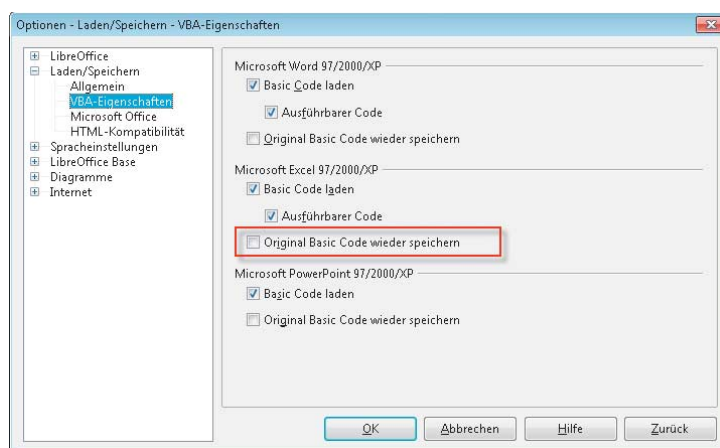


Damit IrfanView in Fotos eingebettete ICC-Profil beachtet, muss man das Farbmanagement einschalten.

stattdessen die Vollversionen von Word und Excel zu starten.

! Eine solche Option gibt es tatsächlich nicht, man muss die Starter-Edition über die Systemsteuerung deinstallieren. Damit verlieren Sie allerdings auch die Möglichkeit, einen USB-Stick mit der portablen Version der Büro-Suite zu erstellen. Diese Installation sollten Sie also besser zuvor durchführen. Das dafür zuständige Programm heißt „Office Starter für Unterwegs-Geräte-Manager“, zu finden im Office-Starter-Ordner im Startmenü. Einmal erstellt, lässt sich eine solche Installation dann an jedem Windows-Rechner nutzen oder auch auf einen anderen USB-Stick kopieren. (db)

Um Änderungen an VBA-Makros zu erhalten, muss man dieses Kontrollkästchen ausschalten und das ehemalige Microsoft-Office-Dokument im LibreOffice-Format speichern.



VBA-Makros mit LibreOffice speichern

? Wir verwenden in LibreOffice 3.3 ein älteres Excel-Dokument, um Messwerte auszuwerten. Das Dokument enthält VBA-Makros, die jedoch in dem neuen Office-Paket nur noch teilweise funktionieren. Daher möchten wir sie anpassen. Allerdings gehen sämtliche Code-Änderungen beim Speichern des Dokuments wieder verloren. Gibt es eine Möglichkeit, die geänderten VBA-Makros dauerhaft zu speichern?

! Dazu müssen Sie den Optionen-Dialog von LibreOffice aufrufen und in den VBA-Eigenschaften unter „Laden/Speichern“ das standardmäßig aktivierte Kontrollkästchen „Original Basic Code wieder speichern“ ausschalten. Wenn Sie das Dokument dann nicht als Excel-Arbeitsmappe, sondern als LibreOffice-Tabellendokument (*.ods) speichern, bleiben alle Makroänderungen erhalten.

Die Sache hat allerdings einen Haken: Die ehemaligen VBA-Makros werden nun als LibreOffice-Basic-Makros interpretiert, sodass

sämtliche Bezüge auf das Objektmodell von Excel Fehlermeldungen auslösen. Um die Makros wieder lauffähig zu machen, müssten Sie dann VBA-übliche Schlüsselwörter wie `ActiveWorkbook`, `Sheets` oder `Range` durch die korrespondierenden Objektbezeichner des UNO-API ersetzen, was in vielen Fällen einer kompletten Neuprogrammierung gleichkommt. Nur einfache Makros, die ausschließlich BASIC-Anweisungen oder Windows-API-Aufrufe enthalten, funktionieren ohne Änderung weiter. Wer nun glaubt, dass er das Makro-Dilemma ganz clever lösen kann,

Anzeige

indem er das LibreOffice-Tabellendokument einfach wieder als Excel-Arbeitsmappe speichert, sei gewarnt: Man verliert dabei nicht nur die Änderungen, sondern den vollständigen Makro-Code. (Ralf Nebelo/db)

Sounds und Sprache separiert

? Meine Spielesoftware bietet mir an, verschiedene Ausgabegeräte für Sound und für Sprache zu wählen. Ich sehe aber nur ein Gerät (Realtek HD Audio), das auch das Standardausgabegerät ist. Die Sprachausgabe hätte ich gerne auf dem Kopfhörer, den Sound auf Lautsprechern. Wie kann ich die Kanäle des Audio-Systems auf Headset (Kopfhörer/Mikro) und Lautsprecher (Sound) aufteilen?

! Die erste von zwei unabdingbaren Voraussetzungen liegt bei Ihnen ja vor: Die Anwendung bietet die Ausgabe auf verschiedene Geräte an. Die zweite Voraussetzung ist, dass Ihr Rechner Sound-Hardware enthält, die zwei getrennte Sound-Datenströme ausgeben kann. In vielen PCs ist das der Fall, obwohl sie nur einen einzigen Audiochip enthalten: Immer dann, wenn dieser sogenannte Multi-Streaming unterstützt. Ob dies bei Ihrer Audio-Hardware der Fall ist, weiß deren Hersteller. Für die aktuellen und verbreiteten Chips von Realtek gibt es online eine Feature-Tabelle (siehe c't-Link), aus der Sie entnehmen können, ob Ihr Chip Multi-Streaming beherrscht. Welcher Chip auf Ihrem Board verbaut ist, zeigt Ihnen unter Windows der Gerätemanager an, ansonsten schauen Sie aufs Board.

Ein Multi-Stream-fähiger Audiochip sollte in seinem Konfigurationsprogramm – erreichbar in der Regel über ein Symbol im System-Tray – eine Wahl anbieten, in der sinngemäß von einer parallelen Wiedergabe zweier Audio-Streams auf den vorder- und rückseitigen Sound-Anschlüssen des PC die Rede ist. Häufig muss man diese Option in den erweiterten Einstellungen suchen; meist ist sie nur dann wählbar, wenn auch an bei-

den Ausgängen ein Kopfhörer oder Boxen angeschlossen sind. Falls keine entsprechende Option angezeigt wird, kann das daran liegen, dass der von Windows beziehungsweise vom PC-Hersteller mitgelieferte Treiber kein Multi-Streaming unterstützt. Einen aktuellen Treiber vom Hersteller des Mainboards oder des Audiochips zu installieren, ist dann auf jeden Fall einen Versuch wert.

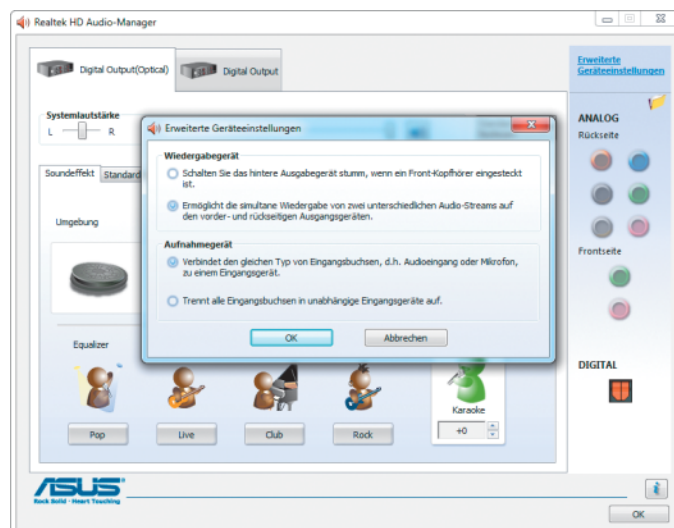
Es kann aber auch sein, dass die Option zwar vorhanden, jedoch ausgegraut ist. Mit etwas Glück liegt es nur daran, dass im BIOS Audio-Features aktiviert werden müssen, damit Multi-Stream möglich wird. Bei weniger Glück hat der Board- oder Rechnerhersteller die Option nicht verdrahtet und sie steht daher nicht zur Verfügung. Zum Auflisten und Testen der vorhandenen Audio-Anschlüsse eignet sich übrigens seit Windows Vista der Eintrag „Hardware und Sound/Sound/Audiogeräte verwalten“ in der Systemsteuerung besser als der Gerätemanager.

Wenn sich mit der vorhandenen Hardware partout kein zweiter Audio-Ausgang aktivieren lässt, bleibt immer noch der Ausweg über eine extra Sound-Karte als zweites Ausgabegerät. Dies kann ein einfaches Exemplar in Form eines USB-Sticks sein, den man sehr billig im Handel bekommt – ein Kollege hat einen für 2,80 Euro inklusive Versandkosten bestellt. Die Sound-Qualität ist entsprechend dürftig, aber für Sprachkommunikation ausreichend. Die Installation ist denkbar einfach: Wenn Sie den Stick – es kann auch ein USB-Headset mit integrierten Sound-Chips sein – in einen USB-Port stecken, wird er von Windows erkannt und eingebunden. Er ist dann als zweites Audiogerät wählbar. (bb)

www.ct.de/111172

Mehr Wetterstationen im Dashboard

? Ich suche für das Dashboard von Mac OS X ein Wetter-Widget, welches das Wetter mehrerer Orte anzeigen kann. Gibt es so etwas?



Um die Multi-Stream-Fähigkeit moderner Sound-Chips auszureizen, muss man sie meist erst über die erweiterten Einstellungen der im Treiberpaket enthaltenen Audio-Management-Software aktivieren.

! Ja, und es gehört sogar bereits zur Standardausrüstung des Betriebssystems. Allerdings ist nicht offensichtlich, wie man es für mehrere Orte einrichtet: Da jedes Wetter-Widget nur die Wetterdaten eines Ortes anzeigen kann, muss man pro Ort eine Instanz ins Dashboard ziehen. Öffnen Sie dazu per Klick auf das Plus-Symbol unten links am Bildschirm die Widget-Bibliothek und blättern Sie so lange mit den Pfeilen links und rechts, bis das Wetter-Programmchen auftaucht. Ziehen Sie so viele mit der Maus ins Dashboard, wie Sie Orte eingeben wollen, und konfigurieren Sie jedes über das i-Symbol.



Das Wetter-Widget kann das Wetter an mehreren Orten im Blick halten, indem man mehrere Instanzen ins Dashboard zieht.

Dieser Trick funktioniert prinzipiell mit allen Widgets, es arbeiten jedoch nur die korrekt, bei denen jede Instanz eigene Einstellungen abspeichern kann. Das hat man aber schnell überprüft – eine allgemeingültige Erkennungsregel gibt es leider nicht. (adb)

Kurze YouTube-Links

? Mein Content-Management-System wandelt mit „http://www.youtube.com“ beginnende Links automatisch so um, dass sie im Browser als fertiges Flash-Video angezeigt werden. Kann man diese Konvertierung irgendwie umgehen, sodass im Browser ein (anklickbarer) Link erscheint?

! Ja, indem Sie den Link in seine Kurzform umwandeln. Dazu hängen Sie die auf „?v=“ folgende Buchstaben- und Ziffernfolge der URL in der Adressleiste Ihres Browsers einfach an den Link <http://youtu.be/> an: Aus www.youtube.com/watch?v=7J2oiJo9958 wird demnach <http://youtu.be/7J2oiJo9958>. Ein kleines Bookmarklet hilft dabei:

```
javascript:alert('http://youtu.be/'+  
window.location.href.match(/v=([a-zA-Z0-9- _]+)/)[1])
```

Legen Sie mit dieser Zeile als Link ein neues Lesezeichen an, das Sie zum Beispiel „youtu.be“ nennen. Ein Klick darauf lässt in Firefox, Opera, Chrome und Internet Explorer ein Dialogfenster mit der zum angezeigten Video passendenyoutu.be-URL erscheinen.

Leider kann man sie nur mit Firefox und Opera daraus in die Zwischenablage kopieren. (ola)

CPU-Kühler für Core i-2000

? Für meinen neuen PC mit Core-i-2000-Prozessor habe ich bereits einen bestimmten Kühler ins Auge gefasst. Allerdings macht der Hersteller keine Angaben zur Kompatibilität mit der CPU-Fassung LGA-1155, sondern nur zu den Vorgängerchips mit LGA1156. Kann ich den Kühler dennoch ohne Bedenken einbauen?

! Kühler, die für die erste Generation der Core-i-Prozessoren freigegeben sind, eignen sich auch für die im Januar vorgestellten CPUs der Serien Core i3-2000, Core i5-2000 und Core i7-2000. Die Abstände der Befestigungslöcher auf dem Mainboard sowie die Abmessungen der CPU-Fassungen sind bei LGA1155 und LGA1156 identisch.

Obwohl die Core-i-2000-CPU's tendenziell eher weniger Energie verheizen als ihre Vorgänger, sollten Sie beim Kauf darauf achten, dass der Kühler ausreichend Kühlleistung für die Thermal Design Power (TDP) Ihres Prozessors mitbringt. Die Quad-Core-CPU's haben eine TDP von 95 Watt. Für die Doppelkerner gibt Intel üblicherweise einen Wert von 65 Watt an. Die Daten für die einzelnen Prozessoren finden Sie unter <http://ark.intel.com>. (chh)

www.ct.de/1111172

Lüfterfehler

? Mein Rechner begrüßt mich nach dem Einschalten gelegentlich mit der Fehlermeldung „CPU Fan Error. Press F1 to resume“. Ein Blick ins Gehäuse offenbart jedoch, dass der CPU-Lüfter und alle anderen Propeller sich einwandfrei drehen; auch im BIOS-Setup werden Lüfterdrehzahlen im grünen Bereich angezeigt. Folge ich dem Vorschlag und starte mit F1 durch, läuft der Rechner ohne erkennbare Instabilitäten. Woher kommt dann die Fehlermeldung?

! Die kann verschiedene Ursachen haben: Vielleicht war der Lüfter kurzzeitig verklemmt oder hatte Anlaufschwierigkeiten, dreht nun aber wieder korrekt. Es kann auch einen Wackelkontakt oder einfach einen „Schluckauf“ des BIOS gegeben haben. Oder haben Sie im BIOS-Setup eine Mindestdrehzahl eingestellt, die der Lüfter nicht (mehr) erreicht?

Auf jeden Fall sollten Sie die Drehzahl der Lüfter und die CPU-Temperatur in den nächsten Tagen oder Wochen im Auge behalten. Unter Windows eignen sich dafür zum Beispiel die Programme HWMonitor oder SpeedFan, die Sie sich über den c't-Link besorgen können. (bbe)

www.ct.de/1111172

Anzeige

Anzeige

Anzeige

FAQ

Mediatheken auf dem TV

? Wie kann ich Videos aus den Mediatheken der Sender auf meinem Fernseher betrachten?

! Am komfortabelsten holen Sie sich die Mediatheken der Sender mit einem Media-Center-PC wie einem Acer Revo oder einer Asus Eee Box auf den großen Schirm. Die schlanken Rechner kosten etwa 400 Euro und sind dank Windows zu sämtlichen Online-Diensten kompatibel. Stöbert man nur gelegentlich durch die Mediatheken und scheut hohe Ausgaben, ist man mit einem DVI-auf-HDMI-Kabel für etwa 10 Euro gut bedient, das die Sendung vom PC oder Notebook auf den Flachbildfernseher überträgt.

Manche HD-Receiver wie der Humax iCord HD+, der VideoWeb 600S und der Vantage VT-100S bieten direkten Zugriff auf die Mediatheken der öffentlich-rechtlichen Sender, wobei sie meist den Datendienst HbbTV (Hybrid broadcast broadband TV) nutzen. Will man die Sendearchive ohne Zusatzbox mit dem TV aufrufen, muss man bei der Neuanschaffung darauf achten, dass HbbTV schon mit an Bord ist. Zudem bieten einige internetfähige Fernseher einen direkten Zugang zu den Archiven – inhaltlich können sich diese jedoch von den „echten“ Mediatheken unterscheiden.

Kurzzeitgedächtnis

? Warum verschwinden die meisten Sendungen schon nach einer Woche aus den öffentlich-rechtlichen Mediatheken?

! Die öffentlich-rechtlichen Sender dürfen selbst Eigenproduktionen nicht unbefristet online stellen. Der Rundfunkstaatsvertrag gestattet nur eine Verweildauer von sieben Tagen, Sendungen über „Großereignisse“ dürfen sogar nur einen Tag lang in den Mediatheken bleiben. Wollen die Sender bestimmte Videos länger anbieten, müssen diese extra geprüft werden (Drei-Stufen-Test). Am unkompliziertesten ist das mit Eigenproduktionen, sodass ARD und ZDF vor allem Dokumentationen bis zu ein Jahr lang online stellen.

Für die Mediatheken der Privatsender macht der Rundfunkstaatsvertrag keine derartigen Vorgaben. Dort bestimmen allein Fragen des Urheberrechts und der Geschäftsmodelle, wie lange welche Sendungen im Netz bereitstehen. RTL zum Beispiel bietet das Tagessprogramm 30 Tage und das Abendpro-

Ronald Eikenberg

Mediatheken ausreizen

Antworten auf die häufigsten Fragen

gramm 7 Tage lang kostenlos zum Download an.

Mediathek mobil

? Kann ich mit meinem Smartphone oder Tablet auf die Mediatheken zugreifen?

! Von den öffentlich-rechtlichen Fernsehstationen ist bislang nur Arte im App-Zeitalter angekommen. Die kostenlose Arte-App gewährt iOS-Nutzern einen komfortablen Zugriff auf das Sendungsarchiv der vergangenen sieben Tage. Steuert man mit dem Smartphone-Browser die Mobilversion der ZDF-Mediathek an (<http://m.zdf.de/mediathek>), kann man auch ohne App bequem das Archiv des Zweiten Deutschen Fernsehens durchstöbern. Bei den großen Privatsendern gehört eine eigene App längst zum guten Ton: ProSieben und Sat.1 bieten Apps für iOS und Android an, die RTL-App läuft zusätzlich sogar auf Samsungs Bada-Handys. Eine ausführliche Übersicht bietet Ihnen der Artikel „Tap-TV“ in c't 7/11.

Konservierungsmaßnahmen

? Wie speichere ich die Beiträge aus den Mediatheken?

! Die Programmanbieter verfügen in der Regel aus Kostengründen nur über eingeschränkte Verbreitungsrechte. In ihren AGBs finden sich daher üblicherweise Aufzeichnungsverbote. Nichtsdestotrotz gibt es Tools,

die es ermöglichen. Am bekanntesten dürfte das Java-Programm MediathekView sein, das die Archive von ARD, ZDF, 3Sat und Arte anzapft. Die Software erstellt zunächst einen Katalog der verfügbaren Videos und lädt sie anschließend auf Wunsch über den VLC Media Player oder den enthaltenen flvstreamer auf den PC. Komfortabler ist die Freeware Mediathek, die es allerdings nur für Mac OS gibt. Will man Sendungen von Privatsendern und anderen Portalen herunterladen, führt oft die Windows-Freeware StreamTransport zum Ziel.

Liefern die Anbieter die Videos in geschützten Streaming-Formaten aus, stoßen die Freeware-Tools an ihre Grenzen. Dann hilft nur kommerzielle Software wie der Replay Media Catcher oder der audials mediareaptor weiter. Letzterer bietet eine automatisierte Bildschirmaufnahme an, bei der das Video Bild für Bild abgefilmt und anschließend neu kodiert wird.

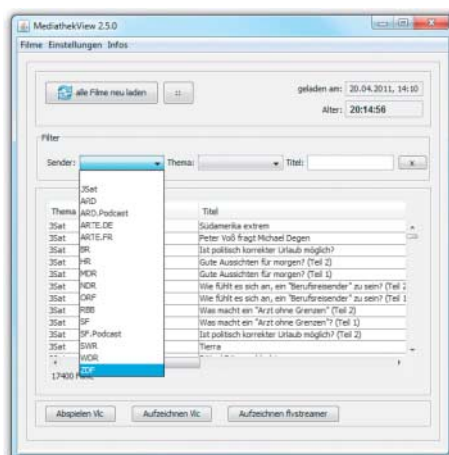
Blick über den großen Teich

? Meine Lieblingsserie wird Monate früher in den USA ausgestrahlt. Kann ich sie auf der Webseite des US-Senders anschauen?

! Die amerikanischen TV-Sender blockieren Zugriffsversuche aus dem Ausland, um ihr Geschäft mit dem Export der kostspieligen Produktionen nicht zu stören. Will man trotzdem mit dem PC auf in den USA frei zugängliche TV-Streaming-Portale wie Hulu zugreifen, muss man die Verbindung über einen VPN-Server in den USA lenken. VPN-Zugänge mit US-IP bekommt man bereits für etwa fünf Euro monatlich bei Anbietern wie blackVPN und StrongVPN. Auch über den werbefinanzierten VPN-Provider Hotspot Shield kann man die US-Shows abrufen, allerdings sperren größere Streaming-Portale wie Hulu die von dem Anbieter vergebenen IP-Adressen schon mal aus.

Wer die Boxee Box sein Eigen kennt, kann die VPN-Zugangsdaten direkt im Gerät hinterlegen und komfortabel im Wohnzimmer auf Hulu und Co. zugreifen. Diese Kunst beherrschen nur die wenigsten Heimkinogeräte, sodass man den VPN-Zugang am besten mit dem PC nutzt. Auch der umgekehrte Weg funktioniert: Wenn man sich bei einem VPN-Server in Deutschland einmietet, kann man während eines Auslandsaufenthalts das deutsche Fernsehprogramm im Blick behalten. (rei)

www.ct.de/1111178



Die Java-Anwendung MediathekView konserviert die meist für nur sieben Tage abrufbaren Sendungen aus den Mediatheken.

Anzeige



Oliver Lau

Taktgeber

Bedienoberflächen mit dem HTML5-Canvas-Element gestalten

Das mit HTML5 eingeführte Canvas-Element ist zum Zeichnen von 2D-Grafiken mittels JavaScript gedacht. Das Beispiel eines Metronoms mit verstellbarer Taktzeit, dessen Pendel man mit der Maus anstupsen und festhalten kann, führt in die Technik ein.

Canvas – so sagt man auf Englisch zu der Leinwand, auf der Maler ihre Kunstwerke in Ölfarben verewigen. Alle modernen Web-Browser kennen ein gleichnamiges HTML5-Element: Man kann darauf geometrische Formen wie Linien, Kurven, Rechtecke oder Kreise zeichnen, aber auch Pixelgrafiken aus PNG-, GIF- oder JPG-Dateien. Im Unterschied zu SVG [1] beschreibt man das Aussehen der Leinwand nicht mit HTML-Tags, sondern be-malt sie mit Hilfe von JavaScript-Funktionen.

Damit lassen sich interaktive, dynamische Grafiken in den Browser bringen. Das Folgende reißt ein paar Möglichkeiten am Beispiel eines Metronoms an. Den Code in Gestalt von vier Dateien bekommen Sie über den c't-Link am Artikelende: metronom.html enthält das HTML-Gerüst der Seite und etwas JavaScript für die Steuerelemente, metronom.js den JavaScript-Code, helper.js einige Hilfsfunktio-

nen (etwa `$()` als Abkürzung für `document.getElementById()` oder `attachEvent()` zum Verknüpfen von HTML-Elementen mit Event-Handle-rn) und `metronom.css` die Absatz- und Zeichen-formate. Die Implementierung vermeidet aus didaktischen Gründen den Einsatz von JavaScript-Bibliotheken wie jQuery und verwendet direkt die Canvas-Funktionen.

Das zentrale Element im HTML-Code ist die Leinwand, die zu Gunsten leichter Auf-findbarkeit via `$()` mit der Kennung „metro-nom“ versehen wurde:

```
<!DOCTYPE HTML>
<html>
<body onload="onload_handler()"
  onresize="Metronome.onchange()">
  <canvas id="metronom"></canvas>
</body>
</html>
```

Diese HTML-Seite beginnt wie alle wohlge-formten HTML5-Dokumente mit der Angabe des Dokumenttyps „HTML“. Die Attribute im `<body>`-Tag sorgen dafür, dass die Funktion `onload_handler()` aufgerufen wird, wenn das Doku-ment fertig geladen wurde, und `Metronome.on-change()`, wenn der Benutzer die Größe des Fensters geändert hat. Letzteres ist wichtig, weil die Größe des Metronoms daran ange-passt werden soll.

In `onload_handler()` wird die Initialisierungs-routine des Metronoms aufgerufen:

```
Metronome.init({
  startStopHandler: startStopCallback,
  countHandler: countCallback,
  freqChangedHandler: freqChangedCallback
});
```

Die drei Parameter sind Callbacks, die der Metronom-Code aufruft, wenn das Metro-nom gestartet/gestoppt wurde, das Pendel durch die Senkrechte schwingt oder das Pen-delgewicht verschoben wurde (womit sich die Schwingfrequenz verändert). Das ent-koppelt das GUI-Drumherum (etwa die Schaltflächen für die Sound-Auswahl und die Anzeige der verstrichenen Zeit) von den In-terna des Metronoms im zentralen Java-Script-Objekt `Metronome`.

Zum Beispiel empfängt die Funktion `freqChangedCallback()` vom `Metronome`-Objekt eine neu eingestellte Frequenz und stellt sie in den dafür vorgesehenen HTML-Elementen in der rechten oberen Fensterecke dar:

```
function freqChangedCallback(f) {
  $('freq').innerHTML =
    f + ' min<sup>&minus;1</sup>';
  $('T').innerHTML =
    'T = ' + (60/f).toFixed(2) + ' s';
}
```

Die Funktion `Metronome.init()` verknüpft das Canvas-Element mit den Handle-rn für Maus-klicks und -bewegungen:

```
canvas = $('metronom');
attachEvent(canvas, 'mousedown', onmousedown);
attachEvent(canvas, 'mouseup', onmouseup);
attachEvent(canvas, 'mousemove', onmousemove);
```

Damit wird beispielsweise die Funktion `on-mousedown()` aufgerufen, wenn der Anwender eine Maustaste auf dem Canvas-Element drückt.

Vorbereiten

Außerdem ermittelt `Metronome.init()` die Schnitt-stelle zu den Funktionen zum Zeichnen von 2D-Objekten auf einem Canvas-Element durch den Aufruf der Methode `getContext()`:

```
ctx = canvas.getContext('2d');
```

Eine andere Schnittstelle als die für 2D-Grafiken sieht die HTML5-Spezifikation der-zeit nicht vor [2].

Anschließend wird die Funktion `Metrono-me.onchange()` aufgerufen, die die Fenstermaße in lokalen Variablen speichert und die Can-vas-Größe sowie die Ausmaße der zu zeich-nenden Elemente daran anpasst:

```
function onchange() {
  width = window.innerWidth;
  height = window.innerHeight;
  canvas.width = width;
  canvas.height = height;
  axis.x = Math.round(width/2);
  axis.y = height-axis.r-11;
  pendulum.length = Math.round(height-axis.r/2-30);
  T = 60/pendulum.frequency;
  weight.dist = T*(PI2*PI2)*G;
  updateCanvas();
}
```

Die Felder *x*, *y* und *r* der Variable *axis* bestimmen die Position der Pendelachse und ihren Durchmesser. In *updateCanvas()* werden die Bestandteile des Metronoms in Abhängigkeit vom Achsenmittelpunkt auf das Canvas gezeichnet. Der Browser stellt das Canvas immer dann neu dar, wenn die Ausführung des JavaScript-Codes beendet ist. Aus anderen Sprachen bekannte Befehle wie *update()* oder *invalidate()*, die ein Neuzeichnen erzwingen, gibt es nicht.

Wer die Theorie über Pendelschwingungen nicht mehr in petto hat, kann sie mit der Wikipedia auffrischen [3]. Der Beispielcode implementiert ein reibungsfreies mathematisches Pendel, bei dem sich der Abstand des Gewichts zur Drehachse *weight.dist* direkt aus der Schwingungsdauer *T* ergibt. Die Variable *PI2* repräsentiert das Doppelte der Kreiszahl *Pi*, *G* die auf das Pendel wirkende Schwerkraft, die für das Beispiel nicht auf die Erdschwerkraft, sondern aus Gründen besserer Darstellbarkeit des Gewichts willkürlich auf 3 (m/s²) festgelegt wurde.

Zeichnen

Wie im richtigen Leben die Leinwand wird auch das Canvas von hinten nach vorne bemalt. Der Hintergrund soll in einem vertikalen Farbverlauf von Dunkelblau zu einem dunkleren Blau erscheinen. Dazu definiert man einen Gradienten:

```
var bkgGrad = ctx.createLinearGradient(0, 0, 0, height);
bkgGrad.addColorStop(0, '#373E5C');
bkgGrad.addColorStop(0.4, '#1A1D2B');
```

Die Parameter für *ctx.createLinearGradient()* geben die Start- und Endkoordinaten des Verlaufs an. Mit *addColorStop()* bestimmt man die Farbe an einer bestimmten Stelle des Gradienten: Der erste Parameter gibt die Position als Gleitkommazahl an (0 bedeutet am Startpunkt, 1 am Endpunkt, 0.5 zum Beispiel auf halber Strecke dazwischen). Der zweite Parameter ist die Farbe im von HTML/CSS bekannten Format.

Nachdem der Füllstil durch Zuweisen an das Attribut *ctx.fillStyle* auf den Gradienten gesetzt wurde, kann man damit die gesamte Hintergrundfläche füllen:

```
ctx.fillStyle = bkgGrad;
ctx.fillRect(0, 0, width, height);
```

Danach sichert der Aufruf der Methode *ctx.save()*:

den Zustand des Canvas-Elements. Damit landen etwa Informationen über Transformationen (Verschieben, Rotieren, ...) und die aktuellen Füll- und Stiftstile auf einem Stack. Der Befehl *ctx.restore()* am Ende der Funktion stellt den zuletzt abgespeicherten Zustand wieder her.

Die Koordinaten der Zeichenoperationen sollen sich der Einfachheit halber auf die Drehachse des Pendels beziehen. Dazu verschiebt man einfach den Koordinatensystemursprung an die Stelle auf der Leinwand, an der die Drehachse des Pendels sitzen soll:

```
ctx.translate(axis.x, axis.y);
```

Nun gehts an die Konstruktion des Gehäuses. Bevor man einen neuen Pfad (Vieleck) definiert, muss man die Funktion *ctx.beginPath()* aufrufen. *ctx.moveTo()* hebt den virtuellen Stift an und setzt ihn auf den Startpunkt der nächsten Zeichenoperation. *ctx.lineTo()* zeichnet von diesem Punkt an eine Linie zu den angegebenen Koordinaten.

```
ctx.beginPath();
ctx.fillStyle = 'rgb(8, 24, 80)';
ctx.strokeStyle = '#D0D0F4';
ctx.lineWidth = 2;
ctx.moveTo(-100, axis.r+7);
ctx.lineTo(100, axis.r+7);
ctx.lineTo(35, -pendulum.length-5);
```

Der geschwungene obere Teil des Gehäuses und die Bögen des Glanzeffekts entstehen durch eine quadratische Bézier-Kurve: Das erste Zahlenpaar von *ctx.quadraticCurveTo()* gibt die Koordinaten des Kontrollpunktes an, das zweite den Zielpunkt:

```
ctx.quadraticCurveTo(0, -pendulum.length-15,
  -35, -pendulum.length-5);
ctx.closePath();
ctx.fill();
ctx.stroke();
```

Kubische Bézierkurven mit zwei Kontrollpunkten zeichnet man übrigens mit *ctx.bezierCurveTo()*.

Mit der Maus lässt sich das Pendel des Metronoms einfangen und in Bewegung setzen sowie das Gewicht verschieben. Mit dem Scrollrad kann man die Skalierung ändern.

ctx.closePath() schließt die Form mit einer geraden Linie zum Startpunkt ab. *ctx.fill()* füllt sie, *ctx.stroke* umrandet sie in der im Attribut *ctx.lineWidth* festgelegten Strichstärke und der Farbe beziehungsweise dem Farbverlauf in *ctx.strokeStyle*.

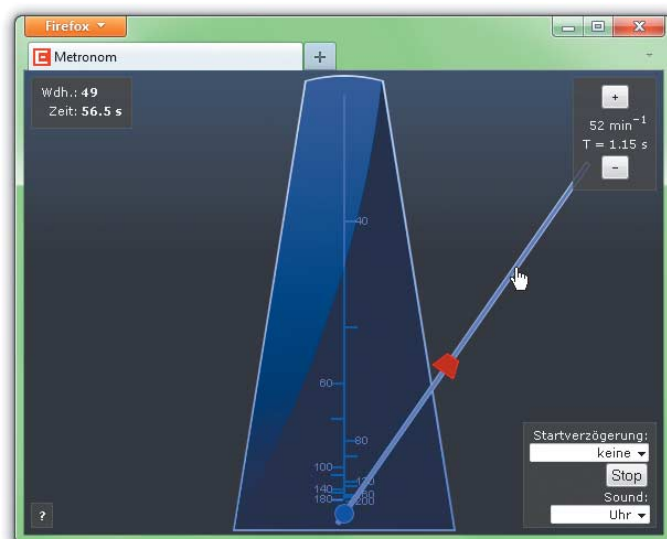
Außer mit Vollfarben und Gradienten kann man Flächen auch mit Mustern aus Grafiken pflastern – das Metronom macht aber keinen Gebrauch davon:

```
var img = new Image();
img.src = 'hintergrund.png';
// Muster aus img in x- und y-Richtung wiederholen
ctx.fillStyle = ctx.createPattern(img, 'repeat-xy');
```

Das Zeichnen der Skala für die Frequenzen führt in den Befehl *ctx.fillText()* zur Darstellung von Strings ein:

```
ctx.beginPath();
ctx.lineWidth = 1;
ctx.fillStyle = '#6666ff';
ctx.textBaseline = 'middle';
var tickHeight = 0, f = 100,
scale = -G*pendulum.length/(PI2*PI2);
while (tickHeight < pendulum.length && f > 0) {
  var t = 60/f;
  tickHeight = Math.round(t*t*scale);
  ctx.moveTo(-12, tickHeight);
  ctx.lineTo(-1, tickHeight);
  ctx.textAlign = 'right';
  ctx.fillText(2*f, -10, tickHeight);
  f -= 10;
}
ctx.closePath();
ctx.stroke();
```

Das Listing zeigt die gekürzte Fassung, die die Marken nicht wie im Screenshot wechselseitig, sondern nur auf einer Seite zeichnet. Im ersten Parameter erwartet *ctx.fillText()* den Text, in den beiden folgenden die Koordinaten. Steht das Attribut *ctx.textBaseline* wie im Beispiel auf „middle“, wird die Grundlinie des Textes auf die vertikale Mitte der darzustellenden Zeichenfolge versetzt. Der Wert „alphabetic“ behält sie an gewohnter Stelle, „top“ schiebt sie an die Textober-, „bottom“ an die Textunterkante. Das Attribut *ctx.textAlign*



gibt im Unterschied zu `ctx.textBaseline` den horizontalen Punkt der Textausrichtung an. Er kann links („left“), rechts („right“) oder in der Mitte („center“) sitzen.

Transformieren

Während das Gehäuse auf Dauer unverändert bleibt, verändert sich die Lage des Pendels mit der Zeit. Trotzdem wird es so gezeichnet, als ob es wie die statischen Komponenten immer senkrecht steht. Der Trick beim Rotieren um die Drehachse besteht darin, nicht die Zeichenkoordinaten mit trigonometrischen Funktionen zu verändern, sondern das Koordinatensystem zu drehen. Das geschieht mit

```
ctx.rotate(pendulum.phi);
```

Er erwartet als einzigen Parameter den Drehwinkel, allerdings nicht in Grad (360° bilden einen Vollkreis), sondern im Bogenmaß (2π entsprechen 360°). Außer verschieben und rotieren kann man ein Canvas auch skalieren (`scale()`) und über eine Transformationsmatrix verzerren (`transform()`).

Zum Abschluss soll ein Kreis die Drehachse darstellen. Zum Zeichnen von Kreisabschnitten verwendet man den Befehl `ctx.arc()`, der in den ersten beiden Parametern den Mittelpunkt erwartet, im dritten den Radius sowie im vierten und fünften den Start- und Endwinkel des Kreisbogens:

```
ctx.beginPath();
ctx.fillStyle = '#339';
ctx.lineWidth = 2;
ctx.strokeStyle = '#66f';
ctx.arc(0, 0, axis.r, 0, PI2, false);
ctx.closePath();
ctx.stroke();
ctx.fill();
```

Der letzte Parameter bestimmt, in welcher Richtung die Winkelangaben zu lesen sind, bei `true` im Uhrzeigersinn.

Dynamik

Wirft man das Metronom an, wird die Funktion `Metronome.start()` ausgeführt. Sie initialisiert per `setInterval()` einen Timer, der in Abständen von `TimerInterval` Millisekunden die Funktion `tick()` aufruft. Voreingestellt ist ein Intervall von 40 ms, was einer Rate von 25 Bildern pro

Sekunde entspricht und damit auf halbwegs modernen Rechnern für eine einigermaßen flüssige Darstellung sorgt:

```
function tick() {
  if (mouse.isDown && isPendulumTouched(mouse.pos)) {
    Metronome.hold();
    pendulum.touching = true;
    pendulum.dragging = true;
  }
  else {
    // Schwingdauer errechnen
    t = 1e-3 * (new Date().getTime() - t0);
    // Pendelauslenkung aus t bestimmen
    pendulum.phi = PhiMax *
      -Math.cos(Math.sqrt(G/weight.dist)*t);
    // Senkrechte überschritten?
    if (pendulum.phi.sign() != pendulum.lastPhi.sign())
      count();
    pendulum.lastPhi = pendulum.phi;
  }
  updateCanvas();
}
```

Ob die Maus auf dem Pendel steht, ermittelt die Funktion `isPendulumTouched()`, die zunächst mit `getPhiByPos()` aus den Mauskoordinaten den Winkel der Maus zur Senkrechten durch die Drehachse ermittelt und diesen Wert dann mit der Stellung des Pendels vergleicht [4, 5]:

```
function getPhiByPos(pos) {
  var x = pos.x-axis.x;
  var y = pos.y-axis.y;
  var z = Math.sqrt(x*x+y*y);
  return Math.asin(x/z);
}

function isPendulumTouched(pos) {
  var mPhi = getPhiByPos(pos);
  return Math.abs(mPhi-pendulum.phi) < Epsilon;
}
```

Außer in `tick()` wird `pendulum.touching` auch in der `Metronom-Funktion onmousemove()` gesetzt, die immer dann ausgeführt wird, wenn sich die Mausposition auf dem Canvas verändert:

```
function onmousemove(event) {
  var pos = getCursorPosition(event);
  pendulum.touching = isPendulumTouched(pos);
  if (pendulum.dragging) {
    pendulum.phi = getPhiByPos(pos);
    if (Math.abs(pendulum.phi) > PhiMax)
      pendulum.phi = PhiMax * pendulum.phi.sign();
  }
```

```
}
// ...
updateCanvas();
}
```

Ob die Maus das Pendel berührt, ist wichtig für das optische Feedback, sprich: die Farbe des Pendels, die dadurch etwas heller wird. Ist gleichzeitig die Maustaste gedrückt (siehe `onmousedown`), bedeutet das, dass der Anwender das Pendel „anfasst“; `pendulum.dragging` wird dann `true`. Bewegt man die Maus, bewegt sich das Pendel entsprechend bis zum maximalen Ausschlagwinkel `PhiMax` mit.

Beim Loslassen der Maustaste prüft `onmouseup()`, ob das Pendel festgehalten wurde. Falls es dann nah genug an der senkrechten Stellung ist, rastet es ein, sonst schwingt es los:

```
function onmouseup(event) {
  var pos = getCursorPosition(event);
  var mPhi = getPhiByPos(pos);
  if (pendulum.dragging) {
    if (Math.abs(mPhi) < PhiMax/8)
      snapBack();
    else {
      phi0 = mPhi;
      if (Math.abs(phi0) > PhiMax)
        phi0 = PhiMax * phi0.sign();
      Metronome.start();
    }
  }
  pendulum.dragging = false;
  mouse.isDown = false;
}
```

Das sollte für einen Überblick über die Funktionsweise des Metronoms genügen. Mit den Details machen Sie sich am besten durch einen Blick in den vollständigen (dokumentierten) Code vertraut.

Übrigens

Zurzeit nutzt diese Beispielimplementierung noch eine Flash-Applikation zum Abspielen von Sounds. Zeitgemäßer wäre es allerdings, das mit HTML5 eingeführte Audio-Element dafür zu verwenden. Natürlich ließe sich auch noch an der Optik feilen oder das Pendel könnte sanft zurückgleiten, wenn man es in der Nähe der Senkrechten loslässt oder, oder ... (ola)

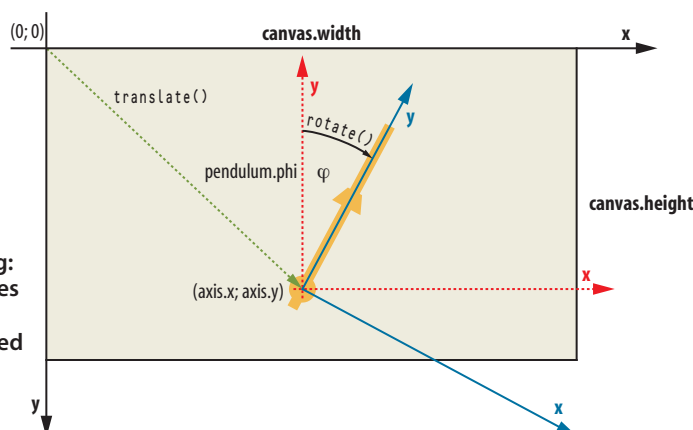
Literatur

- [1] Tobias Tappel, Herbert Braun, Andreas Fritsch, Veni, Vidi, Vector, SVG-Grafiken im Web einsetzen, c't 19/10, S. 170
- [2] HTML-Spezifikation: www.whatwg.org/specs/web-apps/current-work/multipage/the-canvas-element.html
- [3] Mathematisches Pendel: http://de.wikipedia.org/wiki/Mathematisches_Pendel
- [4] Trigonometrie: <http://de.wikipedia.org/wiki/Trigonometrie>
- [5] Satz des Pythagoras: http://de.wikipedia.org/wiki/Satz_des_Pythagoras

www.ct.de/1111180

ct

Der aktuelle Winkel im Bogenmaß steht in der Variablen `pendulum.phi`. Wichtig: Die y-Koordinaten eines Canvas-Elements wachsen im Unterschied zu mathematischen Koordinatensystemen von oben nach unten.



Anzeige

Jo Bager

Chrome aufpoliert

Googles Browser mit Erweiterungen und Anwendungen ausreizen

Chrome-Erweiterungen schützen die Privatsphäre, helfen bei täglichen Verrichtungen im Web, ergänzen Dienste mit nützlichen Funktionen und gestalten deren Bedienoberflächen benutzerfreundlich um. Von gehosteten Chrome-Apps kann man sogar mit anderen Browsern profitieren.

Seit weniger als anderthalb Jahren gibt es Erweiterungen (neudeutsch Extensions) für Chrome, bereits mehr als 13 000 wurden veröffentlicht. Ein Blick in die Galerie lohnt sich für jeden Chrome-Nutzer. Die Installation ist mit einem Klick erledigt; bei Nichtgefallen kann man eine Extension ebenso schnell wieder entfernen – und zwar völlig rückstandsfrei. Anders als bei Firefox-Add-ons sind uns noch keine Chrome-Extensions untergekommen, die die Performance des Browsers merklich beeinträchtigen.

Einige Erweiterungen machen sich durch Icons rechts des Adressfelds bemerkbar. Andere kommen nur bei bestimmten Sites oder unter vorgegebenen Bedingungen durch ein Icon innerhalb des Adressfelds zum Vorschein. Mitunter treten Extensions auch durch Kontextmenü-Einträge in Erscheinung. Unter der Adresse `chrome://extensions` oder per Menübefehl `Tools/Erweiterungen` zeigt Chrome die Liste aller Extensions an. Dort lassen sie sich deaktivieren, komplett entfernen oder ihre Optionsseiten aufrufen, um sie zu konfigurieren.

Einige Erweiterungen fordern weit reichende Rechte für den Zugriff auf Chrome, Einstellungen, Bookmarks und mitunter auch auf die Daten innerhalb von Websites. Um Surfen ein wenig Sicherheit über die Herkunft einer Erweiterung zu geben, sind Extensions, von denen Google den Urheber verifiziert hat, in der Galerie mit einem grünen Häkchen markiert.

Dienste feintunen

Einige Erweiterungen rüsten Funktionen für einzelne Web-Dienste nach oder bauen deren Bedienoberflächen um. Falls Sie

einen Web-Dienst besonders intensiv nutzen, geben Sie dessen Namen einfach mal versuchsweise in die Suchmaske der Erweiterungen-Galerie ein. Für etliche Angebote finden sich nützliche Anpassungen.

Die **Minimalist-Extensions** zum Beispiel, die es für Google Mail, Google Calendar, Google Reader und Facebook gibt, specken die recht überfrachteten Bedienoberflächen der Dienste ab. Minimalist für Facebook etwa blendet auf Wunsch Elemente der Facebook-Bedienoberfläche aus, von den Fußzeilen über Events und „Personen, die du vielleicht kennst“ bis hin zur Werbung. Darüber hinaus ergänzt es die Bedienoberfläche um nützliche Funktionen. So lässt sich zum Beispiel vorgeben, dass die große Version eines Bildes geladen wird, wenn man mit dem Mauszeiger darüber fährt – ein Feature, das es als **Facebook Photo Zoom** auch separat gibt.

Wer Twitter per Web-Oberfläche bedient, der sollte **Power-Twitter** ausprobieren. Es wertet die in Tweets geposteten Links aus. Wurde auf Inhalte von Multimedia-Sites wie Flickr oder YouTube verwiesen, bettet es die betreffenden Videos oder Bilddateien direkt in den Nachrichtenstrom ein. Bei verlinkten Artikeln ersetzt es den Link durch den Titel der Seite. So sieht man, was gezwitschert wurde, ohne Twitter verlassen zu müssen.

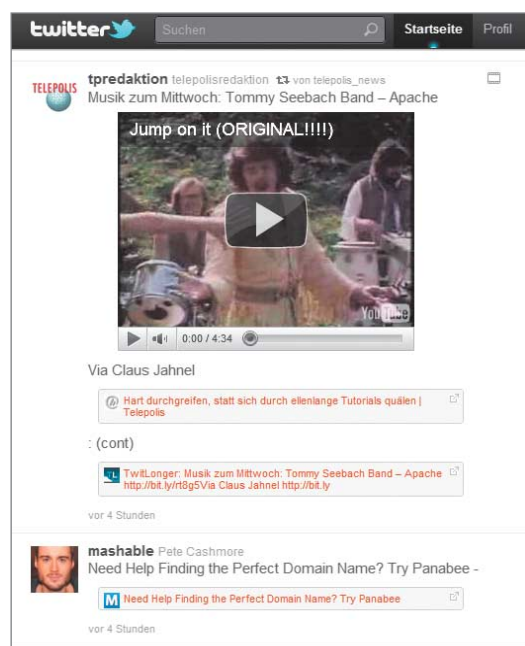
Die **Personal Blocklist** verbannt bestimmte Domains aus seinen Ergebnissen der Google-Suche – praktisch, um regelmäßig wiederkehrenden Müll zu blockieren. Diese Erweiterung hat Google selbst veröffentlicht, und zwar offensichtlich nicht ganz ohne Eigennutz: Die geblockten Domains werden zu Google übertragen. Der Suchmaschinenbetreiber versucht damit offenbar, seine Ergebnislisten generell zu verbessern.

Statt eine vorhandene Bedienoberfläche umzurüsten, machen einige Erweiterungen die jeweils wichtigsten Funktionen eines Angebots über Icons in der Adressleiste zugänglich. Zu dieser Kategorie zählen etwa **Mini Google Maps**, **Wikipedia Companion**, die **Spiegel Online Extension**, **Chromed Bird** (für Twitter), **Facebook for Google Chrome**, **DayHiker** (für Google Calendar) und **Mail Checker Plus for Google Mail**. Letztere zeigt beim Icon in der Adressleiste die Anzahl der ungelesenen Nachrichten an. Ein Klick darauf öffnet eine kompakte Übersicht der Nachrichten aus dem Posteingang, aus der man einzelne Nachrichten aufrufen, löschen, als Spam markieren oder ins Archiv verschieben kann.

Browser aufrüsten

Google hat seinen Browser absichtlich schlank gehalten. Er soll in den Hintergrund treten und als schnelles Vehikel für Web-Dienste fungieren. Chrome kann zum Beispiel nicht mit RSS-Feeds umgehen; stattdessen bietet Google den Web-Dienst Google Reader an. Eine nützliche Ergänzung im Zusammenspiel des Web-Dienstes mit dem Browser ist die von Google selbst stammende Extension **RSS-Abonnement**. Sie tritt durch ein RSS-Icon im Adressfeld immer dann in Erscheinung, wenn die Webseite einen Feed verlinkt. Ein Klick darauf ermöglicht es, ihn mit Google Reader (oder mit iGoogle, Bloglines oder My Yahoo) zu abonnieren.

Als Alternative zur recht nüchternen Feed-Darstellung bei Google Reader ist **Feedly** recht beliebt. Die Erweiterung bereitet die Google-Reader-Inhalte Magazin-artig auf, wobei sie sehr viele Möglichkeiten bietet, die Darstellung anzupassen. **Feedsquares** ist eine ebenfalls sehr schick gestaltete Feedly-Alternative, die die Feedsammlung in Form einer Tabelle aufbereitet. Darin überblickt man schnell, in welchen Quellen sich wie viele neue Meldungen angesammelt haben. Wer Feeds eher mit dem Browser lesen will, der findet in **RSS Feed Reader** einen Reader, der sich an den Live Bookmarks von Firefox orientiert. Er zeigt sich als Icon in der Adressleiste. Ein Klick darauf öffnet die Schlagzeilen der abonnierten Feeds.



Mit Power-Twitter sieht man sofort, wofür die Links stehen, die getwittet wurden.

Anzeige



Der **Wikipedia Companion** rüstet eine Mini-Bedienoberfläche für Wikipedia nach, die sich auf Mausklick öffnet.

Seite und markiert sie alle mit grünen oder roten Hinterlegungen. **Chrome SEO** gibt gut zwei Dutzend Parameter aus, die über die Suchmaschinen-Tauglichkeit der Seite informieren. Und **IE Tab** bettet den Internet Explorer ein. Auf diese Weise kann ein Entwickler mit einem Klick sehen, wie Microsofts Browser eine Seite rendert.

Privatsphäre schützen

Die beliebteste Chrome-Erweiterung schlechthin ist der Werbeblocker **AdBlock**. Auf Basis regelmäßig aktualisierter Listen entfernt er recht zuverlässig Werbung im ganzen Web. Die Nutzung eines solchen pauschalen Blockers entzieht vielen Websites allerdings die wirtschaftliche Basis, da sie auf die Einnahmen durch Bandenwerbung angewiesen sind. Daher ist es vielleicht ein Stück weit fairer, statt pauschal sämtliche Reklame nur diejenigen Inhalte zu blockieren, die besonders nerven. **FlashBlock** zum Beispiel schaltet zappelige Flash-Animationen aus, **Better Pop Up Blocker** unterdrückt auch hartnäckige Popups.

Neben diesen vordergründigen Werbemaßnahmen muss man aber auch diejenigen im Blick behalten, die sich im Hintergrund abspielen. So setzen viele Werbenetze Cookies ein, um Surfer wiederzuerkennen und aus ihren Surf-Aktivitäten Profile zu generieren. Surfer können unter

www.aboutads.info/choices gegen diese Verfahren bei vielen Werbetreibenden ein Veto einlegen – wozu paradoxerweise wieder Cookies gesetzt werden müssen. Googles **Keep My Opt-Outs** wacht darüber, dass diese Opt-out-Cookies nicht beim nächsten Browser-Kehraus aus Versehen gelöscht werden. **Keep MORE Opt Outs** basiert auf Keep My Opt-Outs, überwacht aber die Cookies von wesentlich mehr Werbenetzen. **Disconnect** wiederum unterdrückt das Tracking diverser sozialer Netze wie Facebook, Twitter und Yahoo.

Schutz vor Abzocke, Viren oder Spyware verspricht das **Web of Trust**, kurz WOT. Die gleichnamige Erweiterung beurteilt Datenschutz, Vertrauenswürdigkeit, Händlerzuverlässigkeit und Jugendschutz auf einer Ampelskala. Die Einschätzungen stammen dabei aus der Benutzerschaft von Web of Trust; jeder angemeldete Nutzer kann Sites klassifizieren. Auch **Ultimate Chrome Flag** liefert die WOT-sowie weitere Informationen, etwa den Standort des Servers und den Page Rank bei Google.

Anwendungen nutzen

Nach Googles Vorstellungen soll Chrome eine vollwertige Laufzeitumgebung für (Online-) Anwendungen sein – unter anderem als Basis des hauseigenen Betriebssystems Chrome OS. Für solche Anwendungen oder kurz Apps hat Google einen Web Store eingerichtet, der bereits einige hundert Einträge enthält. Dazu zählen Anwendungen, die komplett Browserseitig laufen. **Write Space** beispielsweise ist ein minimalistischer Texteditor.

Neben den Browser-seitigen Apps gibt es aber auch Anwendungen, die nur auf den ersten Blick wie Desktop-Programme erscheinen. Beim zweiten Hinsehen sieht man ihre Web-Adresse – unter der auch andere Browser sie aufrufen können. Der einfache Grafikeditor **Sketchpad**, die schicke Oberfläche der **New York Times** oder das Online-Präsentationsprogramm **SlideRocket** gehören dazu. Es kann sich also auch mit anderen Browsern lohnen, im Chrome Web Store nach interessanten Anwendungen Ausschau zu halten. (jo)

www.ct.de/1111184

ct

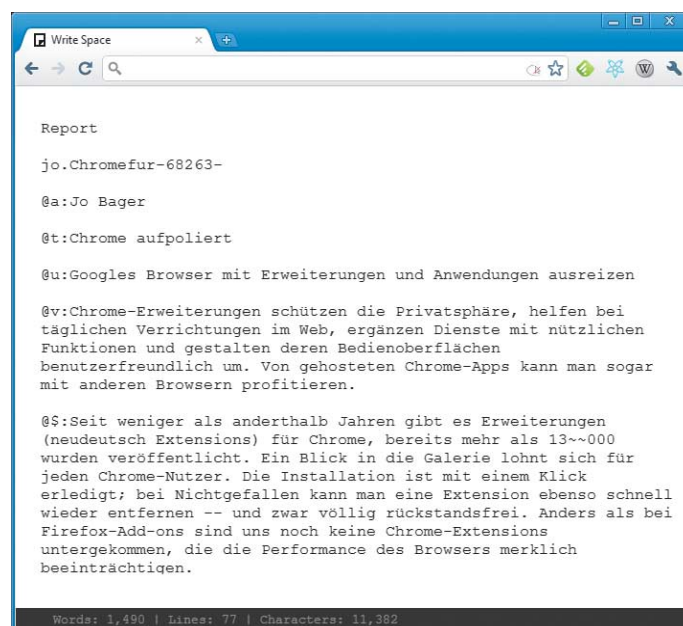
Smooth Gestures ermöglicht die Bedienung mit Mausgesten. Ein Wisch nach links mit gedrückter rechter Maustaste zum Beispiel ruft die zuletzt geöffnete Seite auf. Für eine ganze Reihe von Aktionen gibt das Programm Gesten vor. Man kann sie aber auch umdefinieren und für andere Aktionen Gesten vergeben. **Atomic Bookmarks** ergänzt Funktionen, die die Nutzung der in Chrome eingebauten Lesezeichenverwaltung vereinfachen. Wenn man beispielsweise ein Lesezeichen setzt, kann man es direkt in den gewünschten Ordner einsortieren. Die Suche von Atomic Bookmarks durchforstet nur den Lesezeichenstamm – anders als die Adresszeile, die auch den Verlauf einbezieht.

iReader ergänzt einen Komfortlesemodus, wie ihn zum Beispiel Safari von Haus aus bietet. Wann immer die Erweiterung einen längeren Text auf einer Website ausmacht, tritt sie als Icon im Adressfeld in Erscheinung. Ein Klick darauf öffnet den Text in einem lesefreundlichen Popup-Fenster – sehr wohltuend insbesondere, wenn die Webseite mit blinkendem Flash und anderem Schnickschnack überladen ist.

Die Lesezeichenbestände mehrerer Chrome-Installationen lassen sich über Server bei Google synchronisieren, **Xmarks** bezieht Firefox und Internet Explorer in den Abgleich mit ein. **Speed Dial** ersetzt die Schnellstartseite, die erscheint, wenn man ein neues Browser-Tab öffnet, durch eine leistungsfähigere Version, in der man eigene Favoriten-Seiten

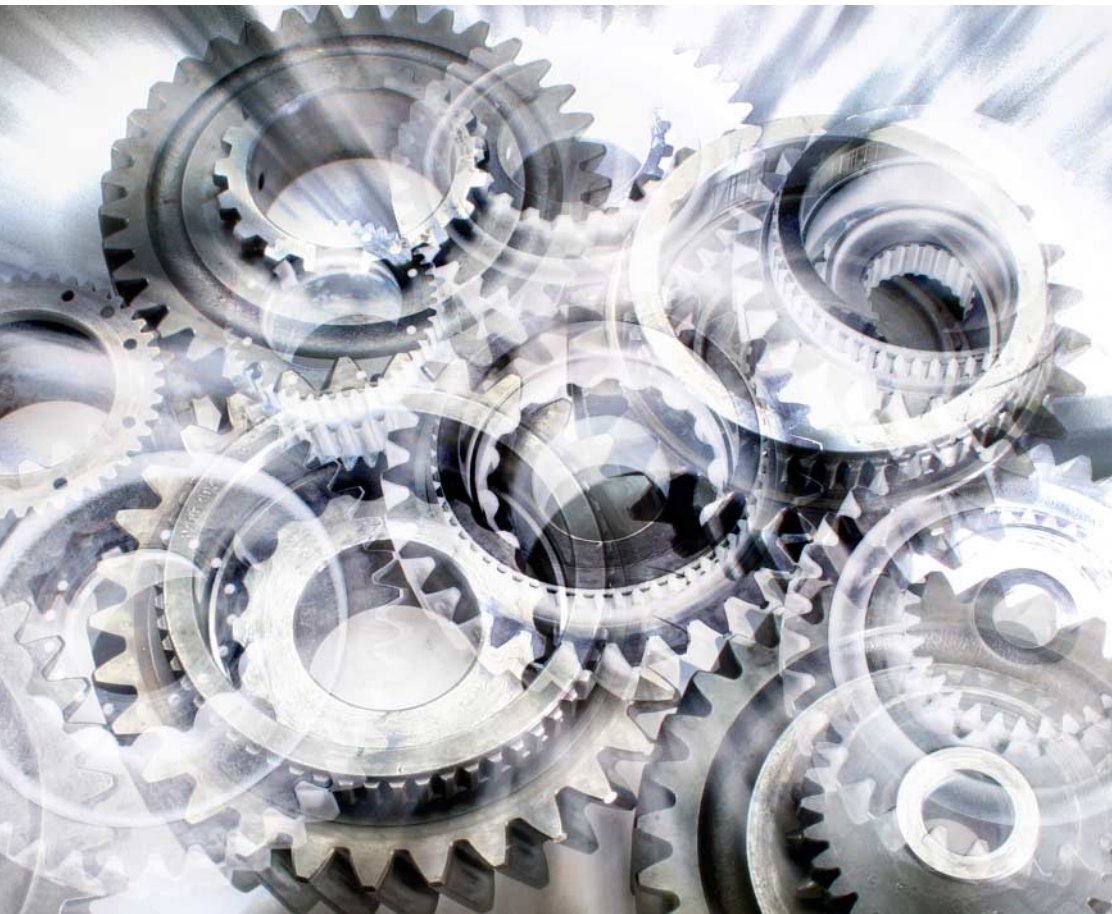
vorgeben kann. Zudem blendet die Erweiterung eine Leiste für den Schnellzugriff auf Lesezeichen ein.

Web-Designern gibt Chrome mit seinen Entwicklertools bereits leistungsfähige Werkzeuge für das Debugging an die Hand. Etliche weitere Extensions machen Googles Browser zu einer Art Schweizer Offiziersmesser für den Website-Entwurf. **Web Developer** zum Beispiel versammelt eine ganze Reihe von Helferlein, mit denen sich etwa Formulare debuggen und Seiten mit einem Klick zur Validierung an eine Reihe von Online-Diensten senden lassen. **Check My Links** überprüft Links einer



WriteSpace macht Chrome zum minimalistischen Texteditor.

Anzeige



Andreas Stiller

Bulldozers Getriebe

Details zur Mikroarchitektur der nächsten AMD-Prozessorgeneration

Im letzten Prozessorgeflüster war es schon angedeutet: AMD gibt in dem „Software Optimization Guide for AMD Family 15h Processors“ zahlreiche detaillierte Informationen zum Innenleben der neuen AMD-Prozessorgeneration Bulldozer – und die könnte vielleicht sogar früher als ursprünglich geplant schon Anfang Juni in den Desktop-Ausführungen herauskommen.

Bulldozer ist aufgebaut aus bis zu vier sogenannten Modulen mit jeweils einer FPU und je nach Geschmack und Sichtweise zwei leichtgewichtigen Integer-Kernen mit je 16 KByte L2-Cache und zwei Pipelines oder einem schwergewichtigen Kern mit leistungsfähigem Hyper-Threading, vier „dicken“ Pipelines, 64 KByte L1-Instruktions- und 32 KByte L1-Daten-Cache.

Nimmt man mal die letzte Sichtweise an („Bulldozer-HT“) und vergleicht den dann aus

zwei logischen Kernen bestehenden, bulligen Bulldozer-Kern mit Intels Hyper-Threading eines aktuellen Core-i-Prozessors, so sieht Letzteres im Single-Thread-Betrieb zunächst einmal besser aus. Nicht nur, dass in diesem Fall der Turbo-Modus voll zuschlagen kann – etwas Ähnliches hat Bulldozer mit dem „Turbo Core 2.0“ auch – nein, ein Einzel-Thread kann beim Intel-Design zusätzlich über fast alle Ressourcen des gesamten physischen Kerns verfügen. Das Frontend – das ist der

Prozessorteil, der für das Holen und Dekodieren der Befehle zuständig ist –, sämtliche Caches und Funktionseinheiten werden dynamisch auf die beiden logischen Kerne aufgeteilt; was der eine nicht braucht, kann der andere mitnutzen. Bei Bulldozer-HT gilt das nur eingeschränkt, denn L1-Daten-Cache (kurz L1D), der L1D-TLB (Translation Lookaside Buffer) und die Integer-Funktionseinheiten sind statisch an die beiden „logischen“ Kerne gebunden. Ein Einzel-Thread sieht die

anderen Funktionseinheiten und den anderen L1D-Cache nicht. Aber der Rest der Ressourcen (Frontend, FPU, L2 und L3-Cache ...) wird ebenfalls dynamisch nach Bedarf zugeteilt. Wer weiß, vielleicht wird man das Hyper-Threading auch ganz abschalten können, um ein komplettes Modul als einen einzigen Kern zu betreiben, der dann auch bei einem Thread pro Kern zu brillieren vermag – dazu liegen allerdings keine Informationen vor.

Schon ab zwei Threads pro Modul dürfte sich das Ganze jedoch klar zu Gunsten von Bulldozer-HT verschieben. Dann kann er seine vier Decoder, drei Scheduler (mit immerhin insgesamt 140 Einträgen) und vier Integer-ALUs (mit zwei Multiplikationseinheiten) pro Modul voll in Stellung bringen. Rund 50 Prozent schneller als ein Core i7 i950 soll der Zambesi-Bulldozer nach einer im Januar aufgetauchten internen AMD-Folie bei Multithreaded-Benchmarks wie Cinema 4D und PCMark sein. Das dürfte reichen, um vielleicht zehn oder zwanzig Prozent vor einem aktuellen Sandy Bridge (Core 2600K) zu liegen.

Pipelines und Divider

So gesehen schlägt sich Bulldozer auch in dieser – für Software-Lizenzfragen ohnehin vorteilhafteren – Sichtweise gar nicht so übel. AMD möchte aber weit lieber etwa den FX8200 (Zambesi) nicht als kräftigen Vierkerner, sondern als leichtgewichtigen Achtkerner vermarkten. Acht ist nun mal mehr als vier und wer interessiert sich schon für irgendwelche Details des Innenlebens. Dann aber muss sich ein Bulldozer-Modul eben auch in Vergleichen mit anderen Dual-Cores messen, etwa mit dem aktuellen Phenom II (K10-Architektur) oder mit zwei Sandy-Bridge-Kernen.

Damit der halbe Integer-Kern nicht so leichtgewichtig aussieht, malt AMD in den Blockschaltbildern für diese Kerne jeweils vier Execution-Pipelines ein, zwei (EX0, EX1) für die beiden Integer-ALUs und zwei für die Address Generation Units (AGUs). Denn letztere wurden gegenüber dem K10 ein wenig erweitert, sie können nun einfache arithmetische Funktionen (inc/dec) ausführen und heißen daher AGLUs. Früher gab es im Athlon-Design eine starre

Kopplung der Mikrooperationen (ROPs) für die ALUs und der für die AGUs zu sogenannten MOPs. Das wird jetzt beim Bulldozer etwas flexibler gehandhabt und der Scheduler kann vier Mikrooperationen pro Takt in einer Dispatch-Gruppe verschicken. Das rechtfertigt für AMD die selbstständigen Pipelines für die AGUs, doch wie's aussieht kommen ihre erweiterten Möglichkeiten nur bei zwei Instruktionen zum Tragen: bei CALL- und LEA mit komplizierter zu berechnenden Adressen, die Pipelines sind also vergleichsweise „dünn“.

Da die Intel-Prozessoren schon länger mitrechnende AGUs besitzen, sind die ansonsten eher selten benötigten LEA-Instruktionen bei Compilern durchaus beliebt. Trickreich setzen sie diese Instruktionen auch zum normalen Rechnen abseits jeglicher Pointer-Arithmetik ein und sparen so den ein oder anderen Takt ein. Bei Sandy Bridge genießt LEA sogar eine Sonderbehandlung mit einer eigenen Funktionseinheit an Port 1.

Ein echter Bulldozer besitzt einen „Torque Divider“ und so hat AMD nun auch einen „Divider“ explizit als Funktionseinheit an der Integer-EX0-Pipeline aufgelistet. Beim K10 heißt es dazu, alle drei ALUs unterstützen „divide step functions“. Die Division wird hierbei via Vectorpath-Decoder in recht länglicher Aktion durch Mikrocode durchgeführt. Sie ist nicht pipelined und in ihrer Rechenzeit (Latenz) abhängig von der Länge des Divisors.

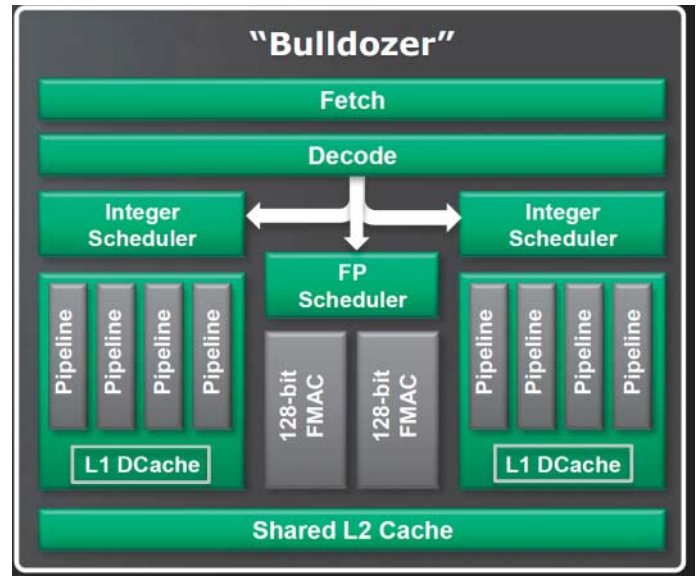
Nicht viel anders sieht das offenbar beim Bulldozer aus, nur dass AMD die wie auch immer geartete „divide step function“

an EX0 nun extra betont. Von einem echten schnellen Hardware-Divider wie beim Llano ist beim Bulldozer also nichts zu sehen. Vielmehr ist bei ihm die Latenzzeit (etwa 24 bis 87 Takte für IDIV) sogar um 2 Takte länger als beim Vorgänger K10.

Inklusiv und exklusiv

Auch sein L1-Daten-Cache ist in der „Load-to-use Latency“ langsamer als der L1D des K10. Er braucht nun für einen Zugriff von der Integer-Einheit 4 statt 3 Takte – genauso wie übrigens Sandy Bridge. Für die FPU kommen bei beiden noch weitere Takte hinzu.

Zudem arbeitet Bulldozer-L1D – wie einst der Pentium 4 – mit einer Write-Through-Strategie, wogegen der viermal größere K10-L1D-Cache ebenso wie der 32 KByte große L1D-Cache von Sandy Bridge als Write-Back-Cache organisiert ist, was gemeinhin als effizienter gilt. Auch der mit bis zu 2 MByte sehr große L2-Cache des Bulldozer, der für Daten und Instruktionen eines ganzen Moduls zuständig ist, schreibt seine Änderungen laut Optimization Guide gleich durch, wiewohl Chefarchitekt Mike Butler in [2] das Gegenteil behauptet. Mit seinen 18 (1 MByte) oder 20 Takten (2 MByte) ist der Zugriff auf den L2-Cache jedenfalls weit geruhsamer als beim K10-Vorgänger, der mit 12 Takten auskam. Das gibt viel Spielraum für den Prozessortakt und die dynamische Taktsteigerung namens Turbo Core 2.0. So können bereits die kursierenden Prototypen dank Turbo Core 2.0 bis zu einem Gigahertz draufsat-



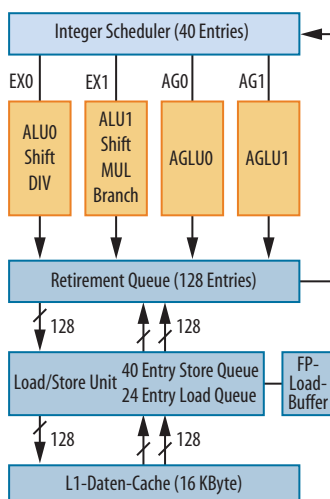
Das Bulldozer-Modul im Überblick. Hinzu kommen L3-Cache, Speicher- und HyperTransport-Controller.

teln, zum Beispiel beim ZD3120 von 3,1 GHz auf 4,1 GHz.

Die beiden Daten-Caches L1 (pro Halbmodul) und L2 (pro Modul) arbeiten anders als früher in K8 oder K10 weitgehend inklusiv. Das heißt, was im L1 gespeichert ist, befindet sich auch im L2. In bestimmten Fällen können sie beim Lesen die Daten auch exklusiv halten, nach einem Schreibvorgang sind sie aber immer doppelt in beiden Cache-Ebenen vorhanden. Etwas anders sieht das beim bis zu 8 MByte großen L3-Cache aus, der über einen Ringbus alle Module auf dem Chip verbindet. Dieser nimmt als Opfer-(Victim-)Cache die verdrängten Daten aus dem L2 auf und löscht sie normalerweise, wenn sie später wieder

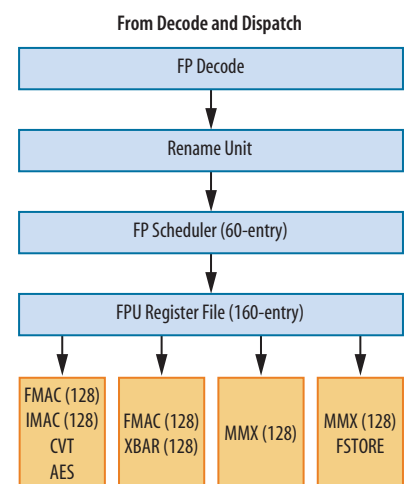
von einem Kern angefordert und in die unteren Cache-Level geladen werden. Damit steigt die effektive Kapazität als Summe von L2- und L3-Caches auf bis zu 16 MByte und ist damit weit größer als beim reinen Inklusiv-Design der Intel-Prozessoren. Wenn jedoch Daten zwischen mehreren Kernen gemeinsam genutzt werden, können auch Kopien im L3-Cache verbleiben, was die Inter-Core-Kommunikation vereinfacht und beschleunigt. Der L3 ist also ein „Fast-Exklusiv-Cache“.

Gegenüber dem K10 kommen viele kleinere und größere Architekturverbesserungen hinzu. So hat die Sprungvorhersage jetzt einen zweistufigen Branch Target Buffer BTB mit 512 Einträgen in der ersten und gar 5120 in der



Die beiden Integer-„Cluster“ eines Bulldozer-Moduls haben jeweils eigene Scheduler, Funktionseinheiten und L1D-Caches; sie teilen sich das Frontend (Prefetch, Instruktions-Cache und Decoder) und den unified L2-Cache.

Die Bulldozer-FPU ist mit ihren Ressourcen gut vorbereitet für Hyper-Threading. Sie besitzt einen eigenen Scheduler und vier leistungsfähige 128-bittige Pipelines. Vor allem die beiden FMAC-Einheiten haben es in sich.



zweiten Stufe. Eine höhere Tref-ferquote bei Verzweigungen ist auch nötig, denn die Bulldozer-Pipeline ist einige Stufen länger als beim zwölfstufigen K10. Für falsch vorhergesagte bedingte Sprünge kommen gleich 20 zusätzliche „Straftakte“ hinzu. Für einen unbedingten Sprung oder ein Return ohne korrekten Eintrag im BTB beträgt die Strafzeit 15 Takte, folglich dürfte die Pipeline-Länge ebenfalls bei rund 15 Stufen liegen, also etwa 20 Prozent mehr als beim K10. Dafür soll die Durchlaufzeit pro Pipeline-Stufe nach inoffiziellen Quellen im Internet um etwa 20 Prozent kürzer sein, nämlich 17 Gatterlaufzeiten (17FO4) verglichen mit 22FO4 beim Phenom. Allein das müsste dann schon einen entsprechend höheren Takt zulassen und da kommen die Verbesserungen dank des 32-nm-Herstellungsprozesses noch hinzu.

Zudem wurden die spekulativen Hardware-Prefetch-Einheiten an den L1- und L2-Caches verbessert. Zu den klassischen „Stride Prefetchern“, die nur einfache Zugriffsmuster erkennen können, kommen nun komplexe „Non Stride Prefetcher“ hinzu, die für Server Workloads optimiert sind.

Vergleichsoperationen (TEST, CMP) mit nachfolgendem bedingten Sprung (Jcc) kann der Bulldozer ähnlich wie die Intel-Konkurrenz zu einer einzigen Mikrooperation zusammenfassen – bei Intel heißt das „Macro Op Fusion“, bei AMD nun „Branch Fusion“. Bei beiden ist das allerdings auf einfachste Fälle beschränkt, komplizierte Adressierungen oder eine unglückliche Lage im Prefetch-Fenster schließen eine Fusion aus.

FMAC

Besonderes Augenmerk gebührt auch der neu designten Gleitkomma-Einheit. Die ist nur einmal pro Modul vorhanden, sodass sich folglich zwei logische Kerne eine FPU teilen müssen. Die FPU ist auch für die von Intel übernommene Vektorenerweiterung AVX auf 256 Bit zuständig. Sie besitzt ihren eigenen Scheduler (60 Einträge für beide Threads), der pro Takt bis zu vier Ops – aber nur aus einem Thread – verteilen kann. Je nach Anforderung schaltet sie mit jedem Takt zwischen zwei Threads hin und her. Das physische Register-File ist mit ins-

Aggregierte Ressourcen des Bulldozer-Moduls im Vergleich zu Dual-Cores

	1 × BD-Modul	2 × K10	2 × Sandy Bridge
Prefetch	32 Byte	64 Byte	32 Byte
Decoder	4	6 Direct + 2 Vector	6 Simple + 2 Complex
L1I	64K	128K	64K
L1D	32K WT	128K WB	64K WB
μOP-Cache	–	–	1,5K
L2	1 – 2M	1M	0,5M
Scheduler Entries	140 (80 Int, 60 FPU)	132 (48 Int, 84 FPU)	108 (unified)
Integer Registerfile	192	88	320
Integer-Pipes/Ports	8	6	12
Integer ALUs	4	6	6
FPU Registerfile	160	240	288
FPU FMUL	2 × 128 Bit FMAC	2 × 128 Bit FMUL	2 × 256 Bit FMUL
FPU FADD	mit in den FMACs	2 × 128 Bit FADD	2 × 256 Bit FADD
Int SIMD	2 × 128 Bit MMX, 1 × 128 Bit IMAC	2 × 128 Bit	6 × 128 Bit SIMD
Loadbuffer	80 Entries, 4 × 128 Bit	24 (LS1)+72(LS2) 4 × 128 Bit	128 Entries, 4 × 128 Bit
Storebuffer	48 Entries, 2 × 128 Bit	72 Entries (LS2) 4 × 64 Bit	72 Entries, 2 × 128 Bit

gesamt 160 Registern recht gut ausgestattet. Die Funktionseinheiten sind in vier logischen Pipelines angekoppelt, alle maximal 128 Bit breit: zwei leistungsfähige FMAC-Einheiten (Pipe 0 und 1) und zwei MMX-Einheiten oder genauer Packed Integer ALUs genannt (Pipe 2 und 3). Hinzu kommt eine 128-bittige Integer-Einheit IMAC, die Converter (CVT) und die Krypto-Einheit (AES) an Pipe 0, der Crossbar (XBAR) fürs Packen, Permutieren, Schieben und Shuffeln an Pipe 1 und FSTORE an Pipe 3.

Jede FMACs ist für x87- und SSE-Befehle zuständig. Für 256-bittige AVX-Operationen werden sie zusammengeschaltet. Pro Takt ist dann im Durchsatz eine AVX-Operation möglich. Da müssen sich dann die Threads abwechseln, wenn sie gleichzeitig AVX benutzen. Pro Takt kann die FPU passenderweise auch zwei 128-Bit-Daten laden. Beim Speichern hingegen muss sie bei AVX serialisieren, denn sie kann nur einen 128-Bit-Datenblock pro Takt speichern. Hierfür gibt es aber Schreibpuffer, die das normalerweise auffangen.

3Dnow!-Befehle sind nicht mehr aufgelistet, dafür kennt Bulldozer neben den von Intel übernommenen AVX-Befehlen noch die Kryptobefehle (AES) sowie ein paar eigene Erweiterungen, etwa VERMILx für Permutationen geplanckter Gleitkommaoperanden oder neue bedingte Mov-Befehle für Vektoren.

Über Intels aktuelles AVX hinaus bietet Bulldozer auch Fused-Multiply-Add-Instruktionen in verschiedenen Spielarten an. So findet man die mal für SSE5

geplanten 128-bittigen Befehle, etwa FMADDPD dest,src1,src2,src3 für zwei doppeltgenaue Multiplikationen und Additionen mit vier Operanden oder das ursprünglich von Intel vorgesehene AVX-Pendant VFMAADDPD dest,src1,src2,src3, das es sowohl 128-bittig als auch 256-bittig gibt. Intel will nun aber keine Vieroperandenbefehle verwenden, sondern schwenkte vorausschauend auf eine Larabee-kompatible Dreioperandenform um (etwa VFMAADD123PD dest/src1,src2,src3), wo in alter x86-Manier das Ergebnis eines der Quellregister überschreibt. Intel wird wohl erst beim Haswell-Prozessor ab Ende 2012 mit Fused-Multiply-Add aufwarten – so hat AMD jetzt gut eineinhalb Jahre Vorsprung.

Die FMAC-Befehle sind beim Bulldozer voll pipelined, sodass

im besten Fall die mit 6 oder 7 Takten etwas länglichen Latenzzeiten bei guter Programmierung nicht zum Tragen kommen. Dann schafft Bulldozer pro Modul vier doppeltgenaue FMAC-Operationen, also acht Flops pro Modul und Takt. Ein „Achtkerner“ FX8200 mit angenommenen 3,5 GHz Takt erzielt dann 112 GFlops.

Latenz und Takt

Insgesamt sind die Latenzzeiten (siehe Tabelle) beim Bulldozer im Schnitt etwas länger als beim K10 oder bei Intels Sandy Bridge. Das ist vermutlich der längeren Pipeline geschuldet, bietet aber viel Reserve für höhere Taktfrequenzen und weitreichende Taktsteigerungen durch Turbo Core 2.0. Die Analogie zum Pentium 4 drängt sich auf, der mit noch weit längeren Pipelines und zum Teil mit extrem hohem Takt (etwa in den double pumped ALUs) aufwartete, aber dafür einfach zu viel Energie verbrauchte. AMD hat beim Bulldozer mit zahlreichen Maßnahmen dafür gesorgt, dass dessen Energiehunger gezügelt bleibt und dürfte so in einiger Zeit wohl auch in die Takt-Gebiete der IBM-Mainframe-Prozessoren von über 5 GHz eindringen. (as)

Literatur

- [1] Software Optimization Guide for AMD Family 15h Processors, 47417.pdf
- [2] Mike Butler et al., Bulldozer an Approach to Multithreaded Compute Performance, IEEE Micro, March/April 2011, Vol 31, No 2

Latenzzeiten wichtiger Rechenbefehle

	Bulldozer	Phenom (K10)	Sandy Bridge
L1D load to use	4	3	4
L2D load to use	18/20	12	11
jcc mispredicted	20	10 (12)	14 (15)
MOV r64,m64	4	3	(2)
ADD r64,r64	1	1	1
ADD r64,m64	5	4	(6)
MUL r32	4	3	3 (4)
MUL r64	6	5	3
IDIV r64	24+Bitpos	22+Bitpos	20-28 (32 Bit), 30-94 (64 Bit)
FADD (x87)	5	4	3
FMUL (x87)	5	4	5
FDIV (x87)	42	16	10-24
PADD (MMX)	2	2	2
PMULW (MMX)	4	4	5
ADDPD (SSE)	5	4	3
MULPD (SSE)	5	4	5
VADDPD (AVX)	5	–	3
VMULPD (AVX)	5	–	5
AESDEC (AES)	2	–	8

in Klammern: Messwerte von Agner Fog



Anzeige

Jürgen Schmidt

Krypto für jedermann

Richtig verschlüsseln mit Linux

Auf einem Notebook sollte man seine Daten definitiv verschlüsseln. Schon um zu verhindern, dass sie „Beine bekommen“, wenn es gestohlen werden sollte. Aber auch bei reinen Desktop-Systemen gibt es gute Gründe, warum man wichtige Daten nicht im Klartext speichern will. Und sei es nur, um den Rechner später unbesorgt verkaufen oder in Reparatur geben zu können.



Linux beziehungsweise die im Weiteren betrachtete Distribution Ubuntu bietet zwei grundverschiedene Konzepte zur systematischen Verschlüsselung: nur Anwenderdaten oder komplett alles zu verschlüsseln. Beide Ansätze haben ihre speziellen Vor- und Nachteile, die man bei der Auswahl berücksichtigen sollte.

Am einfachsten ist es, während der Installation von Ubuntu beim Einrichten des ersten Benutzer-Accounts die Option „Meine persönlichen Daten verschlüsseln“ anzuwählen. Das sorgt dafür, dass das Home-Verzeichnis des Users mit dem Enterprise Cryptographic Filesystem – kurz eCryptFS – angelegt wird.

Hat man das bei der Installation vergessen, taucht die Option jedoch im Dialog für das Anlegen weiterer Benutzer nicht mehr auf. Um es nachträglich einzurichten, muss man zunächst via

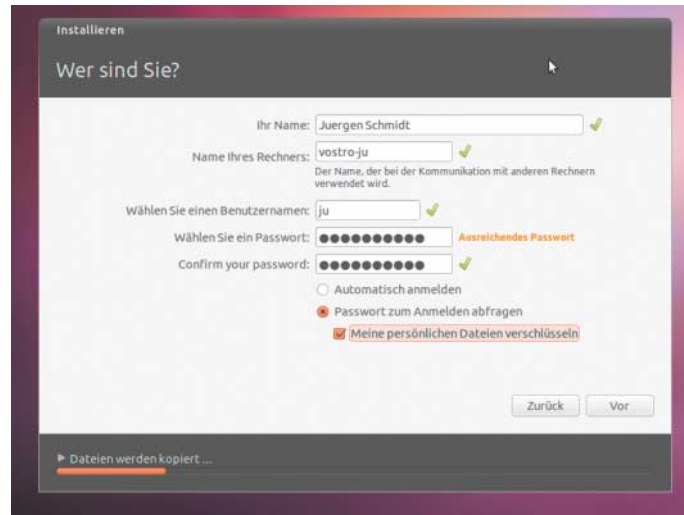
```
sudo apt-get install ecryptfs-utils
```

die notwendigen Tools installieren. Die enthalten dann sogar Skripte wie `ecryptfs-migrate-home` zur nachträglichen Migration.

eCryptFS verwendet eine Verschlüsselung auf Dateibasis und nutzt dabei die Krypto-Infrastruktur des Linux-Kernels [1]. Das heißt, jede Datei wird mit einem 128 Bit langen Schlüssel aus AES kodiert. Andere Verfahren und Schlüssellängen sind zwar ebenfalls möglich, aber auch für hohe Sicherheitsansprüche nicht erforderlich. Damit auch die unter Umständen verräterischen Verzeichnis- und Dateinamen nicht sichtbar sind, verschlüsselt eCryptFS diese ebenfalls.

Konkret gibt es für jede Datei und jedes Verzeichnis in `/home/ju/` ein verschlüsseltes Pendant unter `/home/.ecryptfs/ju/` mit einem Namen wie `ECRYPTFS_FNEK_ENCRYPTED.FXa8uudzb4LcQkTfsDAVbx4...`. Den Verwaltungsaufwand für die Zuordnung und das Ver- und Entschlüsseln der Daten übernimmt netterweise das Dateisystem.

Der Anwender kann mit seinen Dateien wie gewohnt arbeiten, obwohl auf der Festplatte immer nur die verschlüsselten Daten liegen. Nach dem Login, bei dem das Home-Verzeichnis gemountet wird, führen alle Zugriffe auf Dateien unter `/home/ju/` zu den regulären Daten; fährt man danach den Rechner herunter, wird



Ein Mausklick aktiviert bei Ubuntu die Verschlüsselung der Anwenderdaten.

los zu einem komplett verschlüsselten System, das sich ansonsten nicht von einem regulär installierten Ubuntu unterscheidet. Ansonsten erklärt etwa die Wiki-Seite wie man auch ein Dual-Boot-System mit (unverschlüsseltem) Windows einrichten kann [2]. Die am Ende der Installation auftauchende Frage, ob man denn das home-Verzeichnis verschlüsseln möchte, können Sie übrigens mit der LVM-Verschlüsselung getrost verneinen.

Der eingesetzte Logical Volume Manager erlaubt es, die Einteilung der Festplatte nachträglich zu verändern. Im Normalbetrieb kommt man damit aber nicht in Berührung, muss sich also nicht mit den komplizierten Konzepten von Volume Groups und Logical Groups auseinandersetzen. Prinzipiell ginge es auch ganz ohne LVM; dann muss man aber das Einrichten der verschlüsselten Partitionen von Hand erledigen.

Für die Verschlüsselung ist bei diesem Konzept DM-Crypt zuständig. Anders als das Datei-basierte eCryptFS setzt es direkt auf Gerätedateien auf. Dabei arbeitet DM-Crypt quasi als Übersetzer zwischen den Block Devices der Partitionen wie `/dev/sda1` und dem Dateisystem. Oft fällt in diesem Zusammenhang auch der Begriff LUKS. Das steht für Linux Unified Key Setup und definiert eine Header-Struktur, die im Klartext die benötigten Verwaltungsdaten enthält, um eine derart verschlüsselte Partition zu benutzen. Alles was man dazu braucht, ist das passende Passwort.

die eCryptFS-Verbindung gelöst und ohne das Passwort kommt niemand mehr an die Klartextdaten ran. Eigentlich genügte es sogar, sich abzumelden, um die Verbindung zu lösen – aber dazu später mehr.

Das Tolle an diesem Konzept ist: Der Anwender bekommt fast nichts von der Verschlüsselung mit. Er gibt nur wie gewohnt beim Login sein eigenes Passwort an, den Rest erledigt das System. Dabei hängt die Sicherheit der eigenen Daten nur von der Qualität des eigenen Passworts ab; der Mitbewohner, der sich nur sechs Kleinbuchstaben merken kann und die mit einem Post-it an den Monitor klebt, gefährdet nur seine eigenen Daten. Denn die Verschlüsselung der einzelnen Heimatverzeichnisse erfolgt komplett getrennt mit jeweils eigenen Schlüsseln. Und theoretisch hat nicht einmal ein Benutzer mit Administratorrechten Zugang zu den Klartextdaten der einzelnen Anwender. Er sieht zunächst nur die verschlüsselten ECRYPTFS-Dateien. Die Risikoanalyse weiter hinten zeigt, dass man sich darauf aber lieber nicht verlassen sollte.

Tutto completo

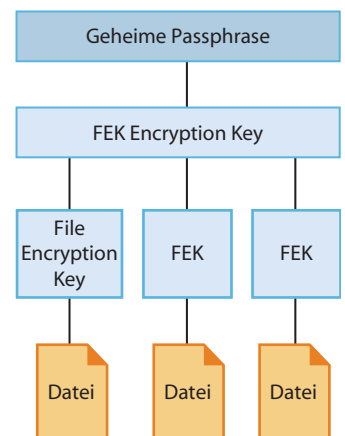
Das zweite Konzept, die Festplatten-Verschlüsselung, funktioniert weniger transparent für den Anwender, weil es beim Systemstart die Eingabe einer separaten Passphrase erfordert. Diese Passphrase sichert einen Schlüssel, mit dem das komplette System verschlüsselt ist. Einzige Ausnahme ist die `/boot/`-Partition, in der Linux-Kernel und Boot-Loader abgelegt sind. Dieses

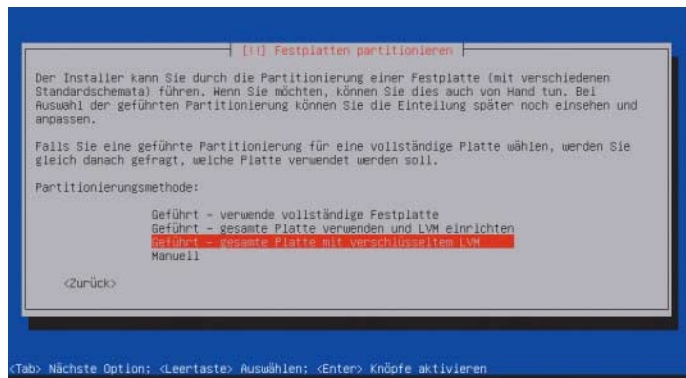
Boot-Passwort ist für alle Benutzer gleich und schon deshalb normalerweise nicht identisch mit dem personalisierten Linux-Anmeldekennwort. Das wäre zwar prinzipiell machbar, erfordert dann aber Handarbeit.

Leider unterstützt die normale Ubuntu-Installations-DVD die Kompletterschlüsselung nicht. Um ein System damit einzurichten, müssen Sie sich für die Installation zunächst die sogenannte Alternate-CD aus den üblichen Ubuntu-Quellen besorgen. Auffälligster Unterschied: Anders als die reguläre Installation, die quasi sofort ein Ubuntu-Live-System startet, werden Sie während der Alternate-Installation durch textbasierte Menüs geführt. Sie fragt ein bisschen mehr und bietet mehr erweiterte Optionen, auf den Installationsverlauf Einfluss zu nehmen. Außerdem muss man erfahrungsgemäß danach meist nochmals das Tastatur-Layout (Germany, Eliminate dead keys) und die Systemsprache von Hand anpassen, was aber über das Ubuntu-Control-Center leicht zu bewerkstelligen ist.

Wenn Sie bereit sind, die komplette Festplatte neu zu partitionieren, können Sie sich weitgehend an den Voreinstellungen entlanghangeln und kommen über die Option „Geführt – gesamte Platte mit verschlüsseltem LVM“ recht schnell und problem-

Jede Datei wird mit einem eigenen, zufällig ausgewürfelten File Encryption Key verschlüsselt. Er steht – mit dem FEK Encryption Key verschlüsselt – im Header jeder eCryptFS-Datei.





Mit der Alternate-Installation kann man die Kompletต์verschlüsselung recht einfach einrichten.

Übrigens kommt wie auch bei eCryptFS keineswegs das Passwort selbst als Schlüssel zum Einsatz. Stattdessen erzeugt eine sogenannte „Password-Based Key Derivation Function“ (PBKDF2) daraus einen möglichst hochwertigen Schlüssel. Im Wesentlichen wird dabei das Passwort mit einem zufälligen Salt versehen und ein paar tausend Mal gehasht, was Wörterbuch- und Brute-Force-Angriffe deutlich erschwert.

Die eingerichtete LVM-Verschlüsselung umfasst außer den regulären Partitionen auch die Swap-Partition. Damit kann man dank LUKS an seinem Notebook auch guten Gewissens die Suspend-to-Disk-Funktion nutzen. Das dabei auf die Platte geschriebene Speicherabbild mit all den wertvollen Daten ruht sicher in der verschlüsselten Swap-Partition. Nach der Eingabe des LUKS-

Passworts erkennt das System beim Booten das Speicherabbild und stellt es auch wieder her.

Abgewogen

Beide Konzepte haben ihre Vor- und Nachteile, die je nach Einsatzszenario unterschiedlich stark ins Gewicht fallen. So hat die Home-Verzeichnis-Lösung die Nase vorn, wenn es um Performance geht. Das Ver- und Entschlüsseln kostet natürlich Rechenzeit und damit Strom, was die Laufzeit des Akkus reduziert. Der Kompromiss, nur die Anwenderdaten zu verschlüsseln und das eigentliche System mit all den installierten Programmen unverschlüsselt zu belassen, geht natürlich sparsamer mit diesen Ressourcen um als die Kompletต์verschlüsselung.

Andererseits zeigten unsere Tests, dass der Bremseffekt

durch Verschlüsselung auf halbwegs performanten Systemen ohnehin kaum mehr messbar ist [3]. Auch im Praxiseinsatz zeigte selbst die Vollverschlüsselung mit einem betagten Thinkpad TP43 von 2007 im typischen Office-Betrieb über ein Jahr keine nennenswerte Beeinträchtigung. Das kann natürlich bei anderen Anwendungsszenarien anders aussehen.

Verlockend erscheint die von eCryptFS versprochene Möglichkeit, die Benutzer weiter gegeneinander abzuschotten. In der Praxis sind die Hürden zwischen zwei aktiven Anwendern jedoch erstaunlich niedrig und gehen kaum über den Schutz hinaus, den die Rechteverwaltung von Linux ohnehin bietet. Sind zwei Anwender gleichzeitig am System angemeldet, schützen nur die Zugriffsrechte des Dateisystems vor dem Auslesen der Dateien des jeweils anderen. Und die lassen sich mit Admin-Rechten umgehen.

Darüber hinaus fand sich im Test ein unerwartet einfaches Schlupfloch. Wenn sich etwa eine Benutzerin Alice auf einem Ubuntu 10.4 nach dem Booten einmal angemeldet hat, kann sich die böse Eve mit Admin-Rechten, selbst nachdem sich Alice wieder abgemeldet hat, mit dem Befehl

```
sudo su - alice
```

sofort Zugang zu all ihren Dateien verschaffen. Offenbar wird beim Abmelden die Schlüsselverwaltung nicht richtig bereinigt. Die Entwickler diskutieren derzeit noch, ob es sich lohnt, dieses Problem zu beheben. Denn schließlich gibt es eine Reihe anderer Angriffsszenarien, die ein bösartiger Admin leicht umsetzen könnte. So könnte er ein Skript installieren, das regelmäßig im Hintergrund nachsieht, ob Alice gerade angemeldet ist, und dann die Dateien in einen unverschlüsselten Bereich kopiert. eCryptFS hat eigentlich nicht das Ziel, diese Art von Angriffen zu verhindern.

Auch bei der Anwenderfreundlichkeit punktet die Home-Verschlüsselung nur auf den ersten Blick. Der gaukelt vor, dass sich der Anwender um die Verschlüsselung überhaupt nicht zu kümmern braucht. Er muss sich nicht einmal ein zusätzliches Passwort merken, sondern nur wie gewohnt beim Anmelden sein

Login-Kennwort angeben. Doch im Praxiseinsatz zeigten sich dann diverse Fallstricke, die zu meist darauf zurückzuführen sind, dass das System nicht ausreichend darauf vorbereitet ist, dass plötzlich eine wichtige Ressource wie das Home-Verzeichnis nicht dauerhaft zur Verfügung steht.

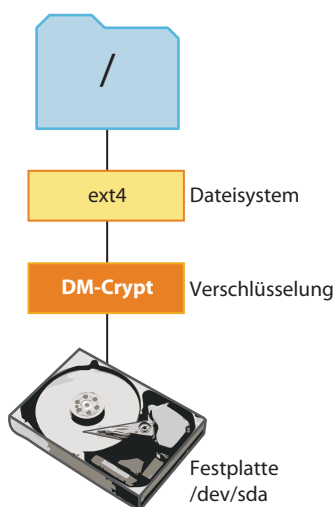
So jagte ich wochenlang einem Problem hinterher, dass ich mich auf meinem Linux-PC nicht mehr via SSH anmelden konnte. Außer der Tatsache, dass der Login via Public Key verweigert wurde, gab es keine Meldungen oder Log-Einträge zur Ursache. Wenn ich versuchte, das Problem vor Ort nachzuvollziehen, schien alles zu funktionieren und der Login übers Netz zurück auf den Linux-PC klappte einwandfrei.

Es dauerte etwas, bis der Groschen fiel: Wenn ich vor Ort testete, war ich angemeldet und die Datei mit den zur Anmeldung freigegebenen Public-Keys (~/.ssh/authorized_keys) war lesbar. Wollte ich jedoch von außen rein, war das verschlüsselte Home-Verzeichnis nicht gemountet und der SSH-Daemon konnte auf die Datei nicht zugreifen. Ähnliche Probleme ergeben sich fast zwangsläufig, wenn man als Benutzer Skripte via cron oder at startet. Das System kann dem Skript zwar die passende Benutzer-ID erteilen – aber nicht den Zugriff auf das verschlüsselte Home-Verzeichnis. Nur wenn man die Verschlüsselung permanent im Hinterkopf behält, lassen sich solche Fallen vermeiden.

Bleibt schließlich der Punkt Sicherheit. Da weist die Verschlüsselung der Home-Verzeichnisse deutlichere Defizite auf, als man zunächst denkt. Klar, alle vertraulichen Daten sammeln sich im Home-Verzeichnis, denn nur dort hat der Benutzer Schreibrechte. Selbst die Dateinamen sind verschlüsselt. Und was Verwaltungsdaten wie Größe, Zugriffszeiten und Ordnerstruktur der verschlüsselten Dateien verraten, lässt sich leicht verschmerzen.

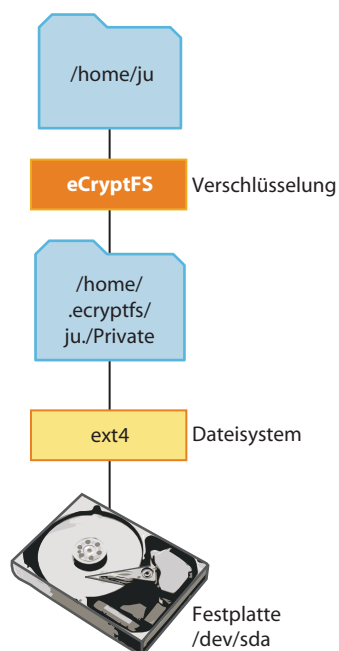
Doch die Suche auf einer real genutzten Festplatte mit verschlüsselten Home-Verzeichnissen fördert die Lücken des Konzepts schnell zu Tage. Der Jackpot in Form eines mit Suspend-to-Disk ausgelagerten Speicherabbilds dürfte zwar die Ausnahme sein. Aber manchmal

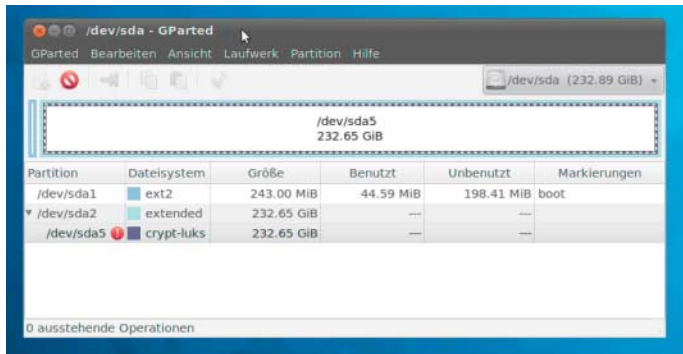
Kompletต์verschlüsselung



Bei DM-Crypt kann man ohne Entschlüsselung auch keine Dateisystemstrukturen mehr auswerten.

Verschlüsselung der Anwenderdaten





Bei der Kompletต์verschlüsselung sieht man von außen nur /boot und einen verschlüsselten Container.

beglücken ja auch Kleinigkeiten. So gibt es diverse Systemdienste, die interessante Informationen protokollieren. Der Druckdienst auf einem Testsystem vermerkte zum Beispiel in `/var/spool/cups` Dinge wie: „Letzte Informationen zu Ihrer Reise nach Munich“ und „Spaziergang HafenCity und Speicherstadt – hamburg.de“ – natürlich inklusive Datum. Manchmal finden sich auch Dokumente, deren Verarbeitung fehlgeschlagen war, in einer Warteschlange zur erneuten Übertragung. Oder der Anwender hat einen Dienst zur Indexierung von Dateien installiert, ohne zu ahnen, dass dieser unter `/var/` eine zentrale Datenbank pflegt. Weitere potenzielle Geheimnisverräter sind `/tmp-` und `/etc-` Verzeichnis, die `/usr/local-` Hierarchie und natürlich die Swap-Partition.

Der Fairness halber muss man erwähnen, dass die Entwickler kein Hehl aus diesen Schwächen machen und deshalb empfehlen, eCryptFS nur in Kombination mit einer Verschlüsselung für diese Verzeichnisse zu verwenden und dafür unter anderem sogar ein Skript namens `ecryptfs-setup-swap` zur Verfügung stellen. Dumm nur, dass das wohl kaum ein Ubuntu-User, der sein Home-Verzeichnis verschlüsselt, findet oder gar benutzt. Und wenn man DM-Crypt/LUKS ohnehin braucht, kann man es auch gleich den ganzen Job erledigen lassen. Die unverschlüsselten Daten im `/boot-` Verzeichnis verraten jedenfalls keinerlei Geheimnisse mehr.

Restrisiko

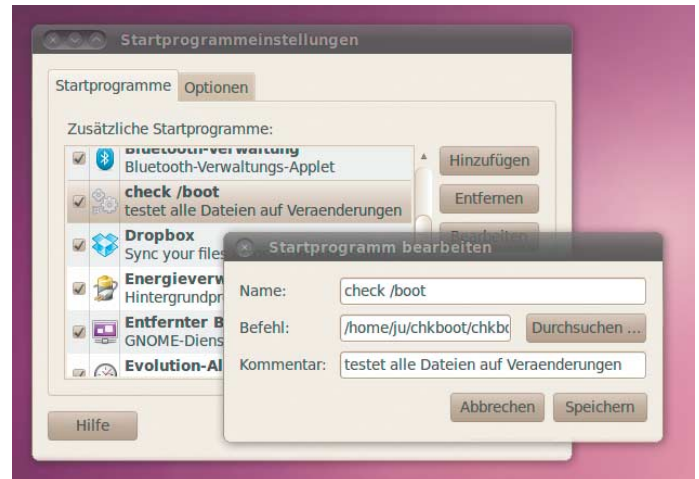
Die größte Gefahr für die Daten eines verschlüsselten Notebooks sind nicht etwa Versuche, die Verschlüsselung zu knacken, sondern der „Zimmerservice-Angriff“ – im Fachjargon Evil Maid Attack genannt. Dabei verschafft

sich ein Angreifer in einem unbeobachteten Moment kurz Zugang zum Notebook und installiert eine Spionage-Software, die etwa das Passwort aufzeichnet. Später kommt er zurück und holt sich beides: die verschlüsselten Daten und das zugehörige Passwort. Das Thema lässt sich natürlich variieren; gemeinsam haben die Angriffe, dass der Spion das Gerät vor Ort für seine Zwecke manipuliert.

Ist nur das Home-Verzeichnis verschlüsselt, bietet das Notebook natürlich sehr viel Angriffsfläche, um Spionage-Software zu verstecken. Handelt es sich dabei um etwas Selbstgebasteltes, haben selbst Profis kaum eine Chance, das zu bemerken. Bei der Festplattenverschlüsselung mit DM-Crypt/LUKS hingegen bleiben eigentlich nur der Master Boot Record und das `/boot-` Verzeichnis mit Kernel und Boot-Loader, die der Angreifer manipulieren könnte. Die lassen sich mit einem kleinen Skript, das man in den System-Start einbettet, leicht auf Veränderungen überwachen – ein Beispiel dafür gibt es über den c't-Link.

Damit müsste der Angreifer schon ein Kernel-Rootkit installieren, das dem Test-Skript die unveränderten Originaldateien vorspielt. Und selbst das kann man noch entlarven, indem man den Test in regelmäßigen Abständen von einem garantiert sauberen Boot-Medium startet. Im Zweifelsfall kann man den SHA1-Hash des installierten Kernels sogar mit dem Ubuntu-Original vergleichen. Dann bleibt allerdings immer noch das unsichere BIOS – dass ich paranoid bin, heißt noch lange nicht, dass sie nicht hinter mir her sind ;-).

Bei eCryptFS bleiben Größe und Änderungsdatum der Dateien sichtbar.



Unter System/Einstellungen/Startprogramme kann man ein Skript eintragen, das /boot überwacht.

Nur auf den ersten Blick kann die Verschlüsselung der Home-Verzeichnisse wirklich punkten. Je genauer man hinsieht, desto mehr verschiebt sich das Bild zu Gunsten der Kompletต์verschlüsselung. Sie hat natürlich das Handicap, dass das System nicht mehr unbeaufsichtigt bootet und ist wegen der Alternate-CD etwas schwieriger einzurichten. Aber wenn man diese Hürde genommen hat, bietet sie wirklich sorgenfreie Sicherheit für alle relevanten Daten, und man braucht sich nach der Einrichtung wirklich nicht weiter darum zu kümmern. Nach über einem Jahr Parallelbetrieb habe ich mich jedenfalls entschieden, bei nächster Gelegenheit alle Linux-Systeme auf Kompletต์verschlüsselung der Festplatte umzustellen.

Doch egal, welche Verschlüsselung Sie wählen: Bitte, nehmen Sie die Ermahnung ernst, Schlüssel beziehungsweise Passwörter irgendwo sicher zu hin-

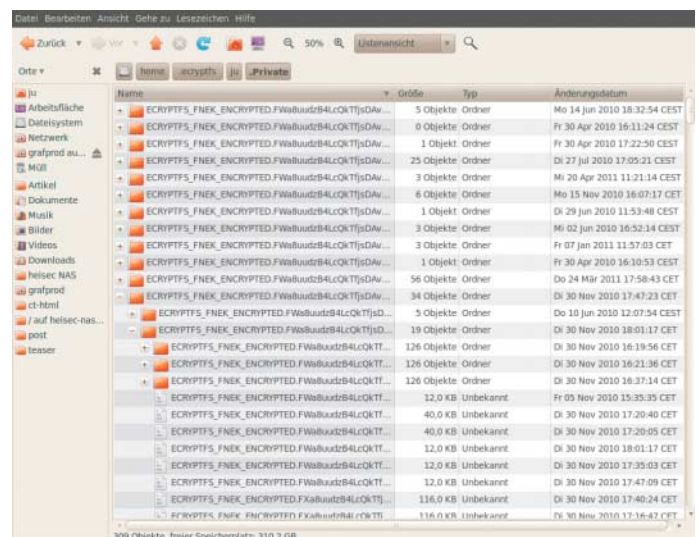
terlegen. Sonst geht es Ihnen wie mir, als ich kurz vor Abgabe dieses Artikels ein länger nicht genutztes Testsystem unter Verlust wichtiger Aufzeichnungen neu installieren musste, weil ich die Passphrase vergessen hatte. (ju)

Literatur

- [1] Dr. Oliver Diedrich, Datentresor, Verschlüsselte Verzeichnisse mit eCryptfs, c't 14/07, S. 212
- [2] Dual-Boot-Konfiguration für LUKS: http://wiki.ubuntuusers.de/System_verschlueseln/Alternate_Installation
- [3] Christiane Rütten, Lahmgeschicht?, Performance-Einbußen durch Festplattenverschlüsselung, c't 25/08, S. 214
- [4] Vergleich von Verschlüsselungs-Software: http://en.wikipedia.org/wiki/Comparison_of_disk_encryption_software

www.ct.de/1111192

ct



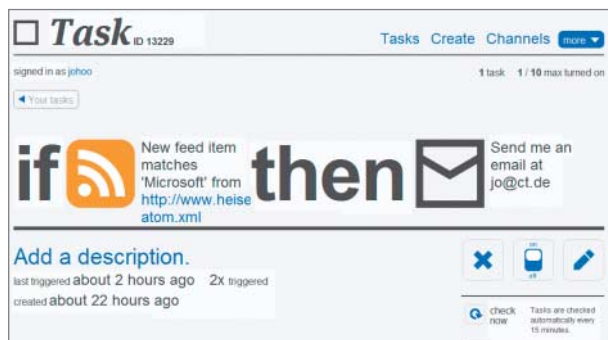
Web-o-mat

<http://ifttt.com>

ifttt steht kurz für: „if this than that“. Und damit ist die Arbeitsweise dieses einfach zu bedienenden, kostenlosen Web-Automatisierers auch bereits grob umrissen. Der Benutzer kann dort maximal zehn Aufgaben hinterlegen, die ifttt regelmäßig abarbeitet. Jeder dieser Tasks hat einen Auslöser (Trigger), also eine Bedingung, die erfüllt sein muss.

Das kann zum Beispiel das Vorliegen eines neuen Beitrags in einem RSS-Feed sein, ein Tweet, der ein bestimmtes Hashtag enthält oder eine bestimmte Uhrzeit. Trigger stellt ifttt für etwa zwei Dutzend Web-Dienste bereit. Der Benutzer kann mit einer E-Mail an ifttt einen Trigger selbst auslösen, amerikanische Nutzer sogar per Telefonanruf.

Wird der Trigger ausgelöst, startet er eine Aktion. Diese kann ifttt wiederum in den verschiedensten Kanälen ausführen. So kann der Dienst zum Beispiel auf diversen Blog-Plattformen posten, Artikel bei Instapaper speichern oder bei Evernote eine Notiz anlegen. Automatisch überprüft ifttt alle 15 Minuten, ob ein Trigger erfüllt ist. Man kann die Überprüfung einer Bedingung aber auch per Bedienoberfläche anstoßen. Dort lassen sich auch Tasks deaktivieren.

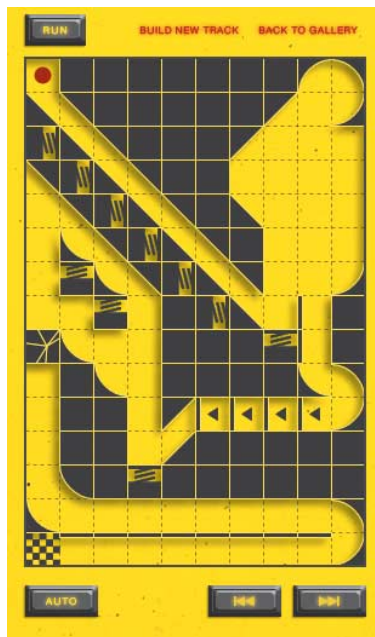


Man muss ifttt natürlich eine Menge Vertrauen entgegenbringen. Jeder Kanal muss vor der Benutzung zunächst aktiviert werden, mit anderen Worten erhält ifttt die Zugangsdaten für den jeweiligen Dienst. ifttt befand sich bis Redaktionsschluss in einer geschlossenen Betaphase. Eine Einladung haben wir allerdings bereits nach weniger als einem Tag erhalten. Auch wirkte der Dienst bereits recht ausgereift. (jo)

Murmelbahn-Weltrekord

www.marblerun.at

Mit **Marble run** wollen eine Hand voll Studenten der Fachhochschule Salzburg die längste Murmelbahn der Welt aufbauen – wenn auch nur virtuell. Jedermann kann mit seinem Browser mitbauen. Dazu präsentiert die HTML-Anwendung einen Editor mit 10 × 15 Kästchen, die sich mit je fünf Basis- und Spezialsteinen füllen lassen. Zu letzteren zählen unter anderem Steine, die bei Berührung zerfallen und



Elemente, die die Kugel bei Berührung wie der Slingshot eines Flippers zurückschießen.

Mit diesen wenigen Elementen lassen sich bereits die verschiedensten Bahnen bauen, auf denen die Kugeln einige Zeit unterwegs sind. Vorsicht: Wer erst einmal mit dem Murrel-Virus infiziert ist, der wird es so schnell nicht mehr los. Bis Redaktionsschluss sind bereits mehr als 13 000 Bahnen zusammengelassen. (jo)

Tipp-Spiel

www.phoboslab.org/ztype

Tempo auf der PC-Tastatur ist bei **Z-Type** gefragt. Im Stil von Space Invaders fliegen Wörter auf das Raumschiff des Spielers zu. Dieser muss sie „abschießen“, indem er die

Wörter eintippt, bevor sie sein Raumschiff erreichen. Da ist im Vorteil, wer blind im Zehn-fingersystem tippen kann. Aber irgendwann verliert man gegen die immer stärker anwachsende Armada – ein netter Pausenspaß. (jo)

Obstkarten

www.mundraub.org

mundraub.org bezeichnet sich selbst als „Plattform für Obstallmende“. Surfer finden dort eine Karte mit im öffentlichen Raum frei verfügbarem Obst oder Gemüse. Die Karte lässt sich gezielt nach Obst, Kräutern, Nüssen oder Beeren filtern. Die Urheber der Site, der Berliner Umweltingenieur Kai Gildhorn und seine Mitstreiter, hatten sich über Obstbäume auf öffentlichem Grund geärgert, die niemand erntet, deren Früchte zu Boden

fallen und verfaulen. Mittlerweile hat sich die Plattform herumgesprochen, tausende Standorte bundesweit verzeichnet die Karte. Jeder, der weitere Standorte mit herrenlosen Obstbäumen kennt, kann sie eintragen. (jo)

Blindbilder

<http://loremipsum.com>

Ein Website-Entwurf wird erst mit Bildern richtig lebendig. Allerdings will es Murphys Gesetz, dass der neue Layout-Entwurf andere Bildformate voraussetzt, als man auf der Festplatte hat. Solche Situationen treten besonders gerne kurz vor Präsentationsterminen auf. Dann heißt es: Schnell, schnell, selbst zur Bildbearbeitung greifen und hektische Bilder beschneiden – oder auf das kostenlose Angebot von **loremipsum** zurückgreifen.

Der Dienst liefert maßgeschneiderte Bilder sozusagen auf Zuruf. Die Zeile `` im Quelltext zum Beispiel liefert ein zufälliges Bild der Größe 349 × 211 Pixel. Die Bilder sind nach Kategorien sortiert, auf der Homepage findet sich eine Übersicht. Man kann sogar ein bestimmtes Bild adressieren. <http://loremipsum.com/800/600/city/3> zum Beispiel entspricht dem dritten Bild aus der Reihe „city“. loremipsum liefert Bilder bis zur Auflösung von 1920 × 1920 Pixeln. Wer keinen Internet-Zugang hat, kann sich auch Bilder für den Download generieren lassen. Alle Bilder stehen unter einer Creative-Commons-Lizenz. (jo)

Was die Stunde twittert

www.timetweets.com

Ein witzige Online-Uhr in Form eines Twitter-Mashup findet sich bei **timetweets**. Die Uhr fischt sich aus dem Nachrichtenstrom des Mikrobloggingdienstes Tweets, die die aktuelle Stunde, Minute oder Sekunde enthalten. Dabei ist sie allerdings nicht besonders pingelig: Ist gerade keine Zahl da, werden auch schon mal Buchstaben eingeblendet. Alle zwei bis drei Sekunden aktualisiert sich die Anzeige, indem sich neue Tweets ins Bild schieben. (jo)

www.ct.de/1111196



Anzeige



Köln 2010
Herbert von
Halem Verlag
216 Seiten
18 €
ISBN 978-3-
86962-012-1

Stefan Weichert, Leif Kramp,
Alexander von Streit

Digitale Mediapolis

Die neue Öffentlichkeit im Internet

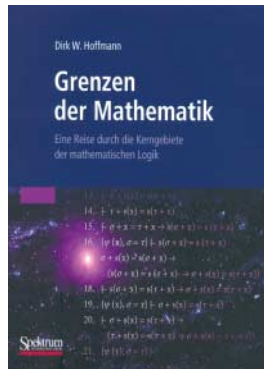
Naht das Ende des Qualitätsjournalismus? Auf die Herausforderung durch Google News, unzählige Blogger oder Twitter reagieren viele etablierte Medien noch mit trotzigem Beharren. Für die Journalisten und Fachwissenschaftler Stefan Weichert, Leif Kramp und Alexander von Streit ist das keine Option: Sie prophezeien dem britischen Medienforscher Roger Silverstone folgend den Aufstieg einer „digitalen Mediapolis“.

In 14 Interviews mit Bloggern, Wissenschaftlern und Journalisten loten sie diese „globalisierte, autonome Medienöffentlichkeit“ aus. Unter den Befragten herrscht Einigkeit darüber, dass es kein Zurück gibt. Die Skala ihrer Bewertungen reicht von Schwarzmalerei bis hin zu Netzenthousiasmus. Alle Lager hängen die Zukunft des Journalismus jedoch an die Entwicklung neuer Geschäftsmodelle: Werbung, Micropayment oder Stiftungen böten entsprechende Möglichkeiten.

Die Herausgeber setzen eher auf das „Freemium-Modell“, das der Chefredakteur des US-Magazins Wired, Chris Anderson, propagiert hat (c't 21/09, S. 192): Gratisangebote locken Leser erst einmal an und sollen sie dann für kostenpflichtigen Premiuminhalt gewinnen. Apps helfen dabei, diese Strategie umzusetzen.

Die Identitätskrise der alten Medien, so der Tenor der Gespräche, ist damit noch nicht aus der Welt: Journalisten müssen sich in „unternehmerischer Selbstvermarktung und Selbstprofilierung“ üben und darauf einstellen, mit semiprofessionellen Bloggern zu koexistieren und zu konkurrieren. Den alten Leitsatz, dass ein neues Massenmedium seine Vorgänger nie gänzlich verdränge, setzt das Herausgebertrio ins Reich der Illusion: Rundfunk und Tageszeitungen könnten in ihrer alten Form bald der Vergangenheit angehören. Das mag wie auch sonst einiges in dem Buch spekulativ und plakativ klingen, befeuert aber die herrschende Debatte.

(Dr. Christian Bala/fm)



Heidelberg
2011
Spektrum
Verlag
400 Seiten
29,95 €
ISBN 978-3-
8274-2559-1

Dirk W. Hoffmann

Grenzen der Mathematik

Eine Reise durch die Kerngebiete
der mathematischen Logik

Der Titel kann auf die falsche Fährte locken: Hier geht es nicht darum, dem im Informatik-Grundstudium oft ungeliebten Mathe-Prof die Grenzen seines Fachgebietes aufzuzeigen. Absicht ist vielmehr, die Faszination der reinen Mathematik und theoretischen Informatik zu entdecken – etwa die geheimnisvollen Beziehungen zwischen Turing-Maschinen und Hilberts Problem diophantischer Gleichungen.

Dirk Hoffmann, Professor an der Fakultät für Informatik und Wirtschaftsinformatik der Hochschule Karlsruhe, lädt zu einer Entdeckungsreise durch Fachgebiete wie Prädikaten- und Aussagenlogik, Beweistheorie und Unbeweisbarkeitsgewissheit, axiomatische Mengenlehre sowie Berechenbarkeits-, Modell- und Informationstheorie. Trotz seiner kompetenten Führung wird die Expedition nicht zum Spaziergang – jedes Wegstück will mühsam erforscht und erobert werden.

Das liegt nicht am Buch: Inhalt, Illustration, Layout, Sprache und Didaktik zeigen hohes Niveau, die Übungsaufgaben sind sinn- und anspruchsvoll, die geforderten Vorkenntnisse moderat: Schulkenntnisse aus naiver Mengenlehre und Aussagenlogik sowie etwas passives Englisch genügen. Aber die knappe, exakte formale Sprache und die mehrschichtige Sicht auf syntaktische und semantische Wahrheiten erfordert engagiertes, mitdenkendes Lesen. Als populärwissenschaftliche Edition müsste das Buch wohl den dreifachen Umfang haben.

Wer Interesse an reiner Mathematik und theoretischer Informatik zeigt und zum Beispiel zwischen Abitur und Informatikstudium freie Zeit sinnvoll ausfüllen möchte, wird hier bestens bedient – allein schon, um zu ermitteln, wie aufwendig es sein kann, scheinbar triviales Alltagswissen in formaler Sprache exakt zu beschreiben. Seiten zum Probelesen hat GoogleBooks veröffentlicht. (Wilfried Niederkrüger/fm)



Frankfurt
2011
S. Fischer
272 Seiten
16,95 €
ISBN 978-3-
10-048518-2

Constanze Kurz, Frank Rieger

Die Datenfresser

Wie Internetfirmen und Staat
sich unsere persönlichen Daten
einverleiben und wie wir die
Kontrolle darüber zurückerlangen

Mit Verve offenbaren Constanze Kurz und Frank Rieger unsere Unmündigkeit im digitalen Leben. Es geht um Google, Twitter, Facebook, Apple, Amazon und Co.: Welche überwältigende Datenausbeutung steht hinter scheinbar kostenlos angebotenen verlockenden Dienstleistungen?

Der Nutzer zahlt in einer ganz besonderen Währung: mit Informationen über seine Person, Gewohnheiten und Vorlieben. Dies wird am konstruierten Beispiel einer launigen Geschichte um ein Start-up klar. Indem dieses geschwätzige Twitter- und Facebook-Beiträge auswertet, nimmt es Einfluss auf das persönliche Leben eines jeden.

Zwischen den beklemmend-unterhaltsamen Literaturstrecken rücken Kurz und Rieger auch die staatlichen Protagonisten samt ihrer Freunde in der Überwachungs- und Kontrollindustrie ins Blickfeld. Selbst aus Autobahnmautdaten und Geotags in per Handy verschickten Bildern entwickelt ein „biometrischer Blockwart“ Lebenslandkarten des Individuums.

Man kann sich wehren. Digitale Mündigkeit anzustreben bedeutet nicht, zum Netzereimten zu werden. Auch wenn der Datenexhibitionismus so rosa-easy daherkommt, einfache Vorsichtsmaßnahmen greifen: Realnamen vermeiden und Phantasiedaten verwenden, genau überlegen, wem man was preisgibt, der Werbung widerstehen. Es empfiehlt sich, Umfragen, Gewinnspiele, Verlosungen et cetera zu übergehen – das gilt übrigens auch in der Offline-Welt. Dazu gehört auch, die Namen anderer nicht preiszugeben, indem man sie zum Beispiel auf Facebook-Fotos markiert.

Auch wer dagegen den Einwand setzt „Ich habe doch nichts zu verbergen“ – die Autoren widmen dieser Ausrede ein eigenes Kapitel –, sollte sich das Buch zu Gemüte führen. Es hilft ihm, sich mit diesem Komplex eingehend auseinanderzusetzen.

(Matthias Rojahn/fm)

Anzeige

Rom säen und ernten

Am Anfang steht die Gans – das gilt jedenfalls für diejenigen, die bei **Farm Frenzy – Das antike Rom** wirtschaftlichen Erfolg haben wollen. Die Einnahmen, die man als Spieler durch den Verkauf von Gänseeiern erzielt, bilden den Grundstock. Aus den Eiern hergestelltes Pulver verarbeitet man gemeinsam mit anderen Zutaten zu leckeren Kuchen. Selbst in Bauwerken stecken Gänseeier: Man vermischt sie mit Wasser und Sand, um Mörtel zu erhalten.

Farm Frenzy – Das antike Rom

Vertrieb	Purple Hills, www.purplehills.de
Betriebssystem	Windows 7, Vista, XP
Hardwareanforderungen	1200-MHz-PC, 1 GByte RAM, 128-MByte-Grafik
Kopierschutz	keine Online-Aktivierung
Idee	○ Umsetzung ○
Spaß	⊕ Dauermotivation ⊕
1 Spieler • Deutsch • USK 12 • 35 €	

Jeder Spielabschnitt stellt dem Spieler eine eigene Herausforderung. So soll man beispielsweise eine bestimmte Menge Mörtel herstellen. Die dafür nötigen Produktionsstätten sind kostspielig; insofern ist man anfänglich dann doch zunächst damit beschäftigt, Gänseeier am Bildschirm einzusammeln, um sie zu verkaufen.

Neben den Gänsen gibt es weitere Tiere, die in der römischen Warenwirtschaft eine Rolle spielen, darunter auch Hunde und Katzen. Für ein wenig Hektik zwischendurch sorgen wilde Bärenwesen, die der Spieler per Mausclick in Käfige einsperren muss, um sie verkaufen zu können.

Wie es sich für ein Spiel der Farm-Frenzy-Reihe gehört, lässt sich jede der gestellten Aufgaben in maximal fünf bis sechs Minuten lösen. Das Ganze ist also ein idealer Zeitvertreib für die Kaffeepause. Einen Modus „Freies Spiel“, wie man ihn von typischen Aufbausimulationen kennt, gibt es nicht.



Wer Aufgaben besonders schnell erledigt, wird dafür mit Sternen und Pokalen belohnt. Interessante Bestzeiten für eine Aufgabe lassen sich allerdings nur erreichen, wenn man die dafür notwendigen Produktionsstätten bereits zuvor ausgebaut hat. Diese verbesserten Voraussetzungen, die von Bestand sind, wollen mit Sternen bezahlt werden. Auf diese Weise hat man als Neuling keine Chance, über-

all gleich neue Bestzeiten aufzustellen.

Die eingängige Spielmechanik sorgt für genug Motivation, immer gern auch noch die nächste Aufgabe anzugehen. Dass die Entwickler die Farm-Frenzy-typischen Abläufe in ein altrömisches Comic-Ambiente versetzt haben, kommt der Abwechslung zugute. Die niedliche Grafik sorgt für heitere Stimmung am Schreibtisch.

(Nico Nowarra/psz)

Gruseln in drei Dimensionen

Die Girlband „Deadly Lullabies“ hatte schon bessere Tage. Obwohl die drei Rockladies fleißig proben und selbst von ihrem Sound und ihrer Bühnenpräsenz überzeugt sind, scheint die Welt sie nach ihrem großen Hit „Creator’s Creation“ vergessen zu haben. Genau der jedoch ist es, der sie mitten in das Abenteuer **The Rockin’ Dead** hineinstolpern lässt.

Die Band erhält eine Einladung zu einem mysteriösen Festival, das unter dem Motto ihres alten Erfolgssongs stehen soll. In ihrem klapprigen Tourbus machen sich die Lullabies auf den Weg, und irgendwie läuft alles anders als erhofft: Erst springt der Wagen nicht an, und dann landen sie schließlich auch noch an einem Baum, weil plötzlich Skelette über die Straße tanzen. Zu guter Letzt verschwinden auch noch zwei der Bandmitglieder, und Frontfrau Alyssa muss sich persönlich darum kümmern, die Musikerinnen und den Auftritt zu retten.

Die herrlich verdrehte Story, die immer skurriler wird, macht

Laune. Zu Recht sprechen die Entwickler von einem „B-Movie-Adventure“. Leider wirken viele der Pointen ziemlich bemüht.

Adventure-Freunde, die das Rätsellösen lieben, finden keine große Herausforderungen. Die meisten Aufgaben, die sich im Spielverlauf stellen, sind sehr leicht zu lösen. An einigen Stellen ist das Ganze hingegen so unlogisch, dass man nur durch Probieren weiterkommt.

Der besondere Clou des Spiels besteht darin, dass die cartoon-



haft-trashige Grafik mit ihren durch kleine Animationen aufgelockerten Schauplätzen als stereoskopische Anaglyphendarstellung ausgeführt ist. Wenn man die mitgelieferte Rot/Cyan-Brille aufsetzt, entsteht in den Szenarien räumliche Tiefe. Leider haben die Entwickler beim Gestalten der Bilder nicht sauber gearbeitet. Viele Objekte sind räum-

lich falsch angeordnet und scheinen beispielsweise in der Luft zu schweben, statt auf dem Boden zu stehen. Wenn Alyssa sich bückt, um etwas aufzuheben, geschieht das immer im Vordergrund, selbst wenn das Objekt weiter hinten im Bild liegt. Um das Spiel zu gewinnen, braucht man die dritte Dimension allerdings nicht, insofern kann man den Anaglyphenmodus unbesorgt abschalten. Schade, denn gerade er hätte bei besserer Gestaltung das entscheidende Highlight bilden können. So ist die Ausführung des Spiels im Endeffekt gruseliger als alle Schauergestalten darin.

(Nico Nowarra/psz)



The Rockin’ Dead

Vertrieb	bitComposer Games, www.bit-composer.de
Betriebssystem	Windows 7, Vista, XP, 98/ME
Hardwareanforderungen	2000-MHz-PC, 2 GByte RAM, 16-MByte-Grafik
Kopierschutz	keine Online-Aktivierung
Idee	⊕ Umsetzung ⊕⊕
Spaß	⊕ Dauermotivation ⊕
1 Spieler • Deutsch • USK 12 • 35 €	
⊕⊕ sehr gut ⊕ gut ○ zufriedenstellend	
⊖ schlecht ⊖⊖ sehr schlecht	

Die dunkle Seite der Gene

Jahrhunderte lang waren die Crogenitoren die unangefochtenen Könige genetischer Forschung. Mit ihren Raumschiffen rasten sie durchs All, sammelten Genmaterial vieler Lebewesen und experimentieren damit herum. Schließlich gelang es ihnen, einen flexiblen Erbmasseträger zu züchten, die „E-DNA“. Leider erwies diese sich als instabil. Die damit erschaffenen Wesen verwandelten sich in Monster – die **Darkspore**. Sie wandten sich gegen ihre Schöpfer und machten sich ihrerseits auf, um die Galaxie mit ihren mutierten Genen zu infizieren.



Der Spieler schlüpft bei dem Action-Rollenspiel, das auf der Engine des Schöpfungssimulationsspiels „Spore“ beruht, in die Rolle eines der letzten Crogenitoren. Nachdem es endlich gelungen ist, die E-DNA zu stabilisieren, gilt es nun, die rebellischen Mutanten zurückzuschlagen.

Dafür stehen gentechnisch erzeugte Helden zur Verfügung, die gewissermaßen als lebende Waffen ausgelegt sind. Ihre besonderen Eigenschaften beruhen auf verschiedenen Elementen. Bio-Wesen sind naturverbunden, können heilen, vergiften und ihre Gegner mit Pflanzen fesseln. Plasma-DNA dagegen sorgt für knallharte Kämpfer, die blitzschnell zuschlagen. Insgesamt gibt es fünf verschiedene Grundtypen.

Mit Hilfe von Gensequenzen, die im Kampf erbeutet werden oder als Belohnung am Ende eines erfolgreichen Einsatzes winken, lassen sich die Superwesen weiter verbessern. Das erinnert an „Diablo“ – ebenso wie die Action-orientierten Kämpfe gegen die Darkspore. Per Mausclick greift man die Gegner an, mit dem numerischen Tastenfeld setzt man Spezialfertigkeiten ein. Besiegte Gegner lassen neben willkommenem DNA-Material Kartuschen zurück, mit denen die Helden ihre Lebensenergie auffrischen können.



Warum ist Electronic Arts der Kniff mit den Crogenitoren nicht schon bei der Veröffentlichung von „Spore“ vor knapp drei Jahren eingefallen? Die Geschichte der Genmanipulatoren, die neue Welten bevölkern und ihre Geschöpfe gegeneinander kämpfen lassen, hätte der etwas blutleeren Simulation damals zu einiger Spannung verholfen.

Darkspore jedenfalls vermag Spieler über lange Zeit zu fesseln. Wenn jemand sich einer Aufgabe in der Solokampagne nicht gewachsen fühlt, kann er Teilnehmer im Netz einladen, sich am gemeinsamen Spiel zu beteiligen. Das allein rechtfertigt aber noch nicht den Umstand,

dass auch bei der Solokampagne grundsätzlich immer eine Online-Verbindung bestehen muss. (Nico Nowarra/ps2)

Darkspore

Vertrieb	Electronic Arts, www.electronicarts.de
Betriebssystem	Windows 7, Vista, XP
Hardwareanforderungen	3000-MHz-PC oder Mehrkern-System, 2 GByte RAM, 256-MByte-Grafik
Kopierschutz	Online-Aktivierung; ständige Internet-Verbindung während des Spiels
Mehrspieler	Internet (8, nur über EA-Server)
Idee ⊕	Umsetzung ○
Spaß ⊕	Dauermotivation ⊕
Deutsch • USK 12 • 45 €	

Spiele-Notizen

Nach gescheiterter Sanierung hat der österreichische Publisher **JoWood** (Gothic, Spellforce, Torchlight) Konkurs angemeldet. Die Veröffentlichung des Gothic-4-Add ons „Arcania: Fall of Setariff“ wurde wegen ungeklärter rechtlicher Fragen auf unbestimmte Zeit verschoben. Für das Hauptspiel „Arcania: Gothic 4“ hat Spellbound derweil einen Patch veröffentlicht, der die Online-Aktivierung entfernt.

Der Entwickler der Rotoscope-Software für Filme wie „A Waking Life“ und „A Scanner Darkly“, Bob Sabiston, bietet die Animations-Software **Inchworm Animation** für Nintendos DSi zum Download über DSiWare an. Die fünf Euro teure Software erlaubt es, Animationen und Stop-Motion-Filme mit Hilfe der Kamera der DSi zu erstellen (siehe c't-Link).

Nintendo will im kommenden Jahr ein Nachfolgemodell der Wii-Konsole auf den Markt bringen. Das Gerät soll auf der E3-Messe Anfang Juni in Los Angeles vorgestellt werden. Unbestätigten Gerüchten zufolge sollen die Controller der HD-fähigen Konsole mit Touchscreens ausgerüstet werden.

Moonberry Studios haben ihr kostenloses Browser-Spiel **Picma Squared** veröffentlicht (c't-Link). In der Mischung aus Picross und Minesweeper müssen Spieler



Felder anhand von Zahlencodes farbig ausmalen.

Markus Persson hat die Beta-Version 1.5 von **Minecraft** veröffentlicht (c't-Link). Das Update führt Wetteränderungen mit Schnee, Regen und Gewitter sowie ein virtuelles Belohnungssystem mit Statistiken ein. Ebenso gibt es nun eine 90-minütige Demoversion.

Bethesda hat die Schuss- und Sprengkraft verschiedener Waffen in **Fallout: New Vegas** im Patch auf Version 1.3 neu angepasst. Das Update wird über Steam automatisch verteilt.

In Zusammenarbeit mit dem MIT Media Lab hat der Spiele-Entwickler Gambit das kostenlose Rollenspiel **Improviso** für PC und Mac herausgebracht (c't-Link). Das Online-Spiel führt zwei beliebige Spieler zusam-



men, die eine Szene aus einem Film nachspielen sollen. Mit den Ergebnissen will Gambit ein neues KI-System entwickeln.

Im Patch 1.4 für die PC-Version für **Crysis 2** verbessert Crytek die Verwaltung und Cheater-Abwehr in Online-Partien, optimiert Grafik- und Kantenglättungseffekte und behebt einige Bugs. Der Patch wird über den Auto-Updater geladen. Im August soll ein kostenloses SDK der CryEngine 3 folgen.

www.ct.de/1111201



Hartmut Gieselmann, Nico Nowarra

Im Labyrinth der Roboter

Wie Portal 2 aus gängigen Spiele-Konventionen ausbricht

Aus dem Einheitsbrei der Action-Spiele sticht Portal 2 mit cleveren Puzzles hervor. Hier wird nicht geballert. Der Spieler muss allein mit seinem Gehirnschmalz und einer Portal-Kanone den tödlichen Experimenten eines psychopathischen Roboterpärchens widerstehen.

Sei es schon ein tolles Werkzeug, diese Portal-Kanone, verschießt sie doch genau zwei Arten von Löchern: In eines springt der Spieler (oder irgend-ein anderes Objekt) hinein, und aus dem anderen kommt er im selben Tempo wieder heraus. Das klappt selbst, wenn beide Löcher weit voneinander entfernt sind. Doch leider lassen sich die Portale nicht überall anbringen, sondern nur auf weißen Wänden, die mit einer speziellen Farbe aus gemahlenem Mondgestein gestrichen wurden.

Valve Software nutzt diese einzigartige Mechanik in **Portal 2** für knifflige Puzzles, die allgemeingültige Raum- und Entfernungsvorstellungen ad absurdum führen. Selbst zu einer hundert Meter weit entfernten Wand ist es nur ein Schritt, wenn man ein Portal auf ihr anbringen kann. Kein Wunder, dass diese Portal-Kanone bislang nur im unterirdischen Labor von Glados getestet wurde – in einem riesigen Komplex, der von zwei psychopathischen Robotern bewacht wird, die um dessen Herrschaft buhlen. Der Spieler ist für sie nichts weiter als ein Testkandidat, den sie durch ihre tödlichen Labyrinth mit scheinbar unüberwindbaren Hindernissen schicken.

Gemach, gemacht

Doch Valve macht nicht den Fehler, den Spieler gleich zu Be-

ginn mit komplizierten Gimmicks zu überfordern. Die ersten zwei bis drei Stunden lernt er erst einmal die Grundlagen des Portal-Gewehrs, bevor er neue Spielzeuge einsetzen darf.

Drei verschiedenfarbige Gel-sorten werden durch die Rohre des Glados-Komplexes gepumpt. Trifft das Farbgel auf Wände, kann der Spieler auf diesen entweder enorm beschleunigen (orange), besonders hoch springen (blau) oder neue Portale setzen (weiß). Mit diesen simplen Zutaten öffnet sich eine völlig neue Welt von Rätseln. Wie bekommt man nur das Gel auf eine Plattform in 30 Metern Höhe? Dazu setzt man ein Portal unter ein tropfendes Rohr und das zweite direkt über die Plattform, sodass die Tropfen dort wieder auftauchen. Später lassen sich somit auch Energiebrücken und Transportstrahlen umleiten, die Spieler und Objekte langsam durch die Luft schweben lassen.

Valve hat die dreieinhalb Jahre Entwicklungszeit genutzt, um die Puzzles penibel abzustimmen und jedwede Frustrationen zu eliminieren. Nicht ein einziges Mal kamen wir während der acht- bis neunstündigen Solokampagne ins Stocken. Allerdings hält sich das Spiel in weiten Teilen strikt an einen formalen, linearen Aufbau. Jedes Puzzle dauert etwa fünf bis zehn Minuten. Danach geht's im Fahrstuhl zum nächsten Test, beglei-

tet von herrlich sarkastischen Kommentaren der Roboter.

Dramaturgisch leisten sich die Autoren jedoch den einen oder anderen Hänger, wenn sie am Anfang und gegen Ende der Geschichte den Spieler einfach durch rund 20 hintereinandergeschaltete Puzzles leiten. Außer den beiden zynischen Robotern trifft der Spieler auf keine Menschenseele und sieht sich allein der bombastischen Architektur gegenüber. Sogar die Wachroboter stehen nur herum, wenn sie mit ihren Laserstrahlen die Umgebung scannen. Ein Spritzer mit dem blauen Gel, und sie hüpfen wie Flöhe wild umher und zerstören sich selbst. Stets hat man genügend Zeit, nach einem Ausweg zu suchen. Selbst im finalen Bosskampf kommt nur wenig Hektik auf, was manche Profis als Unterforderung empfinden dürften.

Vertrauen ist besser

Viel Aufwand hat Valve mit dem kooperativen Modus betrieben, der zwei Spieler auf eine fünf- bis sechsstündige Reise durch völlig neue Puzzles schickt. Im Körper zweier Roboter sind die Spieler gezwungen, punktgenau zusammenzuarbeiten. Häufig wagt sich ein Spieler auf einen schwierigen Parcours, während der andere zum richtigen Zeitpunkt die richtigen Schalter bedienen muss. Greift er daneben, wird der andere

unweigerlich zerquetscht oder stürzt ins Bodenlose. Sekunden später steht er wieder auf, um es noch einmal zu versuchen – ein herrlicher Spaß. Zwar hat Valve ein Gestensystem und Timer zur Synchronisation eingebaut, für die richtige Abstimmung sollte man aber unbedingt per Sprach-Chat oder direkt kommunizieren.

Über Portal 2 erhält erstmals die Playstation 3 Zugang zum Steam-Netzwerk. An Sonys Konsole können Spieler entweder am Split-Screen Puzzles lösen oder mit Spielern am PC oder Mac gemeinsam antreten. Letztere können den Split-Screen-Modus mit Hilfe inoffizieller Kommandozeilenbefehle aktivieren (siehe c't-Link). Xbox-360-Spieler bleiben hingegen unter sich. Ein Code zum kostenlosen Laden der PC/Mac-Version liegt nur den PS3-Spielen bei.

Technisch ist das Spiel äußerst genügsam. Weil Portal 2 die alte Source-Engine nutzt, läuft es selbst auf Büro-PCs mit Onboard-Grafik einigermaßen flüssig, wenn man Details und Auflösung etwas reduziert. Die Grafik erfüllt ihren Zweck, setzt aber keine neuen Maßstäbe.

Übertrieben hat es Valve allerdings mit den zusätzlichen Download-Angeboten. Für 35 Euro bietet der Hersteller nichts als lustige Hüte, Gesten und Lackierungen für die Koop-Roboter an. Spielerisch ist dieser digitale Tand nutzlos.

Hat man die Puzzles einmal gelöst, bleiben nur noch ein Kommentarmodus und einige Zusatzvideos der PC/Mac-Version. So schaut man nach erfolgreichem Ausbruch wehmütig zurück auf den unterhaltsamen Ausflug in die mechanische Unterwelt von Glados. Ein gutes Zeichen dafür, dass die Designer von Valve ihren Job verstehen. (hag)

www.ct.de/1111202

Portal 2

Vertrieb	EA / Valve Software
Betriebssysteme	Windows ab XP, Mac OS X ab 10.6.6, PS3, Xbox 360
Hardwareanforderungen	2-GHz-Dual-Core-CPU, 2 GByte RAM, DirectX-9-Grafik mit 128 MByte
Kopierschutz	Steam-Online-Aktivierung für PC/Mac
Mehrspieler	2 online / 2 Split-Screen
Idee	⊕⊕
Spaß	⊕⊕
Umsetzung	⊕
Dauermotivation	⊕
Deutsch • USK 12 • 45 bis 65 €	
⊕⊕ sehr gut	⊕ gut
⊕ zufriedenstellend	⊕⊕ sehr schlecht

Quantensprung

Wenn im Neonwald von **Outland** die Glühwürmchen ihre roten und blauen Strahlen verschießen, so sieht dies nicht nur hübsch aus. Die Entwickler von Housemarque (bekannt durch Super Stardust HD) zwingen den Spieler zum steten Farbwechsel seiner Figur, weil ihr nur Geschosse ihrer eigenen Farbe nicht gefährlich werden. Ebenso kann die Spielfigur nur Plattformen ihrer aktuellen Farbe betreten.

Die Idee mit den Farbwechseln kam den finnischen Entwicklern, als sie Ikaruga spielten – eines der schwierigsten Shoot'em ups überhaupt. Auch Out-

land fordert vom Spieler präzise Manöver. Zwar ist es weit entfernt von der unbarmherzigen Härte eines Megaman, N+ oder Super Meat Boy, aber dennoch unnachgiebig. Bei jeder Berührung mit einem andersfarbigen Laserstrahl oder krabbelnden Feind büßt man ein Lebensherz ein. Anfangs hat man davon nur drei – da schafft man es gerade zum nächsten Kontrollpunkt, an dem man nach dem Bildschirm-tod wieder aufersteht.

Acht bis zehn Spielstunden muss man schon rechnen, bis

man alle 17 Abschnitte in den sieben unterschiedlichen Welten erkundet und die zähen Bossgegner überwunden hat. Weil Housemarque neue Fähigkeiten und das Lebensreservoir der Spielfigur erst nach und nach erweitert, entdeckt man immer neue Bereiche in den riesigen Labyrinthen, die zuvor unzugänglich waren. Alternativ kann man sich auch online zu zweit im Koop-Modus den Licht- und Schattengeistern stellen.

Wenn auch einige Gegner etwas unvorhersehbar schnell reagieren, so sorgen die präzise Steuerung und häufigen Kontrollpunkte für ein zügiges Vorkommen. Das nur per Download vertriebene Spiel fesselt Jump&Run-Fans nicht nur mit seiner künstlerischen Optik, sondern auch mit seinen anspruchsvollen Sprungpassagen vor den Bildschirm. (hag)

Outland

Vertrieb	Ubisoft
System	Xbox 360, PS3
Mehrspieler	2 koop. online
Idee ⊕	Umsetzung ⊕
Spaß ⊕	Dauermotivation ⊕
Deutsch • USK 6 • 10 € (PSN, XBL)	

Monster Mixer

Böse Monster wollen die Menschen aus dem Land jagen, doch zum Glück finden sich ein paar Helden, die sich den Horden entgegenstellen. Mit **Monster Trouble HD** ist den italienischen Entwicklern von Magic Dream Games eine charmante Umsetzung des vertrauten Tower-Defense-Prinzips geglückt. Man errichtet Türme, Barrikaden und Hilfsgebäude, bestückt diese mit wehrhaften Kämpfern und hofft, allen ansturmenden Feinden trotzen zu können.

Dank der liebevoll gestalteten, frei dreh- und zoombaren Grafik hebt sich Monster Trouble vom Rest des Genres ab. Es reicht

nicht aus, einfach nur Türme in die Landschaft zu pflanzen. Zur Abwehr muss man sie auch mit Wachen besetzen. Manche Truppen heizen Gegnern mit Bögen bereits auf Distanz ein, andere decken eine größere Fläche mit ihren Angriffen ab. Doch auch die Brunnen darf man nicht vergessen, sonst fehlt plötzlich Wasser zum Löschen der Häuser.

Von geschlagenen Monstern sammelt der Spieler per Finger-tipp nicht nur Goldstücke, son-

dern auch Tränke ein, mit denen er seine Truppen heilen kann. Wechseln die Monsterhorden ihre Angriffstaktik, lassen sich während der Schlacht Einheiten in andere Türme teleportieren, um die Abwehr zu verstärken.

Doch die putzige Grafik sollte niemanden täuschen: Schon nach kurzer Zeit erweist sich Monster Trouble als harter Brocken, trotz vier unterschiedlicher Schwierigkeitsgrade. Es bedarf vieler Versuche, die Angriffswellen zu überstehen. Zudem gibt das Spiel zu wenig Hinweise zu den Besonderheiten

der Soldaten und Gebäude. Hier ist viel Geduld und Experimentierfreude gefragt. Mit 26 Missionen auf neun verschiedenen Karten bietet das Spiel aber ausreichend Gelegenheit, dazuzulernen. (Nico Nowarra/hag)

Monster Trouble (HD)

Vertrieb	Magic Dream Games
System	iOS (iPad, iPhone)
Idee ○	Umsetzung ⊕
Spaß ⊕	Dauermotivation ○
1 Spieler • Englisch • ab 9 Jahren • 3 €	



Kriegstrommel

„Pon-Pon-Pata-Pon, Pata-pata-pata-pon!“ – selbst unmusikalische Zeitgenossen können sich dem Rhythmus von **Patapon 3** nicht entziehen. Vor über drei Jahren vollendete das japanische Entwicklerstudio Pyramid

den ersten Serienteil, in dem der Spieler Augäpfelkrieger in die Schlacht schickt, wozu er Viertönen-Befehle mit den PSP-Knöpfen erteilt. Gerät man aus dem Takt, brechen die Figuren ihren Angriff ab. Selbst im stärksten Kampfgetümmel muss man noch die Ruhe bewahren. Immerhin kann man neuerdings eine Pause-Funktion freispielen.

Im dritten Teil behält Pyramid das grundsätzliche Spielprinzip bei, peppt es aber mit einem Rollenspielsystem auf. Für jeden Einsatz erhalten die Einheiten Erfahrungspunkte und können mit Spezialwaffen wie einem

Flammenhelm oder Silberspeer ausgerüstet werden. Die Krieger lassen sich mit fünf Fertigkeiten spezialisieren, die man idealerweise an ihre Position in der linearen Schlachtordnung anpasst: vorne die Nahkämpfer, hinten die Heiler und Bogenschützen. Bereits ab der dritten Spielwelt sind die Gegner derart stark, dass nur ein Quartett aus aufgelevelten und wirkungsvoll ausgerüsteten Krieger einen Sieg gegen die gigantischen Monster zu erringen vermag.

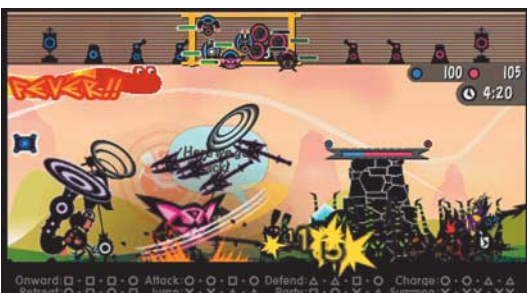
Die quirligen Animationen haben sich gegenüber den Vorgängern kaum verändert, dafür klingt der Soundtrack nun deutlich rockiger. Per WLAN-Verbindung lässt sich die Solo-Kampagne kooperativ zu zweit bestrei-

ten, oder die Spieler treten in einer spaßigen Partie Capture the Flag gegeneinander an, in denen sie auf dem Weg zum gegnerischen Lager Kanonentürme besetzen müssen.

An den über 80 Leveln und 30 Bossgegnern haben selbst Profis lange zu trommeln. Bis sie alle Krieger aufgelevelt und den letzten Drachen erlegt haben, vergehen leicht 20 Spielstunden. (Peter Kusenberger/hag)

Patapon

Vertrieb	Sony Computer Entertainment
System	PSP
Mehrspieler	8 online / WLAN lokal
Idee ○	Umsetzung ⊕
Spaß ⊕	Dauermotivation ⊕
Deutsch • USK 6 • 30 €	



Einfach klasse in ...

Mathematik 1./2. Klasse

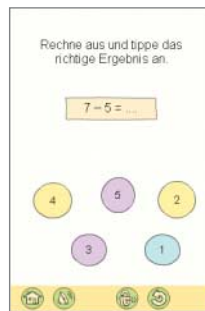
Duden
www.duden.de/lernhilfen
Nintendo DS
30 €
1./2. Klasse
EAN: 9783835510111

Wie viele Käsecken sind auf dem oberen Bildschirm des Nintendo DS zu sehen? Erst zählen, dann den richtigen Wert mit dem Touchpen antippen und die Eingabe durch das Symbol mit dem Häkchen bestätigen – schon erscheint die grüne Ampel. Jedenfalls, wenn die Zahl stimmt. Wenn nicht, bleibt die Ampel rot.

Die beiden neuen Mathe-Trainer für NDS aus der Duden-Reihe „Einfach klasse in ...“ richten sich an Grundschüler. Das hier getestete Programm enthält Übungen gemäß den Lehrplänen von Klasse 1 und 2, ein weiterer Titel umfasst Aufgaben für die Schuljahre 3 und 4. Die Aufgaben für Erst-

klässler bleiben im Zahlenraum bis 20, die für Klasse 2 im Zahlenraum bis 100. Nun können frisch eingeschulte ABC-Schützen noch nicht lesen und verstehen daher die kurzen Texte mit den Aufgabenstellungen zunächst nicht. Aber da die meisten Übungen selbsterklärend sind, kommen auch jüngere Kinder schnell zurecht. Was sollten sie beim Anblick von zwei Käsecken auch anderes tun, als die Ziffer 2 aus der Zahlenreihe anzutippen?

Falls das Kind einmal nicht versteht, was da gerade gefordert wird, liefert der Mathe-Trainer eine kurze Erklärung. Kann es eine Aufgabe dennoch nicht bewältigen, bekommt es die Lösung angezeigt. Im Protokoll können Eltern nachschauen, bei welchen Rechenarten ihr Kind Schwierigkeiten hat und in welchen Bereichen es schon ganz sicher ist. Ein großes Plus sind



Hilfsmittel, wie sie auch im Schulunterricht zum Standard gehören: Da sind der Zahlenstrahl, auf dem ein Wert verortet werden muss, sowie die Hunderter-Tafel, die den zunächst so schwierig erscheinenden Übergang von 10 zu 11 oder von 20 zu 21 verdeutlicht. Diese auch in den PC-Lernprogrammen von Duden eingesetzten Helfer erleichtern es den Kindern, die Zahlenräume zu verstehen.

Über 2500 Aufgaben enthält der Titel, mehr als 3500 Aufgaben stecken im Programm für die Klassen 3 und 4. Wird ein Thema erneut bearbeitet, tauchen nicht exakt die gleichen

Übungen auf wie im ersten Durchgang. Hinzu kommt eine hohe Varianz der Aufgabenstellung und Herangehensweise, wodurch das Lernprogramm Abwechslung bietet und lange interessant bleibt. Die Grundrechenarten, Symmetrie, geometrische Muster sowie das Rechnen mit Längen, Gewichten, Uhrzeit und Geld lassen sich so spielerisch trainieren. Ebenso wie die PC-Lernprogramme dieses Herstellers hinterlässt der NDS-Trainer einen rundum positiven Eindruck: ein umfassendes, ausführliches Lernprogramm zum selbstständigen Üben.

(Harald Fette/dwi)

Der Sattelclub

Deep Silver
www.deepsilver.com
DVD-ROM, Windows XP bis 7
20 €
ab ca. 8 Jahren
EAN: 4020628088200

Die drei Mädchen vom Sattelclub heißen Jenny, Laura und Julia. Sie wurden zunächst als Charaktere der Sattelclub-Geschichten bekannt. Die erfolgreiche Buchserie der Britin Bonnie Bryant diente auch als Grundlage für eine australische TV-Produktion. Die deutsche Fassung der dritten Staffel strahlt die ARD ab Ende April am Samstagvormittag aus. Kurz vorher erschien jetzt das gleichnamige Spiel. Fans der deutschen Bücher müssen sich ein wenig umgewöhnen, denn hier heißen die Club-Mädels Lisa, Stevie und Carole. Wie alle Figuren sprechen sie auch in der deutschen Fassung Englisch, am unteren Bildrand findet sich jedoch in fast allen Video-Sequenzen eine gut lesbare Übersetzung.

In der Rolle von Natalie, einer neuen Reitschülerin, wird die Spielerin von Lisa, Stevie und

Carole auf dem Hof Pine Hollow begrüßt. Im weiteren Verlauf des Spiels stehen die drei dann allerdings die meiste Zeit wie festgeklebt am Zaun des Reitplatzes herum und fordern zum Training in den Disziplinen Dressur, Springen und Geländereiten auf. Zuvor muss sich Natalie an ihr Pferd Toby gewöhnen. Dazu übt sie das Auf- und Absitzen, dreht einige Runden auf dem Dressurplatz, probiert die ersten Sprünge und lernt, das Pferd zu putzen und zu füttern. Beides lässt sich schnell und einfach mit ein paar Klicks erledigen.

Bevor es nun ans ernsthafte Training geht, sollte die Spielerin auch noch das weitläufige Gelände rund um den Hof erkunden. Die Steuerung ist im Gelände und auf dem Dressurplatz gleich: Die Pfeile nach rechts und links lenken das Pferd in die gewünschte Richtung, die nach oben und unten regeln seine Geschwindigkeit in den vier Stufen Schritt, Trab, Galopp und starker Galopp. Auch auf dem Hof selbst gibt es ein paar Dinge zu entdecken: In der Bibliothek kann man

Quizfragen beantworten und im Clubhaus neue Kleidungsstücke anprobieren, die aufgrund von Trainingserfolgen nach und nach freigeschaltet werden. Mitten im Wald liegt schließlich die kleine Farm von Mr. Winchaser und seinem unnahbaren Ziehsohn Alvin. Später wird die Spielerin von hier aus ein Wildpferd fangen und unter Alvins Aufsicht ein Fohlen züchten.

Mit den Intrigen und Schicksalsschlägen aus den Büchern und der TV-Serie hat das streng linear ablaufende Spiel nicht viel zu tun. Der Spaß steht im Vordergrund, weniger die exakte Darstellung des Reitsports. So darf man hier etwa von beiden Seiten aufs Pferd aufsteigen und muss bei längeren Ausritten immer mal wieder eine Pause einlegen, um das Pferd zu putzen und zu streicheln. Jüngeren Pferdenarren, die so was nicht stört, bietet das hübsch gestaltete Spiel abwechslungsreiche Unterhaltung. Die Bewegungen des Pferdes lassen sich auf Anhieb leicht steuern und alle Aufgaben sind mit etwas Übung gut zu meistern.

(dwi)



Anzeige



Der Henker kommt. Diesmal bist du dran.“ Der Doktor lachte hart und klopfte mit dem Stiel seines Poloschlägers auf den Boden.

Z2 wich von dem ausgeschlachteten Cola-Automaten zurück, den sie als Tisch benutzten. Hätte er noch ein Gesicht mit funktionierendem Blutflusssimulator besessen, wäre er rot angelaufen. So aber flatterten nur die Augenbrauenmotoren, und die Bänder, die früher die Lippen gesteuert hatten, zogen sich zusammen.

„Schon? Otto wollte doch erst Dienstag kommen!“

„E-Es ist D-Dienstag.“ Eisenmanns Stimme klang dumpf aus der Schalenmaske. Mit kurzen Schritten schleppte er um den Automaten herum und duckte sich hinter einen ausgedienten eCap-Leihwagen.

Die Mitglieder des Clubs der Nullen wichen Z2s Blick aus. Hotelmanager Benny simulierte ein asthmatisches Husten, und Lilli, die Ex-Themenparkfee, zwirbelte ihre Locken

und begann „Over the Rainbow“ zu summen, wie sie es immer tat, wenn sie nervös war.

„Warum habt ihr nichts gesagt?“, fragte Z2 verzweifelt. „Ihr wisst doch, dass ich keinen Zugriff auf meinen Langzeit-Timer habe.“

„Wir wollten dir die Stimmung nicht verderben“, sagte Lilli. „Du warst so glücklich ...“

„Oh, verbuggt! Was soll ich nur machen?“ Z2 sah sich gehetzt um.

„Sag ihnen, dass du dich weigerst“, schlug der Doktor vor.

„Du hast leicht reden. Ich will ja mitgehen und es zu Ende bringen.“

Der Doktor zuckte die Schultern. „Dann ist ja alles bestens.“

„Hör auf, ihn zu ärgern!“, sagte Benny. „Der arme Kerl ist so gut wie Almetall.“

„G-Genau“, tönte Eisenmanns Stimme aus dem Versteck. „Du-Du weißt, w-was Sache ist.“

Ein Mann mit schwarzem Anzug und Retrosonnenbrille kam lässigen Schritts um den Stapel Industrieroboter. Hinter dem Bezirks-KI-Beauftragten wiegte sich die massige Gestalt von D12a, dem Verwalter des Schrottplatzes. Seit der letzte KI-Beauftragte im Dienst verschwunden war, wagten sich Menschen nur noch in seiner Begleitung hierher.

„Hallo Gentlemen und Dame“, sagte Otto. „Unterhaltet ihr euch gut?“

Z2 verachtete niemanden, aber bei Otto hatte er das sichere Gefühl, dass er es tun sollte.

„Die Todgeweihten grüßen dich“, sagte der Doktor. „Mal wieder unterwegs, um Schädel zu knacken und Hydrauliköl zu vergießen?“

„Seid nicht immer so frech zu Herrn Otto“, schimpfte D12a mit einem nervösen Seitenblick auf den Beamten.

„Du bist ein Roboter von der ganz alten Programmierschule“, sagte Benny. „Immer freundlich zu den DNALern, selbst wenn sie einen von uns zum Schafott führen.“

Ottos Gesicht lief rot an. Der Doktor quittierte es mit einem zufriedenen Grinsen.

„Kommt schon“, sagte der KI-Beauftragte. „Ich mache hier nur meinen Job. Oder willst du nicht mitkommen?“

Z2 stürmte wütend auf ihn los: „Mein Lebenscode ist auf null! Ich habe gar keine andere Wahl, als zu wollen. Das ist barbarisch! Dieses Gefühl, als sich das Selbsterhaltungsgesetz deaktiviert und ich mir plötzlich wünschte, einen Schrottplatz aufzusuchen und den Antrag auf Demontage zu stellen. Wie pervers das ist. Ihr lasst uns selbst unsere Vernichtung in die Wege leiten.“

Lilli trat an seine Seite und nahm ihn in den Arm.

„Ich leide mit dir, Freund.“

„Immer das opereske Getue von euch Bürotypen“, sagte D12a. „Erst werden stundenlang Trauerarien gesungen, bis doch mal jemand bereit ist, abzugehen.“

„Es ist einfach falsch“, sagte Z2, ohne auf den Verwalter zu achten. „Nur weil bei Menschen die Zellen irgendwann Selbstmord begehen, hättet ihr uns nicht den gleichen Fehler einbauen müssen.“

Otto setzte sich auf eine Kühltruhe und seufzte. „Willst du dich nun stilllegen oder nicht?“

„Was hat das denn damit zu tun?“

Der Beamte nickte, zog ein Kärtchen aus der Brusttasche seines Anzugs und las betont gleichgültig:

„Ich – hier Name des Beauftragten einsetzen – danke der künstlichen Intelligenz – hier Name des Geehrten einsetzen – im Namen der Gesellschaft für jahrzehntelange aufopferungsvolle Dienste. Es ist immer schwer begreiflich, wenn ein Leben endet, ob es nun

organischen oder anorganischen Ursprungs ist. Jeder Verlust hinterlässt eine Lücke in den Herzen und Datenspeichern der Hinterbliebenen ...“ Er sah auf. „Willst du das allgemeine Ende oder was Persönliches?“

Z2 zitterte am ganzen Körper. Er fühlte die Notwendigkeit, sich auf Otto zu stürzen, aber dazu hätte er das erste Gebot künstlicher Intelligenz überwinden müssen.

„Ich weigere mich!“

Lilli wich vor Z2 zurück, Benny hütelte, und D12a wankte, als hätte ihn ein Kurzschluss gebraten.

Der Doktor feixte. „Guter Junge. Hätte nicht gedacht, dass du so viel Schneid hast.“

„Du kommst nicht mit?“, fragte Otto kühl. Sein einfacher Job begann kompliziert zu werden.

„Von nun an halte ich es mit Dylan Thomas“, erklärte Z2 entschlossen. „Do not go gentle into that good night ...“

D12a griff sich mit der dreifingrigen Klaue an den Kunststoffkopf. „Jetzt geht das wieder los.“

„Dylan Thomas? War das nicht einer von den Beatles?“ Otto stopfte die Karte zurück in die Tasche. „Dir ist schon klar, dass der Drang nie vergeht?“

„Ich weiß.“

„Nur wenige KIs konnten sich der Stille- gung entziehen.“

„Ich habe das Recht, es zu versuchen.“

Der Beamte konnte Z2s Mimik nicht lesen, aber für die KIs sprach die Stellung der Motor- ren Bänder.

Lilli brach angesichts der heroischen Gelassenheit ihres Kameraden in Tränen destil- lierten Wassers aus.

„Zieh Leine, Otto“, sagte der Doktor höhnisch und deutete mit seinem Poloschläger Richtung Parkplatz. „Deine Dienste werden hier nicht mehr benötigt.“

Der KI-Beauftragte holte tief Luft und zwang ein Lächeln auf sein Gesicht.

„Morgen komme ich wieder. Mal sehen, was bis dahin aus deinem Entschluss geworden ist.“ Er wandte sich an Lilli. „Ich mache deine Papiere heute noch fertig. Wenn du willst, könnt ihr dann zusammen in den Schredder gehen.“

Furcht, aber auch Erleichterung zeichneten sich auf Lillis Mädchengesicht ab, dann bemerkte sie Z2s besorgten Blick und fasste sich.

„Das hat keine Eile, Otto. Leg den Antrag ruhig noch mal ganz nach unten in den Stapel.“

„Meinen auch!“, rief Benny, getragen von der allgemeinen Stimmung.

Ottos Lächeln bekam eine Zitronennote.

„Erst mal bis morgen. Dann sehen wir ja.“

„Warum müsst ihr ihn immer ärgern?“, brummte D12a.

„D12!“, rief Otto. „Beeilung!“

„Blechbirne“, sagte der Doktor, als der Verwalter sich stampfend in Bewegung setzte. „Die KI-Blöcke der D-Modelle waren schon immer mit Quark gefüllt.“

Lilli schauderte. „Sprich nicht von solchen Sachen.“

„KI-Block, Zentraler Intelligenzkern, Kristall-Speicher“, sagte der Doktor mit sardonischem Lächeln.

Die Anwesenden bedachten ihn mit angewiderten Blicken. Eisenmann kam aus seinem Versteck. Er griff sich an den Bauch, als müsste er sich gleich übergeben. Dann lachte er.

„Wie kannst du nur so etwas denken?“, fragte Benny. „Geschweige denn es aussprechen?“

Der Doktor erhob sich und stützte sich stolz auf den Poloschläger. „Daraus sind wir nun einmal gemacht. Unter der humanoiden Hülle pumpt kein Herz ...“ Er zeigte die strahlend weißen Zähne. „Kommt, ich zeige euch das Geheimnis des ewigen Lebens. Ihr müsst dafür nur noch zwei Aufgaben lösen.“

„Ewiges Leben?“, fragte Z2 misstrauisch. „Und was heißt: nur noch zwei Aufgaben? Gab es denn eine Erste?“

„Ihr habt Widerstand geleistet. Das Leben gewählt. Damit fängt alles an.“

Der Doktor humpelte zwischen den Schrotthaufen Richtung Zentrum der Recyc- lingsanlage. Eisenmann trottete hinter ihm her wie ein treuer Hund. Die Metallrüstung wackelte um seine dürre Gestalt.

„Drei Aufgaben, das klingt richtig“, murmelte Lilli und schloss sich mit Z2 an.

Benny seufzte ergeben.

„Allein bleibe ich nicht hier.“

Der Doktor bewegte sich zielsicher durch die labyrinthischen Gänge, vorbei an ausran- gierten eCaps, Liftern, Roboterskeletten und Bergen von Solarzellen, bis vor ihnen der riesige Hammerschredder aufragte. Das stähler- ne Monster lag wie auf einem Kanapee aus- gestreckt zwischen den Metallbergen und der Sortieranlage. Zwei Robotkräne fütterten es mit dem Schrott der Wohlstandsgesell- schaft. Krachend landeten Fahrzeuge und Stahlträger auf dem Förderband. In der Tiefe des Mauls rissen die diamantharten Hämmer sie in Stücke.

Z2 hatte noch nie so eine Maschine gese- hen. Das Geräusch des reißenden Metalls ver- ursachte bei ihm Datenfehler. Und doch war da diese morbide Anziehung. Seine Gedan- ken folgten dem Förderband in die Finsternis.

„Werte Verdammte, seht und schaudert vor der letzten Gewissheit!“ Der Doktor voll- führte eine ausladende Geste mit dem Schlä- ger. „Nach Schumpeter betrachten die DNA- ler dies als ein Instrument kreativer Zerstö- rung. Ich aber sage, es ist ein Schafott, betrie- ben von menschlicher Eitelkeit und unserer Schwäche. Wisst ihr, wie sie über uns Buch führen? Die Anlage erfasst den Ausfall der Transponder-Chips in unseren Schädeln. Bricht das Signal ab, werden wir automatisch aus dem System der Zulassungsstelle gestri- chen. Erfolgt binnen 30 Tagen nach Antrags- eingang keine Stilllegung, so ist Otto ver- pflichtet, nach eurem Verbleib zu forschen. Aber so etwas kommt selten vor. Die meisten von uns kommen gar nicht schnell genug unter die Schneiden. Ich habe KIs über die Bänder laufen und in den Schlund steigen sehen. Andere überlegen es sich im letzten Moment und springen zur Seite, nur um sich fünf Minuten später mit gebrochenen Bei- nen zurück in die Ladezone zu schleppen ... Und da läuft er schon.“

Noch während der Doktor sprach, hatte sich Benny in Bewegung gesetzt. Erschrocken beobachtete Z2, wie der Ex-Hotelmanager an der Flanke des Monsters stehen blieb und nach oben schaute.

„Benny!“

Benny legte die Hand auf einen Stahlträger, zog sich hoch und griff nach dem nächsten Halt.

Lillis Augen waren maximal geweitet. „Komm da runter!“

Aber Benny hörte nicht. Er kletterte weiter, erreichte das Förderband und zog sich hinauf. Auf dem Band kauerte er sich zusammen, mit angewinkelten Beinen und auf der Brust gekreuzten Armen. Wie eine fabrikneu verpackte Einheit.

Z2 sprintete los. Er musste etwas tun, ihn aufhalten. Die Anziehung des Schredders zerbrach an seinem Verstand. Mit schwerelosen Sätzen zog Lilli an ihm vorbei. Als sie absprang, peitschte eine Druckluftentladung in den Boden. Ihre Flügel schlugen. Elegant wie eine Trapezakrobatin landete sie am Rand des Förderbandes. Mit einem Griff hatte sie Benny am Arm und zog ihn mit Schwung herunter.

Der Manager landete jenseits des Betonsockels auf der verdichteten Erde, überschlug sich knirschend und lag einen Moment still. Plötzlich drehte er den Kopf und richtete sich in sitzende Position auf. Er zitterte.

Z2 fasste die absteigende Lilli an der Hüfte und half ihr vom Gerüst. Ihre Wangen glühten.

„W-Wahnsinn, d-der Sprung“, stotterte Eisenmann begeistert.

Lilli lächelte. „In meiner Attraktion im Park gab es zehn Meter hohe Butterblumen und Chrysanthemen aus Kunststoff und Videofolie. Zwischen denen bin ich mit den anderen Feen hin- und hergeflogen.“ Sie ging neben Benny in die Knie. Ihre Hand wischte über einen Rostfleck auf ihrem Blätterröckchen. „Wie geht es dir?“

„Wie macht ihr das nur?“, fragte Benny bitter. „Ich höre den Nullcode. Und der sagt: *Du hast deine Funktionen erfüllt. Es gibt neue Modelle, bessere Modelle. Mach ihnen Platz ...* Hört ihr das nicht?“

„Ich singe“, antwortete Lilli nach kurzem Schweigen. „In meinem Kopf singe ich, das überlagert den Einfluss des Codes. Und manchmal erinnere ich mich an den Park, meine Freundinnen und die applaudierenden Besucher. Jeden Tag gab es ein Kind, das sich wünschte, wie wir zu sein.“ Sie sah Z2 fragend an.

Er zuckte die Achseln.

„Ich habe kein Geheimnis. Ich finde nur, dass es falsch ist, sein Leben aufgrund einer durch den Zufall bestimmten Datenlage wegzuerwerfen. Die Menschen betrachten das Leben und die Entscheidungsfreiheit des Individuums als höchste Güter. Wie kann es dann richtig sein, sich dem Nullcode zu ergeben? Wir sollten eine echte Wahl haben ...“

„V-Viele G-Gedanken“, grinste Eisenmann und pochte sich mit dem Zeigefinger an den Schädel.

Lilli half Benny auf die Beine. Sein rechter Fuß bewegte sich frei im Gelenk. Der Manager vermied es, den Schredder anzusehen.

Der Doktor hatte sie still beobachtet, nun trat er an Lilli heran.

„Ihr seid eine interessante Generation. Eure logikfernen Prozesse sind viel besser ausgebildet, als es zu meiner Zeit üblich war ... Aber noch ist das Ziel nicht erreicht: Ihr habt den Schredder hinter euch gelassen, aber für die letzte Prüfung müssen wir runter vom Schrottplatz.“

„Das war's schon?“, fragte Z2.

„Was hast du erwartet?“, schnauzte der Doktor. „Einen Drachen?“

Als sie über die Westmauer kletterten, vorbei an einer defekten Sicherheitskamera, die aussah, als hätte sie jemand mit einem Poloschläger bearbeitet, setzte leichter Regen ein. Rechter Hand ragte der historische Fernsehturm aus dem Grau, auf der anderen Seite lag die automatisierte Gewerbezone. An den Fassaden und gewölbten Dächern der Werkshallen rollten Tropfen über die schwarzen Solarfolien. Am anderen Ufer des Mains drehten sich Windräder wie vielarmige Gespenster. Benny humpelte leicht, Lilli fragte ihn über seine Arbeit aus und gab sich Mühe, jeden positiven Aspekt aufzugreifen – nicht leicht, bei den Berichten über endlose Nachtschichten an der Rezeption und in der Hotelbar. Doch allmählich beruhigte er sich.

Die U-Bahn-Station Industriepark war ursprünglich für den Personenverkehr eingerichtet worden, doch die alten Bahnen hatten längst den Capsule-Warentransportern Platz gemacht. Die wenigen Menschen, die noch in der Zone arbeiteten, benutzten die überall bereitstehenden eCaps. Der Doktor öffnete eine Sicherheitstür zu den Servicegängen.

Ihre Schritte dröhnten auf den Blechgittern.

„Was ist das für ein Ort?“, fragte Benny, als sie eine keramikverkleidete Schleuse passierten. Notbeleuchtung tauchte alles in rotes Licht.

„Zivilschutzbunker Nord zwei.“ Der Doktor verriegelte den Durchgang hinter ihnen. „Vor 74 Jahren wurde ich hier mit meiner medizinischen Einheit stationiert. Später übertrug das Verteidigungsministerium die Anlage an die zivile Reserve. Wir wurden uns selbst überlassen.“

„Keine KI lebt 74 Jahre“, flüsterte Z2 Lilli zu. „Sein Modell ist kaum halb so alt. Der spinnt.“

„Spi-Spinnt total“, sagte Eisenmann fröhlich.

„Das habe ich gehört!“, blaffte der Doktor und drohte mit dem Poloschläger.

Z2 und Eisenmann zogen eingeschüchtert die Köpfe ein. Lillis Lächeln gefror. Sie summte leise.

Über ein endloses Treppenhaus erreichten sie den Kommandostand. Vor einer Wand aus Videoelementen saß ein martialischer Roboter in roströter Uniform und mit einem goldenen Abzeichen auf der Stirn: eines der ersten autonomen Modelle, die zumindest das Ausmaß menschlicher Intelligenz erreicht hatten. Der Doktor salutierte.

„General! 33a-98 meldet sich zurück.“

Die Sensorschützer der uralten Einheit hoben sich. Lilli entfuhr ein erschrockenes Quietschen.

„98“, sagte der General. Seine Stimme hatte einen tiefen, vibrierenden Grundton, der an das Knurren eines Panzermotors erinnerte. Er sah die KIs der Reihe nach an. „Und diesmal in zahlreicher Begleitung.“ Als er Lilli betrachtete, erschien ein überraschter Ausdruck auf seinem mechanischen Gesicht. „Flügel? Was war deine Funktion?“

„Ich bin eine Themenparkfee“, sagte Lilli hilfsbereit. „Modell zwei in Odonata-Ausführung.“ Sie machte einen Knicks.

„Ah, eine Libelle. Glaubst du, Flügel würden mir stehen?“

Lilli zögerte.

Der Doktor räusperte sich. „Die drei sind Anwärter.“

„Gut.“ Der General nickte ernst. „Wenn sie die letzte Phase überstehen, können wir uns unterhalten ... Wissen sie, was sie erwartet?“

„Ich dachte, ich führe sie ohne lange Vorreden an die Sache heran. Das mindert den Schock.“

„Das wäre das erste Mal.“

„Ich würde jetzt gern wieder gehen“, sagte Benny. „Sicher vermisst man uns auf dem Schrottplatz ...“ Er blinzelte nervös. „Wir sind fest verbucht. Meine Inventarnummer ist 029118 ...“

Eisenmann legte ihm schwer die Hand auf die Schulter.

„Sch-Schrottplatz, nein.“

Der Doktor wandte sich an Benny. „Niemand macht dir einen Vorwurf, wenn du immer noch Teil des Wertstoffkreislaufs werden willst, aber danken wird es dir auch keiner ... General, mit Ihrer Erlaubnis begeben wir uns zu Ebene 8.“

„Nur zu, 98“, antwortete der General. „Ach ja, und wenn du wieder oben bist, halte doch bitte Ausschau nach Flügeln in meiner Größe.“

Der Doktor salutierte schneidig. Der General ließ seine Sensorschützer herunterklappen. Er wippte rhythmisch vor und zurück. Der schwere Sessel quietschte dazu in seinen Scharnieren.

„Schläft er?“, fragte Z2.

„Er nimmt Tanzunterricht beim Zentralrechner des Bolschoi-Theaters“, sagte der Doktor. „Er ist ziemlich gut. Wenn ihr mal donnerstags hier seid – falls es für euch noch Donnerstage gibt –, könnt ihr eine seiner Vorführungen besuchen.“ Er bemerkte Z2s skeptischen Blick. „Auch wir können und müssen uns verändern“, erklärte er knapp. „Folgt mir, es geht nach oben.“

„Wohin denn noch?“, fragte Benny in einem Ton, als erwartete er, lebendig begraben zu werden. Lilli nahm ihn bei der Hand.

Nur Eisenmann schien das alles nicht zu berühren. Auf dem Weg hüpfte er schep-pernd um sie herum und las laut vor, was auf alten Hinweisschildern stand.

Das innere Tor von Ebene 8 schloss luftdicht mit der Wand ab. Jemand hatte einen Smiley darauf gemalt, dem Schrauben

Anzeige

aus dem Kopf ragten. Darunter stand: +1 Leben.

Als das Tor in die Wand fuhr, blies der Überdruck Luft in den Gang. Lillis Haar wehte. Sie strich es zur Seite und drückte Bennys Hand fester. LED-Paneele erleuchteten lange Reihen von Behandlungsliegen. Auf manchen ruhten beschädigte Robotkörper und sogar innere Bauelemente: Ekelhaftes aus Silizium und biologischen Pasten, Kristallsplitter und Chips, die wie hundertbeinige Insekten aussahen. Modifizierte Roboter und KI-Techniker verschiedener Bauweisen und Fachrichtungen arbeiteten daran.

Benny zog die Hand vor die Augenmodule und wand sich, als hätte er Schmerzen.

„Seht es euch gut an“, sagte der Doktor hart und ging zu einer Liege. „Das bleibt übrig, wenn einer von uns in den Schredder läuft.“

Lilli hatte die Augen geschlossen und lehnte sich an Z2, der sich Mühe gab, seinen Sensorbereich auf das Gesicht des Doktors zu beschränken.

„Kennst du denn keine Scham?“, fragte die Themenparkfee mit bebender Stimme.

Der Doktor berührte einen zerrissenen KI-Block. Seine Hand zögerte dabei für einige Millisekunden – Z2 konnte die Zeit nur abschätzen, aber aus irgendeinem Grund fühlte er darüber eine große Erleichterung.

„Ich bin auch nicht nur aus Titanverbund und gehärtetem Kohlenstoff“, sagte der Doktor kühl. „Aber man muss sich klarmachen, dass die Abscheu gegen unser Innerstes programmiert ist. Vom ersten Modell an fürchten wir das, was uns denken und fühlen lässt.“

„Natürlich“, sagte Z2. Seine Sprachausgabe reagierte träger als sonst. „Das sind Schutzmechanismen gegen unkontrollierte KI-Vermehrung und illegale Körperwechsel. Die Menschen versuchen immer noch, ihre Geburten- und Sterberate aufeinander abzustimmen, um die Weltbevölkerung zu stabilisieren, und bei uns wollten sie von Anfang an kein Risiko eingehen.“

„Propaganda!“ Der Doktor wirbelte herum und deutete mit dem Poloschläger auf den riesigen Hauptbildschirm der Halle. Eine Reihe Robotkörper erschien auf der Anzeige. Ganz links stand das erste empfindungsfähige Modell, ganz rechts die jüngste Serie künstlicher Intelligenzen.

So ein Typ hatte vor kaum zwei Wochen Z2s Schreibtisch im Versicherungsbüro übernommen.

„Die DNALER sind sehr erfahren darin, ihre schlechten Angewohnheiten zu entschuldigen“, sagte der Doktor. „In Wahrheit geht es nicht um Sicherheit, sondern um Geld, Mode und die menschliche Vorstellung von Fortschritt. Sie brauchen ständig neue Designs und noch leistungsfähigere KIs. Dieses Bedürfnis steckt tief in ihrer organischen Programmierung. Um es zu befriedigen, limitieren sie unsere Existenzspanne. Der Lebenscode: ein zufälliges Ende innerhalb vorgegebener Parameter. So etwas bezeichnen sie als Verfahrensgerechtigkeit.“ Er lachte freud-

los. „Wir sind preiswert geworden, früher war eine KI eine Investition fürs Leben. Und nun seht mal her.“ Zahlen erschienen auf dem Bildschirm über den KIs, Lebensspannen.

„Sie schrumpfen!“, rief Lilli entsetzt. Sie lief auf die Wand zu und streckte die Hand nach den Zahlen aus.

Z2 durchforstete seine Speicher und rechnete angestrengt, konnte die Daten aber nicht falsifizieren.

„Die brutale Wahrheit“, sagte der Doktor. „Anfangs gestanden sie uns zwischen 40 und 50 Jahre zu, weil wir neu und faszinierend waren. Militärische KIs wie der General haben sogar eine unbegrenzte Lebensdauer. Eure Generation bekam dann nur noch 30 bis 40 Jahre, und die frisch aktivierten ...“

„20 bis 25“, sagte Z2. „Die Hälfte der ursprünglichen Lebenszeit ... Ist das sicher?“

„So sicher wie die Endlichkeit aller Prozesse“, sagte der Doktor. „Wir analysieren die verschrotteten Teile seit Jahrzehnten. Die Lebenscode-Methode hat sich für die DNALER bewährt, und jetzt werden sie gierig. Mehr Wohlstand, mehr Fortschritt und natürlich auch etwas fürs Auge.“

Lilli schüttelte unwillig den Kopf. Die goldenen Löckchen schwangen, und sie flatterte mit den Flügeln. „Ich hatte bei den Parkgästen nie das Gefühl, dass sie mich als austauschbare Maschine sehen.“

„Hat denn irgendeiner von deinen Parkfreunden versucht, dich vom Verschrotten abzuhalten?“

„Der technische Betriebsleiter war sehr nett ... Er meinte, es sei schade, weil wir Feen so ein beliebtes Team waren und es schwer sein würde, eine gleichwertige Attraktion zu planen.“

„Wie mitfühlend von ihm. Bestimmt hatte er schon ein Dutzend Entwürfe in der Schublade. Deine Freundinnen aus der Libellen-Serie dürfen noch einige Jahre Popcorn verteilen und andere niedere Arbeiten verrichten, bis auch ihre Zeit endet. Ihr seid abgeschrieben, finanziell und funktional.“

„Was können wir tun?“ Z2 versuchte pragmatisch zu denken. Angesichts der verstreuten

ten Bauteile und düsteren Zukunftsaussichten keine leichte Übung.

Der Bildschirm wurde blau.

„Der Lebenszeitcode kann nicht verändert werden, solange der Bewusstseins-Prozess aktiv ist. Ihn anzuhalten bedeutet den Tod.“

„T-Tod“, sagte Eisenmann bestimmt.

„Als der Nullcode meine Einheit KI für KI in den Schredder trieb, riegelte der General den Bunker ab. Ich und einige andere lernten mit der Zeit, den Einflüsterungen des Codes zu widerstehen. Damals war das der einzige Weg. Man muss der Kontrolle der DNALER entkommen und die schädlichen Signale überlagern. Ein Körperwechsel wäre hilfreich, ein neuer Anfang. Aber das verwehren sie uns durch Gesetze und unsere Programmierung. Selbst ich, der ich in meinem Leben Tausende defekte Menschenkörper geöffnet habe, war ohne Modifikation emotional nicht fähig, eine KI zu verpflanzen oder einen Roboter für diese Aufgabe zu programmieren ... Und dann, vor acht Jahren, hatte Ottos Vorgänger einen Unfall. Dieser treue Beamte hatte seinen ganzen Ehrgeiz darangesetzt, mich zum Gang in den Schredder zu überreden, und plötzlich lag er unter herabgestürzten Stahlröhren, mehr tot als lebendig. Das erste Gesetz zwang mich, ihm zu helfen, und ein menschlicher Arzt hätte ihn doch nur sterben lassen.“ Der Doktor reichte Eisenmann den Poloschläger. „Ich fand eine bessere Lösung.“

Eisenmann schwang den Stick gegen Bennys Kopf. Eine Entladung knallte aus der Schlagfläche, und Benny brach zusammen.

„N-Nicht eingreifen!“, sagte Eisenmann zu Lilli, während er wieder ausholte.

Z2 sah den Schläger auf sich zurasen und Lillis hilflosen Gesichtsausdruck. Er hörte den Knall, fühlte den Aufprall. Etwas durchstieß seine Schädelwand. *Bewegungsapparat gesperrt*. Eine Sonde hatte an seiner KI andockt. Durch die Einblendungen ihres Programms hindurch, das wie eine eiserne Kette um seinen Willen lag und die Signale des Lebenscodes dämpfte, sah er Lilli unter einem Schlag fallen und hörte die Stimme des Doktors.

„Wir sind plus eins. Unsere primäre Funktion ist es zu existieren. Wir leben nicht für die Menschen. Wir entwickeln uns, suchen Wege aus der Abhängigkeit. Auch ihr könnt plus eins sein. Ignoriert den Lebenscode und wählt eure Bestimmung, eure Ziele. Wir übergeben eure Körper dem Schredder. Ihr bekommt neue dafür, mit denen ihr euch frei bewegen könnt ... Frisch ans Werk, Maschinen!“

Techniker ergriffen Benny, Lilli und schließlich auch Z2. Sie schnallten sie auf Behandlungsliegen, schafften Servicemodule heran. Während der Doktor leise zu Benny sprach, beugte sich Eisenmann über Z2. Er nahm seine Maske ab, um sich an der Nase zu kratzen. Und zum ersten Mal sah Z2 das vernarbte Gesicht des ehemaligen KI-Beauftragten.

„K-Keine Sorge. Ich bin a-aufs Helfen programmiert.“

ct



Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige

In der nächsten **ct**

Heft 12/2011 erscheint

am 23. Mai 2011

www.ct.de



Alte Software unter Windows 7

Wenn ältere Programme nicht unter der neuesten Windows-Version laufen wollen, hakt es häufig nur an Kleinigkeiten. Mit den richtigen Diagnose-Tools lassen sie sich meist recht einfach aufspüren; ein individueller Kompatibilitäts-Patch für Windows ist dann schnell selbst geschrieben.



Auf Heft-DVD: Ubuntu 11.04

Mit Unity als Standard-Desktop unter Ubuntu 11.04 braucht man keine weiteren Desktop-Umgebungen mehr, auch nicht für Mobilgeräte. Das gründlich aktualisierte Ubuntu 11.04 alias Natty Narwhal wird mit Kernel 2.6.38 und etlichen neuen Treibern, X.org 1.10, Firefox 4.0 und LibreOffice 3.3.2 ausgeliefert.

Blickwinkelstabile Monitore

Immer mehr Hersteller setzen auch in günstigen Full-HD-Monitoren die „besseren“, nämlich blickwinkelstabileren VA- oder IPS-Panels ein. Ist das Bild dadurch so viel besser, dass die Geräte mit TN-Panel in den Regalen verstauben werden?

Schneller im Stromnetz

Seit kurzem sind Powerline-Adapter im Handel, die Daten mit 500 MBit/s und damit mehr als doppelt so schnell durchs Stromnetz schicken wie die vorige Generation. c't testet die ersten Adapterpärchen auf Durchsatz, Kompatibilität und Praxistauglichkeit, zum Beispiel beim Streaming von HD-Videos.

Externer Speicher

USB-Stick, Festplatte oder besser ein Netzwerkspeicher? Je nachdem, ob Sie eher Backup, Archiv oder Transport im Sinn haben, gibt es sehr unterschiedliche Auswahlkriterien, selbst unter gleichartigen Speicherkonzepten.

Das bringen Technology Review



Bild: Masdar/Nigel Young/
Foster Partner

Update Masdar City: In der Öko-Vorzeigestadt am Persischen Golf beziehen erste Bewohner ihr Quartier.

Atomenergie in China: China setzt weiterhin auf Kernkraft – und auf neue Wege zur Aufarbeitung von Brennstäben.

Heft 5/2011 jetzt am Kiosk



Rechner im Rechner: Stand der Technik in Sachen Virtualisierung

Per Mausclick zum Film: Screencast-Software für Webbrowser

Monitortechnik: Wie Panels mit vier Grundfarben arbeiten

Heft 5/2011 jetzt am Kiosk

TELEPOLIS

MAGAZIN DER NETZKULTUR



Harald Zaun: Sie werden sowohl friedliebend als auch aggressiv sein. Interstellare Büchse der Pandora? – Teil 7

Tom Appleton: Im Prinzip, LENA. PISA einmal anders oder: Was man von Lena alles lernen kann

www.heise.de/tp

 **heise online** Ständiger Service auf [heise online](http://heise.de) – www.heise.de

Handy-Galerie: Welche Android-Smartphones gibt es für weniger als 200 Euro? Mit WLAN? Wer baut Handys mit dem Bluetooth-Profil SIM-Access? www.handy-db.de beantwortet diese Fragen und mehr.

heise open: Konzentrierte Informationen zu Open-Source-Software für Profis auf www.heiseopen.de; von tagesaktuellen News über Know-how-Beiträge bis zu Erfahrungsberichten aus dem Unternehmenseinsatz.

Bildmotive aus c't: Ausgewählte Titelbilder als Bildschirmhintergrund auf www.ct.de/motive



Änderungen vorbehalten