

Auf
der DVD:

60 Office-Programme

LibreOffice 3.5.0,
c't-Makros für Word 2010,
Intrex Compact (Vollversion),
PAC Datei Organizer (c't-Version),
QlikView 11 Personal Edition,
taurec_cm Version 5, Bibliographix 9,
Megafont Starter Edition, Foxit
Reader 5, FreePDF, gDoc Fusion,
ASAP Utilities, Hibiscus 2.0,
InfoRapid KnowledgeMap
(Vollversion), Hulbee Desktop
Standard, Lernstudio Französisch
(Vollversion), Word Explorer
Deutsch/Englisch (Vollversion)

sowie Lernsoftware für Grundschüler,
unter anderem

DUDEN Trainings-CD (Vollversion),
Fragenbär – richtig rechnen 1+2
(Spezialversion),
Westermann Interaktive
Wandkarten
(Spezialversion),
Mathtiger 3/4

Software-Kollektion

Office-Tools

Schreiben, Kalkulieren, Archivieren

Software für Kinder

Übersicht Breitband-Anschlüsse

Verschlüsselnde Festplatten

Playstation Vita

Musik-Flatrates

Top-WLAN-Router

Die Trends 2012

IT-Gehaltsspiegel

Transparente Displays

Linux-Bootprobleme lösen

Batch-Tricks für Windows

Sparsame Chips, starke Geräte

ARM, aber sexy

Was Smartphones und Tablets so schnell macht



Anzeige



Live vom Verhandlungstisch

Die Unterhaltungsindustriellen wollen nicht mehr mit ansehen, wie ihre Filme und Serien unkontrolliert und unbezahlt im Netz kursieren. Die Netizens fordern ungehinderten Zugang zu genau diesen Filmen und Serien. Ein letztes Mal wollen es die beiden Seiten miteinander versuchen.

Clever argumentieren die Netznutzer: Eure Abschreckungsmethoden bringen nichts. Stellt lieber legale Download-Portale auf die Beine. Wir zahlen ja schon heute fleißig für unsere Unterhaltung: an Usenet-Zugangsanbieter, Sharehoster, Tauschforenbetreiber. All das Geld könnte euch gehören.

Das großzügige Angebot wird von der anderen Seite als nackte Erpressung entgegengenommen. Wo kommen wir hin, wenn wir uns von Gewohnheitsdieben diktieren lassen, wie wir unsere Geschäfte führen? Online-Verkäufe reichen nie und nimmer, um unser hochwertiges Angebot zu finanzieren.

Ihr habt es bisher doch gar nicht richtig versucht, kontert die Community. Denkt euch neue Geschäftsmodelle aus. Solange ihr mauert, zwingt euer Starrsinn uns weiterhin in die Illegalität.

Das kommt bei der Unterhaltungsindustrie nicht gut an. Ihr Naivlinge! Hinter eurem Entertainment stehen internationale Verträge, hochkomplexe Vernetzungen! Das können wir nicht alles Knall auf Fall umkrempeln!

Der Ausbruch lässt die Netzgemeinde kalt. Hey, ihr hattet fünf Jahre Zeit, um aus dem Untergang der Musiklabels zu lernen. Jetzt wo die es endlich richtig machen, haben Alben-Downloads die CD-Verkäufe locker abgehängt.

Big Content fallen fast die Augen aus dem Kopf. Von der Musikbranche sind heute nur noch

abgenagte Knochen übrig! Die wollt ihr uns doch nicht im Ernst als Vorbild verkaufen?

Nun. Tja. Die Blicke der Turnschuhfraktion weichen aus, das Interesse lässt nach. In der heutigen Form überlebt ihr auf keinen Fall. Wenn ihr euch nicht anpasst, seid ihr die nächsten Dinosaurier. Tut uns voll leid und so.

Hochrot angelaufen erstickt die Unterhaltungsindustrie fast am eigenen Schlips. Seht ihr nicht, wie ihr euch ins eigene Fleisch schneidet? Wenn wir hopps gehen, gibts bald nichts mehr zu klauen. Keine Big Bang Theory, kein Game of Thrones!

Ein kurzes Zusammenzucken beim Gedanken an eine Welt ohne Sheldon. Ist zwar schade, aber bei uns liegt noch viel Ungesehenes auf der Platte. Das reicht noch ein Weilchen. Notfalls gucken wir halt alles noch mal.

Aufgebracht schütteln die Medienvertreter ihre Fäuste. Ihr werdet euch noch wundern! ACTA war erst der Anfang! Die Politik machen wir uns schon noch gefügig!

Die Saugerseite bleibt beunruhigend ruhig. Versucht doch. So plump wie ihr das anstellt, müssen wir nur den Untergang des freien Internet an die Wand malen. Das will kein Politiker verantworten.

Das werden wir ja sehen! - Genau, werden wir. - Das könnt ihr nicht mit uns machen! - Content-Mafia. - Raubkopierer! - Schönen Tod noch.

Gerald Himmelein

(Aus sicherem Abstand beobachtet von Gerald Himmelein.)

Anzeige

Anzeige

aktuell

CeBIT 2012: „Managing Trust“	18
Sonderbereich 3D, Monitore mit Pfiff, Drucker	19
Notebooks, Tablets und Smartphones	20
Hardware für Desktop-PCs und Server	22
Open Source und Linux	24
Anwendungssoftware, Forschung	26
Audio/Video: Digital-TV, Streaming-Technik	27
„Consumer Preview“ von Windows 8	28
Vernetztes Auto, De-Mail, Webciety, Personalausweis	30
Mobile World Congress: Mobilfunkmesse in Barcelona	34
Mobile Spielkonsole: PS Vita startet in Deutschland	40
Prozessorgeflüster: Neues von der ISSCC	42
Spiele aus der Cloud: Gaikai streamt in Europa	43
Embedded: Smartphone-CPU, Oszilloskop	44
Hardware: All-in-One-Workstation, Nettop, Llano-CPU	46
Apps: Kamera-Effekte, Notizen, Präsentationen	47
Mobil: LTE-Tarife, Playbook-Update, Google Wallet	48
Peripherie: Bürodrucker, günstiger IPS-Monitor, 3D-TVs	49
Glasfasernetze: FTTH in Europa Zukunftsmusik	52
Smartphones: Symbian-Update „Belle“	54
Audio/Video: VLC media player 2.0.0, EZmix 2	55
Windows: Längere Lebensdauer für Home und Ultimate	55
Anwendungen: HDR-Tool, Medienverwaltung	56
Technische Anwendungen: 3D, Geodaten visualisieren	57
Linux: X-Ersatz Wayland, CUPS 1.6, Apache 2.4	60
Digitale Schulbücher: Verlagsübergreifende Plattform	62
Ausbildung: Hochschul-IT-Forum, Linux-Infotag	63
Apple: Vorabversion von Mac OS X 10.8	64
Internet: Firefox, Facebook, E-Card-Betrug	66
Forschungsprojekt Theseus abgeschlossen	67
Netze: LTE, WLAN-Router, Mini-NAS	68
Roboter: Greifer wirft treffsicher, Baukasten für Kinder	70
Sicherheit: Nessus 5, doppelte RSA-Schlüssel	71

Magazin

Vorsicht, Kunde: Verschollene Router werden teuer	84
IT-Gehaltsspiegel: Wer verdient wie viel?	88
Mach flott den Schrott: Sieger des Bastelwettbewerbs	98
Die Trends 2012:	127
Geschlossene Systeme und App Stores	128
Die Tabletisierung des Computers	129
Neue Bedienkonzepte	130
Das privatisierte Web	132
Drucken in 3D	134
Whistleblowing im Netz	135
Recht: Haftungsrisiken bei Cloud-Diensten	178
Bücher: Web-Security, Netz-Krimi, Berufsstart	214
Story: Nur ein Spiel von Daniela Herbst	228

Internet

Soziales Web: Die Online-Pinwand Pinterest	86
Musik-Flatrates: Unbegrenzt streamen aus dem Netz	114



ARM, aber sexy

Die stromsparenden ARM-Prozessoren in Smartphones und Tablets sind geradezu lächerlich langsam im Vergleich zu Desktop-CPU. Trotzdem flutschen die Oberflächen flüssig über den Bildschirm. Ein ausgeklügeltes Systemdesign und der geschickte Einsatz von Programmiertricks machens möglich.

Was Smartphones und Tablets so schnell macht	102
Die Technik der Systems-on-Chip	110

Playstation Vita	40	Verschlüsselnde Festplatten	174
IT-Gehaltsspiegel	88	Linux-Bootprobleme lösen	195
Musik-Flatrates	114	Batch-Tricks für Windows	200
Top-WLAN-Router	120		

Übersicht Breitband-Anschlüsse

Die Kabelbetreiber haben ihr Netz modernisiert, VDSL- und Glasfaser-Ausbau schreiten voran. Ein guter Zeitpunkt, die neuen Angebote kritisch zu vergleichen. Oft können Sie durch einen Wechsel des Internet-Anschlusses mehr Leistung oder bessere Konditionen herauschlagen.



Die Trends 2012

Mit dem eigenen Computer machen, was man will? Das wird nicht mehr so leicht sein, wenn die Hardware mit dem Betriebssystem verdingelt ist und nur noch dem Hersteller genehme Software aus App-Stores ausführt. Es gibt aber auch jede Menge erfreuliche Trends.

Geschlossene Systeme	128
Tabletisierung	129
Neue Bedienkonzepte	130
Das privatisierte Web	132
Drucken in 3D	134
Whistleblowing im Netz	135



Transparente Displays

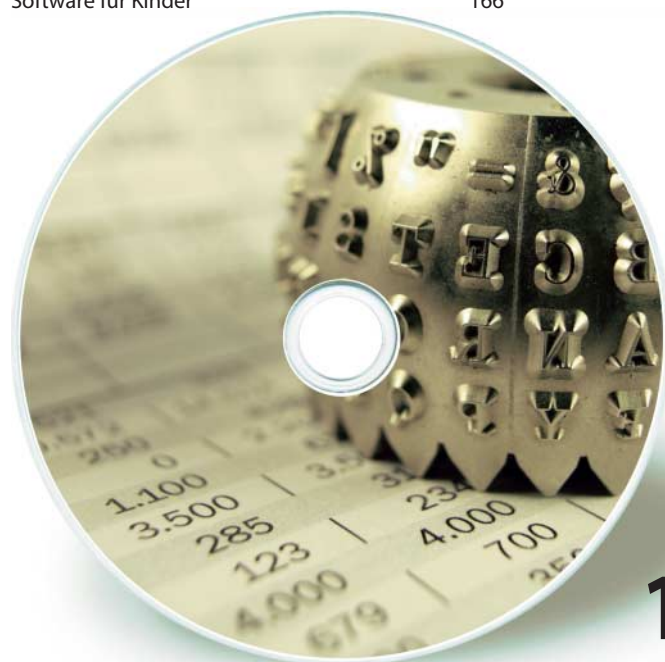
Die Scheibe eines Schaukastens zeigt beim Antippen Infos zu den ausgestellten Objekten, ein Fenster verwandelt sich in einen Fernseher oder wird von einer digitalen Jalousie verdunkelt ... solche und andere Visionen werden mit durchsichtigen Displays Wirklichkeit.



Software-Kollektion

Auf der Heft-DVD finden Sie diesmal alles fürs Büro: die komplette, kostenlose Office-Suite LibreOffice 3.5.0, Tools zum bequemeren Schreiben, Kalkulieren und Präsentieren, PDF-Werkzeuge, Mindmapper und vieles mehr. Außerdem: Lernsoftware für Kinder im Vor- und Grundschulalter.

Office-Tools	158
Software für Kinder	166



Breitbandanschlüsse: Mehr Tempo, geringere Kosten	168
Surf-Tipps: Politik-Wiki, LaTeX-Tools, ASCII-Art	212

Software

Synthesizer: Virtuell-analoge Klassiker	76
Musikschule auf dem iPad	77
Medien-Player: PowerDVD 12 mit DLNA-Streaming	78
SSH-Server für Windows: WinSSHD	79
Magazin-App: Google Currents für Android und iOS	79
Videoschnitt: Drittes Update für Final Cut Pro X	82
Software-Kollektion: Office-Tools	158
Lernsoftware für Kinder	166
Spiele: Shank 2, King Arthur 2	216
Jagged Alliance – Back in Action	217
WipeOut 2048, The Darkness II	220
Uncharted, Escape Plan, Paper Monsters	226
Kinder: Deutsch lernen, Mathe üben	227

Hardware

Android-Tablet mit Festplatte	72
Smartphone: Sony Ericsson Live with Walkman	72
Smartphone: Nokia N9 mit MeeGo	73
Display: 27"-Monitor für PC und Video	74
Mini-WLAN-Router für OpenWRT	74
ATX-Netzteil mit hoher Effizienz	74
Grafikkarten: Radeon HD 7750 und HD 7770	80
ARM, aber sexy: Was Smartphones so schnell macht	102
Technik der Tablet- und Smartphone-Prozessoren	110
Top-WLAN-Router mit simultanem Dualband	120
Notebooks mit hochauflösenden Bildschirmen	136
Dokumentenscanner für die Aktentasche	142
USB-Audiointerfaces für Musiker	148
Selbstverschlüsselnde Festplatten und SSDs	174
Transparente Displays: Technik und Anwendungen	182

Know-how

OpenGL ES: Grafikschnittstelle für Mobilgeräte	192
LTE-Mobilfunk: Sicherheit im neuen Netz	204

Praxis

Hotline: Tipps und Tricks	186
FAQ: Microsoft Office	190
Linux: Startprobleme finden und lösen	195
Windows per Tastatur: Batch-Programmierung	200

Ständige Rubriken

Editorial	3
Leserforum	10
Impressum	14
Schlagseite	17
Seminare	250
Stellenmarkt	251
Inserentenverzeichnis	261
Vorschau	262

Anzeige

Anzeige

Nur brauchbar zum Konsumieren

Titelthema „Touch oder Tasten?“, c't 5/12

Sachlich werden in Ihrem Artikel die Vor- und Nachteile der einzelnen Bedienkonzepte herausgearbeitet. Allerdings im Wesentlichen nur für Inhalte, die konsumiert werden. Auf die Erstellung von Inhalten wie Dokumente oder Tabellen wird nur ganz am Rande eingegangen. Während sowohl Net- als auch Ultrabook hier den gewohnten Komfort des Desktops kaum schmälern, steht der Nutzer bei den Tablets vollkommen im Regen. Eine auch nur annähernd präsensfähige Tabelle mit rudimentären Formatierungen zu erstellen, gleicht beispielsweise bei den „Numbers“ des iPad dem Versuch, sich mit Boxhandschuhen an den Händen einen Mitesser am Hintern ausdrücken zu wollen. Der sinnfreie Verzicht des iPad auf die Pfeiltasten setzt dem Ganzen dabei die Krone auf.

Peter Schneider

Orthographie ist nicht alles

Editorial „Der Siri-Effekt“, Dorothee Wiegand über Smartphone-Sprachsteuerung, c't 5/12

Sie schreiben in Ihrem Artikel, dass die gängigen Spracherkennungen sich keine orthografischen Fehler erlauben, sondern immer ein korrektes Wort setzen. Allerdings im Zweifel eines, das nur ähnlich klingt. Genau da ist der Haken: Wenn ich eine SMS schludrig auf der Touchtastatur tippe, dann erkennt der Empfänger die gemeinten Worte auch mit Rechtschreibfehlern (außer wenn die Autokorrektur zuschlägt). Wenn aber ganze Worte einfach ersetzt werden, ist es nahezu unmöglich, den ursprünglichen Sinn noch zu erkennen. Die Korrektur eines solchen Fehlers dauert dann meistens länger als das Tippen einer richtigen SMS. Bei Spracherkennung gilt viel stärker als beim Tippen: richtig oder falsch.

Benedict Schöning

Echte Erlösung

Finanzen mit Programm, Banking-Software statt Browser, c't 5/12, S. 112

Als ehemalige Geisel von StarMoney war der Wechsel zu Subsembly für mich eine echte Erlösung von Nutzer-Frust. Ich nutze dieses Programm jetzt seit drei Jahren ohne Probleme.

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.

me, und es trudeln immer noch regelmäßig kostenlose Updates mit neuen Features ein, ohne dass ich jemals mehr als den einmaligen Kaufpreis gezahlt hätte. Zumutungen wie bei StarMoney, das in seiner Bedienung an Dinosaurier wie SAP-GUI erinnert, bleiben einem erspart. Den mageren Funktionsumfang laut c't-Testurteil sehe ich als Vorteil, denn die Software tut, was sie soll, ohne zu nerven. Bei „wichtigen“ Tätigkeiten wie dem Online-Banking ist das eine sehr beruhigende Erfahrung. Vermisst habe ich noch nichts, allerdings gehöre ich zu den schätzungsweise 90 Prozent der User, die einfach nur ein Giro-, ein Tagesgeld- und ein PayPal-Konto haben.

Markus Melk

Wutentbrannt

Ich sehe, dass die Software Quicken aktuell wieder positiv bei Ihnen bewertet wird. Bei dem letzten positiven Bericht darüber hatte ich mir das Programm in dem Lexware Online-Shop bestellt. Ich hatte es nach einigen Wochen schon nicht mehr benutzt, aber das ist nur mein subjektiver Eindruck. Nach drei Monaten bekam ich einen dicken Umschlag von Lexware zugeschickt. Enthalten war ein Update von Quicken zusammen mit einer Rechnung über 70 Euro. Wutentbrannt rief ich bei dem Support an und fragte, wie die dazu kommen, da ich einem Update-Service nie zugestimmt hatte. Das wurde mir bestätigt und auf die AGB verwiesen, die das angeblich ermöglichen würde. Wegwerfen durfte ich den Umschlag auch nicht. Ich musste ihn zurückschicken, damit die Rechnung zurückgenommen wurde. Selbstverständlich habe ich im Anschluss diese Firma dazu aufgefordert, mich nie wieder zu kontaktieren.

Marc Ewert

Nicht alle Karten gut

Was Ihre Leser noch interessieren könnte, insbesondere weil HBCI mit Chipkarte und Secoder das Nonplusultra der Sicherheit darstellt: Nicht jedes Programm kommt mit jeder HBCI-Karte zurecht. Hibiscus zum Beispiel funktioniert mit DDV-Karten (Sparkasse oder DKB). Volksbank-Karten bereiten Probleme: Alte proprietäre RSA-Karten funktionieren nicht (Erfahrung aus erster Hand an einem neuen RFID-Secoder-Kartenleser).

Timm Herbst

Mogelpackung 16:9

Flexible Gefährten, Bürotaugliche Monitore mit mattiertem Display, c't 4/11, S. 114

Sie haben ja glücklicherweise auf die ausstehenden 16:10-Monitore hingewiesen. Für meinen Geschmack aber nicht deutlich genug. Denn dieser Umstand ist doch nur eine Mogelpackung der Industrie. Hier wird einfach nur gespart und vertuscht – der

Otto-Normalanwender wird es schon nicht merken.

Und als immer wieder auftauchendes Argument wird auf das Fernseh-Seitenverhältnis hingewiesen. Dass das Unsinn ist, sollte jedem klar sein, da die Kinofilme sowieso in der Regel ein ganz anderes Format verwenden. Beim Fernsehschauen hat mich bei meinem echten 24"-Monitor noch nie die höhere 16:10-Auflösung von 1920 × 1200 gestört; jedoch beim täglichen Arbeiten auf einem 16:9-Monitor die circa 10 % fehlende Arbeitsplatzhöhe.

Ich wünschte mir deutlichere Hinweise auf diesen Unsinn der 16:9-Monitore und der Mogelpackung 24", denn diese Geräte werden gerne als 24" angeboten, sind aber nur 23,6"-Monitore. Hier „behumst“ die Industrie eindeutig den Käufer. Sie als renommierte Fachzeitschrift hätten mit Ihren Testergebnissen sicherlich einen gewissen Einfluss auf die Hersteller. Der „normale“ Bürger kann noch weniger ausrichten.

H. Zenz

Ewig gestrige Entwickler

Sie schreiben, dass Monitore mit kleinen Pixeln aus ergonomischer Sicht „weniger schön“ seien, da Schriften in der Standardeinstellung zu klein seien und nicht alle Programme mit einer Vergrößerung der Schrift zurande kämen. Das ist zwar richtig, dennoch teile ich nicht Ihre Einschätzung, man solle daher auf kleine Pixel verzichten, ganz besonders nicht unter dem Aspekt der Ergonomie!

Energisch widersprechen muss ich vor allem, wenn Sie ein Vergrößern der Schrift als „Notlösung“ bezeichnen – im Gegenteil sollte dies eine bewusste und gewollte Entscheidung sein! Die Darstellungsqualität steigt schließlich bei größerer Schrift auf kleineren Pixeln ganz erheblich an, und ich sehe keinerlei Grund, solche Verbesserungen künstlich auszubremsen, weil ein paar ewig gestrige Entwickler ihre Programme nicht vernünftig gestalten können.

Jeder Nutzer sollte daher vor dem Monitorkauf bei seinem aktuellen Gerät die Schriftdarstellungsgröße im Betriebssystem und/oder im Browser erhöhen und alle wichtigen Programme testen, um seinen Kauf von dem Ergebnis abhängig zu machen.

Joel Schmidt

Per Funk starten

Schneller im Ziel, Boot-Tipps für Windows 7 und Schnellboot, Wie PCs und Notebooks schneller starten, c't 5/12, S. 118

Es gibt noch eine weitere Möglichkeit, um die Bootzeit nicht wahrzunehmen: Den Rechner an eine Funksteckdose anschließen und im BIOS-Setup die Funktion „Wake Up after Energy Failure“ aktivieren. Anschließend die Fernbedienung der Schaltsteckdose nahe der Wohnungstür oder auch direkt am Bett platzieren. Bis man seine Jacke aus-

Anzeige

gezogen und die Tasche abgestellt hat beziehungsweise bis man aus dem Bett gesprungen ist, wurde der Rechner längst hochgefahren. In Haushalten mit mehreren Personen empfehle ich, anschließend die Fernbedienung zu „sichern“. Bei Systemen mit Notstromversorgung oder Notebooks braucht man sich aber keine Sorgen zu machen ...

Jörg Bunke

Alternativer TAPI-Provider

Hotline-Tipp Wählen mit der Fritzbox, c't 5/12, S. 154

Ergänzende Anmerkung: Als alternativen TAPI-Provider für SIP-Telefone/-Konten, der nicht nur mit FritzBoxen funktioniert (sondern zum Beispiel auch mit Sipgate, Asterix-Servern und Softphones), möchte ich auf SIPTAPI (<http://www.ipcom.at/telefonie/siptapi/>) hinweisen: Die Freeware-Version für nur einen SIP-Provider ist Open-Source und auf Sourceforge gehostet, für mehrere Provider und Anrufsignalisierung über TAPI gibt es auch eine kommerzielle Version. Im Gegensatz zum AVM-Treiber muss man die richtige TSP-Datei (ab Windows 2000, 32 oder 64 Bit) von Hand ins System-Verzeichnis kopieren und dann über die Systemsteuerung als Telefonanbieter konfigurieren, das Vorgehen erklärt ein PDF. Der Sourceforge-Download enthält außerdem eine Debug-Version, die bei Problemen detaillierte Logdateien schreibt.

Heinz Repp

Ähnlich, doch anders

Widerstand mit Gedächtnis, c't 5/12, S. 38

In seinem damals viel beachteten und kontrovers diskutierten Buch „Automat und Mensch“ (Springer Berlin 1965) hat Karl Steinbuch von der TH Karlsruhe mit seinen Lernmatrizen logisch ähnlich, technisch natürlich anders realisierte Vorschläge gemacht. Darauf wird weder im Text noch in der Literaturliste hingewiesen. Schade!

Christian Scherlenzky

Simplizistische Modelle

Denken in Hardware, IBM, der kognitive Chip und die Sehnsucht nach dem elektronischen Gehirn, c't 4/12, S. 86

Herzlichen Dank für Ihren gelungenen, für mich äußerst interessanten Artikel in der c't. Nachdem ich mich vor 7 Jahren in meiner Diplomarbeit mit einiger Skepsis an einer neuromorphischen Simulation eines Teils des Schleiereulengehirns versucht habe, kann ich bestätigen, was Sie sinngemäß schreiben: Es ist immer noch viel komplizierter, als man es sich bisher vorgestellt hat. Ich hatte den vollmundigen Ankündigungen von IBM in dieser Hinsicht nie Glauben geschenkt, und so empfand ich es als bedenklich, welches Presseecho sie erfuhren. Deswegen erleich-

tert es mich, Ihre fundierte Analyse zu lesen, in der Sie IBMs Ankündigung sezieren und als das beschreiben, was sie ist. Ein Spezialchip mit einem nicht sehr kreativen Neuronenmodell. Dieser Aspekt – die häufig so simplizistischen Neuronenmodelle – verursacht bei mir nach wie vor einiges Stirnrunzeln. Jegliche Schlussfolgerungen aus solchen Simulationen sind meiner Meinung nach auf Sand gebaut.

Das Thema, das menschliche Gehirn zu verstehen, bleibt spannend. Thomas Metzingers Buch „Der Ego-Tunnel“ nähert sich dem Problem von der philosophischen Seite, IBM mithilfe von Chips, mancher Informatiker mit Hilfe von Software. Es bleibt zu wünschen, dass alle Spieler ihre Teile des Puzzles mit an den gemeinsamen Tisch bringen und sie dann eines Tages ein verständliches Bild ergeben.

Dominik Röttsches

Plug-in unterschieben

Neues Vertrauen, Notare als Ersatz für zentrale Zertifizierungssysteme, c't 5/12, S. 172

Es gibt leider nicht viele Websites, die einen Fingerprint veröffentlichen – damit ließen sich Man-in-the-Middle-Angriffe zumindest etwas erschweren –, wenn die Darstellung auf visuellen statt maschinellen Abgleich optimiert ist. Dagegen könnte das Notarprinzip keinen echten Sicherheitsgewinn bedeuten: es erscheint mir jedenfalls einfacher, dem Benutzer ein manipuliertes Plugin unterzujubeln, als eine CA zu kompromittieren; oder aus Sicht einer Behörde: einen Richter zu überzeugen.

Wolfgang Hamann

PC zu unsicher

Im Artikel schreiben Sie „Bei künftigen Verbindungen zur Webseite vergleicht der Client nur noch mit den Zertifikaten im lokalen Cache, ohne die Notare zu fragen“. Ab einem bestimmten Zeitpunkt wird also der lokale Rechner zur maßgebenden Instanz. Für eine erfolgreiche MitM-Attacke reicht dem Angreifer in diesem Szenario zwar ein eigenes gültiges Zertifikat nicht mehr aus, aber dafür muss er nun nicht mehr die CA hacken, sondern es reicht, den zum eigenen Zertifikat passenden öffentlichen Schlüssel im lokalen Cache des Client-Rechners auszutauschen, etwa mittels eines Virus. Trotz dem, was in letzter Zeit bei einigen CAs vorgefallen ist, und der Tatsache, dass ich kein Windows benutze, erscheint mir die Sicherheit bei einer CA doch höher zu sein als auf meinem privaten Rechner und der Einsatz von Convergence sieht für mich insgesamt eher als ein Verlust von Sicherheit aus. Oder habe ich nur etwas übersehen?

Udo Thiel

Ihre Bedenken sind plausibel – allerdings gelten diese Angriffsmöglichkeiten ja auch für das konventionelle Konzept: Wenn ein Angreifer

auf dem Client eigene Software – womöglich noch mit Root-Rechten – ausführen kann, kann er zumindest grundsätzlich auch in die bestehende Zertifikatsverarbeitung eingreifen und dort die Abläufe verbiegen. Mit genügend Fantasie und Hartnäckigkeit findet man in jedem System ausnutzbare Schwachstellen. Bislang sind viele dieser Angriffe aber eher individuell gestaltet und damit noch sehr aufwendig.

Löchriger Datensafe

Wolkenschloss, c't 5/12, S. 62

Danke für den Sicherheitshinweis betreffend der BoxCryptor-App in c't 05/12. Ich traute meinen Augen nicht, als ich las, dass angeblich die zuletzt geöffnete Datei unverschlüsselt in einem Temp-Ordner abgelegt wird. Mir scheint dies ein ziemlich dummer Bug zu sein. Was umfasst „die zuletzt geöffnete Datei“ genau? Gibt es Lösungswege?

Chris Maibach

Damit andere Programme auf Dateien aus dem BoxCryptor-Container zugreifen können, müssen diese zunächst unverschlüsselt im Dateisystem abgelegt werden. Die BoxCryptor-App kann die unverschlüsselte Kopie nicht automatisch löschen, wenn diese noch von einem anderen Programm genutzt wird.

Hat ein Angreifer Zugriff auf das Gerät, kann er unter Umständen auf diese unverschlüsselte Kopie der zuletzt geöffneten Datei zugreifen. Eine praxistaugliche Lösung für dieses Problem ist uns nicht bekannt. Die Aufgabe, vertrauliche Dateien verschlüsselt bei Dropbox zu speichern, bewältigt die App dennoch zuverlässig.

Ergänzungen & Berichtigungen

Finanzen mit Programm

Banking-Software statt Browser, c't 5/12, S. 112

Outbank importiert über die Funktion „Backup importieren“ auch nach der Ersteinrichtung noch Daten aus der iPhone-App iOutbank, Konten lassen sich über das Einstellungsmenü löschen. Das Programm unterstützt iTANs, bei Überweisungen kann man zwischen TAN-Verfahren (nicht aber Sicherungsmedien) wählen und das Aktualisieren aller Konten ist möglich. Die auf Kategorien beruhende Auswertung funktioniert auch kontenübergreifend.

Touch oder Tasten?

Der beste Computer für unterwegs, c't 5/12, S. 94

Im Diagramm „Programmwechsel, Chat-Nachricht beantworten“ auf Seite 96 geben die Balkenlängen die von uns gemessenen Zeiten nicht korrekt wieder. Das iPad 2 löste die Aufgabe schneller, das Netbook langsamer als durch die Balken angezeigt. Die neben den Balken angegebenen Werte sind korrekt.

Anzeige

Impressum

Redaktion

Postfach 61 04 07, 30604 Hannover
Karl-Wiechert-Allee 10, 30625 Hannover
Telefon: 05 11/53 52-300
Telefax: 05 11/53 52-417
(Hotline-Rufnummer und E-Mail-Adressen der Redaktion siehe Hinweise rechts)

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

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

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

Redaktion: Ernst Ahlers (ea), Daniel Bachfeld (dab), Jo Bager (jo), Achim Barczok (acb), Bernd Behr (bb), Benjamin Benz (bbe), Holger Bleich (hob), Herbert Braun (heb), Volker Briegleb (vbr), Dieter Brors (db), Hannes A. Czerulla (hcz), Mirko Dölle (mid), Ronald Eikenberg (rei), Boi Feddern (boi), Martin Fischer (mf), Tim Gerber (tig), Hartmut Giesemann (hag), Sven Hansen (sha), Ulrich Hilgefort (uh), Gerald Himmelien (ghi), Christian Hirsch (chh), Martin Holland (mho), Oliver Huq (ohu), Jan-Keno Janssen (jki), Nico Jurrann (nj), Thomas Kaltschmidt (thk), 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), Florian Müssig (mue), Peter Nonhoff-Arps (pen), Rudolf Opitz (rop), Matthias Parbel (map), Stefan Porteck (spo), Christiane Rütten (cr), Peter Schmitz (ps), Dr. Hans-Peter Schuler (hps), Hajo Schulz (hos), Johannes Schuster (jes), Alexander Spier (asp), Markus Stöbe (mst), Sven Olaf Suhl (ssu), Damon Tajeddini (dta), Andrea Trinkwalder (atr), Axel Vahldiek (avx), Andreas Wilkens (anw), Christian Wölbert (cwo), Peter-Michael Ziegler (pmz), Žužan Živadinović (dz), Ragni Zlotos (rzl)

Koordination: Martin Triadan (mat)

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

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

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

Korrespondenten:

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

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

Frankfurt: Volker Weber, Ely-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 Loviscach, Kai Mielke, Ralf Nebelo, Dr. Klaus Peeck, Prof. Dr. Thomas J. Schult, Ben Schwan (bsc), Christiane Schulzki-Haddouti, Kai Schwirzke

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

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

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

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

Kein Teil dieser Publikation darf ohne ausdrückliche schriftliche Genehmigung des Verlags in irgendeiner Form reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden. Die Nutzung der Programme, Schaltpläne und gedrucktenaltungen 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. Honorarierte Arbeiten gehen in das Verfügungsrecht des Verlages über. Sämtliche Veröffentlichungen in c't erfolgen ohne Berücksichtigung eines eventuellen Patentschutzes.

Warennamen werden ohne Gewährleistung einer freien Verwendung benutzt.
Printed in Germany. Alle Rechte vorbehalten. Gedruckt auf chlorfreiem Papier.

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

ISSN 0724-8679

Verlag

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

Herausgeber: Christian Heise, Ansgar Heise, Christian Persson

Geschäftsführer: Ansgar Heise, Dr. Alfons Schröder

Mitglied der Geschäftsleitung: Beate Gerold

Verlagsleiter: Dr. Alfons Schröder

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

Stellv. Anzeigenleitung: Simon Tiebel (-890)

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

Mediaberatung:

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

PLZ 3 + 4: Ann Katrin Jähne (-893)

PLZ 5 + 6: Patrick Werner (-894)

PLZ 2 + 7: Simon Tiebel (-890)

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

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

Markenartikel: Stefanie Busche (-895)

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., 9F, No.639-2,
Sec. 5, Chongyang Rd., Sanchong Dist., New Taipei
City 24158, Taiwan (R.O.C.),
Tel: +886-2-8211-2015, Fax: +886-2-8211-2017,
E-Mail: fc@cybermedia.com.tw

Anzeigenpreise: Es gilt die Anzeigenpreisliste Nr. 29 vom 1. Januar 2012

Leiter Vertrieb und Marketing: André Lux (-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

DVD-ROM-Herstellung: Klaus Ditzel (LtG.), Nicole Tiemann

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

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

Kundenkonto in der Schweiz: PostFinance, Bern,
Kto.-Nr. 60-486910-4, BIC: POFICHBE333,
IBAN: CH73 0900 0000 6048 6910 4

Vertrieb Einzelverkauf:

MZV Moderner Zeitschriften Vertrieb GmbH & Co. KG,

Ohmstraße 1, 85716 Unterschleißheim,

Postfach 12 32, 85702 Unterschleißheim,

Tel. 0 89/3 19 06-0, Fax 0 89/3 19 06-113

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

c't erscheint 14-täglich

Einzelpreis € 3,90; Österreich € 4,10; Schweiz CHF 6,90;

Benelux € 5,20; Italien € 5,20; Spanien € 5,20

Abonnement-Preise: Das Jahresabonnement kostet inkl. Versandkosten: Inland 89,70 €, Österreich 94,90 €, restliches Ausland 110,50 € (Schweiz 151,50 CHF); ermäßigtes Abonnement für Schüler, Studenten, Auszubildende (nur gegen Vorlage einer entsprechenden Bescheinigung): Inland 67,60 €, Österreich 71,50 €, restliches Ausland 83,20 € (Schweiz 129,00 CHF); c't-Plus-Abonnements (inkl. Zugriff auf das c't-Artikel-Archiv sowie iPhone- und iPad-Inhalte) kosten pro Jahr 12,00 € (Schweiz 15,60 CHF) Aufpreis. Für Mitglieder von AUG, BvDw e.V., /ch/open, Gl, GUUG, JUG Switzerland, Mac e.V., VBIO, VDE und VDI gilt der Preis des ermäßigten Abonnements (gegen Mitgliedsausweis). Luftpost auf Anfrage.

c't im Internet

c't-Homepage: www.ct.de

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

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

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

Software-Verzeichnis: www.ct.de/software

Treiber-Service: www.ct.de/treiber

Kontakt zur Redaktion

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

E-Mail: Alle E-Mail-Adressen der Redaktionsmitglieder haben die Form „xx@ct.de“. Setzen Sie statt „xx“ das Kürzel des Adressaten ein. Allgemeine E-Mail-Adresse der Redaktion für 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 07-3525
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





Volker Briegleb

Vertrauensfrage

CeBIT 2012 unter dem Motto „Managing Trust“

Im Zeitalter der Cloud und immer weiter zunehmender Vernetzung wirbt die Branche um das Vertrauen der Anwender. Dabei geht es um mehr als technische Sicherheit.

Wenn sich moderne Informationstechnik und darauf aufsetzende Dienstleistungen immer stärker untereinander und mit der Cloud vernetzen, müssen Anwender nicht nur im professionellen Umfeld den Anbietern unbedingt vertrauen können. Zahlreiche Datenschutzbrüche der Vergangenheit haben gezeigt, dass die Branche hier noch Nachholbedarf hat. Die CeBIT will 2012 mit ihrem Schwerpunktthema „Managing Trust“ vom 6. bis 10. März zeigen, wie die ITK-Industrie diese Herausforderung angehen kann.

„Vertrauen in moderne Technologien und Dienstleistungen ist die zentrale Voraussetzung für Wachstum der digitalen Wirtschaft“, sagt CeBIT-Chef Frank Pörschmann. „Immer mehr Unternehmen begreifen Vertrauen und Sicherheit als Managementaufgaben.“ Doch geht es um mehr als die rein technische Sicherheit. „Managing Trust“ soll sich wie ein roter Faden durch das gesamte Angebot der CeBIT ziehen.

Re-Boot

Auch der Verbraucher soll als Anwender wieder mehr im Fokus der Messe stehen – vorbei sind die Zeiten, als sich die CeBIT nach den rappendvollen Messejahren um die Jahrtausendwende

wieder als reine Business-Messe positionieren wollte.

Also musste sich die CeBIT wieder einmal neu erfinden. Für den Jahrgang 2011 stellte die Messe AG ein neues Konzept vor, das auf vier Säulen ruht: Die Plattformen „Pro“ (Geschäftskunden), „Gov“ (öffentliche Hand), „Lab“ (Forschung) und „Life“ (Privatnutzer) sollten der CeBIT Profil verleihen.

Nach Ansicht der deutschen ITK-Branche ist das durchaus gelungen. Die CeBIT habe die Gratwanderung geschafft, meint Bitkom-Präsident Dieter Kempf. Bei der Premiere des Konzepts kamen 339 000 Besucher aus 90 Nationen, die auf 172 000 Quadratmetern Ausstellungsfläche die Exponate von 4200 Ausstellern aus 70 Ländern bewundern konnten. Nach der Messe freute sich der Bitkom über „volle Auftragsbücher“. Auch für das CeBIT-Jahr 2012 erwartet die Branche gute Geschäfte. „Das Geschäftsklima im Hightech-Sektor ist sehr gut“, sagt Kempf.

Wirtschaft & Politik

Dass die CeBIT immer noch die Leitmesse der internationalen Branche ist, zeigt sich auch am großen politischen Interesse. Neben Bundeskanzlerin Angela Merkel, die die Messe am 5. März zusammen mit Dieter Kempf vom

Bitkom, Google-Grandseigneur Eric Schmidt und Niedersachsens Ministerpräsident David McAllister eröffnet, wird auch Dilma Rousseff erwartet, die Staatspräsidentin des Partnerlandes Brasilien. Darüber hinaus wird EU-Kommissarin Neelie Kroes Vertretern der 27 EU-Mitgliedsländer die Fortschritte ihrer „Digitalen Agenda“ präsentieren. Auch Justiz-Kommissarin Viviane Reding wird die CeBIT besuchen.

Erstmals wird es zum Messejahrgang 2012 eine Stellenbörse geben. Ein Teil von Halle 9 wird sich außerdem eigens den Themen Karriere und Talentsuche widmen. Für Jobsuchende bietet sich der Besuch der Messe am Samstag an, dem sogenannten Recruiting Day.

Für alle Besucher gibt es in diesem Jahr erstmals einen kostenlosen WLAN-Zugang auf dem gesamten Messegelände. Zur Registrierung reicht eine E-Mail-Adresse. Zudem bietet die Messe Smartphone-Apps für die Planung des Messerundgangs und die Hotel- und Restaurant-Reservierung an.

Heise auf der CeBIT

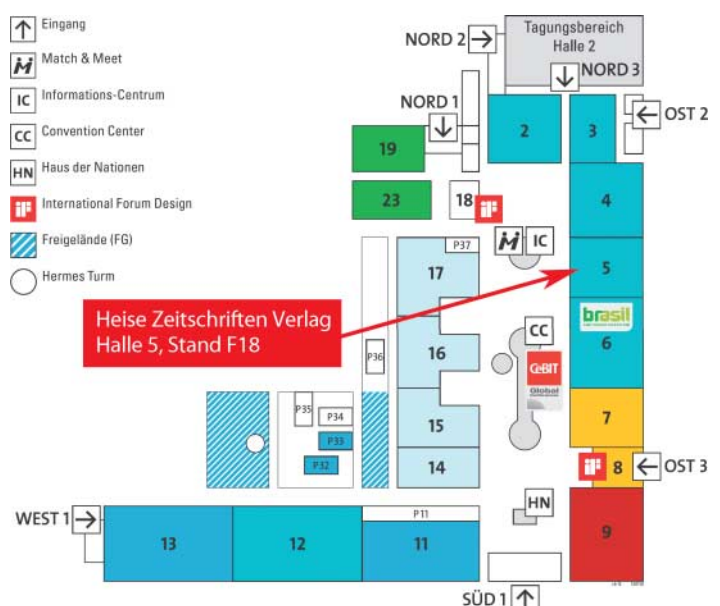
Auch der Heise Zeitschriften Verlag ist wieder auf der Messe vertreten. Der Hauptstand findet sich wie immer in Halle 5, nur diesmal am Stand F18. Hier finden Besucher das Computermagazin c't, das IT-Profimagazin iX, das Wissenschaftsmagazin Tech-

nology Review und die neuen Periodika Digitale Fotografie sowie Mac & i, die viermal jährlich erscheinen. Am Stand gibt es auch wieder die kostenlose Möglichkeit zur Generierung und Signierung von GnuPG/PGP-Schlüsseln.

Das umfangreiche Vortragsprogramm am Stand beginnt täglich um 10 Uhr mit Rechtsthemen. Zusammen mit dem ULD Schleswig-Holstein stehen ab 11 Uhr Vorträge zu Datenschutz und Privatsphäre auf dem Programm. Um 12 Uhr stellen Kollegen von c't die Preisträger-Projekte des Bastel-Wettbewerbs „Mach flott den Schrott“ vor, und ab 13 Uhr halten Forscher der Uni Hannover Vorträge. Täglich um 14 Uhr zeigt Sebastian Schreiber sein Live-Hacking.

Mittwochnachmittag steht das Thema DRM auf der Agenda. Am Donnerstag geht es um „Digitale Bürgerrechte“, Staatstrojaner, ACTA und die deutsche Netzpolitik. Am Freitag gibt es eine Diskussion über die neue Härte gegen Urheberrechtsverletzer. Der Samstag ist Thementag „heise open“ und steht ganz im Zeichen freier Software.

Der Heise Zeitschriften Verlag beteiligt sich zudem an der CeBIT Security Plaza in Halle 12. Am 5. März veranstaltet Heise in Zusammenarbeit mit der Messe AG ein Sicherheits-Symposium speziell für Geschäftsführer und IT-Entscheider. Das gesamte Programm der Veranstaltungen finden Sie auf heise.de/events. (vbr)



Den Heise Zeitschriften Verlag finden CeBIT-Besucher wie immer in Halle 5, nur diesmal am neuen Stand F18.

Blick in die Tiefe

Wie bereits in den letzten Jahren hat die CeBIT einen Sonderbereich „Next Level 3D“ rund um das Thema Stereoskopie eingerichtet. Im Zentrum des 800 Quadratmeter großen Bereichs steht das S3D ProCinema, in dem es unter anderem 3D-Clips von der noch nicht erhältlichen zweiten Blu-ray des Animations-Musik-Projekts Lichtmond zu sehen gibt. Zeiss zeigt an seinem Stand die OLED-Version der Videobrille Cinemizer, Fantec seine 3D-fähigen Medienplayer.

Am Gemeinschaftsstand S3D Expo können Besucher das Infi-

tec-3D-Verfahren ausprobieren. Der Besondere an der deutschen Erfindung: Mit einer Infitec-3D-Projektion braucht man trotz passiver Brillen keine teure Leinwand mit Silberbeschichtung. Das deutsch-französische Unternehmen Volfoni zeigt seinen Polarisationsmodulator Smart Crystal Pro, mit dem sich jeder mit Shuttertechnik arbeitende 3D-Projektor auch mit Polfilter-Brillen nutzen lässt.

Eine Präsentationssoftware für 3D-Fotos und -Videos gibt es bei M-Objects zu sehen, nebenan kann man sich bei der Deutschen Gesellschaft für Stereoskopie über räumliche Fotografie informieren. Ebenfalls mit dabei: Die Berliner Technische Hochschule. (jkj)

Next Level 3D: Halle 15

Der Smart Crystal Pro macht 3D-Beamer mit Shuttertechnik fit für Polfilterbrillen.



Monitore mit Pfiff

Die Dominanz stereoskopischer Schirme mit 120-Hz-Panel und aktiven Shutterbrillen bröckelt weiter: Auch für AOCs d2357Ph benötigt man lediglich passive Polfilterbrillen. Der 23-Zöller mit Full-HD-Auflösung nimmt 3D-Signale über seine beiden HDMI-1.4a-Eingänge von PCs oder 3D-Zuspielern wie Spielekonsolen oder Blu-ray-Playern entgegen und kann auf Wunsch 2D-Inhalte in 3D umwandeln.

Das gut ein Zentimeter dünne Display lässt sich vom Standfuß lösen und wie ein digitaler Bilderahmen auf den Tisch stellen; eine Stütze im Rücken gibt ihm dabei Halt. Der d2357Ph soll Ende März in den Handel kommen.

Auch der e2251Fwu lässt sich vom Fuß befreien und wie ein Bilderahmen aufstellen. Der Clou: Das 21,5"-Modell benötigt nur ein Kabel – sowohl Strom als auch Bildsignale bezieht der Schirm per USB. Für den Bildempfang dürfte ein DisplayLink-Chip sorgen. Das „Zweit-Display“ soll Ende März für 150 Euro erhältlich sein.



Die in den Monitorfuß gesteckten iPods und iPhones können Videos und Bilder auf den e2343Fi schicken.

Steckt man in das im Standfuß integrierte Dock des e2343Fi neuere iPods und iPhones, werden die Bilder und Videos statt am Mobilgerät auf dem 23"-Display abgespielt. Für den guten Ton sorgen dabei Lautsprecher im Monitor. AOC will den e2343Fi ab März für voraussichtlich 200 Euro anbieten. (spo)

AOC: Halle 15, D33

Apps für die Druckerverwaltung

Im sogenannten MPS-Park (für Managed Print Services) stellen Anbieter wie Utax, Triumph-Adler und Xerox ihre Dokumentenmanagement-Produkte vor. Auch diese stehen im Zeichen der Smartphonisierung. So zeigt eine App von Triumph-Adler Statusmeldungen, Störungen, Auslastungs- und Verbrauchsanalysen von Druckern sowie den Status

von Verbrauchsmaterialien auf dem Smartphone an. Auch die jüngste Multifunktionsgeräteserie SCX-3400 von Samsung soll sich per Smartphone-App bedienen lassen. (tig)

*Samsung: Halle 2, E30
Triumph-Adler: Halle 3, 24.4
Utax: Halle 3, A24
Xerox: Halle 3, A24*

Flexible Digitalisierer

In Halle 3 dreht sich alles um das Digitalisieren: Avison will den schnellen Dokumentenscanner AV186+ vorführen, der als Duplexscanner bis zu 60 Seiten pro Minute scannt und dabei von der dünnen Schreibpapier-A4-Seite bis zum Plastikausweis diverse Dokumentenarten akzeptiert. Der Vorlageneinzug nimmt Papierstärken bis 400 g/m² an. Noch schneller arbeiten die Scamax-Scanner der deutschen Firma InoTec: Statt einer Scanzeile nutzen sie eine spezielle Kamera und digitalisieren so bis zu 170 Blatt pro Minute. Je nach Bedarf gibt es Scamax-Modelle

für Simplex- oder Duplexscans, Schwarzweiß oder Farbe.

Wer eher einen Dokumentenscanner für unterwegs braucht, sollte die Stände von Fujitsu, Epson, Canon und Avison besuchen. Fujitsu bringt seine kompakten ScanSnap-Modelle mit nach Hannover: Die leichten Scanner finden Platz in der Aktentasche und kommen ohne separates Netzteil aus. Canons neues Modell P-215 nutzt statt eines Netzteils vorhandene USB-3.0-Ports und bringt die nötige Scan-Software für Windows und Mac OS in einem eingebauten Flashspeicher gleich mit.

Große und kleine Beamer

Die Lichtquelle der nur handgroßen Minibeamer von Aiptek soll bis zu 20 000 Stunden durchhalten. Gleiches gilt auch für die ausgewachsenen Präsentationsprojektoren von BenQ.

Aiptek nutzt ausschließlich LEDs, BenQ bei seinen Kurzstanz-Beamern LX60ST und LW61ST Laserlicht und Phosphor. Acers neuer Full-HD-Bea-

mer H6500 arbeitet zwar noch mit einer konventionellen Hochdrucklampe, soll dafür aber ab Mitte März für deutlich unter 1000 Euro erhältlich sein. (jkj)

*Acer: Halle 22, B24
Aiptek: Halle 14, J19
(Planet Reseller)
BenQ: Halle 15, D26
(Planet Reseller)*

mäßige Durchleuchtung auch an den Rändern der Dias oder Negative sorgen soll. Zum Lieferumfang gehört die aktuelle Version 8 der Software SilverFast, die mit Mehrfachscans den Kontrastumfang erhöhen und durch die Infrarot-Technik iSRD Staub und Kratzer verlustfrei aus den Scans entfernen will. (rop)

*Avison Europe: Halle 3, H34
Canon: Halle 3, G16
Epson: Halle 14, H56
(Planet Reseller)
Fujitsu: Halle 3, E08
InoTec: Halle 3, G30
Plustek: Halle 3, F29*

Jörg Wirtgen

Große Ultrabooks und kleine Tablets

Notebooks, Tablets und Smartphones auf der CeBIT

Notebook-Verkäufe haben die von stationären PCs längst überholt, Tablets boomen und Smartphones überholen alle: Voriges Jahr wurden erstmals weltweit mehr Smartphones verkauft als Notebooks, Desktop-PCs, Tablets und Netbooks zusammen. Auf der CeBIT spiegeln sich diese Trends allerdings nur eingeschränkt wieder, denn viele der Top-Hersteller bleiben der Messe fern.

Das größte Angebot an Smartphones und Tablets stellen wohl die Mobilfunk-Providern aus. **Telekom** und **Vodafone** haben große Stände in den Hallen und auch im Außenbereich der Messe aufgebaut. Sie werden wohl auch einige der MWC-Neuheiten zeigen: Diese Mobilfunkmesse findet eine Woche vor der CeBIT statt und zieht offenbar zahlreiche Hersteller von der CeBIT ab (siehe S. 34). Telekom und Vodafone wollen ihre LTE-Netze auch für Smartphones und Tablets öffnen (siehe S. 48) und zeigen auch dazu Geräte oder Demos – wenn auch beider LTE-Netze nicht in Hannover funktionieren.

Intel präsentiert die Ultrabooks. Das ist eine Klasse von Subnotebooks, für die sozusagen Intel die Garantie übernimmt, dass sie besonders flach sind, lange laufen und schnell starten – ein Maximalgewicht schreibt Intel übrigens nicht vor. Obwohl die Ultrabooks noch recht jung sind, dürften fast ein Dutzend Modelle namhafter Hersteller mit 11- und 13-Zoll-Display zu sehen sein. Intel erlaubt auch drehbare Displays (wie bei den alten Tablet-PCs) sowie Ultrabooks mit 14- und 15-Zoll-Display und wird wohl einige Vorseriengeräte damit ausstellen. Die laufen dann mit der nächsten CPU-Plattform Ivy Bridge, die unter anderem USB 3.0 und Thunderbolt bietet.

Bei **Microsoft** gibt es vielleicht Notebooks und Tablets mit der Beta von Windows 8 zu sehen, die wenige Tage vor der CeBIT erscheint (siehe S. 28) – so könnten Messebesucher sich selbst einen Eindruck von der neuen Touch-Oberfläche verschaffen. Auch Geräte mit den von Windows 8 erst-

mals unterstützten ARM-Prozessoren dürfte man hauptsächlich dort antreffen. Das Smartphone-Betriebssystem Windows Phone dürfte ebenfalls ein Thema werden. Gerüchte über neue Versionen gibt es schon länger, sie sollen eine breitere Hardware-Auswahl unterstützen, günstigere Geräte, aber auch teurere High-End-Modelle: Andere Displayauflösungen und -größen, Geräte ohne Kamera, mit Zweikernprozessoren oder NFC-Chips könnten kommen.

Hersteller

Fujitsu will seine Android-Smartphones auch in Europa verkaufen und stellt wohl die ganze Produktpalette aus. Zudem ist das 10-Zoll-Tablet Stylis-

tic M532 zu sehen. Es läuft unter Android und soll sich besonders für den Business-Einsatz eignen und „VDI-ready“ sein. Auch die Notebooks und Tablets der Lifebook-Serie stellt Fujitsu aus.

Auf dem Stand von **Samsung** gibt es viele MWC-Neuheiten zu sehen, erwartet werden 7- und 10-Zoll-Tablets sowie High-End-Smartphones mit Android. Das seit kurzem erhältliche Windows-Slate Serie 7 700T1A mit 11,6-Zoll-Display wird hoffentlich mit der Beta von Windows 8 ausgestattet sein, es ist voraussichtlich eines der ersten dafür geeigneten Tablets. Samsung zeigt zudem ein 14-Zoll-Notebook mit guter Ausstattung, das 700Z3A. Vielleicht gibt es auch den 13-Zöller 900X3B mit 1600 × 900 Punkten zu sehen.

Pearl präsentiert mehrere Dual-SIM-Handys. So hat auch das unter Android laufende Smartphone Simvalley SPX-5 zwei SIM-Einschübe und gehört mit seinem 5,2-Zoll-Display zu den größten Smartphones überhaupt. **Huawei** wird auf seinem Stand der Netzwerktechnik mehr Platz einräumen als den Smartphones und Tablets – wenn die Mobilgeräte überhaupt ausgestellt sind. Zu sehen gäbe es das MediaPad 3G, ein 7-Zoll-Tablet mit der hohen Auflösung von 1280 × 800 Punkten und vielleicht ein neues 10-Zoll-Tablet. **Dell** stellt zwar aus, will sich aber auf Cloud- und Serverdienste konzentrieren.

Planet Reseller

Einige weitere Hersteller sind im Planet Reseller vertreten, einem Bereich in den Hallen 14 und 15, der nur Fachhändlern, Ausstellern und Journalisten zugänglich ist.

Archos stellt die zwei Tablets der Serie G9 aus: Sie laufen unter Android 3.2 und lassen sich auch nachträglich mit UMTS nachrüsten (siehe auch S. 72). **MSI** konzentriert sich mehr auf Gaming-Notebooks, hieß es vor einiger Zeit. Vor allem darf man daher Modelle der GT-Serie erwarten, 15- und 17-Zoll-Notebooks mit High-End-Grafikkarten und hoher Display-Auflösung (siehe auch S.136). **Research In Motion** (RIM), Hersteller der BlackBerry-Telefone und des Tablets mit dem Namen Playbook, hat einen eigenen Stand im Planet Reseller, ist aber auch auf dem Stand der Telekom vertreten. Das Playbook hat gerade ein Betriebssystem-Update bekommen, das viele kleine Verbesserungen wie einen Mail-Client bringt (siehe auch S. 48). **Smartbook** bringt das Android-Tablet Fun Pad. Es hat ein 7-Zoll-Display mit nur 800 × 480 Punkten und läuft unter der Smartphone-Version Android 2.3, ausgestellt ist vielleicht auch ein Modell mit Android 4.

Ähnliche Tablets wird es wohl auch auf vielen Ständen asiatischer Hersteller zu sehen geben: günstige Modelle mit manchmal schon Android 4 und immerhin meist brauchbarem kapazitiven Touchscreen – wovon Messebesucher sich dann selbst überzeugen können. Auch sollte man nach der Maps-App schauen und ob die Geräte einen Zugang zum Android-Market haben. Welche davon unter welchen Namen nach Deutschland kommen, werden aber wohl die Aussteller selbst noch nicht wissen. (jow)



Samsungs Windows-Tablet läuft mit einem schnellen Intel Core i5. Das 12-Zoll-Display zeigt 1366 × 768 Punkte. So richtig Spaß macht es aber wohl erst mit Windows 8.

*Fujitsu: Halle 2, B52
Huawei: Halle 13, C23
Intel: Halle 23, A01
Microsoft: Halle 4, A26
Pearl: Halle 19, C25
Samsung: Halle 2, E30
Telekom: Halle 4, D26
Vodafone: Pavillon P32, P33
Planet Reseller
Archos: Halle 15, D60
MSI: Halle 14, H30
O2 Telefonica: Halle 14, H54
Research In Motion: Halle 15, F55
Smartbook: Halle 15, F24*

Anzeige

Christof Windeck

Wandel unterm Blech

Hardware für Desktop-PCs und Server

Windows 8 wirft seine Schatten voraus, weil Mainboards für kommende CPU-Generationen neue Funktionen benötigen. USB 3.0 erobert jetzt den Massenmarkt, Thunderbolt und SSDs den High-End-Bereich. Bei den Servern sind Intels neue Xeons das wichtigste Thema der CeBIT.

Obwohl sich immer mehr Hersteller im Händler-Reservat verschanzen – der Planet Reseller in den Messehallen 14 und 15 ist nur Fachbesuchern zugänglich –, können auch gewöhnliche Messebesucher die neueste Hardware in Augenschein nehmen: Genügend Firmen zeigen in den Hallen 2, 16 und 17 beispielsweise Mainboards mit Chipsätzen der Serie 7 für Intels kommende Core-i-3000-Prozessoren. Man munkelt, dass Intel diese Ivy-Bridge-Chips kurz nach Ostern vorstellt. Schon überfällig sind die Xeons der Baureihe E5, die eigentlich für 2011 versprochen waren – alle Server-Hersteller, die auf der CeBIT vertreten sind, dürften Xeon-E5-Maschinen zeigen.

Auch von AMD werden Neuigkeiten erwartet, nämlich einerseits weitere Grafikkarten und GPUs der jüngsten Generation Radeon HD 7000 und andererseits FM2-Mainboards für Trinity-Prozessoren. Diese sollen etwa in Form des A10-5800 kommen und zählen zu den Accelerated Processing Units (APUs) der Serie A. Bisher gehören dazu nur Llano-Chips wie der A8-3870K, die auf Mainboards mit der Fassung FM1 und Chipsät-

zen wie dem A75 laufen. Obwohl man auf Trinity vermutlich wohl noch bis Ende Mai oder zur Computex Anfang Juni warten müssen, könnten Hersteller wie Asrock oder Biostar FM2-Mainboards zeigen.

Ein wichtiges Thema für Board-Hersteller ist Windows 8, genauer: Microsofts Vorgaben für Windows-8-PCs mit Logo. Solche Rechner müssen beispielsweise, falls sie USB-3.0-Ports besitzen, auch im Superspeed-Modus von angestöpselten USB-3.0-Sticks booten können. Außerdem verlangt Microsoft UEFI-2.3.1-Firmware mit Secure-Boot-Modus. Mal sehen, was die CeBIT diesbezüglich bringt – bisher hat sich noch kein Mainboard-Hersteller dazu bekannt.

USB-3.0-Speichermedien dürften auf der Messe in Hülle und Fülle zu sehen sein; Super Talent beispielsweise verspricht für den Speicher-Stick Express RC8 Datentransferraten von bis zu 270 MByte/s beim Lesen. Zufall oder nicht: Exakt denselben Wert nennt Elgato für die Thunderbolt SSD, eines der ersten externen Speichermedien zum direkten Anschluss an die bislang nur bei Apple-Rechnern anzutreffende Schnittstelle. Doch MSI und

Gigabyte planen auch Z77-Mainboards mit Thunderbolt-Ports, also welche mit LGA1155-Fassung für die erwähnten Ivy-Bridge-Prozessoren.

Mit den Serie-7-Chipsätzen wird SSD-Caching breitere Anwendung finden, was bisher nur der Z68 unterstützt. Bei anderen Intel-Chipsätzen, AMD-Systemen oder älteren Rechnern funktioniert SSD-Caching mit Software-Lösungen oder PCIe-Adapterkarten. OCZ Technology hat mit der Synapse Cache schon eine Caching-SSD für Windows 7 im Angebot, SanDisk kooperiert mit der Firma Diskeeper (ExpressCache). Manche Software für Backups oder Partitions-Images kommt beim SSD-Caching aber ins Schleudern, etwa Acronis True Image 2012. Beim Acronis-Stand kann man vielleicht erfahren, ob hier Verbesserungen anstehen.

Umstellungen sind auch bei der Festplattenverschlüsselung nötig, weil mit Windows 8 wohl viele UEFI-Systeme erscheinen. Diese richten auf der Festplatte mit der Systempartition eine GUID-Partitionstabelle (GPT) anstelle eines Master Boot Record (MBR) ein. An UEFI und GPT scheitert bisher die Vollverschlüsselung (System Encryp-

tion) mit TrueCrypt oder mit mancher TCG-Opal-Software.

SSDs allerorten

Die noch immer hohen Festplattenpreise dürften den ein oder anderen Käufer dazu verführen, eine Solid-State Disk (SSD) als Boot-Medium zu wählen. Zwar stehen zurzeit keine grundlegend neuen SSD-Controller und Flash-Speicherchips an, aber die SSD-Auswahl wächst weiter. Außer den gängigen 2,5-Zoll-Versionen mit 9,5 Millimetern Bauhöhe und SATA-II- oder SATA-6G-Schnittstelle kommen nun mehr 7-Millimeter- und mSATA-Ausführungen für flache Notebooks. OCZ und Super Talent fertigen auch PCI-Express-SSDs.

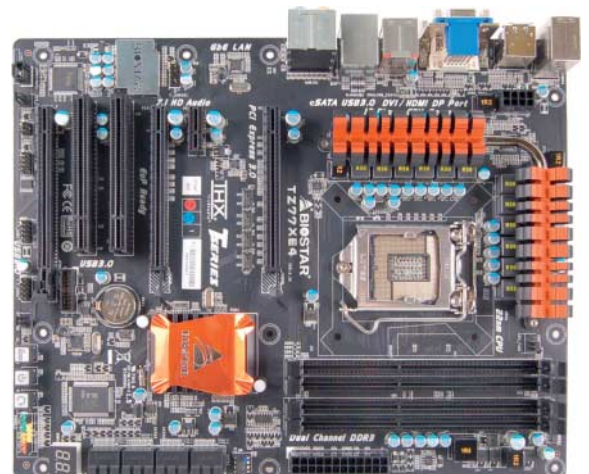
Flash-Speicher kommt auch in Servern zum Einsatz, vor allem bei Datenbankanwendungen. Dafür gibt es besondere SSDs, die viele Schreibzyklen verkraften. Spezielle Datenbanken verzichten gleich ganz auf lahme Massenspeicherzugriffe und laufen komplett im RAM, etwa SAP HANA. Da kommt Intels neuer Xeon E5 gerade recht, weil Serverboards mit zwei LGA2011-Fassungen und 24 Fassungen für Speicherriegel bis zu 768 GByte Hauptspeicher fassen. Auch die aktuellen Opterons der Reihe 6200 vertragen die sogenannten LR-DIMMs mit 16 oder 32 GByte Kapazität, die etwa Samsung mit besonders sparsamem DDR3L-SDRAM bestückt.

Zusammen mit den Chipsätzen der Familie C600 (Patsburg) bildet der Xeon E5 alias Sandy Bridge-EP die Plattform Romley-EP. Serverboards dürften bei Supermicro zu bewundern sein, komplette Geräte bei allen in



Der Xeon E5 passt auf LGA2011-Mainboards wie das Fujitsu D3128-B.

Biostar TZ77XE4: Z77-Mainboard für Intels Ivy-Bridge-Prozessoren



Halle 2 vertretenen Server-Herstellern. Man munkelt von einem achtkernigen Workstation-Spitzenmodell Xeon E5-2687W mit 3,1 GHz und 150 Watt TDP, für das Intel über 1800 US-Dollar verlangen möchte. Der Xeon E5-2650L soll hingegen mit weniger als 10 Watt pro Core auskommen. Die neuen Xeons bringen Servern auch PCI Express 3.0, was vor allem für 10-Gigabit-Ethernet- oder Infiniband-Karten interessant ist.

Mit vielen CPU-Kernen, großem RAM und schnellem I/O dürften die neuen Xeons dem Thema Virtualisierung noch mehr Schub verleihen – dazu findet man in der CeBIT-Halle 2 das Virtualisation & Storage Forum. Hier tummeln sich außer den VM-Spezialisten Citrix und VMware auch SAN-Anbieter wie EMC² oder NetApp. Ganz in der Nähe sind die Stände der Storage-Spezialisten Adaptec, Eurostor, Promise, Qlogic und Synology zu finden, deren Konkurrenten Buffalo, Qnap und Thecus aber in anderen Hallen unterge-schlüpft sind.

Mainboards

Biostar will das Z77-Mainboard TZ77XE4 mit LGA1155-Fassung für einen Core i-3000 zeigen. Auf dem Board laufen auch Sandy-Bridge-CPU's (Core i-2000), dann aber ist bloß PCIe 2.0 statt PCIe 3.0 nutzbar. Es gibt auch Boards mit dem Serie-6-Chipsatz Z68, die Ivy-Bridge-CPU unterstützen sollen, und dann auch PCIe 3.0. Einer solchen Kombination hat der Z77 dann nur den eingebauten USB-3.0-Controller voraus, sofern Intel nicht neue Funktionen wie Rapid Start



Infotrend packt 48 SAS-Disks in einen 4-HE-Einschub, der Daten via 8-Gbit/s-Fibrechannel liefert.

Technology (nicht zu verwechseln mit Rapid Storage Technology/RST) bringt.

Möglicherweise ist auf manchen Serie-7-Boards schon ein neuer Thunderbolt-Adapterchip von Intel zu sehen, der den Codenamen Cactus Ridge trägt (L3510). Für Peripheriegeräte ist angeblich der winzige „Port Ridge“ gedacht (L2210). Fraglich ist, wie auf den Desktop-PC-Mainboards die DisplayPort-Verbindung zwischen Thunderbolt-Buchse und GPU zustande kommt – mal steckt letztere ja im Prozessor, mal sitzt sie auf einer Steckkarte. Vielleicht dient Thunderbolt bei Desktop-Rechnern als reine PCIe-Verbindung.

Für High-End-Rechner und Single-Socket-Workstations sind LGA2011-Mainboards gedacht, die meistens mit dem X79 bestückt sind. Fujitsu hat aber auch eines mit der Patsburg-Version C602 angekündigt, der sich mit einem Dongle gegen Aufpreis in einen C604 verwandelt und dann vier SAS-6G-Disks anbindet. Ohne Dongle unterstützen seine vier roten Buchsen nur SATA-6G-Laufwerke.

Firmen wie Jetway und Lexcom zeigen Mini-ITX-Boards mit den jüngsten Atoms, also N2600 oder D2700. Vielleicht gibt es auch etwas mit AMDs Brazos 2.0

zu sehen, also E2-1800. Lexcom offeriert einen Single-Board-Computer mit VIA Nano X2 und VX900-Chipsatz für Digital-Signage-Anwendungen.

Von FM2-Mainboards für die neuen AMD-Trinity-Prozessoren, die etwa als A10-5800K oder A8-5600K erwartet werden, ist noch kaum etwas bekannt. So fragt man sich etwa, ob die neuen FM2-Boards auch mit bisherigen FM1-Chips kooperieren, also mit einem Llano wie dem A8-3870K. Bei den Mainboards mit Fassung AM3+ könnte es schon Hinweise auf den im zweiten Halbjahr erwarteten Vishera geben – und vielleicht sogar schon Auskünfte zum Chipsatz 1090FX.

AMD plant, die Performance-Grafikkarten der HD-7800-Serie vorzustellen. Radeon HD 7850 und HD 7870 setzen auf die zu DirectX 11.1 kompatiblen GPUs mit dem Codenamen Pitcairn, die dank der 28-Nanometer-Fertigung sparsamer sind als die HD-6800-Vorgänger. Hersteller wie Club3D, Sapphire oder XFX dürften schon eigene HD-7800-Modelle präsentieren. Sie füllen die Lücke zwischen den Ende 2011 vorgestellten 7900er- und den vor wenigen Wochen eingeführten 7700er-Versionen. Hinter den 7500er-Radeons verbergen sich indes keine neuen

28-nm-Chips, sondern umbenannte 40-nm-GPUs.

Komplettrechner sind auf der CeBIT schon seit Jahren eher selten – aber durchaus zu finden. Besonders sparsame und kompakte Geräte können Christmann, Dell und Fujitsu zeigen, Barebones sind bei Asrock, Sapphire, Shuttle und Zotac im Angebot. (ciw)

PCs, Prozessoren:

Intel: Halle 23

Christmann: Halle 6, A35

Shuttle: Halle 17, E41

Mainboards/Grafikkarten:

Asrock: Halle 17, C32

Biostar: Halle 17, E65

Club 3D: Halle 17, D26

Lexcom: Halle 17, J20

Sapphire: Halle 17, D60

Zotac: Halle 17, D36

RAM/SSDs:

Acronis: Halle 2, D40

OCZ: Halle 17, D31

Samsung: Halle 2, E30

Super Talent: Halle 17, E57

Server/Storage:

IBM: Halle 2, A10

Dell: Halle 2, B42

Fujitsu: Halle 2, B52

Infotrend: Halle 2, E51

Promise: Halle 2, B54

Qnap: Halle 17, F50

Supermicro: Halle 2, E51

Synology: Halle 2, E41

Thecus: Halle 13, D76

Thomas-Krenn: Halle 2, B62

Virtualisation & Storage Forum:

Halle 2, A40

im Planet Reseller:

Buffalo: Halle 15, D44

ECS: Halle 15, D29

Elgato: Halle 15, D53

Gigabyte: Halle 15, D19

Jetway: Halle 14, J34/1

MSI: Halle 14, H30

Patriot: Halle 15, G56

XFX: Halle 15, D54

Anzeige

Mirko Dölle

Open Source

Vorträge und Firmen rund um Linux und freie Software

Linux und Open Source hat die Deutsche Messe wieder einen eigenen Bereich auf der CeBIT gewidmet. Aber auch abseits der Open Source Area in Halle 2 findet man Interessantes aus der Open-Source-Welt.

Zum vierten Mal versammeln sich 2012 viele freie Projekte und Firmen aus dem Open-Source-Umfeld in der Open Source Area auf der CeBIT. Wie schon im Vorjahr hat die Deutsche Messe die Sonderschau Open Source in der Halle 2 angesiedelt – will man alle Aussteller besuchen, die sich mit freier Software beschäftigen, benötigt man jedoch gutes Schuhwerk.

Die Open Source Area in Halle 2 besteht aus dem Open Source Park, in dem kommerzielle Anbieter ihre Produkte präsentieren, der Project Lounge für die freien Projekte und einem Vortragsforum, das das diesjährige CeBIT Leitmotiv „Managing Trust“ in einer eigenen Beitragsreihe aufgreift.

Aufgrund des großen Besucheransturms in den Vorjahren empfiehlt es sich auch 2012, frühzeitig zu den Vorträgen zu erscheinen, um noch die Chance auf einen Sitzplatz zu haben. Gerade bei bekannten Rednern dürften selbst Stehplätze mit Blick auf die Bühne rar werden: Jon „Maddog“ Hall hält täglich

von 10:45 bis 11:30 Uhr einen Vortrag zum Thema Freie Software und Klaus Knopper behandelt im Daily Talk von 12:15 bis 13:00 Uhr Fragen zu seinem freien Live-Linux Knoppix und zu Linux allgemein. Zudem findet am 8. März ab 16:30 Uhr die Verleihung der Linux New Media Awards statt. Eine internationale Jury vergibt die Auszeichnung in insgesamt sieben Kategorien an Projekte und Firmen aus dem Open-Source-Umfeld.

Im heise CeBIT Forum in Halle 5 steht der Samstag (10. März) im Zeichen des Pinguins: Thorsten Leemhuis gibt in seinem Kernel-Log Einblicke in die Linux-Entwicklung, und Mirko Dölle erklärt unter dem Thema „Sicher im Netz“ den Umgang mit dem Online-Banking-System c't Bankix und den Einsatz des Surf-Systems c't Surfix.

Linux-Zertifizierung

Auch das Linux Professional Institute hat seinen Stand außerhalb der Open Source Area. In Halle 9 können sich Interessierte

über Zertifizierungen im Linux- und Open-Source-Bereich informieren. Außerdem bieten die „Multi-Media Berufsbildende Schulen“ an der Expo Plaza 3 etwas abseits des Rummels die Möglichkeit, während der CeBIT die Prüfungen zu vergünstigten Konditionen abzulegen. So kosten die Module 101 und 102 für LPIC-1 sowie 201 und 202 für LPIC-2 jeweils 80 Euro Prüfgebühr und werden in den Sprachen Deutsch und Englisch angeboten. Für die Module 301 bis 304 für LPIC-3 fallen jeweils 100 Euro Prüfgebühr an; die Prüfungssprache ist hier traditionell Englisch. Wer an einer Prüfung teilnehmen möchte, muss sich allerdings zuvor über die LPI-Website anmelden und eine LPI-Identifikationsnummer beantragen, sofern es seine erste Prüfung ist.

Ein Schwerpunkt des Ausstellerbereichs im Open Source Park sind Server-Lösungen. So präsentiert die Bremer Univention GmbH auf ihrem Stand in Halle 2 die vor kurzem veröffentlichte Version 3 des Univention Corporate Server (UCS), der dank Samba 4 nun auch als Active-Directory-Domänencontroller eingesetzt werden kann. Zudem stellt Univention seine auf Xen und KVM basierende Virtualisierungslösung vor und zeigt, wie sich Groupware-, Dokumenten- und IT-Management-Lösungen auf Cloud-Systeme portieren lassen.

Als Unteraussteller am Univention-Stand präsentiert das Startup OwnCloud eine neu entwickelte Lösung zur zentralen Speicherung und Synchronisierung von Terminen, Kontakten und Dateien über verschiedene Geräte hinweg – wobei im Unterschied zu Dropbox oder Apples iCloud die Daten keiner externen Firma anvertraut werden müssen, sondern auf den eigenen OwnCloud-Servern verbleiben.

Für die Server-Überwachung präsentiert Opsera im Open

Source Park die Monitoring-Lösung Opsview, die auch Cloud-Knoten und Cloud-Dienste beobachten kann. Opsview beruht auf dem bekannten Monitoring-System Nagios, das die Firma Netways neben Icinga und Lösungen zur Business-Visualisierung ebenfalls im Open Source Park in Halle 2 zeigt. Passend dazu hält Bernd Erk am ersten Messtag ab 13:00 Uhr einen Vortrag zum Einsatz von Icinga in Unternehmen.

ERP und Groupware

Lösungen zum Thema Enterprise Resource Planning (ERP) zeigen die Firmen Pentaprise und Linet Services mit dem Pentaprise Enterprise Solution Server und Linets Lx-Office. Bei Linet kann man sich außerdem über die Groupware-Lösungen Kolab und die Projektmanagement- und Controlling-Software Bob informieren. Gleich nebenan zeigt Zarafa seine Groupware-Lösung, die sich auch mit dem Univention Corporate Server nutzen lässt und nun offiziell sowohl von Zarafa als auch von Univention unterstützt wird. Zudem zeigt Zarafa die erste fertige Version des neuen Groupware-Client-Programms Z-WebApp. Das neue Frontend wurde mit dem ExtJS-Framework entwickelt, unterstützt HTML-5-Anwendungen und ist komplett modular aufgebaut, wodurch sich Z-WebApp leicht erweitern lassen soll. So gibt es bereits Plugins für Chat, Video-Chat und Webmeetings. Eine weitere Neuvorstellung ist das Zarafa-Modul Z-DMS zur Anbindung des Dokumentenmanagementsystems agorum core, das Hersteller Agorum Software wiederum nur ein paar Meter entfernt zeigt. Insofern kommen wenigstens die Business-Besucher in den Genuss kurzer Wege. (mid)

*Agorum Software: Halle 2, D58 (123)
heise CeBIT Forum: Halle 5, F18
Linet Services: Halle 2, D48
Linux Professional Institute: Halle 9, C54
Netways: Halle 2, D58 (112)
Open Source Forum: Halle 2, E56
Opsera: Halle 2, D58 (121)
OwnCloud: Halle 2, D48
Pentaprise: Halle 2, D58 (160)
Univention: Halle 2, D48
Zarafa: Halle 2, D54*

www.ct.de/1206024



Bild: Deutsche Messe AG

Die Open Source Area in Halle 2 ist ein guter Ausgangspunkt für die Erkundung von Linux und Open Source auf der CeBIT 2012, allerdings sind hier längst nicht alle Anbieter von freier Software vereint.

Anzeige

Elektronische Aktenablage

In Sachen Dokumentenmanagement hat der Spezialist ELO zweierlei Neuigkeiten zu präsentieren: ELO Desktop gibt es als Add-in für Outlook oder Lotus Notes, welches diese Programme zu schlanken Clients für das Server-gestützte DMS ELO Professional macht. Mit diesem Front-end lassen sich Dokumente anzeigen, auch mit komplexen Suchanfragen filtern sowie

ein- und auschecken. Außerdem zeigt ELO eine iPad-App, die Dokumente von den ELO Serverprogrammen zur bloßen Anzeige oder zum Zwischenspeichern für späteres Offline-Betrachten herunterladen kann. Mit der App sollen sich auch auf dem Server hinterlegte Workflows anstoßen lassen. (hps)

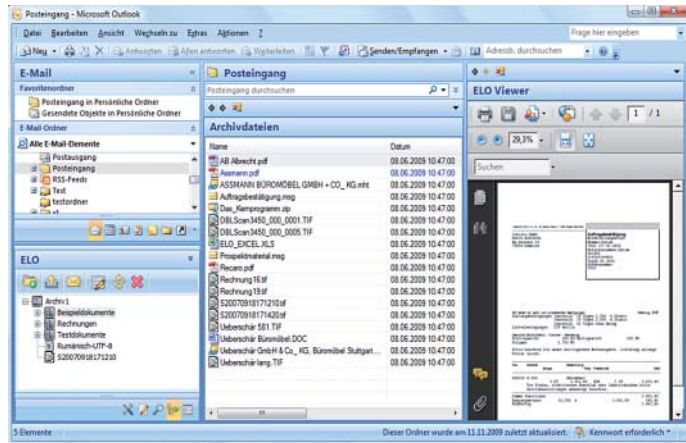
ELO: Halle 3, F 30

Vielseitiges CRM-System

Die mit zahlreichen Zusatzfunktionen aufrüstbare Kontaktverwaltung orgAnice CRM zeigt sich in Version 2012 erstmals mit schickem Menüband in der Bedienoberfläche. Die Datenbank, die sich außerdem fürs Enterprise Content Management und andere Verwaltungsaufgaben anbietet, kann jetzt alle Datentabellen per Volltextsuche durchforsten, Workflows

mit einem verbesserten Assistenten anlegen und soll laut Hersteller demnächst auch PDFs anzeigen, SMS-Nachrichten verschicken und als Werkzeug zur Business Intelligence agieren können. Mit orgAnice-Bordmitteln kann man außerdem eigene Anwendungen entwickeln. (hps)

orgAnice: Hall 2, B 68



ELO Desktop macht MS Outlook zum schlanken Client fürs Dokumentenmanagement.

Firmensoftware mit Web-Anschluss

Mit Sage Office Line 365 sollen sich die üblichen Aufgaben einer ERP-Anwendung über den Browser erledigen lassen. Vorlage für den Dienst und dessen Fähigkeiten, sich an individuelle Firmenbedürfnisse anzupassen, war die etablierte Office Line

desselben Herstellers. Dessen Kontaktverwaltung ACT! 2012 soll ihre Inhalte neuerdings mit Google-Webdiensten abgleichen können und auch für Mobilgeräte erreichbar sein. (hps)

Sage: Halle 5, B 16

Zukunftsstadt und Treibhaus

Die CeBIT widmet in diesem Jahr die komplette Halle 9 der Forschung. Die Fraunhofer-Institute organisieren ihren Gemeinschaftsstand dort nach einem stilisierten Stadtplan – dem Grundriss der Stadt der Zukunft. Über Bereiche namens „Stadtpark“, „Museum“ und „Flughafen“ verteilt präsentieren die insgesamt 19 Institute ihre technischen Versionen und Prototypen – etwa eine Bürobeleuchtung, die Daten auf mobile Geräte überträgt, einen Teppich, der Stürze meldet und so das Leben pflegebedürftiger Menschen retten könnte, aber auch einen Cloud-Leitstand, der beim Managen von Infrastruktur und Anwendungen helfen soll.

Das Hasso-Plattner-Institut (HPI) hat als Metapher für seinen Messestand hingegen ein Treibhaus gewählt, in dem junge Talente und deren Ideen gedeihen sollen. Zum Beispiel zeigen die Potsdamer, wie man mit Hilfe einer Tiefenkamera in Sekunden jede beliebige Oberfläche zum Schalter für das Licht oder den Fernseher umfunktionieren kann

oder wie räumlich getrennte Teams über elektronische Klebezettel ihre Ideen austauschen können.

Auf dem Stand der Carl Zeiss AG in Halle 15 ist die Firma Inreal Technologies zu Gast, eine Ausgründung des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT). Sie führt ein Virtual-Reality-System vor, mit dem Bauherren bereits vor dem ersten Spatenstich ihr geplantes Haus begehen können. Das System kombiniert dazu eine 3D-Video-brille mit Sensoren, die Kopfbewegungen des Trägers in Echtzeit auswerten und die Darstellung entsprechend verändern. Über ein Tablet soll der Architekt direkt während der laufenden Besichtigung seines Kunden Wände versetzen und Bodenbeläge austauschen können. (pek)

Gemeinschaftsstand der Fraunhofer-Gesellschaft: Halle 9, E08
Hasso-Plattner-Institut:

Halle 9, H12

Karlsruher Institut für Technologie: Halle 9, G33

Inreal Technologies bei Carl Zeiss AG: Halle 15, A26



Anwendungs-Notizen

Der **Unified-Messaging-Server** Tobit David fx12 hebt laut Hersteller per Summarizing-Funktion die wichtigsten Nachrichten-Inhalte von selbst hervor. Tobit: Halle 6, K 15

Für die **Business Intelligence** lohnt sich ein Blick auf die In-Memory-Datenbanken InfoZoom 8.0 von humanIT sowie auf QlikView 11 von QlikTech. humanIT: Halle 6, A 16; QlikTech: Halle 6, B 26

Der **Buchhaltungsdienst** „Mittelstand pro compact“ der

DATEV bedient Selbstbucher, bei der Dienstvariante „classic“ bearbeitet der Steuerberater die Geschäftsvorfälle anhand der zugeschickten Unterlagen. DATEV: Halle 2, A 45

Mindjets **Mindmapping-Plattform** Connect ermöglicht Teamarbeit per Browser. Dabei liegen die Mindmaps auf einem Server des Herstellers. Mit dem neuen Paket Connect SP lässt sich stattdessen ein eigener SharePoint-Server als Repository nutzen. Mindjet: Halle 4, A26 (bei Microsoft)



Bild: www.inreal-tech.com

Probewohnen in der virtuellen Realität – mit einer Kombination aus 3D-Video-brille und Bewegungssensoren lassen sich auch ungebaute Häuser betreten.

Autarker DVD-Brenner

Plextors externer DVD-Brenner PlexEasy PX-650US kann selbstständig Discs brennen und Daten kopieren. Über sein LC-Display wählt der Anwender aus, ob er Daten von einer SD-Card oder einem USB-Speicher auf eine CD oder DVD schreiben will. Ebenso kann er CDs oder DVDs auf USB-Speicher oder SD-Karten kopieren. Am USB-Port lassen sich Kameras, Tablets oder Smartphones direkt anschließen. So kann man bei iOS-Geräten etwa direkt auf die gespeicherten Fotos und Videos zugreifen.

Laut Plexor lassen sich mit dem PlexEasy auch CDs und DVDs kopieren, wenn man einen USB-Stick als Image-Puffer an-

schließt. Am PC oder Mac verhält sich das Plex-Easy-Laufwerk wie ein gewöhnlicher externer USB-Slim-Line-Brenner mit achtfachem Tempo. Das Laufwerk ist für rund 110 Euro im Handel erhältlich. (hag)

Plexor: Halle 17, C59



Der PlexEasy PX-650US kopiert CDs/DVDs direkt vom oder auf USB-Speicher.

Fernsehen digital

Devolvo zeigt die zweite Generation seines „dLAN-TV-Sat-Systems“, das mittels autarken DVB-S2-fähigen Tuners Satellitenfernsehen empfängt und über die Stromleitung im Haus verteilt. Als Empfangsgerät dient der Digital-Receiver „dLAN home TV Sat 2400-Cl+“, der dank Cl+-Einschub auch Pay-TV-Empfang ermöglicht.

Smart-TV-Spezialist VideoWeb baut sein TV-Portal aus, das über Receiver und die „VideoWeb TV“-Box des Unternehmens abrufbar ist. Unter anderem bindet VideoWeb den Internet-Fernsehdienst

Zattoo ein. Darüber hinaus will der Hersteller die Verbindung zwischen Smartphone und Fernseher vorführen. Besitzer der „VideoWeb TV“-Box können vom Android-Smartphone oder iPhone Fotos und Filme per WLAN auf ihr TV-Gerät übertragen.

Elgato zeigt seine DVB-Produkte für Mac und iOS – von TV-Modulen für das iPad bis hin zu Netzwerk-Receiver. (nij)

Devolvo: Halle 15, H43

Elgato: Halle 15, D53

VideoWeb: Halle 13, C39

Anzeige

Audio/Video frisch aus der Forschung

Das Fraunhofer Heinrich Hertz Institut (HHI) setzt auf Dynamic Adaptive Streaming over HTTP (DASH), um mit der H.264-Erweiterung Multiview Video Coding (MVC) kodierte 3D-Inhalte zu streamen. DASH wechselt abhängig von der Netzbandbreite die Qualitätsstufe und sorgt so auch bei mobiler Nutzung für eine ruckelfreie Wiedergabe.

Der Automated Moving Picture Annotator (AMOPA) der Medieninformatiker von der TU Chemnitz soll aus audiovisuellen Medien Metadaten extrahieren und mit den Inhalten verknüpfen. Das System identifiziert Objekte und Personen in Videos und auf Bildern, erkennt Texte, extrahiert Sprache sowie Informationen über den Sprecher.

Die Software „Picasso“ der Forscher des Exzellenzclusters „Multimodal Computing and Interaction“ an der Universität des Saarlandes zielt darauf ab, Slideshows mit dem passenden Soundtrack zu hinterlegen. Grundlage ist ein mehrstufiges Verfahren, bei dem die mit Musik zu hinterlegenden Inhalte mit Segmenten aus einer 50 Filme umfassenden Datenbank verglichen werden. Die Resultate werden bewertet und auf die stimmigsten Lieder reduziert. Die kostenlose App „PicasSound“ (iOS, Android) etwa schlägt die passendsten Songs aus der lokalen Medienbibliothek vor. (vza)

Fraunhofer HHI: Halle 15, B29

TU Chemnitz: Halle 9, A10

Uni des Saarlandes: Halle 9, F34

Axel Vahldiek

Nur für die Massen

Beta-Version von Windows 8 erscheint Ende Februar

Im Rahmen des Mobile World Congress Ende Februar in Barcelona will Microsoft eine weitere Vorabversion von Windows 8 vorstellen und anschließend zum freien Download anbieten. Auch auf der CeBIT Anfang März wird diese Beta-Version ein großes Thema sein, wobei Microsoft Wert darauf legt, sie eben nicht als Beta, sondern als „Consumer Preview“ zu bezeichnen.

Die am 29. Februar erscheinende Vorabversion von Windows 8 ist die zweite von Microsoft veröffentlichte. Die erste erschien anlässlich der Entwicklerkonferenz „Build“ im September 2011 und nannte sich „Developer Preview“ [1]. Die Bezeichnung war seinerzeit ernst gemeint: Die Vorabversion richtete sich vor allem an Entwickler. Sie sollte sie zum Programmieren von Apps für die neue, Touch-optimierte Metro-Oberfläche animieren, die aus lauter Kacheln besteht. Die Apps laufen stets im Vollbildmodus und der Desktop ist nur noch eine App von vielen.

Die jetzt erscheinende Beta-Version wird nun ausdrücklich als „Consumer Preview“ bezeichnet, und auch diesmal wird sich Microsoft dabei etwas gedacht haben: Sie richtet sich vor allem an Endkunden, die Windows 8 später nicht mehr nur auf dem heimischen PC, sondern auch auf Tablets und anderen Gadgets einsetzen sollen. Das offensichtliche Ziel: Auf den dank

Geräten wie iPad und Co. entstandenen neuen Märkten will Microsoft endlich mitmischen.

Ausprobieren lässt sich die Beta auf jedem Windows-7-tauglichen PC. Empfehlenswert ist aber wie immer bei Vorabversionen, einen speziellen Testrechner zu verwenden und die Software keinesfalls auf Produktivsysteme loszulassen. Immerhin glaubt der Hersteller selbst noch nicht an die Fehlerfreiheit des Produkts, Probleme bis hin zum Datenverlust sind also nicht auszuschließen. Microsoft rät, zum Testen echte Hardware zu verwenden statt virtueller Maschinen, weil VMs „nicht die optimale Umgebung darstellen“.

WOA

Außer der Variante für x86-PCs arbeitet Microsoft auch an einer Version für ARM-Prozessoren. Diese Variante, von Microsoft als „Windows On Arm“ (WOA) bezeichnet, bekommen allerdings vorläufig nur ausgewählte Entwickler und Microsoft-Partner in

die Hand. Wer trotzdem einen Blick darauf werfen will, hat auf der CeBIT die Chance: Auf dem im kachelartigen Metro-Design gehaltenen Stand A26 in Halle 4.

WOA unterscheidet sich unter der Haube deutlich von dem, was man bislang als Windows kennt. Microsoft stuft es als neues Mitglied der Windows-Familie ein, ähnlich wie Windows Server, Windows Embedded oder Windows Phone. Es soll sich aber wie ein klassisches Windows anfühlen. Entgegen anderslautenden Gerüchten wird sogar der Desktop an Bord sein, inklusive Explorer und Systemsteuerung. Auch der Internet Explorer wird mitgeliefert, und zwar wie beim x86-Windows in zwei Versionen: Einmal als Metro- und einmal als Desktop-Version. Ebenfalls dabei: Word, Excel, Powerpoint und OneNote, zusammengefasst unter dem Codenamen „Office 15“. Outlook fehlt in dieser Auflistung jedoch. Klassische x86-Anwendungen bleiben ebenfalls außen vor: Sie laufen unter WOA nicht, und sie

sollen sich nicht einfach neu kompilieren lassen. WOA fehlt auch jegliche Emulation oder Virtualisierung dafür. Unklar ist derzeit noch, ob speziell für WOA entwickelte Apps auf dem Desktop laufen können.

In den Handel gelangen soll WOA später ausschließlich vorinstalliert auf Tablets oder ähnlichen Geräten. Die Installation anderer Betriebssysteme darauf ist nicht vorgesehen: Die Geräte sollen ähnlich geschlossene Systeme sein wie das iPad. Microsofts App Store ist als zentrale Bezugsquelle für Apps vorgesehen, das Windows Update der einzige andere erlaubte Weg zum Nachladen von Software.

Im Unternehmen

Während Microsoft um Windows 8 einen großen Wirbel macht, wenn es um dessen Einsatz auf Tablets und anderen touchfähigen Geräten geht, ist auffallend wenig davon die Rede, was die nächste Windows-Version für klassische Bildschirm-Arbeitsplätze bringt, an denen weiterhin der Umgang mit Tastatur und Maus gefragt ist. Offenbar ist die Konzentration auf die neuen Märkte einfach zu wichtig: Dort gibt es jede Menge aufzuholen, während man bei klassischen PCs ohnehin unangefochtener Marktführer ist. Eine der Konsequenzen: Die deutsche Fachpresse ist zur Vorstellungs-Veranstaltung auf dem Mobile World Congress gar nicht erst eingeladen. (axv)

Literatur

- [1] Axel Vahldiek, Ab in die Wolke, Microsoft stellt Windows 8 vor, c't 21/11, S. 88

Microsoft: Halle 4, A26

Windows Server

Microsofts Entwickler arbeiten derzeit auch fleißig am Windows Server 8. Den zeigt das Unternehmen vor allem am CeBIT-Donnerstag (am 8. 3.) auf der zentralen Vortragsbühne und im Kino am Hauptstand (Halle 4, A26k). Außerdem will Microsoft die Werbetrommel für sein System Center 2012 rühren, das es seit Ende Januar als Release Candidate gibt.



Weg vom Fenster hin zur Kachel: Microsoft will nicht nur das nächste Windows im Metro-Design gestalten, sondern auch den CeBIT-Stand.

Anzeige

Das vernetzte Auto

Audi präsentiert auf der CeBIT den A3 der kommenden Generation mit einem „Modularen Infotainment Baukasten“ (MIB). Die Schnittstellen zwischen Fahrzeug und IT gewinnen aus Sicht des Autoherstellers immer mehr an Bedeutung. Künftig will Audi bei der Verbindung nicht mehr nur auf UMTS, sondern auch auf LTE setzen. Ins Auto sollen künftig in kurzen Entwicklungszyklen neue Hard- und Softwarekomponenten kommen und damit stets

modernes Infotainment bieten. Das in den Dreh-Drücksteller in der Mittelkonsole integrierte Touchpad ermöglicht die einfache und schnelle Eingabe von Buchstaben, beispielsweise für ein Navigationsziel. Die im Auto verbaute Hardware basiert auf dem Tegra, einer ARM-Prozessor-Serie mit integrierter Grafikeinheit von Nvidia. (ad)

Audi: Halle 11, E36 und Halle 22, A22



Die Bedienung für den Bordcomputer ist in der Mittelkonsole des Audi A3 integriert. Über das runde Touchpad auf dem Dreh-/Drücksteller lassen sich Buchstaben eingeben.

Neuer Personalausweis

Die Bundesdruckerei stellt neue Anwendungen für den neuen Personalausweis (nPA) vor. Zusammen mit der BIW-Bank und Xcom zeigt sie den Einsatz des nPA als Alternative zum Post-Ident-Verfahren, nicht nur bei Kontoeröffnung, sondern auch beispielsweise zur Abhebung oder Kontostandsabfrage an Geldautomaten mittels kontaktloser Schnittstelle. Auch das Bundesministerium des Inneren demonstriert die Authentifizierungsfunktion des nPA und zeigt zusammen mit der Deutschen Bahn die Registrierung an einem Terminal für den Fahrradverleihdienst Call-A-Bike.

Ein Verfahren, bei dem eine webbasierte Online-Unterschrift

zum Einsatz kommt, zeigt die Firma Intarsys. Nachladbare Signaturzertifikate vermeiden, dass der Anwender eine teure qualifizierte elektronische Signatur (QES) erwerben muss, wenn man diese auf dem Ausweis anbringen könnte. Eine solche Anwendung kann man bei Bremen Online Services in Augenschein nehmen. Die IT-Dienstleister Citeq und Proclion zeigen ein weiteres Verfahren mit einer Online-Signatur am Stand der Bundesdruckerei. (ad)

*Bundesdruckerei: Halle 7, C18
Bundesinnenministerium:
Halle 7, A50
Bremen Online Services:
Halle 7, B25*

Hofierter Riese

Zum zweiten Mal auf der CeBIT vertreten ist der Online-Gigant Google. Das Unternehmen hat einen Stand in Halle 6 gebucht, gleich neben dem Webciety-Areal. Pressesprecher Kay Oberbeck attestierte der Messe „herausragende Bedeutung, auch für Google“. Die Messe Hannover macht den Auftritt für das Unternehmen mit zwei Bonbons attraktiv: Zum einen darf Ex-CEO Eric

Schmidt zusammen mit Bundeskanzlerin Angela Merkel die Messe eröffnen, zum anderen verlegt das Social-Media-Team der CeBIT seine Aktivitäten auf Google plus. Der Messestand von Google wendet sich in diesem Jahr vor allem an Unternehmen und thematisiert den Einfluss sozialer Elemente auf den Alltag. (jo)

Google: Halle 6, K23

Cloud-Dienst von AVM

Unter dem Slogan „die Cloud, der man traut“ stellt AVM den neuen Dienst MyFritz! vor, mit dem sich Dateien wie Video, Bilder und Musik bereitstellen lassen. Das Wörtchen „Cloud“ führt allerdings ein wenig in die Irre, denn die Daten verbleiben auf dem Speichermedium an der Box und werden eben nicht auf einem Server-Cluster im Internet abgelegt. Im Internet stellt AVM lediglich das MyFritz!-Konto bereit, das auch einen kostenlosen DynDNS-Dienst enthält.

Schon heute bieten neuere Modelle der Fritz!Box sowohl einen DynDNS-Client als auch

einen aus dem Internet ansprechbaren Fileserver, jedoch ist deren Einrichtung kompliziert. Mit dem neuen Dienst verspricht AVM eine deutlich vereinfachte Konfiguration und durch eine konsequentere Trennung von Einstellungen und Daten mehr Sicherheit beim Zugriff. Interessenten können den neuen Dienst in einer Laborversion für die Fritz!Box 7390 (unter www.avm.de/labor abrufbar) vorab testen. AVM arbeitet daran, in künftigen Versionen eine komplexe Nutzerverwaltung zu integrieren. (uma)

AVM: Halle 13, C48

Webciety-Areal

In Halle 6 findet sich im vierten Jahr in Folge das „Webciety“-Areal, Treffpunkt und Diskussionsplattform für die Internetwirtschaft zu Webanwendungen, sozialen Netzwerken, internetbasierten Geschäftsprozessen und neuen Geschäftsmodellen. Erstmalig gibt es einen eigenen Forenbereich eCommerce, wo Diskussionen rund um Themen wie Mobile Commerce, Social Commerce oder Multi-Channel-Commerce stattfinden sollen.

Kern des Webciety-Konzepts sind die Themenbühnen, auf denen an allen Messetagen ein internationales Programm statt-

findet. Die Firmen präsentieren sich an kleinen, sechseckigen Ständen, den sogenannten Homebases. Hier stellt Branchenriesen T-Systems ebenso aus wie beispielsweise die Spezialisten Communardo mit Intranet- und Teamwork-Lösungen, Sitecore, Coremedia und Onion, die Content-Management-Systeme herstellen, Promt, deren Software automatisch zwischen sieben Sprachen übersetzt oder die Hallo Welt GmbH mit dem Open-Source-Framework Blue Spice. (uma)

Webciety: Halle 6

De-Mail vor dem Start

Die Deutsche Telekom will auf der Messe Einzelheiten für das geplante De-Mail-Angebot verkünden. Als E-Mail-Adresse will der Konzern die Domain de-mail.de verwenden. De-Mail-Adressen der Telekom folgen dem Muster Vorname.Nachname1@t-online.de-mail.de; damit sollen De-Mail-Nachrichten leichter von normalen E-Mails unterschieden werden können. Firmen können von der Telekom auch Subdomains nach dem Muster firmenname.de-mail.de erhalten. Derzeit läuft die Akkreditierung der Telekom beim BSI.

Nach eigenen Angaben schon weiter im Akkreditierungsprozess ist Mentana-Claimsoft. Am ersten CeBIT-Tag soll das Unternehmen die Akkreditierungsurkunde vom BSI erhalten. Das Angebot richtet sich vor allem an

Firmen, die parallel zu einem bestehenden E-Mail-System auch ein De-Mail-System aufsetzen wollen. Ein weiteres Angebot stellt Secunet Security mit dem Secunet-Konnektor vor, der eine sichere Anbindung von Firmen und Behörden an einen externen De-Mail-Provider bietet.

Auch 1&1 steigt zusammen mit ihren Konzernschwestern GMX und Web.de ins De-Mail-Geschäft ein. Das Unternehmen nutzt den Rahmen der CeBIT zur Vorstellung des Dienstes am 6. März. Preise nennt der Konzern noch nicht; das E-Postbrief-Angebot der Deutschen Post, 55 Cent pro Brief, will man aber unterbieten. (uma)

*Telekom: Halle 4, D26
Mentana-Claimsoft: Halle 3, D08
Secunet Security: Halle 12, B36*

Anzeige

Anzeige

Anzeige



Jo Bager, Achim Barczok, Hannes A. Czerulla

Welt des Mobilen

Smartphones, Tablets und Alltags-Apps auf der Mobilfunkmesse MWC 2012

Der Schwerpunkt des Mobile World Congress in Barcelona liegt dieses Jahr auf mobiler Software. Apps dringen in alle Lebensbereiche vor, inklusive der eigenen Gesundheit. Die neuen Smartphones und Tablets haben Quad-Core-Prozessoren und LTE.

Als Keynote-Sprecher werden neben Prominenten aus der Branche wie Nokias Konzernchef Stephen Elop und Google-CEO Eric Schmidt überraschende Gäste dabei sein: William Clay Ford Junior will darüber sprechen, welche Rolle Mobilfunktechnologien in der Autoindustrie spielen werden, und der technische Geschäftsführer des sozialen Netzwerks Facebook, Bret Taylor, berichtet, wie Apps für Smartphones und Tablets mithilfe des Netzwerks vertrieben und integriert werden können. Hier scheint es aus Sicht der Branche Nachholbedarf zu geben, denn momentan werfen laut des Marktforschungsinstituts Gartner die Hälfte aller Apps weniger als 3000 US-Dollar für die Entwickler ab. Selten deckt dieser Betrag die Kosten der monatelangen Programmierung. Dieses Jahr sollen die Konsumenten 15,9 Milliarden US-Dollar für Apps ausgeben.

Apps sollen uns das ganze Leben lang begleiten und in Zukunft auch in staatliche und private Gesundheitssysteme integriert werden. Wie sogenanntes mHealth funktionieren könnte, diskutiert der Chiphersteller Qualcomm mit mehreren Ge-

sundheitsorganisationen auf dem MWC.

Abgesehen von der Vorstellung der Beta-Version von Windows 8 (siehe S. 28) in einem winzigen Kreis von Journalisten, hält sich Microsoft auf der Messe auffällig zurück: Konzernchef Steve Ballmer, der die letzten Jahre immer Neuigkeiten vorstellte, hat sich für dieses Jahr nicht angekündigt.

Smartphone-Neulinge

Die meisten Smartphone- und Tablet-Neuheiten auf dem MWC laufen mit Android 4.0. Bei den Smartphones sind dieses Jahr vor allem drei Trends zu sehen: dünne Gehäuse, große HD-Displays (1280 × 720) und Vierkern-Prozessoren. Vermutlich um sich das Prädikat „erstes Vierkern-Smartphone“ für sein Ascend D1 Q zu ergattern, hat der hieszulande eher unbekannte Hersteller Huawei kurzerhand seine Pressekonferenz einen Tag vor Messebeginn gelegt. Das Android-Smartphone soll extrem dünn sein und ein auf 1,5 Gigahertz getaktetes System-on-Chip (SoC) mit vier Kernen haben. Gerüchten zufolge ist der ARM-Chipsatz eine Eigenent-

wicklung und soll doppelt so leistungsfähig sein wie Nvidias Vierkerner Tegra 3. Erwartet wird darüber hinaus eine Variante des Android-Tablets MediaPad mit 10-Zoll-Display.

Auch Handyhersteller ZTE trat außerhalb des asiatischen Raums kaum mit eigener Marke in Erscheinung. Das soll sich ändern: Das hieszulande als Base Lutea 2 und Medion Life bekannte 4,3-Zoll-Smartphone Skate will ZTE ab sofort unter eigener Marke verkaufen. In Barcelona kommen zwei weitere Smartphones hinzu, die mit Android 4.0 und der nächsten Mobilfunkgeneration LTE ausgestattet sind. Aufgrund der unterstützten Frequenzen ist aber nur das ZTE PF200 für Deutschland interessant: Es hat ein 4,3-Zoll-Display mit 960 × 540 Bildpunkten (qHD), einen Dual-Core-Prozessor mit 1,5 Gigahertz und NFC (Near Field Communication).

Das japanische Unternehmen Fujitsu will auf dem MWC zum ersten Mal Android-Smartphones und Tablets für Europa präsentieren. Details zur Hardware wurden im Vorfeld nicht bekannt, auf der CES war aber ein Smartphone-Prototyp mit Android 4.0 und Nvidias Quad-Core

Tegra 3 zu sehen – vielleicht ist das Gerät ja bis zum MWC fertig. Ein alter Bekannter ist Panasonic. Nach jahrelanger Smartphone-Abstinenz in Europa wollen die Japaner es erneut in Europa versuchen: Das Smartphone Panasonic Eluga ist staub- und wasserdicht nach IP57 und mit einem Gigahertz-Prozessor von Texas Instruments bestückt. Zur Ausstattung gehören ein OLED-Display mit 4,3 Zoll und qHD-Auflösung, NFC und eine 8-Megapixel-Kamera.

Zwischen Smartphone und Tablet

Den Weg vom unbekannten asiatischen Zulieferer zur weltweiten Smartphone-Marke hat HTC mit seinen Android-Smartphones bereits hinter sich. Das Unternehmen hatte zuletzt verkündet, sein Portfolio zu entschlacken, bringt aber nichtsdestotrotz neue Geräte im Monatsrhythmus heraus. In Barcelona wird es drei neue HTC-Smartphones geben; Gerüchten zufolge heißen sie One X, One S und One V. Das One X soll mit Nvidias Quad-Core-CPU Tegra 3 ausgestattet sein und ein 4,7-Zoll-Display haben. Außerdem wird das One X mit Android 4.0, HTCs neuester Sense-Oberfläche und einer 8-Megapixelkamera ausgeliefert. Motorola wird vermutlich ebenfalls sein erstes Quad-Core-Handy, das Motorola Atrix 3, zum Mobile World Congress fertig haben. Es hat ein 4,3-Zoll großes



Panasonics Android-Smartphone Eluga hat ein OLED-Display und ist staub- und wasserdicht.

Anzeige



Display und läuft mit Nvidias Tegra 3.

LG will mit dem XXL-Smartphone Optimus Vu dem Samsung Galaxy Note Konkurrenz machen. Das Zwischending aus Smartphone und Tablet hat ein 5-Zoll-IPS-Display im 4:3-Format (1024 × 768 Bildpunkte) das mit sehr hellen 650 cd/m² leuchten soll. Ausgeliefert wird es mit einer Dual-Core-CPU von Qualcomm. Als Betriebssystem kommt Android 2.3 zum Einsatz, ein Update auf 4.0 will LG in den kommenden Monaten nachliefern. LGs Smartphone-Flaggschiff wird vermutlich X3 heißen und hat ganz ähnliche Spezifikationen wie das One X von HTC: Ein 4,7-Zoll-HD-Display, Android 4.0, eine 8-Megapixel-Kamera und Tegra 3.

Asus schlägt die Brücke zwischen Smartphone und Tablet auf eine andere Weise: Für das 4,3-Zoll-Smartphone Padfone (960 × 540 Bildpunkte und Android 4) gibt es einen Dock in Tabletform als Zubehör: Legt man das Smartphone in einen Schacht auf der Rückseite, nutzt es das 10,1-Zoll-Display des Docks und verwandelt sich so in ein Tablet.

Acers Messeneinheit ist ein Online-Speicher inklusive Musikstreaming für seine Smartphones. Das erste Smartphone mit der Cloud-Anbindung, das Acer Cloud Mobile, hat ein 4,3-Zoll-Display, Android 4.0 und einen Dolby-zertifizierten Lautsprecher.

Sony präsentiert nach der abgeschlossenen Übernahme der

Irgendwas dazwischen:
Das LG Optimus Vu ist mit 5 Zoll Diagonale und 4:3-Seitenverhältnis ein Riesensmartphone oder ein Mini-Tablet.

Ericsson-Anteile seine Smartphones nun unter eigenem Label: Die CES-Neuheit Xperia S – 4,3-Zoll-Display, Android 2.3, HD-Display, NFC – bekommt wohl einen kleinen Bruder, das Xperia U mit 3,5-Zoll-Diagonale.

Um Samsung ist es in diesem Jahr auf dem MWC eher still: Eine Pressekonferenz gibt es nicht, und das Samsung Galaxy S III ist nicht rechtzeitig fertig geworden, heißt es in Branchenkreisen. Die Koreaner werden es sich aber wohl nicht entgehen lassen,

sion des LTE-Smartphones Nokia Lumia 900.

Kern-Themen

Auf Seiten der Chiphersteller könnte Neuling Huawei überraschenderweise Nvidia den Titel fürs erste Vierkern-Smartphone wegschnappen. Doch die Zahl der Kerne ist längst nicht alles: Sowohl Huawei als auch Nvidia setzen auf ARMs Cortex-A9, der leistungsfähigere Kern Cortex-A15 könnte aber ebenfalls debütieren. Texas Instruments spricht seit über einem Jahr vom OMAP5, die Zeit wäre reif für ein erstes Demogerät. Gut möglich, dass Samsung TI mit dem Exynos 5250 nicht nur diese Show stiehlt, sondern auch gleich noch ein Tablet mit dem neuen Zweikern-Prozessor aus dem Hut

die britische Chipschmiede erst kürzlich konkrete Vorschläge veröffentlicht, wie man Linux (sprich Android) für solche Kombichips anpassen könnte. Vielleicht gibt es zudem ein paar weitere Details zur kommenden 64-Bit-Architektur ARMv8. Unterdessen will Konkurrent MIPS vorführen, dass man Android-4.0-Tablets nicht nur mit ARM-Prozessoren bauen kann.

Weiteren Gegenwind hat ARM von Intel zu erwarten: Der Prozessorhersteller könnte nun erste Smartphones mit x86-Technik vorführen. Den Atom-Prozessor Z2610 mit Codenamen Medfield hat Intel bereits Anfang Januar auf der CES gezeigt, könnte er nun in Android-4-Tablets auftauchen. Ein heißer Kandidat dafür ist Motorola: Der Hersteller hat bereits angekündigt, künftig Smartphones und Tablets mit Medfield zu bauen und könnte erste Prototypen vorführen.

Ebenfalls keine neuen Chips, sondern (Vor-)Seriengeräte mit den bereits angekündigten Snapdragons aus der S4-Baureihe (Krait-Kerne) erwarten wir von Qualcomm. Bisher gab es nur Entwicklungssysteme zu sehen. Spannend wird auch, wie sich die hauseigene Adreno-Grafik mit Windows-on-ARM schlägt – immerhin gehört Qualcomm zu den drei SoC-Herstellern, die Microsoft im Zusammenhang mit dem neuen Betriebssystem erwähnt. Auch wenn die parallel



Das Smartphone Asus Padfone lässt sich mit Dock zum Tablet ausbauen.

dennoch das eine oder andere neue Gerät auf die Bühne zu schieben.

Also alles Android?

Microsoft wird vermutlich neue Details zu den nächsten Windows-Phone-Versionen Tango und Apollo geben. Tango soll noch im zweiten Quartal diesen Jahres erscheinen und lockert vor allem die ziemlich strengen Hardware-Voraussetzungen. Das erste Ergebnis davon bekommt man bei Nokia zu sehen: Das Lumia 610 wird mit schwächerer Ausstattung die übrigen Windows Phones wahrscheinlich preislich um ein ganzes Stück unterbieten. Gerechnet wird außerdem mit einer Europa-Ver-

zieht. Unabhängig vom Chiphersteller lautet jedoch die wirklich spannende Cortex-A15-Frage: Liefert er wirklich doppelt so viel Performance pro Taktzyklus und Watt wie der Vorgänger Cortex-A9?

In diesem Zusammenhang könnte ARM auch etwas mehr Details zu dem Big-Little-Konzept – der Kombination aus schnellen Cortex-A15- und sparsamen A7-Kernen in einem Prozessor – bringen. Immerhin hat

Das Acer Cloud Mobile bekommt als erstes Smartphone Anschluss zu Acers Online-Speicher.



Anzeige

Remove entfernt störende Passanten aus Schnappschüssen.

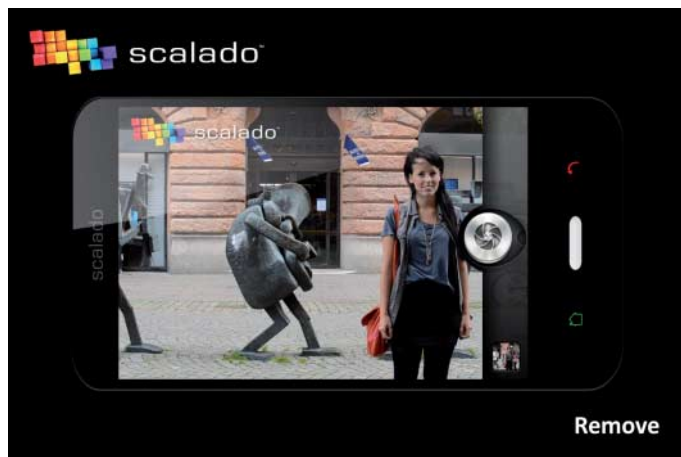
zum MWC erwartete Beta-Version von Windows 8 (siehe S. 28) nur für PCs gedacht ist, werden einige Firmen hinter mehr oder weniger verschlossenen Türen auch schon die ARM-Version zeigen.

Apps

Auch im Jahr 2012 spielt der sogenannte App Planet mit etwa 200 „App-spezifischen“ Ausstellern auf 7500 Quadratmetern, einer eigenen Konferenz und Entwickler-Sessions wieder eine wichtige Rolle auf dem MWC. Einige der präsentierten Apps bringen Smartphones sehr nützliche Dinge bei. Das schwedische Softwarehaus Scalado demonstriert mit seiner App „Remove“ eine Technik, mit der man Passanten aus einem Landschafts-Foto herausretuschieren kann. Die App nimmt mit der Handy-Kamera mehrere Bilder auf, um jeden Bereich des Hintergrunds wenigstens auf einem davon zu erfassen. Anschließend analysiert das Programm die Schnappschüsse und setzt aus den erkannten Hintergrund-Arealen ein neues Bild zusammen. Die App, die voraussichtlich im Sommer verfügbar sein wird, soll sogar individuelle Vordergrundobjekte identifizieren und diese in der Fotomontage wahlweise ausblenden oder berücksichtigen können.

Das israelische Baboonix bietet Software-Entwicklern eine Video-Engine mit API an, die unter anderem in der hauseigenen iPhone-App PimpMyClip dazu dient, Videos auf dem Smartphone zu bearbeiten, zu vertonen oder mit Clip-Art zu überlagern. Eine andere, ebenfalls als SDK erhältliche Engine extrahiert sichtbare Texte aus Videos.

Vlingo stellt seine Erzeugnisse zur Spracherkennung in Mobilgeräten erstmals nach der Übernahme durch Nuance aus. Die für Android, iPhone, Symbian und Blackberry erhältliche gleichnamige App konkurriert mit Apples Sprachassistent Siri, indem sie nicht nur Mikrophon-Aufnahmen in Wörter umwandelt, sondern die erkannten



Texte auch als Anfragen an das Mobilgerät interpretiert.

Der kostenlose Visualisierungsdienst Roambi lite von MeLLmo liefert hochgeladene Excel-Tabellen als interaktive Grafiken aufs iPad oder iPhone. Gegen Gebühr können Unternehmen den Dienst Roambi Pro in Anspruch nehmen, der zusätzliche Sicherheitsfunktionen bereithält. Roambi ES4 verzahnt sich außerdem mit der Salesforce-Anwendungswelt, sodass sich etwa frisch erarbeitete Reports postwendend in die Unternehmens-Cloud Salesforce Chat-ter einspeisen lassen.

Laut McAfee haben die Angriffe auf mobile Betriebssysteme im Laufe des letzten Jahres deutlich zugenommen. Wie andere große Hersteller von Sicherheitslösungen, darunter Kaspersky und Bitdefender, präsentiert auch McAfee neue Lösungen für die Sicherheit mobiler Geräte. Ein Schwerpunkt bei Good Technology und F5 Networks ist die Sicherung von Firmeninfrastrukturen vor dem Hintergrund von „Bring your own device“-Policies: Wenn Unternehmen ihren Angestellten gestatten, ihre eigenen Geräte für dienstliche Zwecke zu nutzen, stellt dies ein besonderes Sicherheitsrisiko dar, dem die Firmen-IT gerecht werden muss.

Startup-Stelldichein

Wer sich für neue Apps und Geschäftsmodelle interessiert, für den dürfte sich ein Besuch bei den Mobile Premier Awards lohnen. Der Startup-Wettbewerb findet ein Stück weit außerhalb der Messe statt. Veranstaltet wird der Wettbewerb vom App-Circus, einer globalen Community von App-Enthusiasten. Diese

hat eine Vorauswahl von 20 Apps zusammengetragen, aus denen in diesem Jahr die Gewinner ermittelt werden.

Zu den Nominierten zählt Mobile Pocket, das Kundenkarten in einer App verwaltet. In Bear Care, einem Augmented-Reality-Spiel für Kinder, geht es darum, einen Bären zu hegen und zu pflegen. EyeEm kombiniert eine Kamera-App mit Community-Funktionen: Der Benutzer macht ein Foto, die App sucht Fotos anderer Nutzer mit ähnlichen Inhalten.

Ein freies Mobil-Betriebssystem

Mozilla war bisher eher ein Zaungast auf dem MWC. In diesem Jahr wird die Stiftung gleich mit zwei Ständen auf dem App Planet vertreten sein. Sie will unter anderem für Open Web Apps sowie für ihr Mobilbetriebssystem Boot to Gecko trommeln.

Open Web Apps (beziehungsweise Mozilla Labs Apps) sollen es Entwicklern ermöglichen, ihre Apps geräte- und systemunabhängig mit offenen Webtechniken wie HTML5, CSS3 und JavaScript zu schreiben. Dazu entwickelt Mozilla eine Laufzeitumgebung, mit der Entwickler ihre Programme testen können. Auf dem MWC will die Stiftung die ersten App-Partner nennen.

Mehr Offenheit verspricht sich Mozilla auch durch Boot to Gecko (B2G). Motivation für B2G

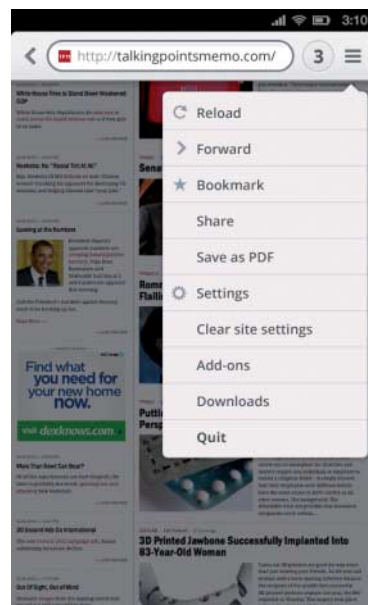
Im Wiki präsentiert Mozilla bereits Screenshots der Bedienoberfläche von Boot to Gecko, etwa die des Browsers.

ist, dass sich nach Mozillas Sicht das mobile Web hauptsächlich durch geschlossene Plattformen darstellt, mit Nachteilen unter anderem für Wettbewerb und Innovation. Boot to Gecko soll dem als offenes Web-Betriebssystem auf Open-Source-Basis für Smartphones und Tablets entgegengestellt werden – frei von den Regeln und Einschränkungen der geschlossenen und geschützten Plattformen.

Bereits seit dem letzten Sommer arbeiten die Mozilla-Entwickler an Boot to Gecko, auf dem MWC will Mozilla es erstmals einer breiteren Öffentlichkeit vorstellen – ob nur in Form einer Demo oder sogar eines Prototypen, steht derzeit noch nicht fest. Auf jeden Fall will man erste Partner verkünden.

Im Wiki zu Boot to Gecko finden sich viele Hintergrundinformationen zu dem System. So soll es einen Teil des Unterbaus von Android übernehmen, etwa den Linux-Kernel und libusb, damit Hardware-Hersteller nicht bei Null anfangen müssen. Boot to Gecko soll aber nicht auf Android aufbauen oder dazu kompatibel sein.

Als zweite Software-Schicht kommt die auch im Firefox benutzte Rendering Engine Gecko zum Einsatz. Darauf setzt schließlich die Bedienoberfläche namens Gaia auf, die komplett in HTML und JavaScript realisiert ist. Mozilla hat einen ambitionierten Zeitplan; schon im zweiten Quartal 2012 will man ein marktfähiges Produkt fertigstellen. (hcz)



Anzeige

Hartmut Gieselmann

Fummeln für Fortgeschrittene

Unterwegs spielen mit der PS Vita

Entgegen dem Trend zu billigen Smartphone-Spielen veröffentlicht Sony mit der PS Vita eine reinrassige mobile Spielkonsole. Sie verspricht Hardcore-Zockern das gleiche Erlebnis wie auf der heimischen PS3 und will sich vor allem durch ihre Steuerknöpfe und Sensoren von anderen Gadgets absetzen.



Die PS Vita will nicht mit Smartphones oder Tablets konkurrieren. Sie zielt auf eine andere Klientel, die Ego-Shooter und Beat'em ups einem Angry Birds vorzieht – und die lassen sich nun mal nicht vernünftig auf einem Touchscreen steuern. Die Vita bringt deshalb nahezu die gleichen Knöpfe und Analogsticks mit, wie man sie von Gamepads der großen Konsolen gewohnt ist. Hinzu kommen zwei Kameras, Beschleunigungssensor, Gyroskop, Kompass, Touchscreen und ein weiteres Touchpad auf der Rückseite. Technophoben Gelegenheitspielern wird hier bereits schwindelig.

Das Prunkstück der mobilen Spielkonsole ist ihr großer OLED-Touchscreen mit 5 Zoll Diagonale und 960 × 544 Pixeln. Er ist deutlich kontrastreicher und farbenfroher als herkömmliche LCDs. Allerdings fehlt der spiegelnden Bildschirmoberfläche eine fettabweisende Beschichtung. Tatsächlich man mit den Fingern auf das Display, so erzeugen die Schlieren bunte Moiré-Muster.

Mit Blick auf die Akkuleistung hat Sony die Helligkeit leider nicht so weit aufgedreht, wie es zum Betrieb bei sonnigem Wetter im Freien notwendig gewesen wäre. Mit maximal 140 cd/m²

leuchtet die PS Vita zwar etwas heller als die 3DS (113 cd/m²), ist aber gerade mal nur halb so hell wie ein sonnenscheintaugliches Smartphone. Daher sollte man an der PS Vita eher in Innenräumen spielen, was den Nutzen der 300 Euro teuren UMTS-Version einschränkt.

Der eingebaute Akku mit 2210 mAH hielt beim Spielen von Uncharted und WipeOut bei voller Helligkeit 3,5 Stunden durch – 20 Minuten länger als Nintendos 3DS. Damit die PS Vita auch Langstreckenflüge durchhält, will Sony Ende März ein externes Akkupack mit 5000 mAH für rund 50 Euro veröffentlichen, das die Laufzeit in etwa verdreifachen würde.

Kerngehäuse

Im Inneren rechnet ein ARM Cortex-A9 zusammen mit einer PowerVR-GPU SGX543MP4. Statt einer Zweikern-Version wie im iPad 2 oder iPhone 4S gönnt Sony der PS Vita vier Rechenkern, sodass sie grob geschätzt die doppelte Rechenleistung erreicht. Aus Sonys Entwicklerkreisen war jedoch zu hören, dass Spiele nur drei der vier Kerne nutzen können. Der vierte kümmert sich um das Betriebssystem und den Kopierschutz.

Der Hauptspeicher von 512 MByte ist doppelt so groß wie bei der PS3, der Videospeicher von 128 MByte misst nur die Hälfte. Allerdings entspricht die Display-Auflösung auch nur einem Viertel der Full-HD-Auflösung, sodass Entwickler deutlich kleinere Texturen einsetzen können. Während der Cell-Chip der PS3 schwierig zu programmieren ist, loben Studios den geringen Entwicklungsaufwand für Vita-Spiele. Sie können fertige Konsolenspiele innerhalb weniger Wochen auf die Vita portieren und müssen kaum Änderungen bei der Steuerung vornehmen.

UMD-Emulator

Sony hat die UMD-Scheiben ad acta gelegt. Die Vita nimmt Spiele auf vorbespielten ROM-Cards auf oder lädt sie aus dem Online-Store auf proprietäre Speicherkarten, die in Größen von 4, 8 oder 16 GByte für 20 bis 50 Euro angeboten werden. Letztere sind meist auch für das Speichern von Spielen und Patches notwendig. Daten lassen sich per USB-Kabel von einem PC oder der PS3 übertragen – per WLAN geht dies nicht. Leider wird die PS Vita nicht als gewöhnlicher USB-Speicher eingebunden, sondern kann Daten nur über seinen „Content

Manager Assistant“ (CMA) übertragen – ein kostenloses Programm, das die Film-, Musik- und Bild-Verzeichnisse auf Windows und Mac OS X scannt und nur die richtigen Formate zum Transfer freigibt. Die Übertragung ist quälend langsam: In einer Minute liest oder schreibt die PS Vita lediglich 200 MByte. Selbst die PSP schafft mehr als das Doppelte.

Es liegt die Vermutung nahe, dass Sony aus Angst vor Raubkopien die Daten on the fly mit dem vierten CPU-Kern verschlüsselt. Dies würde auch die elend langen Ladezeiten einiger Spiele erklären. Bei Wipeout 2048 dauert es in der gepatchten Version 1.01 vom Start des Spiels fast zwei Minuten, bis man auf der Piste steht. Das ging selbst vor sieben Jahren auf der PSP schneller: Dort brauchte die UMD-Fassung von Wipeout Pure für die gleiche Prozedur nur anderthalb Minuten.

Garnierung

Die Multimedia- und Web-Funktionen der PS Vita sind derzeit nur als Beiwerk zu betrachten. Der Web-Browser lässt sich zwar bequem bedienen, er kann jedoch keinerlei Videos anzeigen, weder über Flash noch HTML5. Im Vergleich zu aktuellen Smart-

phones bauen sich Webseiten langsamer auf, was beim Zoomen und Scrollen stört. Gleiches gilt für die Google-Maps-Applikation.

Hinzugekommen ist ein ganzes Sammelsurium an Social-Media-Anwendungen, mit denen man sich mit anderen Playstation-Anwendern vernetzen kann. Immerhin hat Sony aus dem Daten-Desaster im vergangenen Jahr gelernt und listet dem Nutzer nun haarklein auf, welche Daten von ihm beispielsweise über den Ortungsdienst Near übertragen werden. Im Setup lässt sich die Preisgabe der Informationen einschränken oder ganz abschalten.

Im Store kann man weitere kostenlose Apps von Facebook, Twitter, Flickr und foursquare laden, eine YouTube-Anwendung fehlt bislang.

Sony verknüpft die Vita mit einem festen PSN-Account und erlaubt es nicht, parallel Spiele eines anderen Kontos auf die Vita zu laden. Ein Tausch von Downloads von Freunden oder der Wechsel zu einem Japan- oder US-Account ist nicht möglich, ohne das System komplett zurückzusetzen. Pro Account lassen sich maximal zwei PS Vitas aktivieren, um auf ihnen die gekauften Download-Spiele zu starten.

Die Abspielmöglichkeiten von Musik und Filmen haben sich seit der PSP kaum verbessert. MP4-Videos verträgt die Vita bis zu einer Auflösung von 720p. Allerdings ist keine DLNA-Anbindung oder WLAN-Übertragung vorgesehen. Vielmehr sollen Anwender Filme im Playstation Store leihen oder kaufen. Später soll auch der Streaming-

Dienst Music Unlimited hinzukommen.

Seit dem Update auf Version 1.6 kann die Vita auch MP4-Videos drehen. Allerdings nutzen diese nur das 4:3-Format mit 640 × 480 Pixeln bei 30 fps. Die Bildqualität liegt auf dem Niveau günstiger Smartphones.

Spielangebot

Die Publisher verkaufen ihre Vollpreisspiele auf kleinen ROM-Speicherkarten zu Preisen zwischen 25 und 50 Euro. Im Playstation Store findet man sie meist um 5 Euro günstiger zum Download. Hier muss man aber mitunter viel Platz und Zeit einplanen, denn Titel wie Uncharted oder BlazBlue umfassen bis zu 3,5 GByte – da ist selbst eine 16-GByte-Karte schnell voll.

Rund 25 Spiele stehen zum Start der PS Vita bereit. Recht gut gefallen haben uns Uncharted und Wipeout 2048 (s. S. 220 und 226). Sehr gute Umsetzungen bekannter Konsolenspiele sind darüber hinaus Ubisoft mit „Rayman: Origins“ und Capcom mit „Ultimate Marvel vs. Capcom 3“ gelungen, die sich kaum von ihren großen Vorbildern unterscheiden. Sportspieler finden in Segas „Virtua Tennis 4“, Sonys „Everybody's Golf“ und EAs „FIFA Football“ gute Umsetzungen der bekannten Sportspielreihen. Mit dem rückseitigen Touchpad kann der Spieler in FIFA wählen, in welche Ecke der Ball ins Tor fliegen soll – die bislang beste Mobilumsetzung der Reihe. Kurios ist „Army Corps of Hell“ von Square Enix, eine Art Death-Metal-Version von Pikmin, in der der Spieler zum Geschrabbel japanischer Metal-Bands kleine

Kobolde auf Monster hetzt. Mangels Abwechslung langweilt man sich aber bereits nach wenigen Minuten.

Im Online-Store findet man darüber hinaus nette kleinere Spielideen zu deutlich günstigeren Preisen. Neben dem morbiden „Escape Plan“ (s. S. 226) haben uns der Arcade-Shooter „Super Stardust Delta“ (8 Euro), und der Puzzle-Plattformer „A-Men“ (15 Euro) besonders gut gefallen. Hier bleiben die Download-Größen meist deutlich unter einem GByte.

Alternativ spielt die Vita auch eine Reihe günstiger PSP- und Minis-Spiele ab, die meist zu Preisen zwischen 5 und 20 Euro zu haben sind. UMD-Spiele lassen sich nicht auf die Vita übertragen, ebenso unterstützt sie derzeit keine PSOne- oder PS2-Titel, die Sony neuerdings in seinem Store für die PS3 anbietet.

Fazit

Mit großem Display und den zahlreichen Bedienknöpfen kann die Vita bei Hardcore-Spielern punkten. Die langsamen Lade- und Transferzeiten sowie die rudimentären Multimedia- und Internetfunktionen trüben allerdings den guten Gesamteindruck. Auch eine doppelt so lange Akkulaufzeit hätte sicher nicht gestört.

Beim Spieleangebot schocken zunächst die Preise von 50 Euro für die großen Titel. Doch die werden die Publisher nicht lange halten können. Attraktiver sind die Download-Spiele im mittleren Preisbereich zwischen 5 und 20 Euro. Hier findet man bereits zum Start viele nette Spielideen, die gehaltvoller sind als das, was man anderswo für Smartphones findet. So kann Sony bereits zum Start bei der Spieleauswahl zu Nintendos 3DS aufschließen.

Nichtsdestotrotz sind Hard- und Software zur Bespaßung von Teenagern ein teures Vergnügen. Inklusive 16-GByte-Speicherkarte muss man für die WLAN-Version der PS Vita 300 Euro anlegen. Wenn die (in Japan bislang dümpelnden) Verkaufszahlen nicht bald anziehen, wird Sony allerdings zu ähnlichen Preiskürzungen gezwungen sein wie Nintendo im vorigen Jahr. Unterhalb der Grenze von 200 Euro würde die Vita mit Sicherheit ein breiteres Publikum ansprechen. (hag)



Die rechenstarke Hardware und viele Bedienknöpfe erlauben authentische Portierungen großer Konsolenspiele. Ubisofts „Rayman: Origins“ sieht auf dem OLED-Bildschirm klasse aus.

Anzeige

Andreas Stiller

Prozessorgeflüster

Von Elisionen und Epenthesen

Intel veröffentlicht die Befehlserweiterung für Transactional Memory und hält zahlreiche Vorträge auf der International Solid-State Circuits Conference (ISSCC). AMD packt Induktivitäten in den Piledriver und aus China kommt ein weiterer neuer Prozessor.

Kaum war das letzte Prozessorgeflüster fertig und zur Druckerei verschickt, da gab Intel die darin angesprochene Erweiterung „Transactional Synchronization Extensions“ (TSX) für die übernächste Prozessorgeneration Haswell bekannt. Für den Umgang mit dieser Technik bietet Intels TSX sogar gleich zwei Schnittstellen. Das sogenannte Hardware Lock Elision (HLE), also das Weglassen zumeist unnötiger Locks (Verriegelungen), verwendet zwei neue Präfixe `xacquire` und `xrelease`, mit denen sich bisherige pessimistische Locks im Sinne von Transactional Memory in optimistische umwidmen lassen. Im pessimistischen Fall läuft vorsichtshalber im Bereich kritischer Regionen nur ein einziger Thread. Alle anderen müssen warten, auch wenn diese sich möglicherweise gar nicht in die Quere kommen. Umgekehrt lässt man beim optimistischen Ansatz alle Threads weiterlaufen, muss aber spezielle Behandlungsmöglichkeiten bieten, falls es doch mal zu einem Konflikt kommt. Das Erste entspricht in etwa einer Kreuzung mit Ampelanlage, die vorsichtshalber immer nur eine Spur auf grün schaltet, das Zweite ist eine ampelfreie Kreuzung – mit angeschlossener Werkstatt für den „Konfliktfall“.

Wirklich neu sind die Opcodes der HLE-Präfixe indes nicht, denn mangels Platz im Opcode-Raum hat Intel die beiden seit jeher vorhandenen `Rep/Repne`-Präfixe (`0xF2/0xF3`) dafür missbraucht. Diese spielen bislang nur im Zusammenhang mit String-Operationen eine Rolle und werden ansonsten ignoriert. Das Opcode-Recycling hat den großen Vorteil, dass der gleiche Binärcode auch auf älteren Architekturen laufen kann, nur eben wegen der pessimistischen Verriegelung etwas langsamer.

Mächtiger als HLE ist die von TSX ebenfalls angebotene Variante namens Restricted Transactional Memory, RTM, die drei neue Instruktionen `xbegin`, `xend` und `xabort` bietet. Hier ist der Binärcode dann nicht mehr abwärtskompatibel, läuft also nur auf Haswell und Folgeprozessoren. Wie der Transactional Memory hardwaremäßig realisiert ist, das hat Intel noch nicht verraten, dazu gibt es bislang nur die gut begründeten Mutmaßungen von David Kanter auf www.realworldtech.com.

Terahertz in Sicht

Auch auf der ISSCC Mitte Februar in San Francisco, wo Intel-Entwickler zahlreiche Vorträge hielten, fiel zum Haswell-Prozessor kein Wort, weder zu dessen Transactional Memory noch zu seinem Cache-Design. Zuvor soll ja auch erst einmal Ivy Bridge kommen, dessen Erscheinen sich – zumindest in größeren Stückzahlen – nach neuesten Gerüchten von Ostern auf Pfingsten oder später verzögern dürfte, da angeblich noch so viele Sandy-Bridge-Notebooks wie Blei in den Regalen liegen sollen.

Intel-Entwickler Scott Siers führte aus, dass es zunächst vier Ivy-Bridge-Grundvarianten mit

unterschiedlichen Siliziumflächen geben werde, von denen die größte mit rund 1,4 Milliarden Transistoren 160 Quadratmillimeter beträgt. Das Design sieht drei unterschiedliche Tri-gate-Transistortypen vor, die schnellsten mit normalem Leckstrom, sogenannte „Quarter-Leakage“-Typen mit mittlerer Geschwindigkeit und langsame Transistoren, die nur ein Zehntel des Leckstroms der schnellsten Versionen aufweisen. Die schnellsten Funktionsblöcke der Prozessoren bestehen zu ungefähr 70 Prozent aus den schnellen und zu 30 Prozent aus den mittelschnellen Transistoren, während die unkritischeren Chip-Bereiche zu 75 Prozent aus den besonders sparsamen und zu einem Viertel aus mittelschnellen Transistoren bestehen. Neu ist auch, dass die Spannung beim Ivy-Bridge parabelförmig statt stückweise linear mit der Frequenz hochgefahren wird, was das ein oder andere zusätzliche Milliwatt einspart.

Mit dem Takt will Intel auch bei der nächsten Prozessorgeneration nicht über 4 GHz hinausgehen, obwohl das laut Siers beim Ivy Bridge problemlos drin wäre. Bezüglich Prozessortakt hat sich in den letzten 10 Jahren so arg viel ja nicht getan – aber Chief Product Officer Daddy Perlmutter sprach in seiner Keynote mutig gar schon von Terahertz-Class Clients, die er gegen Ende der Dekade bei nur 20 Watt sieht. Terahertz wirklich „sehen“, das gabs auch, und zwar in einer ganz anderen Session: moderne CMOS-Kameras, die im fernen Infrarot bei 860 GHz auflösen können – gut etwa für Nacktscanner. Da sieht man, was bei CMOS noch alles so drin ist.

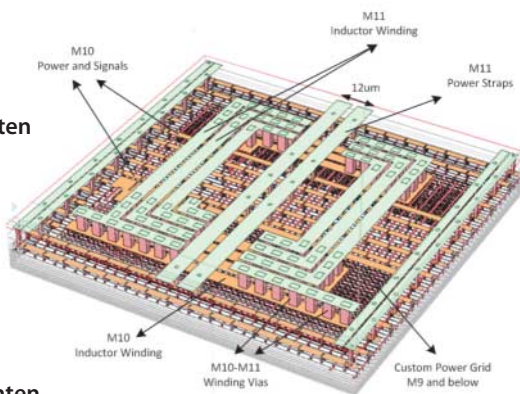
AMD will mit den Piledriver-Kernen auf über 4 GHz, hat dazu eine Resonanz-Taktverteilung

von Cyclos Semiconductors in Lizenz genommen und kann als Erster mit einem entsprechenden Design aufwarten. Dieses soll den Energiebedarf der Taktverteilung um 24 Prozent senken. Wenn man bedenkt, dass der Piledriver fünf horizontale Taktbäume besitzt, ein jeder mit 54 Treibern – da kommt was zusammen. Die patente Idee von Cyclos ist, zwischen den Takttreibern mit Schalter überbrückbare Induktivitäten einzufügen, die dann dank LC-Resonanz Ladung rezyklisieren können. Nur wie kriegt man Spulen in die Chips? Dazu muss man kunstvoll Windungen in die oberen beiden Metall-Layer hineinfecten.

Während Intel und AMD also ein paar Schaltungsstricks zukünftiger Prozessoren verrieten, hat Oracle die Veranstaltung genutzt, um den bereits auf dem Markt befindlichen SPARC T4 etwas genauer zu beschreiben. Der T4 hat zwar weniger, dafür aber weit leistungsfähigere Kerne als sein Vorgänger T3. Schön wären ja mal Benchmark-Ergebnisse von SPECrate2006, um den neuen 8-Kerner direkt mit dem alten 16-Kerner vergleichen zu können – doch die will Oracle offenbar nicht liefern.

Wirklich neue Prozessoren konnte man auch bewundern. So hat schon wieder eine chinesische Universität das Kunststück fertig gebracht, einen solchen aus dem Hut zu zaubern. Im Herbst letzten Jahres kam aus dem Jiangnan Computing Research Lab der ShenWei 1600 mit 16 Kernen, der einen damit bestückten Rechner auf Platz 14 der Top500-Liste der Supercomputer hievte, nun stellte die Fudan-Universität aus Schanghai einen weiteren interessanten 16-Kerner vor. Der kommt ohne Caches aus und arbeitet hybrid sowohl als Cluster mit Message Passing als auch mit Shared Memory. Jeweils 8 der 16 SIMD-RISC-Kerne – mutmaßlich MIPS32-kompatibel – sind um einen Shared-Memory-Knoten gruppiert. Die beiden Cluster on Chip kommunizieren über drei Links miteinander. Der von TSMC im 65-nm-Prozess gefertigte Prozessor bewältigt eine 3780-Punkte-FFT mit 7 MSamples/s. Bei 750 MHz Takt und 1,2 Volt soll er im Betrieb nur 34 mW/Kern verbrauchen. Die Chinesen legen also kräftig vor, wie gut, dass wenigstens ARM aus Europa kommt. (as)

Um Induktivitäten zwischen die Takttreiber zu bekommen, muss man Windungen in den oberen beiden Metallschichten des Piledriver-Prozessors einfecten.



Quelle: AMD

Gaikai streamt Spiele nach Europa

Während man in Deutschland noch auf den Start des Cloud-Gaming-Dienstes OnLive wartet, hat Konkurrent Gaikai inzwischen auch hierzulande seine Server-Struktur ausgebaut. So lassen sich von der Webseite www.gaikai.com mittlerweile 25 Spieledemos kostenlos testen. Sie laufen unabhängig vom Betriebssystem in jedem Browser, der die neuesten Flash-Plug-ins und Sun's Java Virtual Machine unterstützt. Weil sämtliche Grafik-Berechnungen auf den Gaikai-Servern stattfinden, reichen selbst Office-PCs ohne leistungsfähige Grafikkarten aus, um Spiele wie Anno 2070, The Witcher 2 oder Crysis 2 flüssig darzustellen. Sie müssen nur schnell genug sein, um den Video-Stream zu dekodieren. Gaikai streamt die Spiele in einer Auflösung von bis zu 720p und benötigt dazu Verbindungen mit bis zu 6 MBit/s.

Während die meisten Demos auf eine Spielzeit von 30 Mi-

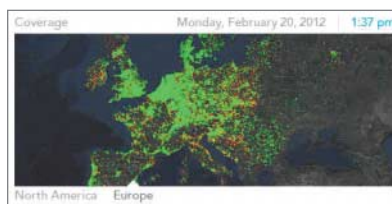
nuten begrenzt wurden, kann man den aktuellen Ego-Shooter „The Darkness 2“ (siehe S. 220) in der ungeschnittenen US-Fassung zwei Stunden lang ausprobieren. Eine Anmeldung ist nicht notwendig. Spiele starten nach einer kurzen Installation der Browser-Plug-ins automatisch, die sonst langwierige Installation entfällt.

Bei unseren Tests waren wir vom zügigen Start der Spiele und der relativ geringen Latenz angenehm überrascht. In Anno 2070 bewegte sich der Mauszeiger zwar etwas träger als bei lokalen Anwendungen, das Spiel wurde dadurch aber kaum beeinträchtigt. Auch in The Darkness war zwar eine gewisse Verzögerung zu spüren, zum Durchspielen der Solo-Missionen reichte die Genauigkeit jedoch aus.

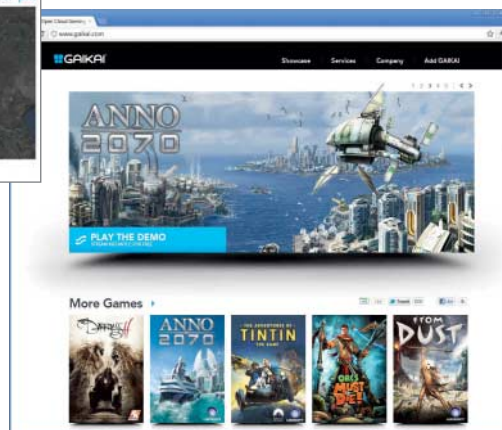
Gaikai-Chef Steve Perry will mit dem Demobetrieb die Ein-

fachheit seines Angebots demonstrieren. Im Unterschied zu OnLive würde Gaikai keine angepassten Spezialversionen der Spiele benötigen. Zum Streaming genügten normale PC-Versionen. Gaikai selbst plant jedoch keinen Verkauf oder Abo-Betrieb. Die Firma bietet ihre Technik und Infrastruktur interessierten Herstellern an, die ent-

weder Spiele-Demos direkt in ihre Webseiten einbinden können oder die Vollversionen zum Streaming anbieten. So will der Fernsehhersteller LG beginnend mit der Modellserie 2012 seine Smart-TVs mit Gaikai-Plug-ins ausrüsten. Spiele ließen sich auf diesen dann genauso einfach streamen wie Video-on-Demand-Angebote. (hag)



Gaikai hat sein Cloud-Gaming-Netzwerk inzwischen auch in Europa so weit ausgebaut, dass sie Spieledemos in 720p mit geringen Latenzen streamen können.



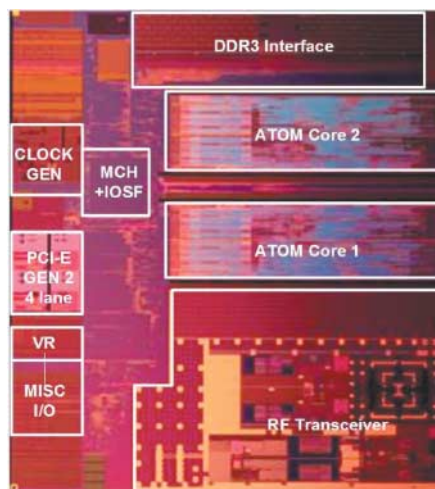
Anzeige

Atom-WLAN

Auf der Halbleiterkonferenz ISSCC hat Intel ein Atom-SoC vorgestellt, das ein WLAN-Modem auf demselben Die unterbringt wie die CPU-Kerne. Diese takten mit 0,6 bis 1,6 GHz. Das System-on-Chip mit dem Codenamen Rosepoint entsteht in einem 32-nm-High-K-Prozess und ähnelt mit 16-stufiger Pipeline, Hyper-Threading und 512 KByte L2-Cache dem bereits vorgestellten Smartphone-SoC Medfield respektive Clover Trail. Während der Single-Core Medfield bereits als Atom Z2460 auf der CES debütierte, steht ein erster Chip der von Intel für Windows 8 versprochenen Zweikern-

version noch aus. Gut möglich, dass es sich bei Rosepoint nur um einen Testchip handelt, denn Intels Chief Technology Officer Justin Rattner erwartet Atoms mit integriertem WLAN erst „Mitte des Jahrzehnts“. Zu diesem Zeitpunkt sieht die Intel-Roadmap aber die Fertigung mit 14- oder gar 10-nm-Strukturen vor.

Eine der größten Herausforderungen beim Einbau des 802.11-b/g-Modems besteht laut Intel darin, die schnellen Logikzellen vor Störungen durch den Funkteil zu schützen. Dazu haben die Ingenieure beiden Teilen nicht nur getrennte Ver-



Der Die-Shot des Rosepoint-Atom zeigt, dass das Funkmodem möglichst weit entfernt von den schnellen Logikzellen sitzt.

sorgungs- und Masseflächen spendiert, sondern das Modem auch möglichst weit am Rand platziert. Zudem arbeiten sowohl die CPU-Kerne auch die Peripherieeinheiten mit Taktfre-

quenzen, die möglichst wenig von den Funkbändern beeinflusst werden. Zudem variieren die Taktfrequenzen ständig (Spread Spectrum Clocking, SSC) ein wenig. (bbe)

Oszilloskop mit Spektrumanalysator

Die Oszilloskope der Serie MDO4000 von Tektronix haben nicht nur vier analoge und 16 digitale Kanäle, sondern zusätzlich einen Hochfrequenzeingang für den eingebauten Spektrumanalysator. Dieser visualisiert das Spektrum von Signalen mit Frequenzen bis 6 GHz. Die analogen Eingänge für die Darstellung in der Zeitdomäne haben indes je nach

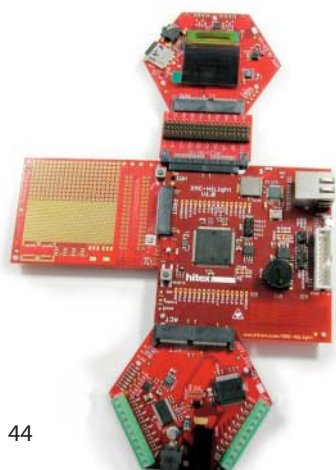
Modell eine Bandbreite von nur 0,5 oder 1 GHz und werden mit 2,5 respektive 5 GSamples/s abgetastet. Pro Kanal speichert das MDO4000 20 MSamples. Optional bietet Tektronix Analysemodule für diverse Schnittstellen wie USB, CAN, Flexray, LIN oder Ethernet. Preislich rangieren die einzelnen Modelle zwischen 18 000 und 26 000 US-Dollar. (bbe)

Entwicklungskit

Wer sich mal an einem modernen 32-Bit-Mikrocontroller mit ARM-Kern (Cortex-M4) versuchen will, könnte Gefallen am Entwicklungskit XMC4500-HiLight von Hitex Development Tools finden. Auf der kompakten Platine sitzt ein XMC4500-Prozessor von Infineon, der bereits 1 MByte Flash- sowie 160 KByte Arbeitsspeicher mitbringt. Er bietet zudem vier A/D- und zwei D/A-Umsetzer jeweils mit 12 Bit Auflösung, diverse serielle Schnittstellen und drei Ports für den in Fahrzeugen üblichen

CAN-Bus. Hitex hat auf dem Entwicklungsboard ein Touch-Feld untergebracht, über das sich etwa die Helligkeit einer LED steuern lässt. An die Platine kann man Satelliten-Boards aus dem Hexagon-Programm von Infineon andocken – zum Beispiel das HMI-Board mit OLED-Display oder das ACT-Board mit Motortreibern. Für eigene Schaltungen gibt es eine passende Lochrasterplatine. Mit einem PC kommuniziert das XMC4500-HiLight per USB (Full Speed), WLAN oder LAN. Laut Hitex ist der Prozessor schnell genug, um sogar einen kleinen Webserver einzurichten und eigene Schaltungen über eine Webseite zu steuern. Im Online-Shop von Hitex kostet das Board 118 Euro. (bbe)

Auf dem XMC4500-HiLight (Mitte) sitzt ein Cortex-M4-Prozessor, den man über separat erhältliche Satelliten-Boards beispielsweise in eine Motorsteuerung verwandeln kann.



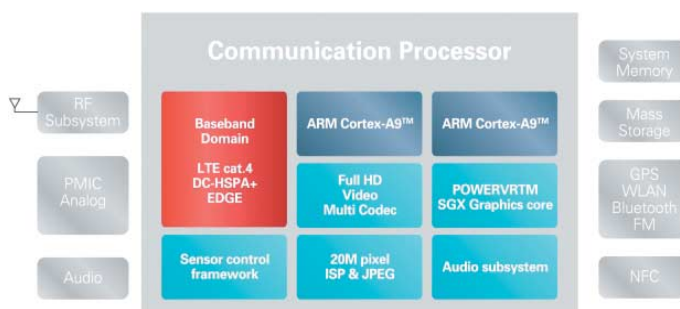
Smartphone-CPUs

Mit dem System-on-Chip MP5232 möchte Renesas ein Stück vom Smartphone-Kuchen erobern und peilt dabei Geräte der Mittelklasse mit einem Straßenpreis zwischen 150 und 300 US-Dollar an. Folglich steckt im MP5232 flotte und erprobte, aber nicht spektakulär neue Technik: Zwei Cortex-A9-Kerne laufen mit 1,5 GHz – also schneller als die im iPhone 4S. Dazu gibt es noch PowerVR-SGX-Grafik und ein integriertes LTE-Funkmodem. Unter Strich dürfte der MP5232 damit in etwa so schnell sein wie der OMAP4460 von Texas Instruments und es in puncto Modem mit dem Snapdragon S4 MSM 8960 von Qualcomm aufnehmen dürfen. Weil Letzterer aber keine Standard-Cortex-Kerne verwendet, wagen wir keine Performance-Prognose.

Auch bei der Peripherie gibt es keine Überraschungen: Der MP5232 unterstützt mehrere Kameras und Displays, kann Full-HD-Videos aufnehmen und wie-

dergeben sowie mit stereoskopischen 3D-Effekten aufwarten. Anders als bei Qualcomm gibt es aber keinen integrierten GPS-Empfänger. Entwicklungssysteme und erste Muster des SoC will Renesas noch vor Ende dieses Quartals anbieten.

Bis dahin will die chinesische Firma Mediatek ihren Single-Core-Prozessor MT6575 bereits in konkreten Geräten der Einstiegsklasse präsentieren können. Im MT6575 stecken ein einzelner Cortex-A9-Kern – der mit nur 1 GHz taktet – sowie ebenfalls ein PowerVR-SGX-Grafikkern. Das Gespann soll mit 720p-Videos und einer 8-Megapixel-Kamera umgehen können. Ob das UMTS-Modem tatsächlich im selben SoC sitzt oder auf einem Zusatzchip, verrät Mediatek nicht, sondern spricht immer nur von einer „MT6575 Plattform“. Diese soll zwei SIM-Karten verwenden können und in einem 40-nm-Prozess entstehen. (bbe)



Das System-on-Chip MP5232 von Renesas soll demnächst in Smartphones der Mittelklasse auftauchen.

Anzeige

Workstation im All-in-One-PC-Format

Bei HPs Workstation Z1 stecken die Hardware-Komponenten nicht in einem klassischen Tower, sondern im Monitorgehäuse. Das 27-Zoll-Display des All-in-One-PC zeigt eine Auflösung von 2560 × 1440 Pixeln. Ausgestattet mit Xeon-Prozessor und optionaler Quadro-Grafikkarte soll sie Käufer unter CAD-Designern, Entwicklern digitaler Medien sowie Wissenschaftlern und Medizinern finden, die Daten visuell aufbereiten müssen. Zudem baut HP ein IPS-Panel mit hoher Blickwinkelstabilität ein, das eine Farbtiefe von 10 Bit pro Farbkanal darstellen kann.

Der Hersteller bietet die Workstation mit den LGA1155-Prozessoren Xeon E3-1280 (4 Kerne, 3,5 GHz), Xeon E3-1245 (4 Kerne, 3,3 GHz) oder Core i3-2120 (2 Kerne, 3,3 GHz) an. Die Grafikausgabe übernimmt entweder die in der CPU integrierte Grafikeinheit oder optional eine Nvidia-Grafikkarte vom Typ Quadro Q500M, Q1000M, Q3000M oder Q4000M. Um kompakte Abmessungen zu erzielen, hat sich HP für Profi-Grafikkarten im

Mit optionaler Quadro-Grafikkarte eignet sich die Z1-Workstation von HP auch für anspruchsvolle CAD-Anwendungen.



MXM-Format entschieden, wie sie bei Notebooks gebräuchlich sind.

Zur weiteren Ausstattung der Z1-Workstation zählen ein Mainboard mit C206-Chipsatz, vier DIMM-Slots für ECC-Speichermodule mit insgesamt bis zu 32 GByte Kapazität, zwei Festplatten oder Solid-State Disks sowie ein optisches Laufwerk. Die Rückseite des

Gehäuses lässt sich wie ein Aktenkoffer öffnen. Laufwerke, Steckkarten und die übrigen Komponenten sind so leicht zugänglich. HP liefert den Rechner mit vorinstalliertem Windows 7 Professional (32 oder 64 Bit) oder Suse Linux 11 aus. Die Workstation Z1 soll ab April zu einem Basispreis von 1600 Euro in den Handel kommen. (chh)

Nettop-PC mit Fusion-Prozessor

Im Mini-Rechner Acer Revo RL70 steckt AMDs Nettop-APU E450 mit zwei Prozessorkernen (1,65 GHz) und integrierter Grafikeinheit Radeon HD 6320. Monitore steuert er über HDMI und VGA an. Das vorinstallierte Windows 7 Home Premium befindet sich auf einer 640-GByte-Festplatte. Zur weiteren Ausstattung des Revo RL70 gehören 4 GByte Arbeitsspeicher, Kartenleser, Gigabit-Ethernet und WLAN. Für den kompakten Nettop-PC verlangt Acer inklusive Maus und Tastatur 399 Euro. Mit eingebautem DVB-T-Empfänger kostet er 30 Euro mehr. (chh)



Der Mini-Rechner Acer Revo RL70 lässt sich entweder auf einem Standfuß aufstellen oder per VESA-Halterung hinter einen Monitor schrauben.

Athlon-Prozessoren für FM1-Mainboards

Der Chiphersteller AMD bietet mit Athlon II X4 638 und Athlon II X4 641 zwei weitere Llano-Prozessoren an, bei denen im Unterschied zu den APUs (Accelerated Processing Unit) der Serie A die integrierte Grafikeinheit deaktiviert ist. Die beiden Quad-Core-CPU's aus 32-nm-Produktion haben einen 4 MByte großen Level-2-Cache und kosten rund 80 Euro. Der Athlon II X4 638 arbeitet bei einer Thermal Design Power von 65 Watt mit 2,7 GHz Taktfrequenz. Der 100-Watt-Prozessor

Athlon II X4 641 schafft 100 MHz mehr. Mit den neuen Prozessoren bietet AMD insgesamt vier Athlon-II-Vierkerner für die Fassung FM1 mit Taktfrequenzen von 2,6 GHz (631), 2,7 GHz (638), 2,8 GHz (641) und 3,0 GHz (651) an. Zudem hat der Hersteller mit Athlon II X4 640 (3,0 GHz) und X4 645 (3,1 GHz) zwei Prozessoren der Familie Athlon II X4 600 im Angebot, die jedoch die Fassung AM3 verwenden und im 45-nm-Prozess gefertigt sind. (chh)

Grafik-Technikdirektor von AMD geht

Vice President und Grafik-CTO Eric Demers verließ die Firma AMD kurz nach der Vorstellung der HD-7700-Grafikkarten Mitte Februar (siehe Seite 80). Seine Lücke soll zunächst der im Herbst vorigen Jahres von AMD-CEO Rory Read angeheuerte Mark Papermaster füllen, bis ein Ersatz gefunden ist. Demers will sich einer „neuen Herausforderung“ stellen und in der Grafikbranche tätig bleiben – allerdings nicht im Bereich diskreter GPUs. Möglicherweise steigt er in die SoC-GPU-Entwicklung ein.

Eric Demers war einer der Schlüsselfiguren in AMDs GPU-Entwicklung und seit mehr als zehn Jahren an der Entwicklung von Radeon-GPUs beteiligt. Seine Karriere begann 1990 als Treiber-Entwickler bei Matrox. Nach Stationen bei S-MOS und Silicon Graphics arbeitete er Ende der 1990er an der Northbridge-GPU des Nintendo Gamecube mit. Schließlich stieg Demers im April 2000 als Graphics Designer bei ATI ein, wurde 2007 Senior Architect und im Juli 2009 schließlich zum CTO der Graphics Division von AMD befördert. (mfi)



Hardware-Notizen

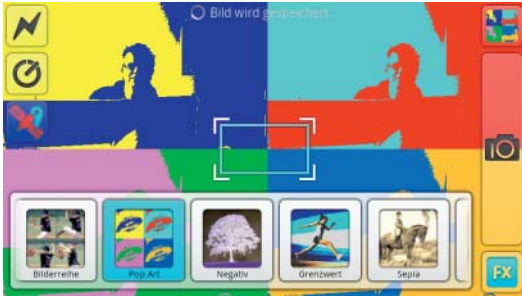
Wer zwischen 1. Januar und 30. Juni 2012 ein Netzteil der Serien Modu82+ II, Pro82+ II, LibertyECO II oder ErPro80+ kauft, erhält von Enermax eine **Garantieverlängerung** von drei auf fünf Jahre. Dazu muss man sich auf der Webseite www.enermax.de/giveme5 registrieren.

Für Gaming-PCs offeriert Antec das **Miditower-Gehäuse One**. Es bietet Platz für drei 5,25"- sowie fünf 3,5"-Laufwerke und ist mit zwei 12-cm-Lüftern ausgestattet. Das Antec One kostet 59 Euro.

www.ct.de/1206046

Live-Effekte für die Android-Kamera

Magix Camera MX verschönert Schnappschüsse auf dem Android-Smartphone oder -Tablet. Die App ersetzt die Standard-Kameraanwendung und legt Effekte in einer Echtzeitvorschau über das Kamerabild. Außer einer Auto-Optimierung, Sepia und Schwarzweiß findet man auch Bleistift-



Camera MX ist eine Kamera-App für Android mit 15 Live-Effekten und diversen Werkzeugen zur Nachbearbeitung.

zeichnungen, einen Popart-Filter und den Blick ins Kaleidoskop. Man kann einen Selbstauslöser und Geotagging aktivieren sowie die JPEG-Qualität und den Speicherort bestimmen.

Die App bringt eine Handvoll von Werkzeugen zur Nachbearbeitung mit. Mit ihnen schneidet man seine Bilder zu, begradigt den Horizont, regelt Helligkeit und Sättigung und gleicht den Weißwert ab. Die vollendeten Werke kann man in einer Slideshow mit Musik abspielen. Nach einer Registrierung bietet Magix einen 500 MByte großen Online-Foto-Speicher – praktisch, wenn man seine Bilder nicht bei Google oder Facebook speichern möchte. Magix Camera MX ist kostenlos im Android Market erhältlich und erfordert Android 2.2 oder höher. (acb)



Alle Links für Ihr Handy

www.ct.de/1206047



App-Notizen

Das **Präsentationsprogramm** Prezi fährt auf einer riesigen Arbeitsfläche wie ein Kameramann von Ausschnitt zu Ausschnitt, anstatt Folie für Folie abzuspielen. Mit der kostenlosen iPad-Version kann man die „Prezis“ nun auch rudimentär bearbeiten: Texte lassen sich korrigieren, aber nicht formatieren. Bisher konnte die App die Präsentationen nur abspielen.

Skobbler hat seine Navi-App aus dem Android Market zurückgezogen. Mit der aktuellen Version habe man keine Chance gegen Googles Navigation, erklärte das Unternehmen. Eine Weiterentwicklung lohne sich aufgrund der geringen Zahlungsbereitschaft der Android-Nutzer nicht.

Für Unerschrockene: Aging Booth für Android lässt den Nutzer um mehrere Jahrzehnte altern, indem es ein **Selbstporträt mit Falten und Altersflecken** versieht. Für iOS gibt es die App schon seit Längerem.

Clear ist eine schlanke, gestengesteuerte **To-Do-Liste** für das iPhone: Mit Fingerwischen markiert man Aufgaben als erledigt, löscht sie und sortiert sie nach Wichtigkeit. Erinnerungen und das Synchronisieren mit anderen Geräten beherrscht die 0,79 Euro teure App nicht.

Sardinien-Reiseführer

✓ Screenshots

App-Liste verschicken

Notizen-App von Microsoft für Android

Microsofts Notizenprogramm OneNote hat nach iPhone, iPad und Windows Phone endlich auch Android entdeckt. Die App hält Texte und Bilder auf Notizbuchseiten fest und synchronisiert diese mit dem SkyDrive-Konto des Nutzers. Zusätzliche SkyDrive-Konten oder andere Online-Speicherdienste sind nicht ansprechbar. Einige In-



Unter Android bearbeitet das Notizenprogramm OneNote Bilder und Texte – Tabellen und farbige Kennzeichnungen zeigt die App nur an.

halte, die unter Windows oder Windows Phone gespeichert wurden, zum Beispiel Tabellen, lassen sich mit der Android-Version nur anzeigen. Mit anderen, zum Beispiel mit Scribbles und Audio-Aufzeichnungen kann die App gar nichts anfangen. Immerhin bleiben Aufzeichnungen auch ohne Internet-Verbindung auf dem Handy zugänglich. Die App ist kostenlos, aber sobald die Zahl der Notizen auf dem SkyDrive-Konto auf 500 anwächst, muss man sie für 3,99 Euro erweitern, um weitere Notizen bearbeiten zu können. (hps)

Anzeige

Sicherheitsprobleme bei Google Wallet

Bei Googles bislang nur in den USA gestartetem Smartphone-Bezahlsystem Wallet konnten sich Angreifer Zugang zu der Prepaid-Kreditkarte des Besitzers verschaffen: Der PIN-Schutz der Wallet-App ließ sich einfach umgehen, indem man im Einstellungsmenü die App zurücksetzt – vorausgesetzt, auf dem Handy ist kein weiterer Zugangsschutz eingerichtet. Google hat das Problem inzwischen auf radikale Weise gelöst: Nach dem Zurücksetzen der App erhält man beim Zugriff auf die Wallet-Karte nur noch eine Fehlermeldung.

Unterdessen hat sich herausgestellt, dass ein weiteres Sicherheitsproblem offensichtlich kritischer ist, als zunächst von Google ange-

nommen. Ein Sicherheitsforscher hatte vorgeführt, wie man die vom Anwender gesetzte Wallet-PIN auslesen kann, ohne die App zurückzusetzen. Einzige Voraussetzung hierfür ist, dass man sich auf dem Gerät Root-Rechte verschafft („rooten“). Google hat daraufhin argumentiert, dass von der Nutzung der Wallet-App auf gerooteten Geräten ohnehin abzuraten sei. Der Sicherheitsforscher hat nun nachgelegt und sein Angriffsszenario auf „ungerootete“ Geräte ausgeweitet. Durch das Ausnutzen einer bekannten Sicherheitslücke im Android zugrunde liegenden Linux-Kernel gelingt es ihm, ohne Datenverlust Root-Rechte zu bekommen. Hierauf hat Google bislang nicht reagiert. (rei)

LTE für Smartphones

Vodafone öffnet sein LTE-Netz ab dem 1. März auch für Smartphones und Tablets. LTE soll 10 Euro Aufpreis pro Monat kosten, worin auch eine Erhöhung des Datenvolumens bis zur Drosselung enthalten ist. Anfangs will Vodafone das Android-Smartphone HTC Velocity 4G (siehe c't 5/12, S. 26) mit zwei

Tarifen anbieten: SuperFlat Internet Plus für 70 Euro im Monat inklusive 1 GByte Volumen und maximal 21,6 MBit/s Geschwindigkeit sowie SuperFlat Internet Allnet für 110 Euro inklusive 3 GByte Datenvolumen und 50 MBit/s Geschwindigkeit. Weitere Geräte und Tarife sollen im Sommer folgen. (jow)

Blackberry Playbook wird geschäftsfähig

Bisher taugt das 7-Zoll-Tablet von RIM nur als Surfboard und als Begleiter eines Blackberry. Das ändert sich mit der Ende Februar bereitgestellten Version 2.0 des Playbook-Betriebssystems. Zugleich gibt die Software einen Vorgeschmack auf das zum Jahresende erwartete Blackberry OS 10.

Mit dem Update kann das Playbook autonom eingesetzt werden. Es beherrscht das ActiveSync-Protokoll mit Exchange- und Lotus-Traveler-Servern. Außerdem synchronisiert es Mails, Termine und Kontakte mit Google, Hotmail und anderen Servern, die POP, IMAP, CardDAV oder CalDAV unterstützen.

Zudem veröffentlicht RIM drei neue Produkte für den besseren Unternehmenseinsatz der Playbooks: den Blackberry Device Service (BDS), Version 2.0 von Blackberry Bridge und einen PrintToGo-Treiber. BDS ermöglicht die zentrale Administration aller Playbooks eines Unternehmens. Neben den bereits bekannten Perimetern Bridge (alle Daten auf dem

Blackberry) und Private (Benutzer darf alles) kann man nun einen Business-Perimeter einrichten, in dem alle Geschäftsanwendungen laufen. Die Perimeter sind streng voneinander getrennt, sodass Benutzer keine Daten zwischen ihnen austauschen können. Damit lässt sich das Playbook problemlos privat einsetzen, ohne Geschäftsdaten preiszugeben.

Die neue Bridge zeigt nicht nur Smartphone-Daten auf dem Playbook an, sondern erlaubt auch eine Fernsteuerung. So kann man die Smartphone-Tastatur nutzen oder Präsentationen fernsteuern: Das Playbook hängt per HDMI am Beamer, der Blackberry wird zum Klicker. Der PrintToGo-Treiber schließlich lässt den Benutzer Dokumente vom PC zum Playbook transferieren, indem er sie am PC über diesen Treiber ausdruckt.

Bisher konnte RIM die Anwendungsentwickler nicht von der Playbook-Plattform überzeugen, auch weil die Masse der Anwender fehlt, die Apps kaufen würden. Diese

Lücke soll die Android-Laufzeitumgebung füllen: Android-Entwickler können ihre Apps dafür umpacken und in RIMs AppWorld einstellen. Einen ausführlichen Test von Version 2.0 des Playbook-Betriebssystems bringen wir in einer der nächsten Ausgaben. (Volker Weber/jow)

Nun kann das 7-Zoll-Tablet Playbook auch ohne Blackberry arbeiten: RIM rüstet endlich einen Mail-Client nach, der auch POP, IMAP & Co. spricht.



Keine Eile bei Android-Updates

Erst im zweiten Quartal sollen das Smartphone Razr und die WLAN-Version des Tablets Xoom sowie die gerade erst erschienenen Nachfolger Xoom 2 und Xoom 2 Media Edition ein Update auf Android 4.0 erhalten, gibt Motorola bekannt. Geplant ist das Update demnach auch für die Smartphones Atrix, Pro+ und Motoluxe sowie die 3G-Version des Xoom, doch Motorola nennt noch keine Termine. Die übrigen Smartphones werden kein Update erhalten, darunter die Milestone-Modelle sowie die Outdoor-Modelle der Defy-Serie.

Als Grund für die schleppenden Updates hat Motorola-Managerin Christy Wyatt die Hardware-Vielfalt und Googles Update-Politik genannt. Die Anpassungen an die verschiedenen Geräte seien eine große Herausforderung für die Hersteller. (ll)



Das Razr von Motorola bekommt ein Update auf Android 4.0 im zweiten Quartal.



Mobil-Notizen

Im Sommer soll **Android 5.0** erscheinen, lautet ein Gerücht. Zu Neuerungen gab es wenig zu hören, lediglich von einem Dual-Boot mit Windows 8 war die Rede.

Samsung hat ein Update auf **Android 2.3 für das erste Galaxy Tab** (ohne Branding) herausgebracht. Weitere Updates auf Android 3 oder 4 plane Samsung aufgrund von Hardware-Beschränkungen nicht.

Die EU-Kommission und das amerikanische Justizministerium haben keine Einwände gegen die **Übername von Motorola durch Google**. Google wartet allerdings noch auf grünes Licht aus China, Israel und Taiwan, um den Deal abschließen zu können.

Das HTC-Smartphone **Sensation** und seine Ableger XE und XL sollen im Februar ein Update auf Android 4.0 bekommen. Laut einem Gerücht sind das **Desire HD, Desire S und Incredible S** dann im April dran.

Preiswerter Bürodrucker

Der Multifunktions-Tintendrucker Officejet 6700 Premium von Hewlett Packard kombiniert Drucker, Scanner, Kopierer und Fax. Mit einer monatlichen Druckleistung von 12 000 Seiten und einer Druckgeschwindigkeit von 16 Schwarzweiß-Seiten pro Minute – 9 Seiten sollen es in Farbe sein –, empfiehlt der Hersteller das e-All-in-One-Bürogerät als Alternative zu Laserdruckern.

HP hebt dabei besonders die günstigen Druckkosten hervor. Der Officejet 6700 arbeitet mit vier Einzelpatronen, deren XL-Versionen Reichweiten von 1000 Seiten für Schwarz und je 825 Norm-Seiten für die drei Farbpatronen Cyan, Magenta und Gelb erreichen sollen. Damit kostet eine Normfarbseite voraussichtlich 6,4 Cent an Tinte, der Schwarzanteil liegt bei 3 Cent. Kleinere Laser-

drucker liegen in puncto Tonerkosten oft deutlich darüber.

Dank Ethernet-Anschluss und WLAN lässt sich der Officejet 6700 gut ins Büro-Netzwerk integrieren. Für die Bedienung am Gerät gibt es einen kleinen Touchscreen mit 6,75 cm Diagonale. Druckaufträge nimmt das Multifunktionsgerät auch übers Internet entgegen: Es unterstützt HPs Cloud-Dienst ePrint, über den es per E-Mail oder vom Smartphone geschickte Anhänge ausdruckt. Der Airprint-fähige Officejet 6700 wird von iOS-Geräten als Drucker direkt erkannt, für Smartphones und Tablets mit Android braucht man die kostenlose App von HP. Der Büro-Multifunktionsdrucker soll ab März für 180 Euro zu haben sein. (rop)



HPs Büro-Multifunktionsdrucker Officejet 6700 nimmt Aufträge von PC, Smartphone, Tablet und per E-Mail entgegen.

Günstiger IPS-Monitor

Der 23-Zoll-Monitor VX2336s aus Viewsonics VX-Modellreihe nutzt ein IPS-Panel. Das Display zeigt Full-HD-Auflösung (1920 × 1080 Bildpunkte) und soll sich durch eine sehr ge-



ringe Blickwinkelabhängigkeit auszeichnen. Für die Hintergrundbeleuchtung kommen LEDs zum Einsatz.

Der Hersteller verspricht eine besonders satte Darstellung von Schwarz, durch die der Monitor einen Kontrast von 1000:1 erreichen soll – für IPS-Displays ein sehr guter Wert.

Mangels Overdrive-Funktion beläuft sich die typische Schaltzeit des Büromonitors auf 14 ms; für schnellere Spiele ist das eher nichts. Analoge Bildsignale lassen sich über den Sub-D-Eingang zuspätschieben, für den Digitalbetrieb steht ein DVI-Eingang bereit. Über weitere Extras verfügt der ab sofort erhältliche 23-Zöller zwar nicht, dafür ist er mit einem Preis von 200 Euro aber günstiger als viele Monitore mit winkelabhängigen TN-Panels. (spo)

Dank IPS-Panel ändert sich die Darstellung auf dem VX2336s auch aus großen Einblickswinkeln kaum.

Samsung LCD eigenständig

Samsung Electronics gliedert zum 1. April seine LCD-Sparte in ein eigenständiges Unternehmen aus. Die neue Displaysparte wird als 100-prozentige Tochter geführt und soll später mit dem OLED-Produzenten SMD (Samsung Mobile Displays) und dem LCD-Produzenten S-LCD zusammengelegt werden.

S-LCD wurde Anfang 2004 von Samsung und Sony gegründet, Ende 2011 stieg Sony aus dem Gemeinschaftsunternehmen aus. SMD produziert OLED-Displays bis 10 Zoll für Mobilgeräte; etwa 97 Prozent aller OLEDs stammen derzeit von SMD. Der neue Zusammenschluss dürfte die Entwicklung von großen OLEDs beschleunigen.

Im LCD-Bereich könnte die neue Firma die Preise durcheinanderwirbeln: Da die Profitabilität der eigenen LCD-Panels im Vordergrund steht, wird das neue Unternehmen die Kosten bei Zulieferern drücken und zugleich seinen Kundenstamm erweitern – etwa durch ein niedriges Preisniveau. (uk)

Philips-TVs reloaded

Nachdem Philips seine TV-Sparte ausgegliedert hat und der Auftragsfertiger TPV dort eingestiegen ist, hat das noch namenlose neue Unternehmen nun seine Strategie für die kommenden Flachbildfernseher vorgestellt. Da die technische Entwicklung weiterhin in Eindhoven erfolgt, sind die neuen Modelle eine Fortführung des bisherigen Line-up.

Die Internetanbindung der TVs wurde um Videoportale wie Maxdome, Videoload, VideoCity, Viewster und Acetrax sowie um Twitter- und teilweise Skype-Fähigkeiten ergänzt. Die Skype-Kamera wird bislang noch extern mitgeliefert, erst in der zum Herbst aktualisierten 9000er-Serie soll die Digicam direkt im Fernsehgehäuse stecken.

Der Wechsel eines Panellieferanten bedingt wesentliche Änderungen für den 3D-Betrieb: Philips wird in etlichen höherwertigen

Geräten LCD-Panels von Samsung statt von LG einsetzen. Im Zuge dessen benötigt man an diesen 3D-Displays statt einer billigen Polfilterbrille nun eine Shutter-Brille. Die 6000er-Modelle und die TVs aus der Design-Linie nutzen weiterhin LG-Panels und damit die Polfilter-3D-Technik. Im 50-zölligen 21:9-Cinema-Display steckt künftig ein AUO-Panel mit Polfilter-Technik für den 3D-Betrieb.

Die 3D-Shutterbrillen der kommenden 9000er-Serie will Philips durch höhere Shutterfrequenzen „entflimmern“. (uk)



Bei den 6000er-Modellen setzt Philips weiterhin auf Polfilter-3D – und auf die Wohlfühl-Beleuchtung Ambilight.

Anzeige

Anzeige

Richard Sietmann

„Einfältig und dumm“

Warum Glasfaseranschlüsse in Europa immer noch Zukunftsmusik sind

Engpässe bei Bandbreite und Konnektivität hemmen den Fortschritt, meint der ehemalige BT-Forschungschef Peter Cochrane im c't-Gespräch: Die Lösung heißt Glasfaser, nur habe die Branche das noch nicht begriffen.

Finanzmärkte mögen keine Risiken, aber auch langfristige Investitionen in die Infrastruktur strafen sie ab: Ende Januar stufte die Rating-Agentur Fitch die Kreditwürdigkeit der holländischen Telekom KPN herunter, nachdem diese im Zuge der landesweiten Breitband-Ausbaustategie die Mehrheit an dem Glasfasernetzbetreiber Reggefiber erworben hatte. Das vorherrschende, auf schnelle Profitabilität gerichtete Denken kritisierte Peter Cochrane in seiner Keynote auf der Jahrestagung des FTTH Councils Europe, der Branchenvereinigung von rund 150 Netzwerkausrüstern, die „Fiber to the Home“ voranbringen wollen. c't sprach mit dem ehemaligen Forschungschef und CTO der British Telecom über die Erfordernisse und Hindernisse des Glasfaserausbaus in den Zugangsnetzen.

c't: Seit drei Jahrzehnten gehört Glasfaser-Hausanschlüssen die Zukunft. Wenn man sich in Europa umschaut, werden sie auch die Zukunft bleiben. Warum geht es mit FTTH nicht richtig voran?

Cochrane: Die Modelle, mit denen die Wirtschaftlichkeit berechnet wird, sind falsch. Und ich meine, nicht nur ein bisschen falsch, sondern gewaltig. Ich muss das mal so platt ausdrücken: Die ökonomischen Analysen sind unglaublich einfältig und dumm, weil Entscheidungen offenbar nur anhand der Erstellungskosten getroffen werden. Dabei sind die Gesamtkosten, die Cost of Ownership, bei weitem der wichtigste Parameter, den man sich anschauen sollte – die mit FTTH mögliche Verringerung des Platzbedarfs durch die um 90 Prozent kleineren Netzknoten, der um 70 Prozent geringere Personalbedarf, die um mehr als 90 Prozent höhere Zuverlässigkeit usw. usw. Statt dessen wurden erst ADSL, dann VDSL eingesetzt. Jetzt wird als weitere Technik zum Ausschöpfen der begrenzten Kapazität das sogenannte Vectoring in Betracht gezogen, um immer noch ein Stückchen Bandbreite aus den vorhandenen Leitungen zu knautschen. Die Bandbreite des Kupferkabels ist begrenzt, die der Glasfaser praktisch nicht. So einfach ist das. Nur scheinen das Entscheidungsträger nicht zu begreifen.

c't: Die Zurückhaltung wird eher damit begründet, dass es an der Marktnachfrage fehlt. Bei der Deutschen Telekom heißt die Devise, „sell first, build later“ – erst die Kundenverträge, dann wird verlegt.

Cochrane: Also ich kenne niemanden, der ein Stagnieren oder Abnehmen des Verkehrsvolumens voraussagt. Die Präsentation des Netzausbaus in München war auf dieser Tagung doch interessant: Da wird die neue Infrastruktur aufgebaut, und die Deutsche Telekom ist nicht dabei. Ich würde sagen, sie ist moribund, dem Untergang geweiht. Wenn sie sich nicht bewegt, entgleitet ihr der Markt. In Wirklichkeit sieht es doch so aus: Videokonferenzen werden kaum genutzt, weil es an Bandbreite und Konnektivität fehlt. Aus demselben Grund lassen sich

„Netzneutralität ist absolut notwendig.“

weniger als sieben Prozent der Smart-TV-Geräte mit dem Internet nutzen. Dabei sind internetfähige Fernseher zurzeit der große Renner; die Leute kaufen sie, stöpseln sie ein – und können nichts damit anfangen. Zu wenig Bandbreite und Konnektivität, das sind die Engpässe, die den Fortschritt hemmen.

c't: Das müsste eigentlich auch Entscheidern klar sein. Doch ausgerechnet die einst in der

Glasfaserentwicklung führenden Länder England und Deutschland liegen heute beim Einsatz weit hinten. Woran liegt das?

Cochrane: Die Kupfer-Leute wollen ihren Job behalten. Was sind denn die größten Herausforderungen einer Industrie? Ihre Geschichte, festgefahrene Denkweisen, alte Modelle, der laufende Betrieb, Partikularinteressen – kurz, der Wandel. Alte Denkmuster und Partikularinteressen sind am schlimmsten. Das größte Problem besteht darin, dass die Telcos nicht sehen, wie sie nur mit dem Bit-Transport Geld machen können. Meine Antwort ist, sie müssen Diensteanbieter werden.

c't: Deshalb wollen die Betreiber ja den Endkundenzugang bei den Inhalte- und Diensteanbietern vermarkten. Dann ist aber Schluss mit dem Grundsatz der Netzneutralität, dass ein Kommunikationsnetz jeden mit jedem verbindet.

Cochrane: Nicht unbedingt. Der Gesetzgeber kann bestimmen, dass das Netz offen zu sein hat.

c't: Das tut er aber nicht. Ist nicht zu befürchten, dass künftig jeder Betreiber in Paketen bündelt, welche Inhalte und Dienste in welcher Qualität erreichbar sein werden und welche nicht, und so das Kabelfernseh-Modell Oberhand gewinnt?

Cochrane: Nein, nein, nein, vergessen Sie die Kabelfernseh-Branche. Diese Denke finde ich ziemlich zurückgeblieben. Netzneutralität ist absolut notwendig. Ich stelle Ihnen jetzt mal ein Rätsel: Wenn die Regulierer mächtig genug sind vorzuschreiben, wie wir den freien Raum, das Funkspektrum nutzen dürfen – wie kommt es dann, dass ihnen die Macht fehlt, uns vorzugeben, was wir mit den Wellenlängen auf den Glasfasern und den Leitungskanälen da draußen machen?

c't: Weil sich Politiker die Glasfasernetze nicht als optischen Äther vorstellen können.

Cochrane: Genau. Und das wird sich ändern. Uns ist auf diesem Planeten ein Medium von praktisch unbegrenzter Bandbreite gegeben. Open Software, Open Networks, Open Access, Open Hardware werden die Entwicklung, Verbreitung und Innovation treiben. Kreativität entsteht an den Rändern der Netze – unkontrolliert, offen und verteilt. Und sie ist konnektivitäts- und bandbreitenhungrig. Das heißt, die Elektronik geht, und alles wird optisch. Es ist frustrierend, dass wir wahrscheinlich 50 Jahre brauchen, um dahin zu gelangen, wo wir auch in 10 Jahren sein könnten. (vbr)



Foto: privat

Peter Cochrane: „Es fehlt Bandbreite.“

Anzeige

Gerald Himmelein

Die Schöne ist ein Biest

Update auf Symbian Belle in der Praxis

Endlich können Besitzer von Symbian^3-Geräten das Betriebssystem-Update „Belle“ herunterladen. Die Schöne wird dem Namen zwar gerecht, hat aber auch einige Macken.

Es ist ein ganz neues Telefon, jubelten N8-Besitzer nach dem Update auf Symbian Belle. Manchem Nokia-Nutzer dürfte die Runderneuerung aber etwas zu weit gehen: Die Aktualisierung entfernt alle Mail-Einstellungen, WLAN- und Bluetooth-Konfigurationen sowie sämtliche vom Anwender installierte Apps. Immerhin sichert die Nokia Suite Adressbuch, Kalender und SMS-Historie und spielt diese Daten zuverlässig aufs Smartphone zurück.

Die Startansicht ist kaum wiederzuerkennen. Bisher bestanden alle Widgets aus rechteckigen Kacheln mit einem Seitenverhältnis von 4:1. Der Musik-Player, die Uhr und die Einzelkontakte haben jetzt doppelte Höhe; die Mail-Vorschau und der Musik-Player nehmen sogar dreimal so viel Platz ein wie zuvor. Andere Widgets sind auf ein Seitenverhältnis von 2:1 zusammengeschumpft, darunter der WiFi-Schalter und die Profilauswahl. Das neue Platzbedürfnis macht Belle dadurch wett,

dass es sechs Startbildschirme verwaltet; zuvor waren es drei.

Auch wenn die meisten Widgets dieselbe Funktion erfüllen wie zuvor, schindet die neue Optik mächtig Eindruck. Die überarbeitete Mail-Vorschau zeigt Absender und Betreff untereinander und ist scrollbar, was sie wesentlich nützlicher macht. Bis Symbian Anna ließen sich Anwendungen nur in Vierergruppen zur Startansicht hinzufügen und verwalten, jetzt sind sie einzeln verschiebbare Elemente. Doch Nokia gibt nicht nur, Nokia nimmt auch: Das Kalender-Widget zeigt nur noch den unmittelbar nächsten Termin statt wie zuvor drei.

In der vormals spröde betexteten Unterzeile prangen jetzt drei Symbole: Eines führt zum Hauptmenü, eines zum Wählbildschirm, das dritte öffnet das ehemals als „Optionen“ bezeichnete Kontextmenü. Obwohl die Dachzeile nur noch halb so hoch ist wie zuvor, haben die Designer eine Digitaluhr untergebracht

sowie zeitgemäßere Anzeigen für Signalstärke und Akkuladestand. Zupft man an der Dachzeile, erscheint ein bildschirmfüllender Überblick über die aktuellen Netzverbindungen sowie eingegangene Nachrichten. Drei Felder schalten die mobile Datennutzung, WLAN und Bluetooth ein und aus, eine vierte das Smartphone stumm – Alarme erklingen weiterhin.

App-Kosmetik

Auch die vorinstallierten Apps wurden überarbeitet: So verzichtet etwa die Radio-App jetzt auf ressourcenfressende Textanimationen. Der Mail-Client hat ein Symbol zum Abruf neuer Nachrichten in der Statusleiste. Andererseits kann man keine Follow-up-Markierungen mehr setzen.

Die ersten beiden Belle-Telefone kamen schon im Herbst heraus: das Nokia 700 und 701. Die Symbian^3-Geräte sollten das Update ursprünglich Ende 2011 erhalten; dieser Termin verschob sich dann aber immer weiter. Derzeit ist Belle in Deutschland für fünf Gerätetypen verfügbar: C6-01, C7-00, E6-00, E7-00 und N8-00. Vom X7-00 und Oro werden die meisten, aber noch nicht alle Varianten unterstützt; Besitzer des Nokia 500 warten auf die Freigabe durch die Netzbetreiber.

Zur Aktualisierung lädt die Nokia Suite 3.3 zunächst ein knapp 300 MByte großes Update-Paket herunter. Das Flashen des Geräts dauert etwa eine Viertel-

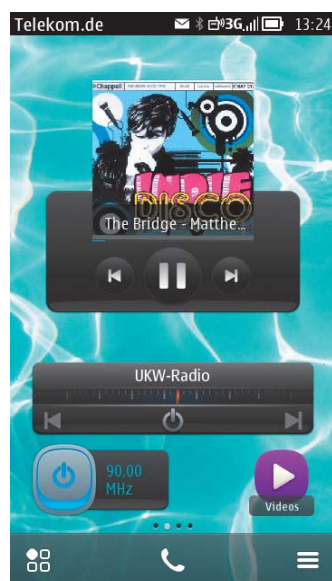
stunde; danach kann man noch zwei zusätzliche Apps herunterladen: ein Office-App-Paket sowie ein aktualisiertes Such-Widget. Der Upgrade-Prozess leert den internen Speicher komplett. Konnte man von Symbian Anna durch einen kompletten Reset wieder auf Symbian^3 downgraden, flasht die Suite das Belle-Update in die Firmware – es führt also kein Weg zurück.

Bei einigen Anwendern hat dieser Umstand zu Verstimmung geführt: Insbesondere Besitzer des E6 und E7 machen in den Support-Foren ihrer Enttäuschung Luft. Belle verlangt der Hardware deutlich mehr ab als Anna; im Stromsparmodus sind viele Apps kaum mehr bedienbar. Bei einigen Gerätetypen pausiert das System mitunter minutenlang, weil Hintergrund-Tasks den Prozessor bis zum Anschlag auslasten. Dies bessert sich aber im Laufe der Nutzung. Beim E7 fehlt im SMS-Editor eine Anzeige verbleibender Zeichen, systemweit hakt die Tastatureingabe immer wieder. N8-Anwender sind hingegen größtenteils zufrieden. Womöglich liegt es daran, dass die Gerätetypen unterschiedliche Belle-Builds erhalten: Auf dem N8 etwa läuft eine „Sonderversion“ vom 26. 11. 2011, auf dem C7 und E7 laufen unterschiedliche Revisionen vom 15. 12. 2011.

In den Support-Foren versprechen Nokia-Mitarbeiter, es werde vor dem nächsten Symbian-Update „Clara“ noch ein Service-Pack für Belle geben. (ghi)



Die Startansicht von Nokia Belle wirkt viel zeitgemäßer als noch bei Anna.



Kachel-Layout ade: Der Musik-Player hat jetzt Platz für großformatige Alben-Cover.



Das überarbeitete Mail-Widget präsentiert eintreffende Nachrichten deutlich übersichtlicher.



Widgets und App-Icons sind nicht mehr an ein striktes Ordnungsraster gebunden.

VLC mit experimentellem Blu-ray-Support

Der Sprung des quelloffenen VLC media player von Version 1.1.x auf 2.0.0 geht mit zahlreichen Neuerungen einher. So hat das VideoLAN-Team den Videokern und sämtliche Ausgabe-funktionen komplett überarbeitet: Dank Multithreading dekodiert der Player die Formate H.264, MPEG-4 (DivX/Xvid) und WebM deutlich schneller. Auch die Audio-Engine wurde entschlackt, was ebenfalls der Performance zugute kommen soll. Ein neuer Resampler verspricht bessere Audioqualität verspricht. VLC media player 2.0.0 unterstützt – wenn auch erst einmal nur experimentell – die Wiedergabe von Blu-ray-Medien. Aus rechtlichen Gründen liefern die Entwickler aber die dafür benötigten AACs/BD+-Bibliotheken nebst Keys nicht mit.

Wie bei jedem neuen Release unterstützt der Player noch mehr Audio- und Videoformate, darunter nun auch professionelle Codecs für ProRes 422 oder AVC/Intra sowie JPEG2000 und DNxHD/VC-3 mit 10 Bit Farbtiefe pro Kanal. Untertitel können nun an beliebiger Stelle eingeblendet und skaliert werden. Auch mit Bildern soll der VLC besser umgehen können.

Unter anderem unterstützt der Player nun Apples HTTP Live Streaming sowie den kommenden MPEG-Standard DASH – beide wechseln je nach Netzwerkverbindung dynamisch zwischen verschiedenen Qualitätsstufen (zuvor hinterlegter Videosegmente), um ruckelfreies Video-streaming zu garantieren.

Die Mac-Version hat ein deutliches Facelifting erhalten und unterstützt den Vollbildmodus von Mac OS X 10.7 (Lion). Das Erscheinungsbild unter Windows und Linux bleibt hingegen weitgehend unverändert.

Zugleich haben die Entwickler unter anderem durch den Wechsel des Lizenzmodells von GNU GPL (General Public License) zu GNU LGPL 2.1+ (Lesser General Public License) die Voraussetzungen für offizielle Mobilversionen geschaffen, die über den App Store und Android Market vertrieben werden könnten.

Windows wird ab XP (SP2) unterstützt, Mac OS X ab Version 10.5, wobei Versionen sowohl für die Intel- als auch die PowerPC-Plattform bereit stehen. Linux-Nutzer verweisen die Entwickler auf ihre jeweiligen Paketmanager. (sha)

www.ct.de/1206055

Audacity 2.0 naht

Jahrelang gab es von dem quelloffenen Audiotextbearbeitungsprogramm Audacity eine veraltete Fassung 1.2.6 und die von den Entwicklern als „ausgereifte“ Betas bezeichneten Versionen 1.3.x. Nun haben sich die Entwickler entschlossen, Audacity am 29. Feb-

ruar als stabile Version 2.0 zu veröffentlichen. Gegenüber der letzten Beta enthält Audacity überwiegend Fehlerbereinigungen. Den Audioeditor gibt es für Windows, Mac OS X und Linux. (vza)

www.ct.de/1206055

Schnellmixer

Toontrack hat eine Neuauflage seines Instant-Mix-Tools EZmix veröffentlicht. Anwender binden das Plug-in (unterstützt die Schnittstellen VST, AU und RTAS) wie schon den Vorgänger einfach in die einzelnen Spuren einer Aufnahme ein und wählen das zum jeweiligen Instrument passende Preset – fertig ist der Mix.

Die von EZmix 2 bereitgestellte Effektkette umfasst Kompressor, einen parametrischen Equalizer, Tape Delay, Reverb und Limiter.

Laut Entwickler hält das Tool nun für alle Einzelinstrumente, Subgruppen und Masterfader Mixing-Lösungen für unterschiedliche musikalische Genres und Produktionssituationen bereit. Zudem gibt es jetzt Verstärker- und Lautsprechersimulationen für den perfekten Gitarren- und Bass-Sound. EZmix 2 kostet 139 Euro, das Update 39 Euro. EZmix 2 läuft unter Windows ab XP (SP3) und Mac OS X ab 10.5 jeweils als 32- oder 64-Bit-Fassung. (nij)

Längere Lebensdauer für Windows Home und Ultimate

Schon seit Jahren garantiert Microsoft für seine Produkte klar definierte Support-Zeiträume, verändert aber gelegentlich die Regeln dafür. So auch jetzt: Benutzer der Home- und Ultimate-Versionen von Windows erhalten ab sofort längeren Support als ursprünglich versprochen, nämlich 10 statt 5 Jahre.

Die Details: Alle Windows-Versionen erhalten ohnehin grundsätzlich fünf Jahre lang den sogenannten Mainstream Support. In diesem Zeitraum werden nicht

in allen Fällen ein Sicherheitsrisiko. Bislang kamen jedoch nur jene Windows-Versionen in den Genuss dieser zweiten Support-Phase, die Microsoft für den Unternehmens-einsatz vorsah: Bei Vista waren das Business und Enterprise, bei Windows 7 Professional und Enterprise. Das hat sich nun geändert: Ab sofort erhalten alle Versionen die zweite Support-Phase, de facto verlängert sich damit die Benutzbarkeit von Windows Home und Ultimate.



Die wichtigen Updates zum Stopfen von sicherheitskritischen Lücken stellt Microsoft Käufern von Windows Home und Ultimate nun genauso lange zur Verfügung wie Käufern von Professional und Enterprise.

nur Sicherheitslücken gestopft, sondern auch Fehler beseitigt. Wer dafür bezahlt, kann sogar technische Änderungen vornehmen lassen. Außerdem stehen (je nach Lizenz eventuell kostenpflichtig) Ansprechpartner bei Problemen zur Verfügung und Microsoft garantiert Lösungen.

Dieser Mainstream-Support ist bei Windows XP bereits abgelaufen, bei Vista endet er am 10. April dieses Jahres und bei Windows 7 am 13. Januar 2015.

Als zweite Phase schließt sich der ebenfalls fünf Jahre dauernde Extended Support an. Währenddessen gibt es nur noch eingeschränkten und stets kostenpflichtigen Zugang zu Ansprechpartnern und keine garantierten Lösungen mehr. Was aber noch geliefert wird, sind die so wichtigen Updates zum Stopfen von Sicherheitslücken – ohne die ist der Einsatz von Windows in vie-

Der Extended-Support für Windows Vista endet nun einheitlich am 11. April 2017, der für Windows 7 am 14. Januar 2020. Bei Windows XP wurde die Dauer des Extended Support bereits vor einiger Zeit vereinheitlicht, er endet am 8. April 2014.

Voraussetzung für den Support ist bei allen Windows-Versionen, dass das jeweils aktuelle Service Pack eingespielt ist (XP: SP3, Vista: SP2, Windows 7: SP1). Microsoft räumt nach dem Erscheinen eines Service Packs zwei Jahre Zeit ein, um es einzuspielen, danach endet der Support für Installationen mit dem Vorgänger dieses Service Pack. Weitere Informationen finden Sie im Lifecycle Guide unter <http://support.microsoft.com/gp/lifecycle>. (axv)

www.ct.de/1206055

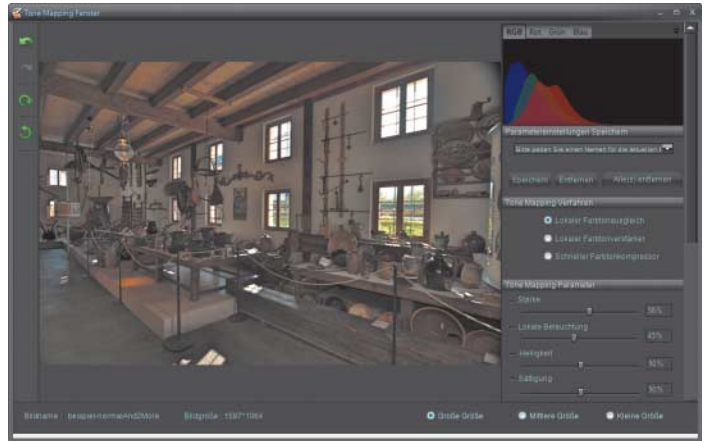
HDR-Tool mit Farbmanagement

HDR Photo Pro 5 von Franzis überlagert mehrere Fotos einer Belichtungsreihe zu einem ausgewogen belichteten Bild. Es verarbeitet außer JPEG auch diverse Raw-Formate, unter anderem von Canon-, Nikon-, Sony-, Olympus- und Panasonic-Kameras. Um das Tone Mapping zu steuern, kann der Anwender mehr als 30 Parameter beeinflussen, unter anderem über einen lokalen Farbtonausgleich und -verstärker. Die Software soll die Einzelbilder automatisch ausrichten, entrauschen und Geisterbilder entfernen. Im Unterschied zum

kleinen Bruder HDR Darkroom 5 aus gleichem Hause entfernt sie Farbsäume, korrigiert Objektivefehler und beherrscht Farbmanagement. HDR Photo Pro 5 kostet knapp 90 Euro und läuft unter Windows sowie Mac OS X. (atr)

www.ct.de/1206056

Über 30 Parameter steuern das Tone-Mapping in HDR Photo Pro 5.



Schneller rechnen in Excel

Das Excel-Add-in Theta Proxy XL beschleunigt die Berechnung komplexer Funktionen in Microsofts Tabellenkalkulation, vor allem in der Finanzmathematik, und richtet sich an Nutzer, die auf Veränderungen von Werten in Echtzeit reagieren müssen. Laut Hersteller Thetaris nutzt das Add-in Erkenntnisse aus der künstlichen Intelligenz und der Numerik, um nach einer einmaligen Trainingsphase

mit Hilfe der Trainingsdaten in Echtzeit auf die Ergebnisse schließen zu können. Theta Proxy XL läuft in Excel 2007 und 2010 (32 und 64 Bit) und ist für den Privateinsatz kostenlos erhältlich, für den kommerziellen Einsatz sind 325 Euro pro Arbeitsplatz zu zahlen. (db)

www.ct.de/1206056

Medienverwaltung fürs Netzwerk

Mit Daminion haben die Macher von PicaJet Photo Manager und RoboImport eine netzwerkfähige Mediendatenbank für Windows entwickelt. Die momentan im Beta-Stadium befindliche Software ist als Stand-alone- und Server-Version verfügbar und soll außer diversen klassischen Bild- und Raw-Formaten auch Vektor-, Audio- und Videodateien sowie PDFs verwalten können. Für den Metadaten austausch mit anderen Systemen – etwa Lightroom oder Online-Diensten wie Flickr – stützt sich Daminion auf XMP.

Beim Katalogisieren und Wiederfinden helfen hierarchische Schlagwörter, kombinierte Schnellfilter sowie speicherbare Suchanfragen. Die Stand-alone-Fassung steht bis Version 0.99 kostenlos zum Download bereit, danach soll es eine kostenlose sowie eine 150 Euro teure Pro-Version geben. Daminion Server kostet 293 Euro pro Lizenz für Umgebungen mit bis zu fünf Nutzern, ab 20 Nutzern sinken die Kosten für den Einzelplatz auf 184 Euro. (atr)

www.ct.de/1206056

LibreOffice-Stiftung gegründet

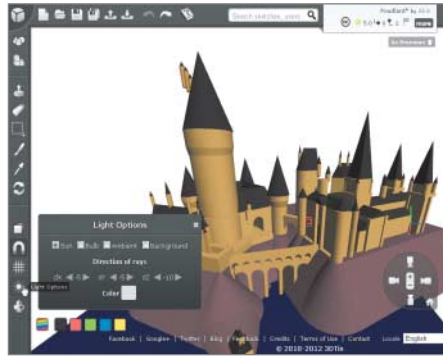
Mit dem Erhalt der Anerkennungsurkunde durch die Stiftungsaufsicht hat die LibreOffice-Community die Gründung der Document Foundation als Stiftung bürgerlichen Rechts mit Sitz in Berlin abgeschlossen. Stifter ist der gemeinnützige Verein Freies Deutschland e. V., ehemals OpenOffice.org Deutschland e. V. Durch die damit verbundene Rechtssicherheit will die Document Foundation die langfristige Weiterentwicklung der freien Büro-

suite LibreOffice sicherstellen. Die Document Foundation hatte sich im Herbst 2010 vom OpenOffice-Projekt abgespalten, um die Open-Source-Bürosuite ohne die Kontrolle des Hauptsponsors Oracle weiterzuentwickeln. Seitdem sind zahlreiche Updates des Office-Pakets erschienen, in denen die Entwickler vor allem Sicherheitslücken geschlossen haben. Die gerade erst erschienene Version 3.5 findet sich auf der Heft-DVD dieser Ausgabe. (db)

Anzeige

3D im Browser

Die Entwickler des simplen Online-Konstruktionsprogramms 3DTin haben Werkzeuge und Bedienoberfläche gründlich überarbeitet sowie die Zahl der Grundformen auf 60 erhöht. Während die erste Ausgabe von 3DTin wenig überzeugen konnte (c't 23/11, Seite 60), lassen sich Objekte jetzt frei rotieren und überschneidend anordnen, um sie zu komplexen Formen zu kombinieren. Das Basisangebot ist kostenlos, alle damit gebauten Modelle sind öffentlich und stehen unter Creative-Commons-Lizenz. Wer einmalig 5 US-Dollar zahlt, kann seine Entwürfe für sich behalten und Werbung ausblenden. (pek)

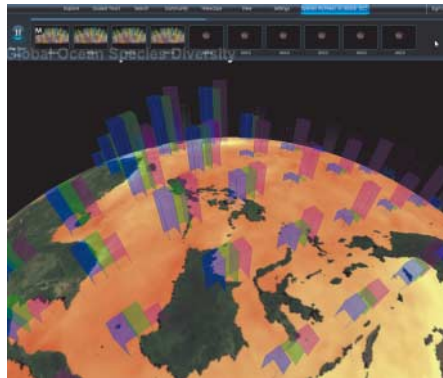


Das kostenlose 3DTin baut einfache 3D-Modelle direkt im Browser zusammen.

Geo-Präsentation

Die aktuelle Beta-Version des kostenlosen Software-Planetariums WorldWide Telescope (WWT) von Microsoft Research nimmt die Erde ins Blickfeld: Sie bindet zusätzliche Geodaten und Touren aus der Online-Community Layerscape ein, die man herunterladen und in WWT betrachten kann. Wer eigene geobezogene Daten wie Temperaturen oder Bestandszahlen von Tierarten visualisieren will, kann diese über ein Add-in bequem aus Excel exportieren. Die Webseite Layerscape.org soll nach den Vorstellungen des Betreibers Microsoft auch die Zusammenarbeit von Wissenschaftlern befördern – der Zugriff auf die Daten lässt sich auf Wunsch auf ausgesuchte Community-Mitglieder einschränken. (pek)

www.ct.de/1206057



In dieser Layerscape-Präsentation zeigen 3D-Balken in WorldWide Telescope die Verbreitung von Hai-Arten im Ozean an.

Anzeige

Notizen

Ascon hat Version 13 seiner **CAD-Anwendung** Kompas-3D mit deutscher Bedienoberfläche veröffentlicht. Sie läuft unter Windows und kostet rund 3400 Euro.

TurboViewer X ist ein kostenloser **DWG-Dateibetrachter** von Imsi Design für Android-Smartphones. Die erweiterte Pro-Version kostet 7,70 Euro.

Version 7 Update 2 des **3D-Manipulators** Meshmixer behebt Fehler beim Import von PLY-Dateien und beim OBJ-Export. Die Windows-Anwendung erhält zudem die experimentelle Fassung eines Werkzeugs für die Verfeinerung und Reduktion von Flächen. Meshmixer ist kostenlos.

Version X6 des **CAM-Pakets** MasterCAM soll für jeden Zeitpunkt eines Produktionsprozesses ein Modell des bearbeiteten Rohteils erzeugen können. Eine Erweiterung namens Blade Expert berechnet Werkzeugwege speziell für die Fertigung von Werkstücken mit mehreren Schaufeln, etwa Impeller.

Update 6.1 für den **Platinenlayouter** Eagle soll einige Fehler der im Dezember erschienenen Version 6 beheben und Abstürze etwa beim automatischen Verlegen von Leiterbahnen verhindern.

Der **Architekturplaner** Archicad 15 wird jetzt auch als sogenannte Star(t)Edition 2012 angeboten. Die Software läuft unter Windows und Mac OS X, kostet 3525 Euro und berechtigt zum Upgrade auf die reguläre Version.

Eine zweite Beta-Version gibt einen Vorschmack auf Version 2012 der **CAD-Anwendung** ZW3D. Die umgestaltete Bedienoberfläche organisiert die Werkzeuge in Ribbons statt Menüs. Der chinesische Hersteller ZWsoft kündigte für März zudem CAM-Versionen von ZW3D an. Die Zweiaachsen-Ausgabe soll 1500 US-Dollar kosten, die Dreiaachsen-Version 4000 US-Dollar.

www.ct.de/1206057

Anzeige

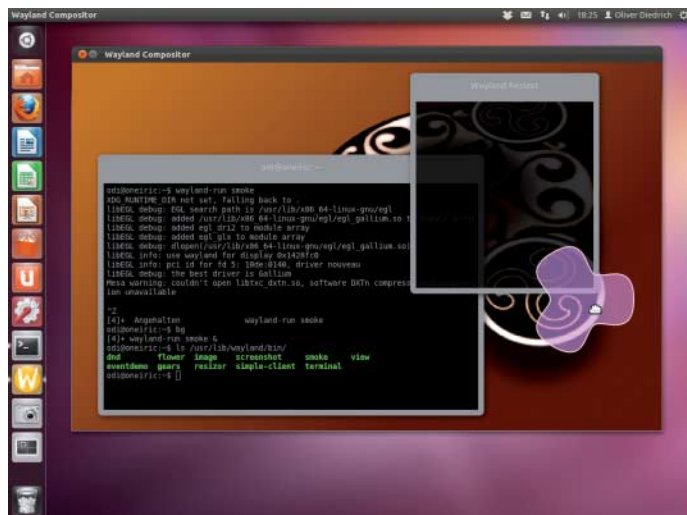
Anzeige

Wayland kommt in Fahrt

Mit Wayland 0.85 hat Kristian Høgsberg das „erste echte Release“ seines alternativen Grafiksystems veröffentlicht. Wayland ist auf die aktuellen Entwicklungen bei der Grafikerweiterung im Linux-Kernel (Direct Rendering Manager DRM, Kernel-based Modesetting KMS, Graphic Execution Manager GEM) und die Arbeitsweise moderner GUI-Anwendungen abgestimmt. Ende 2010 hatte Ubuntu-Sponsor Mark Shuttleworth angeregt, langfristig das X Window System durch Wayland zu ersetzen. Wayland 1.0 soll noch dieses Jahr erscheinen.

Wayland implementiert ein Protokoll, über das GUI-Anwen-

dungen mit einem schlanken Display Server kommunizieren können. Anwendungen rendern ihre Grafik in einen Puffer, den der Display Server mit integriertem Compositing Manager unter Berücksichtigung von 3D-Transformationen wie Schattenwurf oder Fensterskalierung auf den Schirm bringt. X11-Anwendungen lassen sich unter Wayland nutzen, wenn ein X-Server als Wayland-Client läuft; allerdings gibt es schon Wayland-Portierungen der verbreiteten Toolkits Qt und Gtk+, mit denen die meisten Linux-Anwendungen ohne größere Änderung als native Wayland-Clients arbeiten können. (odi)



Zum Testen läuft Wayland auch in einem X11-Fenster.

Neue Ubuntu-Versionen

Canonical hat das vierte Service-Release für die aktuelle LTS-Version 10.04 veröffentlicht. Ubuntu 10.04.4 fasst alle seit der Veröffentlichung aufgelaufenen Sicherheits-Patches, Fehlerkorrekturen und Verbesserungen an Treibern zusammen. Als LTS-Version wird die Desktop-Variante von Ubuntu 10.04 noch bis April 2013, die Server-Variante bis April 2015 mit Updates versorgt. Die nächste Ubuntu-Version 12.04 LTS ist derzeit in Entwicklung; die erste Beta soll am ersten März erscheinen.

Mit dem Ubuntu Business Desktop Remix bietet Canonical die Distribution jetzt in einer Variante an, deren Softwareausstattung auf den Einsatz in Unternehmen abgestimmt ist: Spiele, Anwendungen für sozia-

le Netze und Filesharing sowie Sysadmin- und Entwicklertools fehlen, stattdessen sind Adobes Flash-Plugin, VMware View und Java bereits standardmäßig enthalten.

Schlecht sieht es für Kubuntu aus: Canonical will Jonathan Riddell, der bislang Vollzeit an der KDE-Variante von Ubuntu arbeitet, aus dem Projekt abziehen, sobald Kubuntu 12.04 fertig ist. Laut dem Entwickler will Canonical Kubuntu dann genauso behandeln wie die Community-Varianten Edubuntu, Lubuntu und Xubuntu, denen zwar Infrastruktur, aber keine Entwickler zur Verfügung gestellt werden. Auch werde es nach Kubuntu 12.04 keinen kommerziellen Support mehr für das KDE-Ubuntu geben. (odi)

CUPS 1.6 und Linux

Mit der kommenden Version 1.6 des Common Unix Printing System entfallen einige Funktionen, die für Linux wichtig sind, aber von Mac OS X nicht gebraucht werden. Dazu gehört „CUPS Browsing“, ein spezieller Mechanismus, über den Clients die verfügbaren Drucker-Warteschlangen finden können. Mac OS X nutzt hierfür DNS Service Discovery; dessen Linux-Implementie-

rung Avahi funktioniert jedoch mit CUPS nicht richtig. Auch einige nur für Linux nötige Filter, die diverse Text- und Bitmap-Formate in Postscript umwandeln, sollen wegfallen; das OpenPrinting-Projekt hat bereits angekündigt, sie extern weiterzupflegen. CUPS ist das Standard-Drucksystem von Linux und Mac OS X; es wird seit 2007 von Apple gepflegt. (thl)

Startschuss für OpenSuse 12.2

Mit der Veröffentlichung des ersten Milestone ist die Entwicklung von OpenSuse 12.2 angelaufen. Gegenüber der aktuellen Version 12.1 ist die Software aktualisiert: Kernel 3.2, KDE 4.8, Fire-

fox 10, LibreOffice 3.4.4. Auch die Optik wurde etwas aufpoliert. Nach den derzeitigen, vorläufigen Planungen soll die fertige Version im Juli erscheinen. (odi)

Apache 2.4 freigeben

Gut sechs Jahre nach dem letzten Major Update hat die Apache Software Foundation das erste Release von Apache 2.4 als Apache 2.4.1 freigeben – die Version 2.4.0 wurde wegen eines Fehlers nicht veröffentlicht. Das erheblich überarbeitete Multi-Processing-Modul (MPM) Event gilt jetzt nicht mehr als experimentell; es soll die Skalierbarkeit von Apache vor allem bei modernen Anwendungen, die viele Verbindungen zum Webserver aufbauen, verbessern. MPMs lassen sich jetzt als dynamisch ladbare Module übersetzen.

Neue Optionen wie If und Define sowie eine Vereinheitlichung der

Syntax sollen die Konfiguration erleichtern; größere Änderungen gab es im Bereich Authentifizierung und Autorisierung. Apache 2.4 bringt standardmäßig rund 120 Module mit. Viele der etwa 40 neuen Module wie mod_proxy_html, mod_sed und mod_proxy_express verbessern die Proxy-Fähigkeiten von Apache. Mod_ssl unterstützt jetzt das Online Certificate Status Protocol, über das der Status von Zertifikaten bei einem Validierungsdienst überprüft werden kann. Das Logging lässt sich jetzt feinkörniger einstellen. (odi)

www.ct.de/1206060

Nachfrage nach Linux-Know-how

In einer Umfrage fand die Linux Foundation eine hohe Nachfrage nach Linux-Fachkräften: Für über 80 Prozent der gut 2000 befragten Personalverantwortlichen weltweit hat die Einstellung von Linux-Fachkräften 2012 hohe Priorität.

Gleichzeitig gaben 85 Prozent an, es sei schwierig, Linux-Know-how zu finden. Gesucht werden vor allem Linux-Entwickler und -Admins. (odi)

www.ct.de/1206060

Mesa 3D 8.0 spricht OpenGL 3

Mit der neuen Version 8.0 beherrscht die OpenGL-Implementierung Mesa 3D den Standard OpenGL 3.0. Die enthaltenen 3D-Treiber unterstützen viele aktuelle Grafikchips von AMD, Intel und Nvidia. Dank eines verbesserten Software-Rendering-Trei-

bers soll die Gnome Shell jetzt auch auf Systemen ohne Hardware-3D-Beschleunigung flüssig arbeiten. Um alle Neuerungen von Mesa 3D 8.0 zu nutzen, sind aktuelle Versionen von Linux-Kernel, Libdrm und X.org-Treibern erforderlich. (thl)

Anzeige

Dorothee Wiegand

Lehrbuch aus dem Web

Projekt „Digitale Schulbücher“ vor dem Start

Auf der Bildungsmesse didacta in Hannover haben 27 Bildungsverlage ihr gemeinsames Projekt einer Schulbuchplattform vorgestellt.

Zum Beginn des Schuljahres 2012/13 will der Verband Bildungsmedien die ersten digitalen Lehrwerke parallel zu den bisherigen Printausgaben anbieten. Es gehe darum, „eine gemeinsame Lösung und nicht 27 Lösungen“ anzubieten, sagt Tilo Knoche, Geschäftsführer beim Klett Verlag. Die Verlage reagieren mit der Initiative auf den schwierigen Markt der digitalen Schulmedien. Martin Hüppe, Geschäftsführer beim Cornelsen Verlag, beschreibt die Situation so: „Die Nachfrage nach digitalen Lösungen wächst, es ist aber immer noch ein verhaltener Sektor.“ Bisher habe man den Lehrern den Nutzen digitaler Medien oft nicht vermitteln können. Das gemeinsame Angebot will die digitalen Bücher durch einheitliche Handhabung attraktiver machen.

Über die Webseite www.digitale-schulbuecher.de sollen Schüler, Eltern und Lehrer das gesamte Angebot an digitalen Lehrbüchern ab dem Herbst erreichen. Wer ein Buch kaufen möchte, wird von hier jedoch weitergeleitet zum Webshop des jeweiligen Verlags. Die genauen Konditio-

nen legt der anbietende Verlag fest, der Verband macht hierzu keine Vorgaben. Technisch sollen sowohl der dauerhafte Erwerb als auch eine zeitlich begrenzte Ausleihe digitaler Bücher möglich sein, ebenso Rabattmodelle beim Kauf von Mengenlizenzen.

Flexible Nutzung

Der Anwender erwirbt für ein gewünschtes Buch einen Freischaltcode. Mit diesem Code soll die Nutzung online und offline möglich sein. Die Offline-Version eines digitalen Schulbuchs muss heruntergeladen und lokal eingerichtet werden. Falls dasselbe Buch beispielsweise vormittags in der Schule online genutzt wird und nachmittags daheim am Rechner offline, so sollen Notizen, Zeichnungen und Lesezeichen automatisch zwischen beiden Versionen abgeglichen werden. Um illegale Kopien zu verhindern, sind die digitalen Bücher, selbst wenn sie lokal auf der Festplatte liegen, nur einsehbar, nachdem der Nutzer sich beim Webportal angemeldet hat. Sie sind ähnlich wie bei

Amazon oder Apple mit dem Nutzerkonto verknüpft, für das sie gekauft wurden.

Damit die persönlichen Daten von Schülern und Lehrern ausreichend geschützt sind, will der Verband mit dem Landeszentrum für Datenschutz in Schleswig-Holstein kooperieren.

Der einfachste Fall eines digitalen Schulbuchs ist nicht viel mehr als eine 1:1-Umsetzung der Printausgabe. Der Verband scheint sich zunächst darauf zu konzentrieren, für ein offenes System zu sorgen. So sollen die Bücher unter Windows und Mac OS X nutzbar sein – Linux-Kompatibilität ist derzeit nicht vorgesehen – und auch auf Tablets mit iOS oder Android als Betriebssystem laufen. Diese Flexibilität hält Martin Hüppe vom Cornelsen Verlag für wichtig: „Das ist ein Grundsatz, dem wir uns verschrieben haben.“ Die bisherige Testphase habe gezeigt, dass an den deutschen Schulen sehr unterschiedliche technische Voraussetzungen gegeben sind, so Tilo Knoche vom Klett Verlag.

Mehr Pepp?

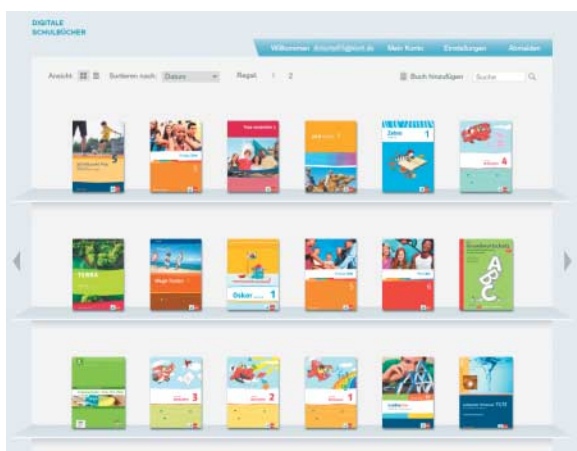
Inwieweit die Bücher inhaltlich durch Videos, Animationen oder interaktive Elemente aufgepeppt werden, bleibt dagegen den Verlagen überlassen. Klett bewirbt seine ersten digitalen Titel beispielsweise mit dem Slogan „mehr als nur ein eBook“. Für Lehrer entwickelt der Verlag sogenannte digitale Unterrichtsassistenten. Sie enthalten außer den Inhalten der gedruckten Schüler- und Lehrerausgabe eines Schulbuchs zusätzlich einige

interaktive Übungen, Audio- und Video-Material sowie Links zu Webseiten. Am PC zu Hause soll das digitale Buch die Lehrer bei der Unterrichtsvorbereitung unterstützen. Sie können Textpassagen farbig markieren oder virtuelle Notizzettel ins Buch kleben. Im Unterricht lassen sich die Doppelseiten des digitalen Lehrbuchs mit einem Beamer an die Wand projizieren oder am Smartboard zeigen. Klebt etwa im Gemeinschaftskunde-Lehrbuch ein Notizzettel mit einem Link auf Webinhalte zu aktuellen tagespolitischen Ereignissen, so soll sich dieser direkt anklicken lassen.

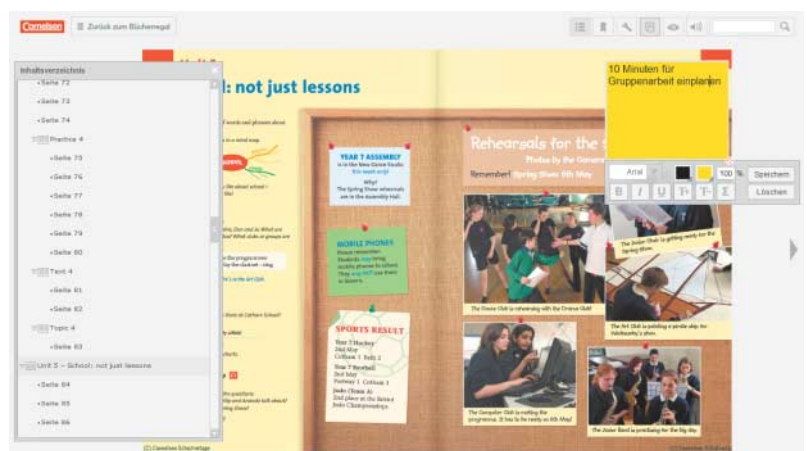
Dass das Ganze aussieht wie die Antwort auf Apples Vorstoß in Richtung Lehrbuchmarkt [1], beschere dem Projekt unerwartet viel Aufmerksamkeit, berichten die Projektverantwortlichen in den Verlagen übereinstimmend. Tatsächlich arbeiten die beteiligten Medienhäuser aber schon seit anderthalb Jahren an der gemeinsamen Lösung. Zum Marktstart sollen „einige hundert“ digitale Lehrwerke fertig sein. Ein sportlicher Plan, denn es gibt noch allerlei Hausaufgaben zu machen: Technisch sind noch längst nicht alle Prototypen fit für Mac OS X, iOS und Android, inhaltlich wird es darum gehen, die digitalen Bücher gegenüber der Printausgabe mit echtem Mehrwert zu versehen und organisatorisch müssen die Verlage ihre Geschäftsmodelle noch präzisieren. (dwi)

Literatur

- [1] Stephan Ehrmann, Thomas Kaltschmidt, iPad im Ranzen, Apple steigt in den Lehrbuchmarkt ein, c't 4/12, S. 40



Alle digitalen Bücher, die ein Schüler oder ein Lehrer gekauft oder ausgeliehen hat, stehen nebeneinander in einem virtuellen Regal.



Die Buchseiten entsprechen denen der Printausgaben, sie können jedoch von den Verlagen um Multimedia-Inhalte erweitert werden. Der Anwender darf Notizen und Lesezeichen hinzufügen und Textabschnitte markieren.

Forum „IT und Organisation in Hochschulen“

In Hannover findet Anfang April das 2. Forum „IT & Organisation in Hochschulen“ statt. Veranstalter ist die Hochschul-Informationen-System GmbH (HIS). Im Mittelpunkt steht die Integration sozialer Medien in die Prozesse von Hochschulverwaltungen, das Motto lautet „Bloggen, Twittern und Chatten an der Uni – Wege zu neuen Formen der Kommuni-

kation“. Die Leiterin des Referats E-Government- und IT-Strategie der Finanzbehörde Hamburg, Renate Mitterhuber, berichtet in diesem Zusammenhang von der Nutzung neuer Medien in den Verwaltungen der Hansestadt.

Weitere Themen des Forums, das am 4. und 5. April 2012 durchgeführt wird, sind Erfahrungen mit hochschulspezifischen

IT-Governance-Modellen und die Vorstellung von Ergebnissen eines Forschungsprojekts zur Einführung von SAP in Hochschulverwaltungen. Der Datenschutz- und IT-Sicherheitsexperte Prof. Dr. Rainer W. Gerling informiert über Risiken und Nebenwirkungen moderner Kommunikation. In Workshops haben Teilnehmer anschließend die Möglichkeit,

Kenntnisse anhand von Fallbeispielen zu vertiefen. Das Forum richtet sich an Mitarbeiter von IT-Servicezentren, IT-Verantwortliche an Hochschulen und Leitungskräfte. Die Teilnahmekosten betragen 249 Euro inklusive Verpflegung, Anmeldungen sind bis zum 9. März möglich. (pmz)

www.ct.de/1206063

Linux-Infotag

Gemeinsam mit der örtlichen Hochschule veranstaltet die Linux User Group Augsburg am 24. März ihren 11. Linux-Infotag. Das Thema in diesem Jahr lautet: „Mit Sicherheit Linux“. An Infoständen und in drei parallelen Vortragsreihen wird an der Fakultät für Informatik der Hochschule Augsburg der Bogen zwischen den Punkten „Linux als sicheres Betriebssystem“ und „Linux überall“ gespannt. Behandelt werden Aspekte wie „Sichere Kommunikation im Internet“ und „Sicherheitskonzepte am heimischen Rechner“. Berücksichtigung finden auch Programme für den Computer-Alltag wie Firefox, Thunderbird und Büro-Software. Darüber hinaus können Teilnehmer das eigene Linux-Wissen im Rahmen einer vom Linux Professional Institute (LPI) angebotenen Prüfung unter Beweis stellen. Der Augsburger Linux-Infotag 2012 startet um 9:30 Uhr und ist für alle Besucher kostenlos. (pmz)

Wissenschaftspreis

Berlins Regierender Bürgermeister Klaus Wowereit hat die Informatikerin Anja Feldmann Mitte Februar mit dem Wissenschaftspreis der Bundeshauptstadt ausgezeichnet. Feldmann ist seit 2006 Professorin an der Technischen Universität Berlin und konzentriert sich in ihrer Forschung auf Fragen der Modellierung, Optimierung und besseren Gestaltung des Internet. Sie entwickelte unter anderem Methoden zum Komprimieren und Senden aktualisierter Webseiten. Das Preisgeld in Höhe von 40 000 Euro erhält die TU Berlin. Im Frühjahr 2011 war Feldmann bereits mit dem Leibniz-Preis der Deutschen Forschungsgemeinschaft geehrt worden. (pmz)

Anzeige

Christoph Dernbach, Markus Stöbe

Der Berglöwe zeigt sich

Apple veröffentlicht Vorabversion von Mac OS X 10.8

Aus heiterem Himmel hat Apple eine Entwickler-Version seines kommenden Mac-Betriebssystems freigegeben. Es integriert „über 100 neue Funktionen“ und Anwendungen.

Das neue OS X trägt den Codenamen Mountain Lion (Berglöwe) und bringt bereits in dieser ersten Vorabversion interessante neue Features mit, allen voran die Sicherheits-Software GateKeeper. Sie soll vor Schadcode schützen, auch wenn Anwender Software installieren, die nicht aus dem App Store stammt. Bei jedem Programmstart prüft sie, ob die Anwendung mit einem von Apple ausgegebenen Zertifikat signiert wurde. Ist das nicht der Fall, blockiert sie die Ausführung, benachrichtigt den Anwender und bietet an, das Programm zu löschen. Wer das nicht mag, kann den Wächter deaktivieren. Je nach Einstellung duldet der GateKeeper nur Programme aus dem Mac App Store, zusätzlich auch Anwendungen von zertifizierten Entwicklern oder alle Programme – also ohne Sicherheitsstufe, wie bisher üblich.

Das nötige Zertifikat, Developer ID genannt, fordern Entwickler über Xcode 4.3 kostenlos bei Apple an, um damit ihre Anwendungen zu signieren und am Mac App Store vorbei zu vertreiben. Sollte sich eine Anwendung als Malware entpuppen, kann Apple die zugehörige Developer ID sperren und sämtliche damit verbundenen Apps auf einen Schlag aus dem Verkehr ziehen. Damit dieses Verfahren funktioniert, wird das Betriebssystem vermutlich ab und an nach Hause telefonieren müssen: Entweder, um regelmäßig eine Sperrliste mit ungültigen Zertifikaten zu aktualisieren oder um bei jedem Start das Zertifikat auf Gültigkeit zu überprüfen.

Wer in den Einstellungen nur den Start signierter Apps aus dem Store oder von eingetragenen Entwicklern erlaubt, kann bei Bedarf trotzdem auch andere Programme ausführen: via Kontextmenü überstimmt man den GateKeeper einmalig. So bietet Apple allen Anwendern mehr Sicherheit, während Power-User weiter arbeiten können wie bisher. Unter Entwicklern wie Anwendern macht sich trotzdem die Sorge breit, dass ab

dem nächsten Update nur noch Software aus dem App Store zugelassen werden könnte. Befürworter hoffen, dass dieses Verfahren bald auch in iOS zu finden ist.

Dienste aus der Wolke

Aufgaben und Notizen kommen in separaten Apps unter, die sich vom Look & Feel stark an den iOS-Pendants orientieren. Sie haben in etwa den gleichen Funktionsumfang und synchronisieren ihren Datenbestand mit Apples Servern. Ortsbezogene Erinnerungen gibt es auf dem Desktop (noch) nicht.

iChat bekam eine neue Oberfläche und heißt jetzt Messages. Der Name lässt die wichtigste Änderung schon vermuten: Das Chat-Programm kann auch iMessages versenden und empfangen. Für Videotelefonate kommt nur noch Facetime zum Einsatz.

Der Öffnen- und Speichern-Dialog wurde zum zentralen Interface für die „Documents in the Cloud“ umgebaut. Per Schalter wählt man, ob man auf die Festplatte oder die iCloud zugreifen möchte. Neue Dateien lädt man hoch, indem man sie im Dialogfenster fallen lässt. Ordner erstellt man, wie von iOS gewohnt, indem man ein Datei-Icon auf ein anderes zieht.

Statusbericht

Nachrichten über anstehende Termine, Hinweise von OS X oder von laufenden Programmen sammelt fortan die Mitteilungszentrale („Notification Center“), die iOS-Nutzer ebenfalls schon kennen. Ein kleiner Punkt in der Menüleiste weist durch eine Farbänderung auf neue Mitteilungen hin. Ein Klick darauf oder eine neue Trackpad-Geste verschiebt den Bildschirminhalt nach links und gibt den Blick auf die Liste frei. Auf Wunsch erscheinen solche Hinweise gar nicht mehr auf dem Bildschirm und wandern gleich in

die Liste. Die Regeln darf der Anwender für jedes Programm einzeln bestimmen.

In der Mitteilungszentrale sollen auch Direktnachrichten und Erwähnungen von Twitter auftauchen, das funktionierte in der Developer Preview allerdings noch nicht.

Twitter ist ähnlich wie bei iOS 5 an vielen Stellen im System integriert. Man soll etwa von allen möglichen Apps aus Tweets absetzen können, ohne einen speziellen Client aufrufen zu müssen. Den passenden Account gibt der Nutzer in den Systemeinstellungen unter Mail, Contacts & Calendars zentral ein. Dieser Bereich dient künftig auch als Parkplatz für Anmeldedaten von Vimeo, Flickr, Google Mail und weiteren Diensten. Die Einträge sollen bald ebenfalls über die iCloud mit anderen Geräten abgeglichen werden, eine entsprechende Funktion findet sich in den Einstellungen von 10.8. Beim Aufsetzen eines neuen Rechners genügt es, sich mit seiner Apple-ID anzumelden, die Daten der übrigen Accounts kommen dann ebenso wie Termine, Adressen oder Lesezeichen aus der Wolke auf den Rechner.

Anwendungen können diese Sammlung ebenfalls anzapfen, um die zugehörigen Dienste zu nutzen. Apple macht vor, wie das aussehen könnte: Ein neuer Knopf erlaubt das Teilen von Inhalten via AirDrop, Messages, Mail, Flickr oder Vimeo von Safari, Preview, Photo Booth, Quicktime Player, Finder und QuickLook aus. Per Xcode erhalten auch Drittentwickler die Möglichkeit, den Teilen-Knopf zu verwenden.

Luftbrücke

Mit Version 10.8 lernt OS X, den Mac-Bildschirminhalt samt Ton kabellos an einen Airplay-Empfänger – etwa das Apple TV – zu übertragen. Diese Funktion, praktisch etwa für Diashows, zum Präsentieren oder Spielen, beherrschten bislang nur das iPhone 4S und das iPad 2. Filmmaterial lässt sich mit einer Auflösung von bis zu 720p streamen, auf Wunsch rechnet der Mac es auf die Auflösung des Fernsehers herunter. Alle Daten gelangen laut Apple verschlüsselt zum Empfänger, was Lauschangriffe etwa bei einer vertraulichen Präsentation erschweren soll. Bis zum Erscheinen der endgültigen Fassung wird auch iTunes Filme via Airplay übertragen können, verspricht Apple.

Auch das GameCenter, Apples Spielzentrale im Internet, schafft nun den Sprung auf den Desktop. Für Entwickler steht eine portierte Version des GameKit-Frameworks bereit, mit der sie ihre Spiele befähigen können, Online-Matches zu starten, Spielstände in der Cloud zu speichern, Gegner zu finden oder eine Sprachverbindung mit diesen aufzubauen – alles über die Plattform-Grenze zwischen OS X und iOS hinweg. Denkbar ist auch, dass man künftig ein Spiel am Desktop beginnt und nahtlos auf einem mobilen Gerät fortsetzt. Spieleinladungen tauchen dann wiederum in der Mitteilungszentrale auf.

Obendrein gibt es an vielen Stellen kleinere Änderungen. Die Kalender-Anwendung



Anwendungen von unbekannten Entwicklern bleiben auf Wunsch außen vor.



Der Öffnen-/Speichern-Dialog wurde zur iCloud-Schnittstelle erweitert. Oben links wählt man, worauf man zugreift.

iCal lernt für Tagetermine und Geburtstage eigene Alarmvoreinstellungen hinzu. Endlich lassen sich Wochennummern einblenden und Heatmaps (Terminübersichten, die grafisch auf Lücken und volle Tage hinweisen) in der Jahresansicht ausblenden.

Der Finder zeigt Kopiervorgänge nun mit kleinen Fortschrittsbalken an, die über den Icons von Dateien und Ordnern eingeblendet werden. Über einen kleinen X-Button oben links davon kann man den Kopiervorgang abbrechen. Auch das kennt man von iOS, etwa beim Update von Apps. Safari kombiniert in der neuesten Version das Eingabefeld für Suchanfragen und Internetadressen. Der integrierte Passwort-Manager zeigt gespeicherte Nutzernamen und Passwörter für Webseiten an – letztere allerdings erst nach Eingabe des Anmeldekennworts.

Die wichtigsten Neuerungen zeigt ein Video auf Heise online (siehe c't-Link am Ende des Artikels).

Mehr Tempo

OS X 10.8 fühlt sich schon jetzt deutlich flüssiger und runder an als sein Vorgänger, den viele Nutzer als träge kritisieren. Die Developer Preview macht von kleineren Bugs etwa beim Bildschirm-Refresh abgesehen bereits einen stabilen Eindruck. Dass noch nicht alles perfekt läuft, ist aber nicht verwunderlich, schließlich handelt es sich um eine sehr frühe Version des Betriebssystems.

Die Integration der iCloud weiß zu überzeugen. Konnte man mit 10.7 nur Kalender, Adressbuch, Mail und iTunes mit Apples kostenlosem Dienst nutzen, kommen nun Funktionen wie iMessages hinzu, die viele Anwender vermisst haben. Das Ziel hinter der Portierung von iOS-Apps und -Funktionen ist erst in Mountain Lion zu erkennen: ein nahtloser Übergang von einem Betriebssystem zum anderen, etwa beim Bearbeiten von Dokumenten, beim Spielen oder beim Anhören von Musik. Der Berglöwe verbindet Mac, iPhone, iPad und Apple TV viel direkter miteinander als zuvor.

Bis zum Erscheinen der finalen Version im Sommer kann sich noch einiges ändern, auch der Funktionsumfang. Gut möglich, dass der Hersteller sich noch die eine oder andere Perle vorbehält, um den Wettbewerb nicht zum Nachahmen zu inspirieren und trotzdem Windows 8 die Show zu stehlen.

Zu welchem Preis die fertige Version zu haben sein wird, gab Apple noch nicht bekannt. Ausgemachte Sache scheint aber zu

Mac-Notizen

Nachdem mehrere iOS-Apps wegen der unautorisierten **Übertragung von Adressdaten** auffielen, will Apple iOS entsprechend anpassen. Künftig soll der Zugriff auf Kontaktlisten nur mit ausdrücklicher Zustimmung des Nutzers möglich sein.

Bald wird der iOS App Store **25 Milliarden Apps** verkauft haben. Wie schon einige Male zuvor hat Apple einen Zähler angeworfen und lobt einen Gewinn aus. Wer den entscheidenden Einkauf tätigt, bekommt einen Einkaufsgutschein von 10 000 US-Dollar.

Einem Reuters-Bericht zufolge hat der chinesische iPhone-Produzent **Foxconn** die Löhne seiner Arbeiter um 16 bis 25 Prozent erhöht. Damit liegen sie über dem Mindestlohn der Region.

Nach einem Bericht des Wall Street Journal unterliefen Google und weitere Werbevormarkter die **Cookie-Sperre** im Web-Browser Safari. Apple will die Umgehung der Datenschutzeinstellung künftig verhindern.

sein, dass Mountain Lion nur noch über den Mac App Store vertrieben wird. Einen optional erhältlichen USB-Stick wie bei Lion soll es nicht mehr geben. Außerdem werden einige ältere Modelle außen vor bleiben: Laut Beipackzettel der Preview läuft OS X 10.8 nur noch auf Rechnern, die 5 Jahre oder jünger sind. Aber auch das mag sich bis zum Spätsommer noch einmal ändern. (mst)

www.ct.de/1206064

Anzeige

Haftstrafen gegen E-Card-Betrüger

Das Landgericht (LG) Osnabrück hat eine Haftstrafe auf Bewährung gegen den für seine Abofallen bekannten Michael Burat verhängt. Burat und drei weitere Angeklagte wurden in einer anderen Sache des gewerbsmäßigen Betrugs für schuldig befunden. Bei einem der Angeklagten handelt es sich um den Münchner Rechtsanwalt Bernhard S., der bereits wegen Beihilfe zu gewerblichen Urheberrechtsverletzungen im Fall FTPWelt (siehe c't 6/07, S. 80) vorbestraft ist.

Die Täter haben laut Urteil in den Jahren 2004 und 2005 Firmen, Kommunen und Parteien betrügerisch abgemahnt. Sie haben behauptet, dass sie unerwünscht per E-Card Werbe-Mails erhalten hätten. Diese hatten sie sich aber selbst zugeschickt, um

die Betroffenen per Abmahnung durch den Rechtsanwalt Bernhard S. zur Abgabe einer wettbewerbsrechtlichen Unterlassungserklärung aufzufordern. Die jeweils fälligen 532,90 Euro Anwaltsgebühren haben die Beteiligten unter sich aufgeteilt. Für jeden Wiederholungsfall war eine Vertragsstrafe von 5000 Euro zu zahlen, die teilweise auch erfolgreich provoziert worden ist. Allein die CDU zahlte 15 000 Euro.

Michael Burat wurde zu einer Haftstrafe von 18 Monaten verurteilt, die zur Bewährung ausgesetzt ist. Außerdem muss er 120 000 Euro an gemeinnützige Organisationen zahlen. Rechtsanwalt Bernhard S. bekam 15 Monate Haftstrafe, ebenfalls zur Bewährung. Zwei weitere Ange-



Michael Burat (links) sowie Anwalt Bernhard S. (rechts, Gesicht verdeckt) gestanden dem Landgericht Osnabrück, betrügerisch abgemahnt zu haben.

klagte wurden zu 7 Monaten auf Bewährung beziehungsweise einer Geldstrafe verurteilt. Beim Strafmaß habe die Kammer zu Lasten der Angeklagten deren kriminelle Energie und die hohe Anzahl der Taten berücksichtigt, teilte das Gericht mit. Das Strafmaß liegt dennoch deutlich unter den vom Staatsanwalt geforderten Strafen. Die Kammer

hat nach 26 Verhandlungstagen und Vernehmung von 52 Zeugen auf Betrug erkannt, weil die Angeklagten darüber täuschten, dass sie unerwünscht Werbung erhalten hätten. Eine Erpressung läge hingegen nicht vor, weil die bloße Drohung mit einem Rechtsstreit in den Abmahnschreiben „kein empfindliches Übel“ sei. (Joerg Heidrich/hob)

Jahresfahrplan für Firefox

Die Mozilla Foundation hat eine Roadmap für die Weiterentwicklung des Browsers Firefox im laufenden Jahr 2012 veröffentlicht. Firefox soll flinker reagieren und stabiler laufen. Für die Nutzer möchte man Möglichkeiten schaffen, Cookie-Tracking zu verhindern und Inhalte einfach über mehrere soziale Netze zu teilen. Die Mozilla-Entwickler wollen ein Ökosystem für Web-Apps aufbauen und die Firefox-Version für Mobilgeräte verbessern. Die Implementierung neuer Webstandards und leistungsfähige Entwicklerwerkzeuge sollen Firefox als Plattform für Web-Apps attraktiver machen.

Zu den konkreten Zielen für die nächsten Monate gehören die Verbesserung der Kompatibilität von Add-ons mit neuen Firefox-Versionen sowie der leichte Umstieg von Chrome auf Firefox. Add-ons sollen sich künftig genau wie Bookmarks, Passwörter und History zwischen Firefox-Installationen synchronisieren lassen. Die Firefox-Startseite soll um den einfachen Zugriff auf Daten wie Bookmarks und History sowie einen „Apps Marketplace“ erweitert werden. Eine erste Firefox-Beta für die neue Metro-Oberfläche von Windows 8 soll bereits in den nächsten Wochen erscheinen. (odi)

EuGH: Soziale Netzwerke müssen nicht filtern

Betreiber sozialer Netzwerke dürfen nicht dazu verpflichtet werden, Filtersysteme gegen Urheberrechtsverletzungen einzurichten. Dies entschied der Europäische Gerichtshof (EuGH) in einem Streit der belgischen Autoren-, Komponisten- und Herausgeberrechtevereinigung Sabam gegen das soziale Netzwerk Netlog. Der Rechteverwerter hatte vor einem belgischen Gericht versucht, eine Verfügung gegen Netlog zu erwirken. Das Gericht vermutete daraufhin, dass dies nicht mit dem Europarecht vereinbar sei und legte das Verfahren dem EuGH zur Stellungnahme vor.

Die Luxemburger Richter begründeten ihre Entscheidung (AZ: C-360/10) damit, dass die Anordnung von Netzsperrungen durch ein nationales Gericht nicht auf „ein angemessenes Gleichgewicht“ zwischen dem Recht am geistigen Eigentum und anderen Rechten wie „dem Recht auf freien Empfang oder freie Sendung von Informationen“ achte. Das Verfahren geht nun nach Belgien zurück, dürfte damit aber eindeutig zugunsten Netlogs entschieden sein. Damit ist Sabam bereits zum zweiten Mal binnen weniger Monate vor dem EuGH gescheitert.

(Falk Lücke/hob)

München darf nicht München heißen

Facebook hat der Stadt München ihre Fansite-Adresse facebook.com/muenchen entzogen. Die Sperre sei am 16. Februar ohne Vorwarnung erfolgt, sagte Lajos Csery, Geschäftsführer der Betreibergesellschaft. Auf Nachfrage habe Facebook mitgeteilt, der Name „München“ dürfe aufgrund neuer Richtlinien nicht mehr genutzt werden. Facebook hat sich auch auf mehrere Nachfragen hin nicht offiziell zu dem Vorgang geäußert und mitgeteilt, um welche Richtlinie es sich handeln könnte. Offenbar möchte das soziale Netzwerk künftig

Der Facebook-Auftritt von München ist jetzt nur noch über Stadtportal.Muenchen erreichbar.

Profile von Orten in Eigenregie führen. Die München-Site hat man kurzerhand zu facebook.com/ Stadtportal.Muenchen gesiedelt. Immerhin 400 000 „Fans“ waren damit zunächst von der Community ausgeschlossen. Nur ein kleiner Teil wurde direkt mitgenommen, die anderen sollten laut Facebook nach und nach übertragen werden. (hob)



Herbert Braun

Theseus' Ende

Umfangreiches IT-Forschungsprogramm zum „Internet der Dienste“ abgeschlossen

Langfristige Stärkung des IT-Standorts Deutschland, verkappte Subvention oder verpulvertes Steuergeld: Bei der Bewertung des nun abgelaufenen Forschungsprogramms Theseus scheiden sich die Geister.

Planmäßig endete nach fünf Jahren das 200 Millionen Euro schwere IT-Forschungsprojekt Theseus. Zum Abschluss veranstalteten die Wissenschaftler und die beteiligten Unternehmen einen zweitägigen Kongress in Berlin, auf dem sie die breitgefächerten Ergebnisse ihrer Arbeit vorstellten.

Mancher mag Theseus noch mit der Idee einer europäischen Suchmaschine verbinden. Tatsächlich hatten sich Deutschland und Frankreich 2005 zu diesem Zweck unter dem Namen „Quaero“ zusammengetan, doch die Deutschen sahen bald schon keinen Sinn mehr in einem europäischen Google: Im Dezember 2006 kündigten sie auf dem ersten deutschen IT-Gipfel den Ausstieg aus Quaero an (das seither unter dem Namen Exalead firmiert) und setzten für das Forschungsprojekt Theseus neue Ziele an.

Minotaurus

Auch bei Theseus – benannt nach dem griechischen Helden und Minotaurus-Bezwinger – ging es um einfacheren Zugang zu Informationen, aber nicht in Form einer Suchmaschine, sondern mit semantischen Techniken. So sollten Grundlagentechniken weiterentwickelt werden, wie Computer Texte, (Bewegt-)Bilder und Töne maschinell verstehen lernen und Zusammenhänge herstellen können. Dem liegt als zentrale Vision das „Internet der Dienste“ zugrunde: Statt eines Produkts sollten einzelne Bestandteile und Lösungen für Anwendungsszenarien entstehen.

Sechs solcher Szenarien hat Theseus entworfen. **Alexandria** soll eine Wissensplattform werden, die auch mit benutzergenerierten Informationen arbeiten kann. **Contentus** wird multimedialen Online-Archiven und -Bibliotheken zugrunde liegen, wäh-

rend **Medico** medizinische Bildersammlungen erschließen und die Diagnose unterstützen wird. **Ordo** ist als Plattform für Wissensmanagement gedacht, die Zusammenhänge in größeren Datenmengen erschließt. Ressourcenplanung und Geschäftsprozesse soll **Processus** erleichtern, und schließlich kümmert sich **Texo** um das Ineinandergreifen unterschiedlicher Online-Dienste.

Um diese sechs Szenarien herum gruppieren sich zahlreiche Anwendungen und Projekte. Die Zahlen lesen sich beeindruckend: Im Rahmen des Theseus-Projekts entstanden fünf Unternehmen, 20 Standardisierungsprojekte, 130 Prototypen und 800 wissenschaftliche Publikationen; 50 Patente meldeten die Forscher an. iPad-Anwender können sich die Theseus-Forschungen mit einer App bequem erschließen. Der Preis für all dies: 100 Millionen Euro wandte der Bund auf, nochmal so viel legte die IT-Wirtschaft drauf. Theseus trägt auch den Charakter einer Wirtschaftssubvention. So lief das Projekt nicht etwa unter der Ägide des Bildungs- und Forschungsministeriums, sondern unter der des für Technologie zuständigen Wirtschaftsministeriums, derzeit geführt von Philipp Rösler.

Professor Hans-Jörg Bullinger, der Präsident der Fraunhofer-Gesellschaft, sieht denn auch in Theseus einen „großen Beitrag für die Wettbewerbsfähigkeit der Informations- und Kommunikationstechnologie aus Deutschland“. Er blickt auf „zahlreiche Patente, innovative Geschäftsmodelle, neuartige Dienste und Technologien“ zurück, die vor allem kleinen und mittelständischen Unternehmen zugute kämen.

Die deutsche IT-Wirtschaft wendet sich ganz überwiegend an Unternehmen; Endkunden werden daher auch von den Theseus-Forschungen nur indirekt

profitieren. Eine Ausnahme stellt Alexandria dar, das seit Kurzem unter <http://alexandria.neofonie.de> öffentlich zugänglich ist. Der von Neofonie (bekannt durch das WeTab-Tablet) entwickelte Dienst, der unter anderem in natürlicher Sprache gestellte Fragen entgegennimmt, soll auf stern.de zum Einsatz kommen. Allerdings wirkt Alexandria unausgereift.

Hinter Texo steht vor allem das größte deutsche Software-Unternehmen SAP. Am Ende soll ein Marktplatz für online verfügbare Dienstleistungen stehen, einem App Store nicht unähnlich. Zum Beispiel könnten künftig Autoversicherer, Werkstätten, Gutachter, Rechtsanwälte und andere Parteien bei der Auto-Schadensregulierung über Schnittstellen ihre Preise und Verfügbarkeit darstellen. Eine technische Grundlage dafür soll die neue Unified Service Description Language (USDL) werden.

Sechs Säulen

Das Medico-Szenario treiben maßgeblich Siemens und das Fraunhofer-Institut voran, etwa in Form eines Diagnose-Assistenzsystems für Radiologen oder bei der automatischen Verschlagwortung von Röntgenbildern. Fraunhofer wirkt auch an vielen Contentus-Projekten mit. Ein praktisches Einsatzbeispiel ist die ARD-Mediathek, deren neue Suchfunktion auf semantische Daten aus den Videos zurückgreifen kann. Der Contentus AV-Demonstrator konvertiert für Fernsehanstalten Videos, erstellt die Metadaten und entfernt semi-automatisch Schmutz und Kratzer. Mediaglobe will audiovisuelle Daten in Medienarchiven erschließen; im Aufbau befindet sich die Deutsche Digitale Bibliothek (www.ddb.de), die mit Hilfe von Contentus Quellen aus 30 000 deutschen Museen sam-

eln und öffentlich zugänglich machen soll.

Dem Ordo-Szenario zugeordnet ist das quelloffene Eclipse-Plug-in SMILA, das große Mengen unstrukturierter Daten mit Metainformationen versehen kann. Die Firma Attensity zeigt in einem Ordo-Demonstrator, wie diese Technik Zusammenhänge zwischen Blogs, Nachrichtenportalen und dem Bundestagsfernsehen herstellen kann; ähnlich funktioniert „What's Hot on Whow“, das soziale Netze auswertet. Refinder (www.getrefinder.com) soll dagegen beim Teamwork unterstützen.

Zahlreiche andere Projekte profitieren von Theseus, vom semantischen Editor veeb über den Zitate-Finder Quote bis hin zur Personal-Management-Software Sabine. SemaVis veranschaulicht semantische Beziehungen, Hippolytos bereitet Umwelt- und Geodaten auf, Siemens will Logos bei Sportübertragungen automatisch erkennen. Kaffeekassen-Apps (www.pocketsunited.com), Maschinensteuerung (Seraphim, MachIn-Net), Verkehrssteuerung (Green Mobility): Das Spektrum könnte kaum breiter ausfallen.

Hat sich der Aufwand nun gelohnt oder haben nur wieder (wie Skeptiker mutmaßen) die üblichen Verdächtigen mit nutzlosen Alibi-Projekten ihre Bilanz aufgebessert? So schwierig es für Außenstehende ist, die Ergebnisse zu validieren: Der Ansatz, auf eine modulare Dienste-Architektur für mittelständische Unternehmen zu setzen, wirkt plausibel. Wer sich davon selbst ein Bild machen will, hat auf der CeBIT am Stand des Wirtschaftsministeriums (Halle 9, Stand G 50) noch einmal Gelegenheit dazu. Das nächste IT-Förderprogramm läuft bereits – und zwar unter dem Namen „Future Internet PPP“ (www.fi-ppp.eu) auf EU-Ebene. (heb)



Zur Theseus-Abschlusskonferenz startete Neofonie seine „Collaborative Knowledge Engine“ Alexandria, die allerdings von praktischer Benutzbarkeit noch weit entfernt ist.

Weiteres LTE-Netz im Ballungsgebiet

Die Telekom startet nun in Frankfurt ein weiteres LTE-Mobilfunknetz im 1,8-GHz-Band, das derzeit vor allem die Innenstadt versorgt. Mit ihrem ersten LTE-Netz versorgt die Telekom seit Mitte 2011 die Stadt Köln.

Wie das Unternehmen gegenüber c't erläuterte, soll dieser Frequenzbereich „in allen 100 Städten“ für LTE eingesetzt werden. Mit den ebenfalls für LTE nutzbaren Frequenzen im 800-MHz-Bereich werden nur „weiße Flecken“ in der DSL-Diaspora getilgt. Die

städtischen LTE-Netze lassen sich mobil etwa übers Notebook oder Smartphone nutzen, in den Netzen bei 800 MHz greift man über stationäre LTE-Router auf das Internet zu. Die Mobilfunk-Technik LTE (Long Term Evolution) erreicht unter optimalen Bedingungen Download-Geschwindigkeiten bis zu 100 MBit/s. In Senderrichtung sollen bis zu 50 MBit/s möglich sein.

Für den Zugang zum LTE-Netz braucht man den LTE-Speedstick, der Treiber und Zugangssoftware für Windows und Mac OS X bereits an Bord hat. Im knapp 75 Euro teuren Geschäftskunden-Tarif web'n'walk Connect XXL kostet er einmalig 5 Euro zusätzlich. Neuverträge sind für drei Monate vom Grundpreis befreit, nach 20 GByte monatlichem Datenvolumen drosselt der Provider die Übertragungsgeschwindigkeit auf 64 kBit/s (Download) sowie 16 kBit/s (Upload). In Düsseldorf betreibt Konkurrent Vodafone ebenfalls ein LTE-Netz, für die mobile Nutzung verlangt der Provider aber Tarif-Aufschläge. (rek)



Für den Zugriff auf die innerstädtischen LTE-Netze der Telekom in Köln und Frankfurt braucht man den LTE Speedstick, der unter Windows und Mac OS X läuft.

Anzeige

VDSL-Modem-Router mit Dual-Core-CPU

Netgears erster VDSL-Modem-Router DGND3800B verbindet sich über sein Modem per VDSL oder ADSL2+ ins Internet und spannt Funknetze gemäß IEEE 802.11a/g/n mit bis zu 300 MBit/s im 2,4- und 5-GHz-Band auf. Auf USB-Medien gesicherte Musik, Videos und Bilder verteilt der Router per UPnP AV/DLNA an Medienabspieler oder per

SMB/CIFS an Rechner mit Windows, Mac OS X oder Linux (Readyshare). Für Internetzugänge über Kabel-TV oder Glasfaserkabel steht eine Gigabit-Ethernet-Schnittstelle (WAN) am Router bereit, kabelgebundene Geräte gelangen über einen Gigabit-Ethernet-Switch mit vier Ports ins LAN.

Der Router unterteilt das WLAN per Multi-SSID in private sowie Gäste-WLANs. Passende WLAN-Clients lassen sich per Knopfdruck über Wi-Fi Protected Setup (WPS) einrichten. Im Inneren des Routers läuft eine Dual-Core-CPU, deren Kerne mit jeweils 400 MHz getaktet sind. Außerdem stehen 128 MByte Arbeitsspeicher sowie 128 MByte Flash für die Firmware bereit. Laut Netgear kommt der DGND3800B Mitte März 2012 für 170 Euro auf den Markt. (rek)



Dank eingebautem VDSL/-ADSL-Modem und zusätzlichem WAN-Port läuft Netgears Dualband-WLAN-Router an den allermeisten Internetzugängen.

USB-NAS: klein, aber langsam

Der handtellergroße Netzwerkspeicher DN-70230 von Digitus stellt zwei maximal 2 TByte große USB-Festplatten über eine Gigabit-Ethernet-Schnittstelle ins lokale Netz. Daten verteilt er per Windows-Freigabe (Samba), FTP sowie per UPnP AV an Medienabspieler. Die verbaute Hardware (ARM9-SoC, 32 MByte RAM) begrenzt jedoch die Leistung sehr: Der Hersteller gibt als Lesegeschwindigkeit gemächliche 20 MByte/s an, beim Schreiben sollen es 12 MByte/s sein. Des Weiteren verkraftet das NAS nur acht

gleichzeitige Benutzer-Logins (FTP/Samba), beschränkt die Zahl der Samba-Freigaben auf 16 und sichert Freigaben nur über ein gemeinsames Passwort. Externe USB-Platten müssen zudem mit FAT32 formatiert sein und die Partitionsgröße darf 127 GByte nicht übersteigen. Digitus verlangt für den DN-70230 rund 90 Euro. (rek)



Der Netzwerkspeicher DN-70230 nimmt zwar nur wenig Platz weg, glänzt aber auch nicht mit hoher Geschwindigkeit.

VPN-Router für Filialvernetzung

Der VPN-Router 1631E von Lancom besitzt gegenüber dem Vorgänger DSL/I-1611+ einen schnelleren Prozessor und mehr Arbeitsspeicher. Der Router verbindet sich am WAN-Port über optionale Modems (ADSL, SDSL, VDSL, Kabel) ins Internet und baut lokale Netze über einen stromsparenden Gigabit-Ethernet-Switch auf. Die drei freien Switch-Ports lassen sich dem LAN, einer DMZ für Server oder VLANs zuordnen. Außerdem können sie als Monitor-Port oder weiterer WAN-Port arbeiten, über den das Gerät die Internetzugriffe verteilt (Load-Balancing). Ein am USB-Port angeschlossenes Mobilfunk-Mo-

dem wählt sich ins Internet ein, wenn die DSL-Internetverbindung ausfällt (Backup). Für die Verwaltung stehen eine ISDN- und eine serielle Schnittstelle bereit.

Der 1631E baut maximal drei virtuelle private Netze (VPNs) per IPSec zu anderen Standorten auf, verwaltet die Einstellungen zweier Netze (DHCP, DNS, Routing und Firewall) und lässt sich über die mitgelieferten Programme LANconfig und LANmonitor aus der Ferne einrichten sowie überwachen. Zusätzlich und gegen Aufpreis filtert der Router Web-Inhalte für bis zu 25 Benutzer. Der Lancom 1631E kostet 535 Euro. (rek)

Anzeige



Netzwerk-Notizen

Lintech bringt mit seinen **Bluetooth-iAP-Modulen** eine Hard- und Software-Entwicklungsumgebung auf den Markt, mit der sich drahtloses iPhone- und iPad-Zubehör bauen lässt. Mit dabei sind Lintechs eigene Protokollsoftware und ein Authentifizierungsprozessor für den Aufbau von beispielsweise Bluetooth-seriellen Verbindungen mit iPhone und iPad.

Nach den bereits auf der CES vorgestellten **Chipsätzen für Gigabit-WLAN** gemäß IEEE 802.11ac hat Broadcom nun den System on Chip (SoC) BCM43460 für die zweite Jahreshälfte 2012 angekündigt. Der Baustein funkt sowohl im 5-GHz-Band als auch bei 2,4 GHz über bis zu drei Antennen (3 × 3 MIMO) und soll so bis zu 1,3 GBit/s brutto erreichen.

Alpha Dog im Geländetest

Das US-Verteidigungsministerium hat den von Boston Dynamics entwickelten vierbeinigen Laufroboter Legged Squad Support System (LS3, aka Alpha Dog) erstmals unter realen Bedingungen getestet. Der als Transporter und mobile Energieladestation dienende Roboter musste einer Person durch ein schwer passierbares Waldstück folgen (Video siehe c't-Link). Seine Sensorik half ihm dabei, zwischen Bäumen,



Steinen, anderen Hindernissen und Menschen zu unterscheiden. Geplant ist ein Spracherkennungssystem, durch das der Roboter Befehle wie „Halt“, „Sitz“ und „Komm her“ verstehen soll. In den nächsten 18 Monaten soll die Entwicklung vollständig abgeschlossen sein.

Der im Auftrag der Defense Advanced Research Projects Agency (DARPA) entwickelte Roboter soll die Ausrüstung für Soldaten tragen und wurde speziell für den Einsatz in unwegsamem Gelände entwickelt. Selbst schwere Stöße von der Seite pariert der Roboter eindrucksvoll. Fällt er dennoch einmal um, kommt er alleine wieder auf die Beine. Alpha Dog wird von einem Verbrennungsmotor angetrieben und kann 30 Kilometer oder 24 Stunden lang agieren und mittels GPS auch autonom marschieren. (dab)

www.ct.de/1206070

Der vierbeinige Laufroboter soll für Kampftruppen die Ausrüstung transportieren und als Ladestation für mobile Geräte dienen.

Roboter-Baukasten für Kinder

Der Hersteller Modular Robotics hat einen Roboterbaukasten auf Grundlage sogenannter Cubelets vorgestellt, mit denen sich in wenigen Schritten verschiedene Modelle zusammenstecken lassen. Die Mikrocontroller-gesteuerten Cubelets haben verschiedene Fähigkeiten, etwa Motoren mit Rädern, Lichtsensoren, Batterien und Wärmesensoren. Die Würfel haften über Magnete aneinander, die Energieversorgung und Kommunikation erfolgt über Kupferkontakte auf allen Würfelseiten. Derzeit legt

noch die Kombination der einzelnen Module fest, was der Roboter tut. Steckt man etwa Räder-, Batterie- und Lichtsensor-Blöcke zusammen, erhält man eine Maschine, die Fahrt aufnimmt, sobald sie Helligkeit registriert.

Je nach Baukastenversion sind bis zu 30 verschiedene Modelle möglich. Das Sortiment soll in Zukunft mit weiteren Würfeln ergänzt werden; geplant ist etwa ein Bluetooth-Würfel zur Steuerung der Roboter via Smartphone. Ein Tool zur individuellen Programmierung der einzelnen Cubelets ist bereits in Arbeit. Die Baukästen sind für Kinder ab acht Jahren geeignet und kosten zwischen 120 und 520 US-Dollar. Einzelne Zusatzmodule werden für 25 Dollar verkauft. Vorbestellungen sind über die Homepage <http://modrobotics.com> möglich. (dab)

Mit Cubelets können schon Kinder ab acht Jahren eigene Roboter bauen.



Telepolis special Mensch+

Das Telepolis special Mensch+ gibt einen Überblick über die derzeit wohl wichtigste technische und gesellschaftliche Entwicklung: Nach der Motorisierung und der Digitalisierung im 20. Jahrhundert folgt in diesen Jahrzehnten die selbst gemachte Evolution des Menschen, das Human Enhancement.

Organzüchtungen, Roboter-Armprothesen, Blinde, die mit Sensoren auf der Zunge sehen, Genbaukästen – die Berichte über spektakuläre Fortschritte am Menschen häufen sich. An vielen chirurgischen, technischen, genetischen und pharmakologischen Baustellen wird daran gearbeitet, den natürlichen Körper zu reparieren, zu erweitern oder auch gleich ganz zu ersetzen.

Künstliche Ersatzteile, Neuro-Implantate, Gentechnik – nichts am Menschen ist auf technischer Seite mehr tabu, es sei denn, po-



litische Kräfte greifen ein, siehe Gen- und Stammzellenforschung. Telepolis Mensch+ berichtet über den Stand der Technik und über die gesellschaftlichen Auswirkungen des Human Enhancement. Das Heft kostet als Print-Ausgabe 8,90 Euro (www.heise-shop.de). Die E-Paper-Ausgabe im Epub-Format mit reduziertem Bildumfang gibt es für 6,49 Euro bei Amazon, iTunes und anderen. Eine Leseprobe finden Sie über den c't-Link. (jr)

www.ct.de/1206070

Wurfroboter

Per Zufall haben Forscher der Cornell-Universität dem Greifer eines Roboterarms das Werfen von Gegenständen beigebracht. Der Greifer selbst machte bereits letztes Jahr durch ein neuartiges Konzept Furore, da er im Wesentlichen aus einem kleinen Gummiballon besteht, der mit Kaffeepulver gefüllt ist. Im weichen Zustand schmiegt sich der Ballon um den zu greifenden Gegenstand. Dann wird die Luft herausgepumpt, der Greifer verhärtet sich und das Objekt bleibt haften. Zum Loslassen wird wieder Luft hineingepumpt.

Durch das stoßweise Befüllen mit Luft kann man die Objekte allerdings auch katapultieren,

wie die Forscher nun herausgefunden haben. Der Greifer ist in der Lage, Bälle zu nehmen und gezielt in kleine Basketballkörbe zu werfen. Auch das Werfen von Dart-Pfeilen auf eine Scheibe gelang mit großer Genauigkeit, wie ein Video der Forscher belegt (siehe c't-Link). Auf die Fähigkeit waren die Forscher gestoßen, als sie nach Möglichkeiten suchten, das sich nach und nach verklumpende Kaffeepulver wieder zu entklumpen. Als Einsatzgebiet stellen sich die Wissenschaftler einen Sortierroboter vor, der einzelne Gegenstände in Tonnen wirft. (dab)

www.ct.de/1206070

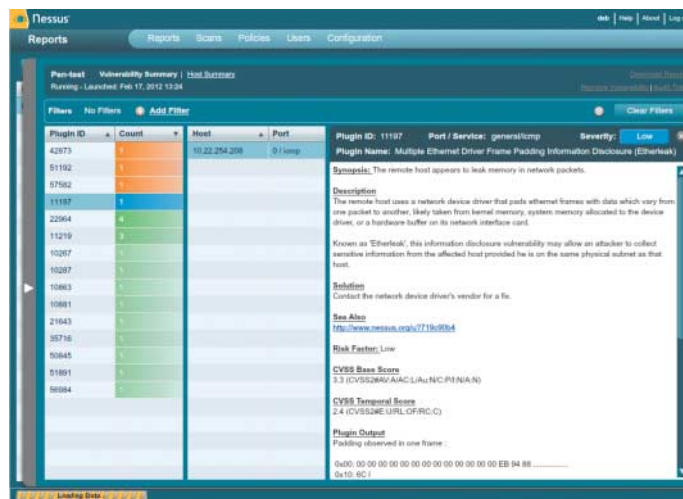


Relativ treffsicher wirft der Greifer die Pfeile auf die Dartscheibe.

Nessus 5 beschleunigt Schwachstellensuche

Die neue Version 5 des populären Schwachstellenscanners Nessus verspricht eine Installation von Server und Client in wenigen Minuten. Auch das Anlegen einer Scan-Policy soll nun erheblich schneller vonstatten gehen. Zudem hat der Hersteller die Navigation durch die Ergebnisse des Schwachstellen-Scans verbessert. Der Inhalt des Lücken-Berichts lässt sich vollständig konfigurieren. Nessus 5 bringt fast 50 000 Plug-Ins zur Schwachstellensuche mit. Nessus 5 steht für Windows,

Mac OS X und für diverse Linux-Distributionen zum Download bereit. Zum Steuern eines Nessus-Servers gibt es auch iPhone- und Android-Apps. Für private Zwecke ist der Einsatz von Nessus kostenlos. Zum Aktivieren ist jedoch die Angabe einer gültigen E-Mail-Adresse erforderlich. Professionelle Nutzer müssen eine Lizenz erwerben, die für ein Jahr 1200 US-Dollar kostet. Damit erhält man zusätzlich Zugriff auf Plug-Ins zum Testen von SCADA-Systemen. (dab)



Nessus zeigt die gefundenen Schwachstellen im Browser an.

Sicherheits-Notizen

Adobe hat den **Flash Player** 11.1.102.62 für die Desktop-Betriebssysteme und 11.1.115.6 und 11.1.111.6 für Android veröffentlicht. Das Update schließt sieben Lücken. Das **Shockwave**-Update auf Version 11.6.4.634 für Windows und Mac OS X löst neun kritische Sicherheitsprobleme. Google hat **Chrome** 17 veröffentlicht, in dem das Flash-Player-Plug-in ebenfalls korrigiert und 13 weitere Lücken geschlossen wurden.

Am Februar-Patchday hat **Microsoft** neun Updates veröffentlicht, um 21 Sicherheitslücken in Windows, Office, Internet Explorer, Sharepoint und .NET zu schließen. Dazu zählt auch der im vergangenen

Dezember bekannt gewordene Fehler im Windows-Kernel. Der Hersteller hatte das Problem zunächst als unkritisch eingestuft, da unklar war, unter welchen Bedingungen genau er sich ausnutzen lässt. Offenbar hat der Fehler aber erhebliches Potenzial, um etwa einem Browser über präparierte Seiten Schadcode unterzuschleichen und zu starten.

Unbekannte haben nach einem Server-Einbruch Hintertüren in **Horde** 3.3.12, Groupware 1.2.10 sowie die Webmail-Edition der Groupware eingebaut, mit denen der unbefugte Zugriff auf Server möglich ist. In Horde 3.3.13 und Groupware 1.2.11 wurden die Türen wieder ausgebaut.

Universal-Angebot gegen Malware

Mit Kaspersky One will der Sicherheitsanbieter Kaspersky Lab dem Umstand Rechnung tragen, dass mittlerweile auch bei Heimanwendern der Gerätepark in alle Richtungen wächst. Daher bündelt Kaspersky One Schutzprogramme für Windows, Mac OS X und diverse Smartphone-Betriebssysteme zu einem gemeinsamen Lizenzpaket.

Internet Security 2012 für Windows umfasst einen Virenscanner, eine Firewall, Identitätsschutz sowie eine Kindersicherung. Mac OS X soll Kaspersky Anti-Virus 2011 for Mac schützen. Der Smartphone-Schutz Kaspersky Mobile Security 9 soll gestohlene Handys orten, deaktivieren und die darauf gespeicherten Daten löschen können – auch nach einem Austausch der SIM-Karte. Zusätzlich blockiert es unerwünschte Anrufe und Mit-

teilungen, scannt nach Viren und schützt durch eine Firewall. Ein Privacy-Modus verbirgt bestimmte Kontakte, Anrufe und SMS-Nachrichten vor unbefugten Augen. Darüber hinaus schaltet die Lizenznummer für Kaspersky One auch Kaspersky Tablet Security für Android-Tablets frei.

Die Windows-Version setzt mindestens XP SP2 voraus; die Mac-Version mindestens Mac OS X 10.5. Der Smartphone-Client ist für Android 1.6 bis 2.3 sowie 4.0, BlackBerry, Symbian und Windows Mobile verfügbar. Für Kaspersky One gibt es keine Einzellizenzen pro Benutzer, sondern für Installationen. Eine Dreierlizenz schützt ein Jahr lang drei Geräte und kostet 60 Euro. Die Mischkalkulation lohnt sich allerdings nicht für jeden; es kann sinnvoller sein, die Lizenzen einzeln zu erwerben. (ghi)

RSA-Schlüssel nicht so zufällig wie wünschenswert

Forscher haben mehr als 6 Millionen X.509-Zertifikate untersucht und dabei 266 729 öffentliche Schlüssel gefunden, deren Modulus mehrfach verwendet wurde. Der Modulus ist der zentrale Bestandteil des öffentlichen Schlüssels: Haben mehrere Schlüssel den gleichen Modulus, stimmt auch der geheime Schlüssel überein. In einem Extremfall wurde der gleiche Modulus 16 489 Mal vorgefunden. Konkret bedeutet dies: Jeder der Besitzer eines der 16 489 Zertifikate könnte die anderen 16 488 imitieren oder ausspionieren. Zwar merken die Forscher an, dass es durchaus nicht unüblich ist, Schlüssel zum Beispiel für eine Zertifikatsverlänge-

rung zu recyceln. Allerdings sei ein beträchtlicher Teil dieser Schlüssel auf völlig unabhängige Eigentümer zurückzuführen.

Danach gingen die Forscher noch einen Schritt weiter und haben die gesammelten Moduli mit Hilfe des Euklidischen Algorithmus auf den größten gemeinsamen Teiler untersucht. Wenn bei zwei Moduli der GGT größer als 1 ist, dann sind beide geknackt, da man damit das RSA zugrunde liegende mathematische Problem der Primzahl-Faktorisierung praktisch bereits erledigt hat. Genau das gelang der Forschergruppe mit 12 720 RSA-Schlüsseln (1024 Bit). Wo immer das möglich war, haben die Forscher

die Besitzer dieser geknackten Schlüssel bereits benachrichtigt.

Laut Nadia Heninger, die offenbar parallel ähnliche Forschungen durchgeführt hat, stammen die schlechten Schlüssel wahrscheinlich aus Routern, VPN-Gateways und anderen Embedded-Geräten, die OpenSSL ohne eine adäquate Zufallsquelle verwenden. Zertifikate von echten Web-Angeboten wären demnach nicht betroffen.

Krypto-Algorithmen, die wie (EC)DSA und ElGamal auf dem Diffie-Hellman-Verfahren (DH) beruhen, sind für dieses Problem offenbar nicht anfällig. Daher rührt auch der Titel des zu den Untersuchungen veröffentlichten

Papers: „Ron was wrong, Whit is right“. Er bezieht sich auf Ron Rivest aus dem RSA-Team und Whitfield Diffie. Werner Koch, Haupt-Entwickler von GnuPG erklärt das so, dass Single-Secret-Verfahren wie DH bei der Schlüsselstellung weniger Zufall benötigen als RSA. Dafür muss in der Praxis beim Verschlüsseln etwa mit DSA jedes Mal eine neue, gute Zufallszahl erzeugt werden. Die Anforderungen an den Zufallszahlengenerator sind also immer sehr hoch, wohingegen bei RSA guter Zufall nur bei der Erstellung des Schlüssels benötigt wird. (ju)

www.ct.de/1206071



Speicher-Tablet

Archos integriert in sein günstiges Android-Tablet 80 G9 Turbo mit 8-Zoll-Display eine 250-Gigabyte-Festplatte.

Archos' Android-Tablet 80 G9 Turbo ist auf den Einsatz als mobiler Multimedia-Player getrimmt: Zusätzlich zu 1,6 GByte Flashspeicher hat es eine 250 GByte große Festplatte eingebaut. Dank OMAP4-Chipsatz (1,5 GHz, 2 Kerne) laufen selbst aufwendige 3D-Spiele und 1080p-Videos darauf flüssig, per Mini-HDMI auch auf einem externen Monitor.

Kein anderes Tablet kam mit so vielen unserer Testdateien zurecht, selbst ungewöhnlichere Formate wie MOV, MKV, WMV, OGG und FLAC spielt das 80 G9 ab. Archos liefert eine Fernsteuer-Funktion per Android-Smartphone und einen Video-Editor mit. Über DLNA kann man Videos auf andere Geräte streamen oder Streams von ihnen empfangen. Bei den Standard-Disziplinen entpuppt sich das Archos als brauchbares 300-Euro-Tablet: Surfen und Mailen gelingt flott, die Android-Oberfläche ruckelt aber etwas und einige Apps stürzen regelmäßig ab.

Das dicke Gehäuse wirkt billig und der Fuß zum Aufstellen als Bilderrahmen ist nicht besonders stabil. Der Lautsprecher tönt leise und liefert verzerrten Klang. Das Display leuchtet nicht sehr hell und ist blickwinkelabhängig – beim genauen Hinschauen stört das Gittermuster in der Beschichtung des tadellos reagierenden Touchscreens. Die größten Nachteile rühren von der Festplatte her: Das Tablet wird schnell warm und brummt leise. Die eher knappe Laufzeit liegt je nach Anwendung zwischen 5 und 7 Stunden. Laden dauert ewig und geht nur im eingeschalteten Zustand. (acb)

Archos 80 G9 Turbo

Tablet mit Festplatte

Hersteller	Archos, www.archos.de
Maße (H × B × T), Gewicht	22,5 cm × 15,5 cm × 1,7 cm, 656 g
Display	8 Zoll / 20,3 cm, 1024 × 768, 4:3, 161 dpi, 21 ... 217 cd/m², spiegelnd
Ausstattung	Android 3.2.1, Dual-Core-Prozessor, 250 GByte HDD, WLAN, UMTS optional (50 €), HDMI, Frontkamera, GPS
Preis (Straße)	290 €

Klangzwerg

Sony hat für das Musik-Smartphone Live die hauseigene Marke Walkman entstaubt. Das Ergebnis ist ein kompaktes, preiswertes Android-Handy mit erweitertem MP3-Player.

Drückt man den Knopf mit neongrünem Walkman-Symbol, öffnet sich der MP3-Player. Er unterscheidet sich nur in Details von dem Android-Standard-Musikspieler. Der Equalizer hat nur vorgegebene Modi für verschiedene Musikstile, eigene Profile kann man nicht anlegen. Die Option XLOUD soll die „Lautsprecherlautstärke verbessern“, erhöht aber nur den maximalen Pegel des rückseitigen Lautsprechers. Dieser verzerrt die Töne genauso wie bei anderen Smartphones. Per Fingertipp sucht der Musikspieler passend zum gerade spielenden Lied Karaoke- und Musikvideos auf YouTube, Songtexte auf Google und Informationen über den Interpreten bei der englischen Wikipedia. Das mitgelieferte Headset klingt mäßig, sitzt unbequem im Ohr und blockiert keine Umgebungsgeräusche.

Wegen der geringen Auflösung des Displays wirken vor allem Spiele pixelig. Der Prozessor mit 1 GHz animiert Android ruckelfrei, stellt grafisch anspruchsvolle Spiele aber nur stockend dar. Die Laufzeiten sind durchschnittlich.

Das Preis/Leistungsverhältnis des Live ist fair. Wer rund 20 Euro sparen möchte und mit dem üblichen MP3-Player zufrieden ist, kann zum Sony Ericsson Xperia mini greifen. Ein Update auf Android 4.0 hat der Hersteller für beide Geräte versprochen. (hcz)

Sony Ericsson Live with Walkman

Smartphone

Hersteller	Sony Ericsson, sonyericsson.com
Maße (H × B × T), Gewicht	10,6 cm × 5,7 cm × 1,4 cm, 116 g
Betriebssystem	Android 2.3 mit Xperia-Oberfläche
Audioformate	AAC, Midi, MP3, OGG, WAV
Display	LCD; 480 × 320 Pixel (180 dpi) / 24 Bit; 10 ... 409 cd/m²
Haupt-Kamera-Auflösung Fotos / Video	2592 × 1944 / 1280 × 720
Preis (Straße)	160 €

Anzeige



Eintagsfliege

Das N9 sollte Nokias Flaggschiff werden, doch nachdem sich Konzernchef Stephen Elop für Microsofts Windows Phone 7 als zukünftiges Smartphone-Betriebssystem entschieden hatte, wollte der finnische Hersteller das MeeGo-Telefon überhaupt nicht in Deutschland verkaufen. Deutsche Internet-händler bieten es nun trotzdem an.

Das Nokia N9 ist das erste und voraussichtlich auch das letzte Smartphone mit dem innovativen Betriebssystem MeeGo. Die Bedienoberfläche besteht aus drei Hauptbildschirmen: Der erste listet alle installierten Apps als bunte Symbole auf, der zweite ist der Taskmanager, der alle geöffneten Programme mit Vorschaubild zeigt, der dritte bündelt SMS und Nachrichten aus sozialen Netzwerken und Mail-Konten. Durch einen Fingerwisch quer über den Bildschirm lässt MeeGo die Hauptbildschirme nacheinander vorbeigleiten. Innerhalb der Apps springt man mit einem Wisch nach rechts, links oder oben auf den zuvor sichtbaren Hauptbildschirm. Gleitet der Finger nach unten, beendet das System die App.

Bei schlampigen Wischern, die zu weit mittig ansetzen oder vorm Bildschirmrand abbrechen, ist MeeGo pingelig und verweigert den Befehl. Man fühlt sich vom System zu sauberen Gesten gezwungen. Zwar gewöhnt man sich schnell an das Bedienkonzept, Fehleingaben gehören aber zum MeeGo-Alltag – das nervt besonders, wenn dadurch ein Spiel abschmiert oder das Navigationsprogramm während der Autofahrt verschwindet.

Die Infoleiste am oberen Bildrand ist auf allen Hauptbildschirmen präsent und zeigt Uhrzeit, Akkustand und eventuell aktiven Flugmodus. Eine Sekunde nach einem Fingertipp zeigt sich der größere Infobereich. Dessen Funktionen sind im Vergleich zu den Konkurrenzsystemen Apple iOS und Google Android eingeschränkt: Über winzige Schaltflächen wechselt man zwischen den Profilen Lautlos, Vibration und Klingelton, mit einem Balken reguliert man die Systemlautstärke und drei Buttons

führen zum Status der Internetverbindung, der Bluetooth-Verbindung und der Erreichbarkeit in Chats. MP3-Player, WLAN und GPS lassen sich von hier aus nicht steuern.

Im Appmarket herrscht Ebbe: Das Angebot besteht größtenteils aus Taschenlampen-Apps und ähnlichen Spielereien. Wichtige Standard-Apps wie Whatsapp, Deutsche Bahn und Shazam vermisst man. Zumindest hat sich die Tagesschau hierher verirrt. Apps für Twitter, Facebook und Skype sind vorinstalliert, genauso wie die beliebten Spiele Angry Birds, Need for Speed Shift und Galaxy on Fire 2. Der mitgelieferte Browser reicht zum Surfen, Flash unterstützt er nicht. Die Tastatur beherrscht die Eingabemethode Swype. Der Finger kann so ohne abzusetzen von Buchstabe zu Buchstabe wischen. Das erfordert Übung, führt aber zu einer deutlich höheren Schreibgeschwindigkeit. Leider ist die Funktion anfangs deaktiviert und der Benutzer muss sie erst in den Menüunterpunkten finden.

Das Unibody-Gehäuse aus mattem Plastik hat nur drei Tasten an der Seite: sperren, lauter und leiser. USB-Anschluss und Sim-Karte verstecken sich hinter Klappen. Fast alle Kanten sind abgerundet, nur die Ränder an der Unterseite pieksen in der Handfläche. Das N9 gibt es in drei Farben, eine Gummihülle in der passenden Farbe liegt jeweils bei.

Der Prozessor mit 1 GHz berechnet die Oberfläche und 3D-Spiele ruckelfrei. Das AMOLED-Display sprüht vor Farben und zeigt Schwarzwerte nahe der absoluten Dunkelheit. Die Kamera macht meist noch bessere Bilder als die starken Konkurrenten Apple iPhone 4S und Samsung Galaxy S2. Feine Strukturen verkommen zwar bei genauem Hinsehen zum Pixelbrei, doch die Belichtung ist ausgeglichen und die Farben sind kräftig und natürlich.

Fazit

MeeGo ist ein innovatives System, dessen Bedienung noch ein wenig Feinschliff benötigt. Leider wird es diesen von Nokia voraussichtlich nicht bekommen. Die App-Auswahl ist winzig und bleibt es wahrscheinlich auch. Alle, die das gelungene Äußere und die solide Hardware des N9 anspricht, sollten sich das Nokia Lumia 800 anschauen. Es hat bis auf einen kleineren Bildschirm (3,7 Zoll) und eine weniger gute Kamera die gleiche Ausstattung. Verglichen mit MeeGo hat sein Betriebssystem Windows Phone bessere Zukunftsaussichten. (hcz)

Nokia N9

Smartphone	
Hersteller	Nokia, nokia.de
Maße (H × B × T), Gewicht	11,6 cm × 6,1 cm × 1,2 cm, 137 g
Betriebssystem	MeeGo 1.2 Harmattan
Display	AMOLED 3,9 Zoll; 854 × 480 Pixel (251 dpi) / 24 Bit; 92...329 cd/m ²
Kamera-Aufl. Fotos / Video	3248 × 2448 / 1280 × 720
Preis (Straße)	400 € (16 GByte); 500 € (64 GByte)



Anzeige



Für Video und PC

Mit Full-HD auf 27 Zoll, drei Videoeingängen und Lautsprechern empfiehlt sich der HL272HPB von HannsG als PC- und Videodisplay.

Mit seiner Full-HD-Auflösung auf einer Bildfläche von 60 cm × 33,5 cm bringt es der HL272HPB auf 82 dpi. Das erscheint zunächst etwas grob, etliche Anwender dürften die angenehm große Darstellung von Schrift und Icons aber zu schätzen wissen. Im 27-Zöller steckt ein TN-Panel mit LED-Backlight, das ordentliche Farben und akzeptable Einblickwinkel zeigt. Das nicht spiegelnde, schlanke Display – es ist an seiner dicksten Stelle nur 5 cm dick – ist schön schmal eingefasst, das schwarze Lackgehäuse aber etwas staub- und kratzempfindlich. Mechaniken zur Drehung oder Höhenverstellung fehlen.

Als Anschlüsse hat HannsG zwei digitale und einen analogen Videoeingang sowie einen Kopfhörerausgang spendiert. Die Stecker gehen nur schwer in die Buchsen – der Abstand zwischen Fuß und Displayunterkante ist zu klein.

Mit seiner großen Schirmfläche drängt sich der HL272HPB als Display für den Video-PC oder den Blu-ray-Player auf. Dort kommt er auch ganz gut zurecht: Kamerafahrten stellen ihn vor keine ernsthaften Probleme und seine Schaltgeschwindigkeit – es gibt eine zuschaltbare Overdrive-Funktion – reicht für Videos locker aus. Im Video-Modus wird lediglich ein Overscan-Bereich ums Bild ausgeblendet, weder die Farbauswahl noch der Overdrive ändert sich. Für Blu-rays empfiehlt sich deshalb der PC-Modus mit seiner unbeschnittenen Wiedergabe. Die eingebauten Lautsprecher reichen für Systemklänge und Sprache; beim Videoschauen schließt man an den günstigen Monitor aber besser externe Boxen an. (uk)

HL272HPB

27-Zoll-Monitor

Hersteller	HannsG, www.hannsg.com/eu/de/
Auflösung	1920 × 1080 (16:9)
Ausstattung	HDMI, DVI-D, Sub-D, Lautsprecher
Garantie	3 Jahre inkl. Austauschservice
Preis	260 €



Frickel-Router

Der handliche WLAN-Router TL-MR3020 hat zwar kaum technische Highlights an Bord, lässt sich aber leicht für eigene Experimente einsetzen.

TP-Links WLAN-Router TL-MR3020 passt in fast jede Hosentasche und lässt sich per USB mit Strom auch aus dem Notebook-Akku versorgen. Nach der Einrichtung verbindet sich das Gerät per Schieberegler in Funknetze (WISP), dank eines Fast-Ethernet-Ports ins LAN oder mit zusätzlichem Modem am USB-Port in Mobilfunknetze. Letzteres klappte mit der Hersteller-Firmware allerdings nur dann, wenn die SIM-Karte keine PIN verlangt. Beim WLAN bietet der Router nur ein Minimum: Er funkt ausschließlich im reichlich überfüllten 2,4-GHz-Band und überträgt dort über einen Datenstrom maximal 150 MBit/s brutto über zwei auf der Platine aufgedruckte Antennen.

Interessant ist das günstige Gerät aber für Bastelprojekte, denn seit einigen Monaten läuft auch das freie Router-Linux OpenWRT auf dem Gerät: Der WLAN-Chipsatz stammt von Atheros, die CPU taktet mit 400 MHz und es stehen 32 MByte RAM sowie 4 MByte Flash-Speicher bereit. Schließt man etwa USB-Soundkarte oder Massenspeicher an, verwandelt sich der Router zum Medienabspieler oder Webserver. Taster und Schiebeschalter lassen sich dabei für die Steuerung einsetzen. Die nötige Software installiert OpenWRT einfach nach, nachdem man es über das Web-Interface der Original-Firmware eingespielt hat.

Der TL-MR3020 bringt ab Werk bereits viele Funktionen mit. Das Gerät entfaltet aber erst mit OpenWRT alle seine Fähigkeiten. (rek)

www.ct.de/1206074

TL-MR3020

WLAN-Router mit USB-Port

Hersteller	TP-Link, www.tp-link.com/de
Anschlüsse	1 × Fast-Ethernet (LAN/WAN), USB 2.0, Stromanschluss (Mini-USB)
Bedienelemente	5 LEDs (Status, 3G, WLAN, Ethernet, WPS), WPS-Taster, Schiebeschalter mit 3 Positionen
Energieverbrauch	knapp 1 Watt (Idle)
Straßenpreis	30 €



Effizienzzuwachs

Das ATX-Netzteil BQT E9-400W von Liston versorgt PCs auch im Leerlauf oder Standby besonders energieeffizient mit Strom.

Im Rahmen der Modellpflege hat Liston, Anbieter der be-quiet!-Netzteillinie, die neunte Version der Straight-Power-Serie herausgebracht. Das kleinste Modell liefert 400 Watt und passt damit für Gaming-PCs mit einer Mainstream-Grafikkarte. Gleichwohl bietet es zwei PCIe-Stecker, mit denen man auch eine High-End-Grafikkarte versorgen könnte – der Vorgänger E8-400W besaß nur einen.

Das E9-400W lag geräuschnäßig bis zu halber Last unter der Messgrenze unserer schallarmen Kammer (0,1 Sone/17 dBA). Doch auch bei Vollast war es mit 0,1 Sone (19 dBA) so gut wie unhörbar. Wegen des langsam drehenden Ventilators sollte man aber bei häufig ausgelasteten PCs einen separaten Gehäuselüfter vorsehen.

Effizienzmäßig hat Liston das E9er-Modell gegenüber dem E8-400W (siehe c't 26/10, S. 59) in allen Betriebsfällen verbessert, am deutlichsten im Leerlauf mit 25 Watt Leistungsabgabe (79 statt 71 Prozent). Doch auch im Standby gab es Gewinne (siehe Tabelle, E8-400W: 52/61/67 Prozent).

Wie sein Vorgänger zeigte sich das E9-400W immun gegenüber Störungen auf der Stromleitung: Bursts und Surges ignorierte es auch bei erhöhtem Prüfpegel (2 kV). Die Stützzeit lag mit 26 ms auf beiden Hauptschienen (5 und 12 V) im guten Bereich. Mit den Verbesserungen hat Liston auch den Preis erhöht, das E8-400W ist (noch) ab 51 Euro zu haben. (ea)

be quiet! BQT E9-400W

ATX-Netzteil	
Hersteller	Liston, www.be-quiet.de
max. Ausgangsleistung	400 Watt (3,3+5 V: 120 W, 12 V: 384 W)
max. Ausgangsströme	3,3 V: 24 A, 5 V: 17 A, 12 V: 3 × 18 A, – 12 V: 0,3 A, 5Vsb: 3 A
Anschlüsse	ATX: 20+4, EPS12V (trennbar), PCIe8, PCIe6+2, 4 × HD (Molex), 5 × SATA, 1 × Floppy
Wirkungsgrad Betrieb	89 / 92 / 91 % (20 / 50 / 100 % von Vollast)
Wirkungsgrad Idle	79 / 84 % (25 / 40 Watt)
Wirkungsgrad Standby	65 / 73 / 77 % (0,5 / 1,0 / 2,0 Watt an 5 Vsb)
Preis	64 €



Anzeige



Synthesizer-Primadonna

U-HEs „Dinosaur Impersonating Virtual Analogue“ (Diva) bildet klassische analoge Synthesizer mit höchster Akribie virtuell nach.

Zum Sortiment des in VST- und AU-Hosts lauffähigen Plug-ins gehören Moogs Minimoog, Korgs MS20 und Rolands Jupiter 6 und 8 sowie Juno 60. Da sich deren Oszillatoren, Filter und Hüllkurvengeneratoren frei kombinieren lassen, kann man aber nicht nur die Originale emulieren, sondern auch virtuelle Instrumente ohne reales Vorbild zusammenstellen. Für einen schnellen Einstieg liefert Hersteller U-HE gut 1200 Presets (Patches) mit.

Das Hauptaugenmerk lag laut Chefentwickler Urs Heckmann auf der Umsetzung sogenannter „Zero Delay Feedback Filters“. Hier geht es darum, die oft in analogen Filtern vorhandenen Rückkopplungspfade (das Signal wird vom Filterausgang wieder in den Eingang oder eine andere Stelle zurückgeführt) möglichst naturgetreu nachzubilden. Das Problem: Während in der analogen Welt der gesamte Signalweg ohne nennenswerte Verzögerung erfolgt, liegen beim modellierten Filtermodell am Ausgang zu Beginn der Berechnung noch keine Daten an. Folglich kommt es zu einer Verzögerung von der Dauer eines Samples – und zu einem „Verschmieren“ des Klangs.

Um dieser Herausforderung zu begegnen, wurde bei Diva ein aufwendiges Verfahren auf Trial-and-Error-Basis entwickelt – das allerdings auch die CPU ordentlich beansprucht: Auf einem Mac Pro mit acht Xeon-Kernen lag in unseren Tests unter Mac OS X 10.6.8 und Ableton Live 8 mit aufwendigeren Patches wie dem sechsstimmigen „HS Fatima Poly“ die CPU-Last bei bis zu 70 Prozent – allerdings auch in der höchsten von vier Qualitätsstufen. Setzt man diese herunter und schränkt die Zahl der zu berechnenden Stimmen ein, ist Diva auch auf älteren Rechnern spielbar. Andererseits kommt man mit den Freeze-Funktionen der meisten Audio Workstations auch

auf leistungsschwächeren Systemen in den Genuss der höchsten Klangqualität.

Der Aufwand hat sich aber durchaus gelohnt: Diva liefert lebendige Sounds, die sich mit einfachen digitalen Filtern nicht erzeugen lassen. Einen guten Eindruck von den klanglichen Möglichkeiten erhält man beispielsweise, wenn man beim Minimoog die Resonanz sehr hoch einstellt und den Cutoff-Regler langsam zudreht. Allerdings sollte man angesichts der Klanggewalt, die Diva entfesselt, dabei schon gute Lautsprecher verwenden. Ebenso ist es aber auch möglich, beispielsweise die Roland-typischen Pad-, String-, Synthbrass- und Leadsounds der 1980er-Jahre zu erzeugen.

Noch einen Schritt weiter in Richtung Analogwelt führt den Anwender das Panel „Trimmers“, über das sich die einzelnen Module tunen lassen. So kann man beispielsweise eine minimale Verstimmung für jede einzelne Stimme festlegen. Nach dem Zufallsprinzip wechselt Diva fortan bei jedem Tastenanschlag zwischen den Stimmen – eine Referenz an analoge Synthesizer, die nie hundertprozentig stabil sind.

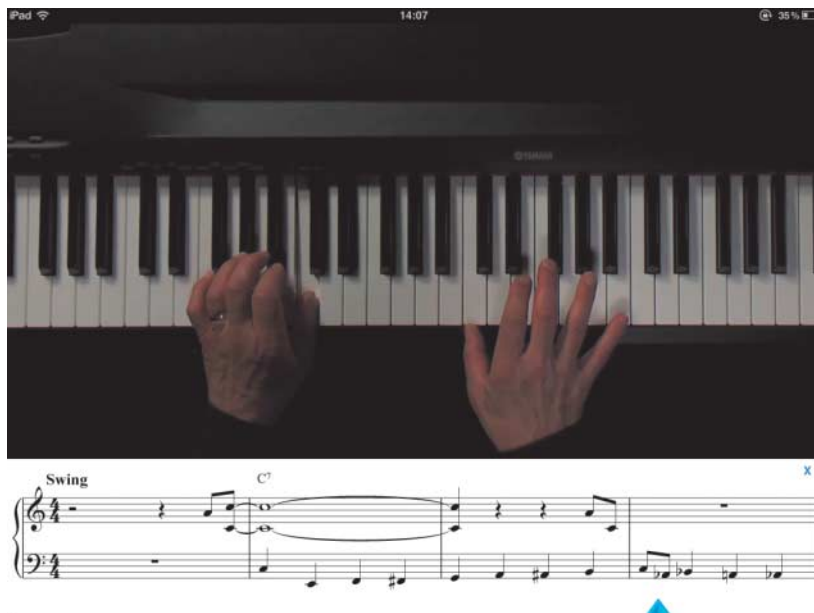
Insgesamt gibt es recht wenig Grund für Kritik. Unverständlich bleibt, warum beim Minimoog der Oszillator 1 fest mit der Filter-FM verknüpft ist. Etwas enttäuschend fanden wir dort zudem die Frequenzmodulation des Filters, die mehr zupacken könnte.

Urs Heckmann bietet mit Diva die Möglichkeit, analoge Klänge in bislang nicht gekannter Qualität auf dem Rechner nachzubilden. Spannend ist zudem die Möglichkeit, unterschiedliche Module zu kombinieren. Mit den richtigen Qualitätseinstellungen läuft das Plug-in auf aktuellen Rechnern ohne Probleme. (Dirk Bahl/nij)

Diva

Software-Synthesizer

Hersteller	U-HE, www.u-he.com
Schnittstellen	VST, AU
Systemanf.	PC: Windows 7/Vista/XP oder Mac OS X ab 10.5, (Intel-)Dual-Core-CPU mit 2 GHz Taktfrequenz
Preis	165 €



Jammen mit den Profis

„On The Music Path“ bringt Videos aufs iPad, mit denen man im Selbststudium ein Instrument (besser) spielen lernt – und geht dabei über die reine Wiedergabe hinaus.

Die 14 Kurse, die bei Redaktionsschluss zum In-App-Kauf bereitstanden, behandeln nicht nur die üblichen Themen wie die ersten Griffe auf der Gitarre, sondern beschäftigen sich auch mit Fingerstyle Blues oder dem Spiel auf der Bluegrass-Geige. Auch die Lehrkräfte stechen deutlich aus der Masse heraus: Darunter befinden sich ebenso Grammy-Gewinner wie Mitglieder der Rock and Roll Hall Of Fame, die mit kleinen Musikvideos und Biografien ausführlich vorgestellt werden. Das sorgt für hohe Authentizität und das Gefühl, Privatunterricht bei einem der Großen zu bekommen.

Zum professionellen Anspruch der Macher passt der durchgängige Stil der mit Kapiteln versehenen Videos: Alle Protagonisten agieren vor einem schwarzen Hintergrund, auf hektische Kamerafahrten wird verzichtet. So kann sich der Schüler ganz auf den Lehrstoff konzentrieren. Bei Übungen werden die Hände in Großaufnahme gezeigt, zusätzlich laufen auf Wunsch die betreffenden Noten beziehungsweise Tabs (bei Gitarre wechselbar) durch die untere Hälfte des Bildes. Alternativ lässt man sich das gesamte Notenblatt anzeigen und übt in Eigenregie mit Metronomunterstützung und einer Anzeige, an welcher Stelle man sich gerade befindet. Wem ein Vortrag zu schnell geht, der kann die Geschwindigkeit bis auf ein Viertel reduzieren. Ein virtuelles Stimmgerät rundet das Bild ab.

Die von uns angeschauten Lehrvideos konnten auch didaktisch überzeugen: Die Lektionen bauen aufeinander auf, der Schwierigkeitsgrad steigt kontinuierlich. Zu einigen Stücken wird zudem eine Playalong-Version angeboten, bei der ein zweiter Musiker für die Begleitung sorgt. Einige Dozenten fordern die Schüler schließlich auf, die ei-

genen Versuche selbst auf Video zu dokumentieren und auf YouTube hochzuladen – und versprechen Rückmeldung. Sind neue Lektionen verfügbar, kann man sich darüber zudem per Mail informieren lassen.

Die Kurse werden ausschließlich auf Englisch gehalten – wobei sich jeder Lehrer merklich bemüht, langsam und deutlich zu sprechen. Mit durchschnittlichen Sprachkenntnissen sollte man dem Unterricht gut folgen können. Über das amerikanische Notensystem und die entsprechenden deutschen Bezeichnungen muss man allerdings im Bilde sein, um unnötige Verwirrung zu vermeiden.

Alle Videos werden in drei Auflösungen (Low-Res, Standard, HD) angeboten. Längere Clips mit einer Laufzeit zwischen 50 und 120 Minuten kosten rund 12 Euro, kürzere Lektionen mit einer Länge um 40 Minuten knapp 8 Euro. Einige Grundlagenvideos gibt es schon ab 1,60 Euro. Die Katze im Sack kauft man nie: Die App informiert den Anwender vorab, an welche Leistungsstufe sich der jeweilige Kurs richtet. Zudem lassen sich zu jeder Lektion eine Erläuterung und eine ausführliche Vorschau herunterladen. Schließlich erfährt man vor dem Kauf die Größe der Datei und die Zeit, die der Download voraussichtlich dauert. Die erworbenen Videos sind an die Apple-ID des Nutzers gebunden, lassen sich also auch löschen und später erneut herunterladen.

On The Music Path macht einen sehr durchdachten Eindruck. Zu kritisieren ist an der App höchstens das deutliche Übergewicht an Videos für Gitarrenschüler, obwohl die Macher nach eigenen Angaben alle Musiker ansprechen wollen. Klavierspieler finden beispielsweise gerade einmal ein Video. Auf der offiziellen Website wird auch mit Kursen für Drummer geworben, von denen in der App noch gar keiner zu finden ist. (nij)

On The Music Path

iPad-Musikschule

Hersteller On The Path LLC, www.onthepathapp.com

Systemanf. iPad(2)

Preis kostenlos, In-App-Käufe 1,60 bis 16 €



Anzeige



Virtueller Filmriss

PowerDVD 12 soll nicht nur DVDs und Blu-rays abspielen, sondern auch Filme von Festplatte im Heimnetzwerk streamen und empfangen.

In der zwölften Auflage fügt CyberLink seiner bekannten Player-Software für Blu-ray- und DVD-Filme eine Medienverwaltung samt DLNA-Streaming hinzu, wie man sie vom Windows Media Player her kennt. Doch anders als dieser soll PowerDVD nicht nur Filme per DLNA streamen und empfangen, sondern bei Bedarf auch on the fly ins richtige Format konvertieren. Passend dazu bietet CyberLink auch Mobil-Apps für iOS und Android an, die Streams von PowerDVD empfangen und an die Software senden sollen. Freilich ist das nur für Material vorgesehen, das nicht kopiergeschützt ist: Blu-ray- und DVD-Videos bleiben deshalb beim Streaming außen vor.

In der Praxis kann die bereits gepatchte Verkaufsversion (PowerDVD 12.0.1417.54) jedoch nicht überzeugen. Nach der Installation erzeugte PowerDVD beim Durchsuchen einer 1 TByte großen Filmdatenbank über Stunden eine hohe Rechenlast, die auf einem neueren Intel Core i7 2600K vier von acht Kernen zu 20 bis 30 Prozent beschäftigte und einen etwas älteren Dual-Core-Rechner (Intel E5200 mit 2,5 GHz) komplett lahmlegte.

Hat PowerDVD die Musik- und Film-Bibliothek durchstöbert, zeigt es die Sammlung relativ unübersichtlich an. Videos und Alben werden mit einem Vorschaubild dargestellt, darunter die ersten zwanzig Buchstaben des Namens. Die Listenansicht kann man nur von Ordner zu Ordnern springen, sich aber nie die komplette Bibliothek auf einmal anzeigen lassen.

Ebenso unausgereift wirkten die Streaming-Funktionen. Zwar gelang es uns, Filme

auf einen Bravia-Fernseher KDL-32-EX505 von Sony zu streamen, LGs Smart-TV 47LW5590 meldete jedoch fortwährend „Die Datei ist ungültig“. Die Playstation 3 fand beim Verbindungsaufbau zum PowerDVD-Medienserver erst gar keine abspielbaren Filme. PowerDVDs Setup bietet zudem keinerlei Optionen, die

Transkodierformate einzustellen, weder Bitraten noch Auflösungen lassen sich wählen. Versuche, Musik oder Videos auf einem iPad wiederzugeben, scheiterten an Timeouts der Verbindungen. Während unserer Testphase stürzte PowerDVD 12 zudem wiederholt ab.

Die mobile App von PowerDVD Mobile V.4 für Ultra soll auf iOS-Geräten Musik, Filme und Fotos abspielen. Dazu listet es relativ lieblos die auf dem Gerät oder im Netzwerk vorhandenen Medien auf, ohne besondere Sortierfunktionen anzubieten. Die Verbindung zum Rechner mit PowerDVD 12 schlug fehl, weil angeblich keine Autorisierung vorlag. Im Test reagierte die aktuelle Version 4.0.4928 äußerst träge und stürzte beim Versuch, Musik oder Filme abzuspielen oder zu streamen, immer wieder ab.

Abseits der Streaming-Versuche kann PowerDVD 12 nicht nur Filme in SD-Auflösung, sondern auch HD-Filme und Blu-ray-Videos künstlich 3Disieren. Passend dazu spielt PowerDVD 3D-Filme im MK3D-Container ab, Tonspuren kann die Ultra-Version in 7.1-Surround als Bitstream ausgeben. Die Pro-Version begnügt sich mit 5.1-Ton. Der Standard-Variante fehlen die Blu-ray- und 3D-Unterstützung. Integriert wurde darüber hinaus der Musikshop von 7digital, der DRM-freie MP3-Songs zum Kauf anbietet.

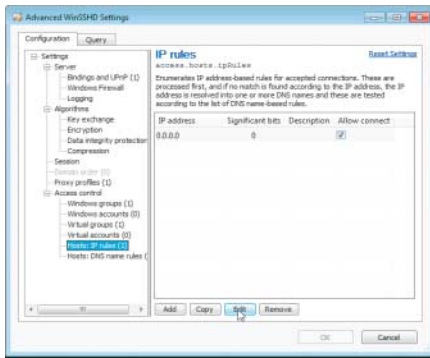
Letztlich helfen diese ganzen Features allerdings nichts, solange die Software nicht flott und stabil läuft. Leider hat CyberLink mit Erscheinen von PowerDVD 12 die Vorgängerversion aus dem Vertrieb genommen.

Wie man CyberLink kennt, werden in den kommenden Wochen und Monaten weitere Patches veröffentlicht, um die Stabilität und Performance zu verbessern. Wegen der zahlreichen von uns gefundenen Mängel sollte man in jedem Fall die 30-tägige Demoversion daraufhin testen, ob sie beim Streaming mit dem heimischen Gerätepark zusammenspielt. Die Mehrausgabe für die Ultra-Versionen lohnt nach unseren Test Erfahrungen nicht. Die günstigere Pro-Version bringt außer der 7.1-Wiedergabe die gleichen Abspielfunktionen für Blu-ray-Filme mit. Sie verzichtet lediglich auf einige DLNA-Funktionen und die mobilen Apps, die derzeit aber sowieso nicht stabil laufen. (hag)

PowerDVD 12

Medien-Player-Software

Vertrieb	CyberLink, www.cyberlink.de
Betriebssysteme	Windows XP/Vista/7
Preise	PowerDVD 12 Ultra 100 €, PowerDVD 12 Pro 70 €, PowerDVD 12 Standard 35 €



Windows-Kommandozeile fürs Netz

Auf den ersten Blick absurd, auf den zweiten doch ganz nützlich: Windows mit der unixoiden Secure Shell übers Netz anzusprechen.

Mit einiger Bastelei lässt sich ein SSH-Server unter Windows mit den Cygwin-Paketen einrichten. Doch die Freude daran hält nicht lang, wenn man über eine SSH-Verbindung Microsofts Powershell nutzen will. Das klappt nämlich nur im Blindflug: Eingaben sind ohne weitere Verrenkungen nicht sichtbar.

WinSSHHD von Bitvise hingegen meistert die Powershell tadellos und ist damit erste Wahl. Die persönliche Nutzung der Software ist obendrein kostenlos möglich. Wer sie kommerziell einsetzen will, braucht eine Lizenz für jeden Rechner, die mit 99 US-Dollar zu Buche schlägt. Firmen erhalten besondere Konditionen, die sich allerdings erst jenseits von 1000 Lizenzen lohnen.

Drei Terminal-Emulationen sind enthalten: vt100, xterm und das hauseigene bvtterm, mit dem Bitvise das Windows-Console-API vollständig fernsteuerbar implementiert – für Letzteres gibt es derzeit nur den Bitvise-eigenen Client Tunnelier, dessen Nutzung unter den gleichen Bedingungen wie die des Servers möglich ist. Mit herkömmlichen SSH-Clients und Terminal-Emulationen in xterm & Co. muss man womöglich bei aufwendigen Console-Anwendungen kompromissbereit sein; die Nutzung der Powershell gelingt mit solchen aber tadellos.

Viele Funktionen richten sich an professionelle Nutzer, so eine weitgehende Integration der Windows-Mechanismen zur Authentifizierung und Benutzerverwaltung mit Single-Sign-On, scriptbare Einstellungen und ein entsprechendes COM-Objekt. Dass der Server, sobald er läuft, eine passende Regel für die Windows-Firewall einträgt, ist da schon ebenso selbstverständlich wie ein umfangreiches GUI, um ihn in jeder erdenklichen Richtung zu konfigurieren. (ps)

SSH-Server für Windows

WinSSHHD	
Hersteller	Bitvise
Systemanf.	Windows ab 2000
Preis	99 US-\$, private Nutzung kostenlos



Persönliches Magazin

Google Currents mixt aus Online-Nachrichten ein schickes, individuelles Nachrichtenmagazin für Smartphones und Tablets.

Currents gibt es für Android, iPhone und iPad. Google bietet die App allerdings nur in den US-Filialen von Android Market und iTunes Store an. Auf Android-Geräten lässt sie sich trotzdem schnell installieren: Eine Websuche nach „currents apk“ führt zur Installationsdatei. iOS-Nutzer müssen ein Nutzerkonto mit US-Anschrift im iTunes Store anlegen, bevor sie die App herunterladen können.

Google Currents schlägt über 100 englischsprachige Medien vor, die man fix zur Startseite hinzufügt. Viele Artikel dieser Quellen bekommt man in voller Länge in der App angezeigt, Werbung konnten wir nicht entdecken.

Neben diesen Angeboten kann man beliebige RSS-Feeds abonnieren. Außerdem zapft Currents die im Google Reader gesammelten Feeds an, allerdings ignoriert die App dabei Ordner. Änderungen werden nicht mit dem Reader abgeglichen und Artikel nicht als gelesen markiert, sodass man sie auf anderen Geräten erneut präsentiert bekommt. Praktisch: Solange man online ist, aktualisiert Currents sich im Hintergrund und speichert Inhalte auf dem Gerät. So kann man später auch ohne Netzverbindung lesen.

Unter iOS konkurriert Currents mit Flipboard, das mittlerweile ebenfalls RSS-Feeds abonniert und darüber hinaus Empfehlungen von Twitter- und Facebook-Freunden anzeigt und dadurch persönlicher wirkt. Unter dem Strich ist Currents interessant, wenn man englischsprachige Nachrichten ohne blinkende Werbebanner lesen möchte. Für den schnellen Nachrichtenüberblick eignen sich reinrassige RSS-Reader besser, zum Beispiel Googles ebenfalls kostenlose Reader-App für Android. (Frank Becker/cwo)

Google Currents

Magazin-App und RSS-Reader

Systemanf.	Android 2.2 / iOS 4
getestet unter	Android 2.3, Android 3.0, iOS 5
Quellen	RSS-Feeds, englischsprachige Medien (z. B. Boing Boing, CNET, Huffington Post, The Guardian, The Atlantic ...)
Preis	kostenlos 

Anzeige

Martin Fischer

Die neue Mittelklasse

AMD Radeon HD 7750 und HD 7770

Die ersten Mittelklasse-Grafikkarten mit DirectX-11.1-Unterstützung sind sparsamer und leistungsfähiger als ihre HD-6700-Vorgänger.



Nach der Radeon HD 7900 führte AMD Mitte Februar die HD-7700-Grafikkartenserie ein. Zu ihr gehören die Radeon HD 7750 und HD 7770, die mit 1 GByte GDDR5-Speicher für 110 beziehungsweise 160 Euro erhältlich sind.

Beide setzen auf Cape-Verde-Grafikchips, die der Auftragsfertiger TSMC im modernen 28-Nanometer-Fertigungsprozess herstellt. Sie bestehen aus 1,5 Milliarden Transistoren und bauen auf die Graphics-Core-Next-Architektur (GCN), die AMD Ende 2011 mit der Radeon HD 7970 einführte. Daher sind sie bereits mit der zukünftigen 3D-Schnittstelle DirectX 11.1 kompatibel, die Microsoft in diesem Jahr zusammen mit Windows 8 veröffentlicht. Auch OpenGL 4.2 und das für universelle Berechnungen gedachte OpenCL werden unterstützt.

Der Grafikprozessor der Radeon HD 7770 besitzt 640 Shader-Rechenkerne und läuft mit 1 GHz – keine Grafikkarte zuvor lief standardmäßig mit einer so hohen Taktfrequenz. Damit ist AMD das gleiche „Kunststück“ gelungen wie vor 12 Jahren bei den Hauptprozessoren, denn die erste 1-GHz-CPU (Athlon) kam ebenfalls von AMD. Außerdem sitzen im Verde-Grafikchip 16 Rasterendstufen und 40 Textureinheiten, die im Vergleich mit den Vorgängern etwas feiner filtern.

Die Radeon HD 7750 ist 50 Euro günstiger, weil AMD Funktionseinheiten bei ihrer ansonsten gleichen Cape-Verde-GPU deaktiviert: Sie beherbergt nur noch 8 statt 10 funktionierender Rechenblöcke (Compute Units) und dementsprechend 512 Shader-Rechenkerne und 32 Textureinheiten; die Zahl der Rasterendstufen bleibt bei 16. Die GPU

läuft außerdem nur mit 800 MHz, sodass ihre theoretische Rechenleistung mit 819 statt 1280 GFlops (HD 7770) deutlich geringer ausfällt. AMD bindet den 1 GByte fassenden und mit 2250 MHz getakteten Speicher bei beiden Karten mit 128 Datenleitungen an, was eine Datentransferrate von 72 GByte/s ergibt.

Neben den 3D-Funktionseinheiten packt AMD auch die Video-Engine UVD 3 auf das Stück Silizium. Sie übernimmt das Abspielen von HD-Material, etwa Blu-ray-Filmen, und unterstützt auch die Wiedergabe stereoskopischer Inhalte. UVD 3 beschleunigt unter anderem die Video-Formate H.264, MPEG-2, MPEG-4 Part 2 und AVC-MVC und kann zwei Streams gleichzeitig verarbeiten. Letzteres ist etwa für die Bild-in-Bild-Wiedergabe wichtig, wie sie bei Regiekommentaren oder Zusatzinhalten auf DVDs oder Blu-rays vorkommt. Das funktioniert aber nur mit geeigneter Software.

Die Radeon HD 7750 ist im Referenzdesign sehr kompakt ausgefallen: Sie ist knapp 17 Zentimeter lang und belegt einen Gehäusesteckplatz. Durch ihren größeren Kühlkörper beansprucht die HD 7770 derer zwei und nimmt gut 21 Zentimeter in Beschlag – das passt aber immer noch in übliche Midi-Tower.

Die Radeon HD 7750 kann drei Displays gleichzeitig ansteuern, die HD 7770 sogar vier. Dafür besitzt sie eine HDMI-Buchse (bis 1920 × 1200), einen Dual-Link-DVI-Anschluss und zwei Mini-DisplayPorts (bis 2560 × 1600). Im Vierschirmbetrieb muss man Display 3 und 4 direkt über DisplayPort-Eingänge oder zumindest mit einem aktiven Adapter anschließen. Im Eyefinity-Modus las-

sen sich die Auflösungen der Displays zusammenfassen, etwa zu 7680 × 1080 Bildpunkten. An der Blende der HD 7750 sitzt anstelle der beiden Mini-DisplayPorts ein normalgroßer.

Spieleleistung

In den meisten Spielen ist die Leistung der Radeon HD 7770 und HD 7750 für Full HD ausreichend. Hier und da muss man allerdings die Multisampling-Kantenglättung (MSAA) oder auch die Detailstufe reduzieren. Die Radeon HD 7770 ist rund 30 Prozent schneller als ihre kleine Schwester und liegt in 3D-Spielen fast auf dem Niveau der 40 Euro billigeren Radeon HD 6850 (960 Shader) aus der Vorgängergeneration. Letztere ist allerdings nicht so sparsam und nicht kompatibel zu DirectX 11.1. Das Rollenspiel Skyrim läuft sogar in maximalen Einstellungen mit achtfacher Multisampling-Kantenglättung ruckelfrei, bei vierfachem MSAA sind selbst bei 2560 × 1600 Bildpunkten noch 30 fps drin.

Aufwendige Supersampling-Glättung (SSAA), die auch Texturflimmern ausradiiert, ist noch bis 1920 × 1080 Bildpunkten einsetzbar: 2xSSAA lässt sich problemlos zuschalten, bei 4x sackte die Bildrate bei einigen anspruchsvollen Stellen klar unter die 30-fps-Marke. Die Radeon HD 7750 ist für SSAA zu schwach. Wer Battlefield 3 in Full-HD spielen möchte, wählt am besten die mittlere Detailstufe.

Die Radeon HD 7750 ist in 3D-Spielen rund 15 Prozent schneller als ihr HD-6750-Vorgänger und kommt fast an eine Radeon HD 6770 heran. Eine Ausnahme ist allerdings das Rennspiel Dirt 3, wo HD 7750 und HD 6750 gleich viel leisten. Nvidias rund 100 Euro teure Konkurrenzkarte GeForce GTX 550 Ti siedelt sich hinsichtlich ihrer 3D-Performance meist zwischen den beiden neuen Karten an. Im DirectX-11-Benchmark 3DMark 11 erreicht die Radeon HD 7750 in der Performance-Voreinstellung 2697 Punkte, die HD 7770 immerhin 3493 Punkte.



Das Rollenspiel Skyrim läuft auch in Full-HD mit einer Radeon HD 7770 flüssig.

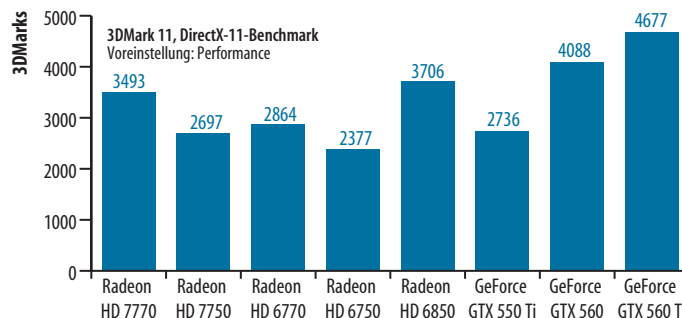
Beide Karten ließen sich außerdem noch ein wenig übertakten. So lief die Radeon HD 7770 auch noch mit 1080 MHz Chip- und 2360 MHz Speichertaktfrequenz stabil. Dann kletterte der 3DMark-11-Wert um vier Prozent auf 3645 Punkte. Prozentual noch etwas mehr ging bei unserer Radeon HD 7750, deren GPU und Speicher auch mit 870/2500 MHz arbeitete. Im 3DMark 11 schaffte sie dann fast 3000 Punkte. In Dirt 3 reichte die Mehrleistung, um die durchschnittliche Bildrate in Full-HD von 27 auf besser spielbare 31 fps zu hieven.

Kühl und sparsam

Durch die neue 28-Nanometer-Fertigung konnte AMD die Leistungsaufnahme der HD-7700-Karten im Vergleich zu den Vorgängern deutlich senken. So verbraucht die HD 7770 im Leerlauf nur 11 Watt und damit 7 Watt

weniger als eine HD 6770. Ihr Lüfter ist dann mit 0,2 Sone nahezu unhörbar. Das bleibt er auch im Multimonitorbetrieb trotz höherer Speichertaktfrequenz und folglich Leistungsaufnahme (22 Watt). Beim Spielen verheizt die Karte durchschnittlich 68 Watt (1,1 Sone), im Furmark maßen wir 90 Watt (1,7 Sone). Allerdings drosselt der Treiber die GPU-Taktfrequenz in diesem Belastungstest. Das lässt sich im Catalyst Control Center über den PowerTune-Schieberegler (Overdrive-Menü) aushebeln. Dann zeigten unsere Messgeräte 102 Watt an, kurzzeitig maßen wir Spitzen von bis zu 109 Watt. Daher stillt die Grafikkarte ihren Strombedarf zusätzlich über einen sechspoligen PCIe-Stromanschluss vom Netzteil.

Die genügsamere Radeon HD 7750 kommt ohne einen solchen zurecht. Im Leerlauf schluckt sie nur 9 Watt, mit mehreren ange-



Im 3DMark 11 ist die Radeon HD 7770 rund 30 Prozent schneller als die günstigere HD 7750.

schlossenen Displays 18 Watt. In beiden Szenarien ist der Lüfter unserer Referenzkarte klar hörbar, wenn auch nicht störend (0,6 Sone). Beim Spielen ist sie mit durchschnittlich 48 Watt rund 10 Watt sparsamer als eine Radeon HD 6750. Der Lüfter ist dann mit 1,1 Sone klar wahrnehmbar. Mit dem Furmark-Tool ermittelten wir 49 beziehungsweise 63 Watt im ungedrosselten Modus, der Lüfter wurde dann nur geringfügig lauter (1,3 Sone). Schaltet Windows den Bildschirm in den Standby-Betrieb, gehen beide Grafikkar-

ten in den ZeroCore-Power-Modus: Ihre Lüfter hören dann auf zu drehen und die Karten schlucken nur noch rund 5 Watt.

Fazit

Die neuen Radeons der HD-7700-Serie machen einen guten Eindruck: Sie sind im Leerlauf deutlich sparsamer als ihre Vorgänger und bieten genügend Performance, um die meisten Spiele in der Full-HD-Auflösung ruckelfrei zu genießen. Bei sehr anspruchsvollen Titeln wie Battlefield 3 oder Metro 2033 geht ihnen allerdings bei hoher Detailstufe die Puste aus. AMD lässt sich die höhere Performance zu den Vorgängern allerdings gut bezahlen: die Radeon HD 7770 kostet 160 Euro und damit so viel wie eine GeForce GTX 560, die etwa im 3DMark 11 noch gut 15 Prozent schneller ist – allerdings nicht so sparsam. (mfi)

Literatur

- [1] Martin Fischer, Überflieger: Was AMDs neue Grafikkarten-Generation wirklich leistet, c't 2/12, S. 100
- [2] Martin Fischer, Zweitvorstellung: AMD Radeon HD 7950, c't 2/12, S. 72

ct



Der Cape-Verde-Grafikchip besteht aus 1,5 Milliarden Transistoren und beherbergt bis zu 640 Shader-Rechenkerne.

Grafikleistung			
Grafikkarte	Anno 1404 (DX 10)	Dirt 3 (DX 11)	Metro 2033 (DX 11)
	4 × AA/8 × AF, Einstellung: sehr hoch [fps] besser ▶	4 × AA/1 × AF, Einstellung: Ultra [fps] besser ▶	AAA/4 × AF, Einstellung: Medium, [fps] besser ▶
	1680 × 1050	1680 × 1050	1680 × 1050
Radeon HD 7750	40	31	48
Radeon HD 7770	57	44	58
Radeon HD 6750	35	31	43
Radeon HD 6770	43	39	49
Radeon HD 6850	58	46	60
GeForce GTX 550 Ti	45	38	46
	1920 × 1080	1920 × 1080	1920 × 1080
Radeon HD 7750	36	27	44
Radeon HD 7770	50	39	52
Radeon HD 6750	32	27	39
Radeon HD 6770	37	35	43
Radeon HD 6850	52	41	55
GeForce GTX 550 Ti	40	34	42

AA: Antialiasing; AF: anisotrope Filterung; AAA: Analytical Antialiasing, Treiber HD 7700: Catalyst 12.1 gemessen unter Windows 7 Ultimate 64 Bit auf Intel Core i7-965 Extreme Edition, 3 × 2 GByte DDR3-1333, Gigabyte EX58-UD4P, VSync aus

Anzeige

Joachim Sauer

Halbfinale

Nachgetestet: Final Cut Pro X 10.0.3

Als Apple Final Cut Pro X vorstellte, war der Aufschrei professioneller Nutzer nicht zu überhören – wichtige Funktionen waren bei der kompletten Überarbeitung unter den Tisch gefallen. Nun hat Apple bereits das dritte Update herausgebracht, das viele vermisste Funktionen nachrüstet.

Die treuen Final-Cut-Anwender will Apple anscheinend nicht einfach ziehen lassen – und demonstriert mehr Offenheit. Das belegt die Liste der Drittanbieter, die inzwischen Plug-ins für das Schnittprogramm anbieten. Mit dabei sind die klassischen Effektprogramme ebenso wie Problemlöser in der Art von 7toX-Plug-in von Intelligent Assistance: Es öffnet Final-Cut-7-Projekte in Final Cut Pro X und bietet dabei auch dank der Integration von XML 1.1 den Projekt-Import von komplexen Multicam-Projekten. Ebenfalls wieder dabei ist eine Import-Funktion von Photoshop-Dateien inklusive der Ebenen und eine Möglichkeit, im Dateisystem verschobene Daten neu zu verknüpfen.

Bei der Integration von Effekt-Plug-ins erlaubt Apple jetzt eine

stärker in das Bedienkonzept des Schnittprogramms eingebundene Bedienung. Beispiel: Wer Boris FX anwählt und auf einen Clip legt, bekommt nun im Vorschaufenster eine Schaltfläche für Boris angezeigt, die zur Effekt-Software führt – und sieht nach der Effektbearbeitung auch, welche Filter verwendet wurden.

64 Kameras, die in unterschiedlichen Videoformaten und abweichender Bildrate arbeiten dürfen, kann Final Cut Pro X nun synchronisieren. Schade jedoch, dass die per Multicam-Funktion zu synchronisierenden Clips alle im gleichen Ereignis im Medien-Browser liegen müssen. Dafür übernimmt Final Cut Pro X automatisch die Synchronisation anhand von Zeitstempel, Timecode – oder Markern, die gar

nicht bildexakt sitzen müssen: Das Programm sucht eine markante Stelle im Originalton und leistet einen wirklich bildgenauen Abgleich, sodass der Multicam-Schnitt im neuen Angle-Editor beginnen kann. Dieser zeigt bis zu neun Kamera-Bilder im Vorschaufenster und erlaubt während der Timeline-Wiedergabe die Quellenwahl mit der Maus oder den Tasten 1 bis 9. Jede Umschaltung im Angle-Editor führt zu einem Schnitt in der Zeitleiste. Je nach Voreinstellung wird dabei nur das Bild oder das Bild samt Originalton geschnitten. So lässt sich obendrein eine separate Audioquelle, beispielsweise von einem Audio-Feldrecorder, synchron anlegen.

Neu ist auch die Chromakey-Funktion, die im virtuellen Studio die einfarbigen Flächen hinter dem Moderator ausstanzt. Mit dem aus Motion übernommenen Farbrad lässt sich die Farbbandbreite des Hintergrunds sehr exakt anwählen; ein weiterer Anker im Farbradmittelpunkt dient dazu, reflektierende Farbbereiche auszugrenzen. Selbst mit Schatten auf der Hintergrundwand und Reflexionen der Keying-Farbe auf den zu filmenden Objekten führt das zu überzeugenden Ergebnissen, ohne mehrere Ausstanz-Ebenen zu benötigen. Die Software er-

zeugt automatisch eine weiche Kante um die Objekte, sodass auch kritische Haarbereiche sehr sauber ohne farbiges Flimmern überkommen.

Bedauerlich nur, dass Apple bei der Integration fremder Videohardware nicht genauso schnell ist. Für eine möglichst exakte Vorschau auf das Ergebnis nach der Berechnung setzen Profis auf Videohardware, die das Signal für Fernseher in deren Farbnorm umsetzt und eine exakte Beurteilung von Schärfe und Farbe zulässt. Zwangsläufig ist man hier auf Fremdhersteller angewiesen, die Treiber für ihre Hardware programmieren müssen und dafür eine Plug-in-Schnittstelle von Apple benötigen. Zumindest letzteres gibt es inzwischen, wenn auch noch offiziell als Beta-Version. Für die Hardware von AJA und Blackmagic Design gibt es Beta-Treiber, auch Matrox will noch im Februar Beta-Treiber bereitstellen. Soweit derzeit absehbar, dürfte die Wiedergabe der Timeline bereits möglich sein – für Probleme sorgen eher aufwendige Compositings mit mehreren Ebenen sowie das exakte Arbeiten mit einem Standbild.

Fazit

Apple hat die Kritik an Final Cut Pro X ernst genommen, die Entwickler haben sich in die richtige Richtung aufgemacht. Der Multicam-Schnitt führt mit seiner durchdachten Bedienlogik auf schnellem Weg zum Ergebnis. Das Chromakeying liefert eine Qualität, die bisher nur mit wesentlich höherem Aufwand machbar war.


Die Profis werden die Beta-Phase bei der Hardware-Einbindung kritisch verfolgen. Doch wenn Apple samt Hardware-Hersteller das gleiche Tempo wie bei den Software-Verbesserungen vorlegen, dürfte Version 10.0.4 auch die letzten wesentlichen Kritikpunkte ausräumen. (uh)



Im Vorschaufenster zeigt Apple Final Cut Pro X beim Multicam-Schnitt alle drei Kameraquellen sowie das Ergebnis, das am Videoausgang anliegt. Der Chroma-Keyer erlaubt die schnelle Auswahl der Ausstanzfarbe und legt eine weiche Kante ums Objekt.

Final Cut Pro X 10.0.3

Videoschnitt-Software

Hersteller	Apple, www.apple.de
Systemanf.	Mac ab Intel Core 2 Duo, Mac OS X, ab 10.6.8 (10.7.2 für Broadcast-Monitoring), 2 GByte RAM, OpenCL-fähige Grafik (oder mindestens Intel HD Graphics 3000), 256 MByte VRAM
Preis	240 € 

Anzeige



Ragni Serina Zlotos

Verschollene Router

Provider fordern saftige Zahlungen für verlorene Sendungen

Viele Provider fordern bei technischen Umstellungen oder zum Vertragsende die zur Verfügung gestellte Hardware zurück. Doch manchmal verschwinden die Rücksendungen und der Kunde soll zahlen.

Wer ein Gerät zurückschickt, wartet oft vergeblich auf eine Eingangsbestätigung oder einen Bescheid, dass das Gerät nicht angekommen ist. Es geschieht lange nichts, und der Kunde wendet sich anderen wichtigen Dingen zu.

Im Fall von Torsten G. war das Kabelmodem wegen der Umstellung auf ISDN überflüssig geworden. Es wurde ausgetauscht.

Bereits im Frühling 2008 habe er das Gerät mit dem Hermes-Versand an KabelBW zurückgeschickt, berichtete Torsten G. uns. Danach blieb er weitere drei Jahre Kunde des Providers, der ihn nicht noch einmal wegen des Modems ansprach oder anschrieb. Im Frühjahr 2011 entschied sich G. für einen Anbieterwechsel.

Pingpong nach drei Jahren

Eine Gutschrift, die KabelBW ihm zunächst per Brief zugesagt hatte, wurde G. nicht ausgezahlt. Stattdessen bekam er eine Rechnung: Der Provider mahnte darin die Rückgabe eines Modems unter

Angabe von Typ und Seriennummer an und stellte 40 Euro in Rechnung. G. rief sofort nach Erhalt des Schreibens den Kundenservice an und wollte das Miss-

VOR SICHT KUNDE!

verständnis aus der Welt räumen. Dort riet man ihm, eine Mail zu schreiben und darzulegen, wann er das Modem abgeschickt habe. „Bitte haben Sie Verständnis dafür, dass ich von dem über drei Jahre alten Vorgang keine Unterlagen mehr habe“, schrieb Torsten G. in seiner Mail

an KabelBW. Er habe damit gerechnet, dass der Vorgang erfolgreich abgeschlossen gewesen sei.

Zehn Tage später erhielt G. eine Rechnung mit einer Gut-

schrift und schöpfte Hoffnung. Das längst zurückgesandte Modem und die 40 Euro tauchten darauf nicht wieder auf. Man stellte G. eine Rückzahlung von 4,74 Euro in Aussicht. Es geschah jedoch nichts.

Im Juli und August hakte G. wegen der Gutschrift telefonisch nach. In den Monaten darauf ließ KabelBW nichts von sich hören. Am 8. Dezember fragte er erneut per Mail nach, schließlich erwartete er die Auszahlung. Am Tag darauf erhielt er eine Antwort: Das Modem fehle immer noch, er schulde vielmehr KabelBW Geld. G. fiel erneut aus allen Wolken. Er hatte die Sache geklärt geglaubt. Das antwortete er auch dem Provider. KabelBW blieb jedoch stumm.

Am 22. Dezember fragte G. erneut nach. Nun antwortete KabelBW, blieb aber stur bei der Nachforderung und bestand auf dem Sendungsnachweis – nach drei Jahren. Erneut erklärt G. geduldig den Sachverhalt und dass er den Sendungsnachweis nach so langer Zeit nicht mehr habe.

Mit einer E-Mail am Heiligabend hätte KabelBW G. fast das Fest verdorben: Das Unternehmen bestand auf seiner Forderung. Die Firma argumentierte, G. habe das Modem 2008 gar nicht zurückschicken können, da der Vertrag bis 2011 gelaufen sei. Dabei war das Modem wegen der Umstellung auf ISDN ausgetauscht worden. G. wandte sich an die c't-Redaktion.

Nachgefragt

Wir fragten bei KabelBW nach und wollten wissen, wieso das Unternehmen denn so lange gebraucht hatte, den Verlust des Modems festzustellen. Einen Tag nach der Anfrage bekam G. per E-Mail Bescheid. Darin bekräftigte der Kundenservice, dass nach Vertragsende alle Hardware zurückgefordert werden sei. „In unseren Unterlagen war neben der zuletzt genutzten AVM Fritz!Box auch noch ein analoges Modem offen“, schrieb die Mitarbeiterin des Kundenservicecenters. Da er versichert habe, dass er das Modem im Jahr 2008 mit Wechsel auf die ISDN-Option zurückgeschickt habe, werde ihm die Forderung von 40 Euro aus Kulanz erlassen. „Eventuell ist es bei der Bearbeitung der Retoure damals zu einem Fehler bei unserem Logis-

tikpartner gekommen," räumte die Mitarbeiterin des Kundenservicecenters ein.

In einer Mail an die c't-Redaktion schreibt KabelBW-Presse Sprecher Maurice Böhler, dass die Rücksendung von Modems ein Standardprozess sei. Dieser laufe monatlich viele tausend Male zwischen Kunden und KabelBW ab. „Wo die Sendung in diesem Fall ‚auf der Strecke‘ blieb, lässt sich aus heutiger Sicht (2008 ist ja auch bereits etwas her...) nicht mehr nachverfolgen“, räumt er ein. Damit sei der Fall für KabelBW erledigt.

Derweil hofft G. weiterhin auf die Zahlung seiner Gutschrift. Bis zum Redaktionsschluss war diese nicht eingegangen.

Mahnung trotz Paketnummer

Der Fall G. ist kein Einzelfall. Auch Florian K. war langjähriger Kunde seines Providers, in diesem Fall O2. Zufrieden war er auch. Er kündigte den Vertrag lediglich, weil O2 ihm nach dem Umzug am neuen Wohnort von O2 kein VDSL mehr liefern konnte. Im Juli 2011 endete der Vertrag. Danach forderte ihn O2 auf, das geliehene Modem zurückzuschicken. Das tat Florian K. umgehend.

Nachdem er das Päckchen verschickt hatte, verging viel Zeit. K. hob seinen Retourenschein auf, verlegte diesen dann jedoch irgendwann. „Da die von O2 zur Rücksendung gesetzte Frist lange verstrichen war, hielt ich ihn nicht mehr für wichtig“, sagt Florian K. heute. Drei Monate später bekam er dann eine Rechnung von O2 – eine saftige: 128,40 Euro buchte O2 vom Konto ab, für „Hardware“.

Auch wenn er den Einlieferungsbeleg nicht mehr hatte, die Paketnummer wusste K. noch, da diese auf einem Teil des Retourenscheins vermerkt war – und der war ihm geblieben. Zunächst rief er bei DHL an, um den Verbleib der Sendung zu klären. Dort sagte man ihm unter der Hand, dass das Paket mit dem Status „zugestellt“ vermerkt sei. Eine offizielle Erklärung erhielt er jedoch nicht.

Nun blieb nur ein Nachforschungsantrag, um herauszufinden, was aus der Sendung geworden ist. Für den braucht man aber den Einlieferungsbeleg, den K. nicht mehr hatte. Doch es gab

einen Lichtblick: O2 ist Großkunde und Auftraggeber der Retourensendungen. Ein solcher könnte durchaus auch nur mit der Paketnummer einen Nachforschungsauftrag stellen. K. war erleichtert, und meldete sich noch einmal bei seinem ehemaligen Provider. Doch Fehlanzeige. Das Anliegen stieß nicht auf Interesse. O2 schien nicht an der Aufklärung des Vorgangs gelegen zu sein. Die Kundendienstmitarbeiter verlangten weiterhin die Einlieferung des Einlieferungsbelegs. Ein Nachforschungsauftrag kam nicht in Frage.

K. zahlte schließlich den geforderten Preis für den längst zurückgegebenen Router – zähneknirschend, wie er sagt. Denn der Rechtsweg erschien ihm zu riskant, aufwendig und teuer. „Seitdem habe ich nichts mehr von O2 gehört“, schrieb Florian K. Wir hakten nach.

Nachgefragt

Gleich mehrere Anläufe brauchten wir, um bis zur Pressestelle von O2 durchzudringen. Auf unsere telefonische Nachfrage erfuhr wir, dass unsere E-Mail verloren gegangen sei – genau wie der Router. Zwei Tage nach der Frist bekamen wir dann eine E-Mail von O2-Presse Sprecher Florian Schuberth. „Die Rücksendung der Hardware des Kunden wurde zum 15. 02. verzeichnet und heute bestätigt.“ Nun war also das Modem offenbar doch noch aufgetaucht. Zumindest aber ließ O2 nun die Sache auf sich beruhen. Die bereits bezahlten Mahnkosten würden Florian K. nun erstattet, die Kundenbetreuung habe ihn bereits über die Gutschrift informiert. „Wir bedauern, dass es bei der Bearbeitung der Retoure zu Unregelmäßigkeiten kam und hoffen, den Fall für K. somit entgegenkommend abgeschlossen zu haben“, schreibt der O2-Presse Sprecher abschließend.

Florian K. berichtete uns von dem Anruf einer O2-Mitarbeiterin bei ihm. „Sie hat sich entschuldigt, dass die Bearbeitung meiner Beschwerden so lang gedauert hat und hat mir geschil- dert, dass man anhand der Paketnummer inzwischen nachvollzogen habe, dass das Paket mit der Hardware sehr wohl eingegangen sei“, schrieb K. Die Kundendienstmitarbeiterin habe ihm weiter erklärt, dass der Ver-

Belege aufbewahren

„Mindestens vier Jahre sollten Kunden die schriftliche Kommunikation mit Vertragspartnern aufbewahren“, sagt Kathrin Körber von der Verbraucherzentrale Niedersachsen. Erst dann verjährten viele Vorgänge, zu denen Nachforderungen entstehen können, so Rechtsexpertin Körber. „Der

Kunde muss grundsätzlich nachweisen können, was er getan hat.“ Solche oder ähnliche Fälle sehen die Verbraucherzentralen täglich. Die schriftliche Kündigung eines Vertrages solle daher grundsätzlich als Einschreiben mit Rückschein aufgegeben werden.

weis auf die Retoure schon reiche, um die Sendung dem Kunden zuzuordnen. Den Einlieferungsbeleg habe er gar nicht gebraucht. Die Mitarbeiterin habe ihm versprochen, die Kosten für den Router mit der nächsten Abrechnung des Unternehmens zu überweisen. Das sei Ende Februar oder Anfang März.

Versandt und verloren

Im Fall von Torsten G. stellt sich die Frage, ob sich die Forderung von KabelBW nicht nach so langer Zeit verjährt ist. Die Verjährungsfrist in solchen Fällen ist kompliziert: Sie beginnt erst ab Ende des Kalenderjahres, in dem der Anspruch oder die Forderung entstanden sind, und dauert drei Jahre. Sie kann also im schlimmsten Fall 3 Jahre, 11 Monate und 30 Tage betragen.

Dennoch: Wenn die Rücksendung des bereits 2008 für die Vertragsbeziehung überflüssig

gewordenen Modems dem Unternehmen so unwichtig gewesen ist, dass es den Erhalt der Sendung nicht einmal nachhält und gegebenenfalls beim Kunden nachfragt, warum beharrt es dann drei Jahre später darauf? Im beiderseitigen Interesse wäre es gewesen, den Verbleib der Modem-Geräte gleich zu klären und Buch zu führen. Offenbar hat auch KabelBW Schwierigkeiten, den Verbleib nach drei Jahren zu klären.

O2 wiederum hat seine Mitwirkungspflicht gegenüber Florian K. nicht wahrgenommen. Den Kunden einen Beleg bringen zu lassen, wo das eigene Warenwirtschaftssystem über den Verbleib der Sache im Bilde ist: Das ist nicht sehr kundenfreundlich. Diese Fälle zeigen, dass man alle Belege zur Kommunikation mit den Firmen aufbewahren sollte. Denn offenbar kann man sonst vor Nachforderungen nicht sicher sein. (rzl)

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 schon vor dem Kauf, was Sie bei dem jeweiligen Unternehmen erwarten oder manchmal sogar befürchten müssen. Und womöglich veranlassen unsere Berichte ja auch den einen oder anderen Anbieter, sich zukünftig etwas kundenfreundlicher und kulanter zu verhalten.

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



Herbert Braun

Angepinnt

Warum Pinterest der neue Shooting Star unter den Online-Diensten wurde

Nicht einmal zwei Jahre brauchte die soziale Bildergalerie Pinterest, um von null auf zehn Millionen Nutzer zu kommen. Eine deutsche Publikumszeitschrift jazzte das kleine Startup aus Palo Alto gleich mal zum „Facebook-Killer“ hoch, und mehrere Klone sind bereits schamlos auf den Zug aufgesprungen.

O bwohl noch nicht der Beta-phase entwachsen, ist Pinterest also – darauf hat sich die Netz-Öffentlichkeit geeinigt – das nächste große Ding nach Facebook und Twitter. Bei manchen Kennzahlen wie der Gesamtnutzungszeit ist der Dienst bereits an Google+ vorbeigezogen. Investoren schätzen den Wert des Unternehmens auf 200 Millionen US-Dollar ein. Was hat es mit dem Dienst auf sich, der gerade erst in Deutschland ankommt?

„Pinterest ist eine Online-Pinnwand“, beschreibt sich der Dienst selbst: „Ordnung und teile Dinge, die du liebst.“ Aus dem Funktionsspektrum der sozialen Netzwerke pickt sich Pinterest eine Fähigkeit heraus: das Teilen von Bildern. Wie die meisten modernen Online-Dienste sucht Pinterest seinen Erfolg mit wenigen, intuitiv bedienbaren Features.

Für die Registrierung bedient sich Pinterest der Einwohnermeldeämter des Web – Facebook oder Twitter. Ohne viele Daten einzugeben, hat man einen Account erstellt. Allerdings dauert es bislang noch ein paar Tage, bis Mitgliedsanwärter die Beitrittseinladung erhalten.

Glitzernde Warenwelt

Die Startseite präsentiert sich als unsortierte Bildergalerie mit wenigen Kommentaren. Viele Modebilder vom Strickpulli bis zur High-Fashion-Exzentrik fallen auf, daneben prägen Möbel, Design-Accessoires, Delikatessen und Star-Fotos den ersten Eindruck. Zählten bei den bisher erfolgreichen sozialen Netzen meist eher die jungen Männer zu den Early Adopters, so scheint Pinterest den Nerv einer mehrheitlich weiblichen Zielgruppe getroffen zu haben: Vor allem junge Frauen mit gutem Einkommen

treiben die Zugriffszahlen nach oben.

Jeder Benutzer kann nach Belieben Pinnwände anlegen. Um ein Bild einer eigenen Sammlung hinzuzufügen, genügen zwei Mausklicks. Außer über den „Repin“-Button kann der Interessierte auch mit „Like“ sein Gefallen ausdrücken oder das Bild kommentieren. Eigene Pinnwände brauchen nichts weiter als einen Titel. Eine Beschreibung oder die Zuordnung zu einer von etwa 30 Kategorien ist optional.

Der bequemste Weg, Bilder oder auch Videos von außerhalb des Dienstes auf das eigene schwarze Brett zu kleben, führt über das Bookmarklet „Pin it“, das in allen gängigen Browsern läuft. Nach dem Klick lässt es den Benutzer aus den auf der Seite eingebundenen Bildern auswählen. Auch hier ist der Beschreibungstext optional. Handelt es sich um Produkte, kann der Benutzer zum Beispiel mit „\$“ ein Preisetikett erzeugen. Ähnlich funktioniert die iPhone-App. Webdesigner

können einen „Pin it“-Button für einzelne Bilder und Videos auf ihren Seiten integrieren. Um YouTube-Videos zu pinnen, muss man sich die „Einbetten“-URL herauskopieren und auf Pinterest den „Add“-Button anklicken.

Die soziale Vernetzung funktioniert nach dem von Twitter bekannten Follower-Prinzip. Dabei stehen aber nicht die Personen im Vordergrund, sondern deren einzelne Pinnwände. Bei der Account-Einrichtung schlägt Pinterest ein paar interessante Boards vor, anderes läuft über die in Facebook gepflegten Kontakte. Mehrere Benutzer können Schreibrechte für eine Pinnwand bekommen. Auch hier treten die Personen hinter die Inhalte – Bilder, dieutzende Male geteilt wurden und ebenso viele Likes bekommen haben, weisen mitunter keinen einzelnen Kommentar auf.

Aus technischer Sicht klingt das alles ziemlich langweilig. Schließlich gab es das alles schon: Twitters Follower-Prinzip, ein Hauch Digg/Reddit/Delicious und die Bildergalerien von Tumblr, das ja das letzte nächste große Ding war. Doch die geschmeidige und unaufdringliche soziale Interaktion macht den Dienst offenbar so erfolgreich: Man kann mit anderen in Kontakt treten, aber auch bloßer Bilderkonsum ist möglich. Und um eigene Galerien zu füllen, muss man Pinterest nicht einmal verlassen.

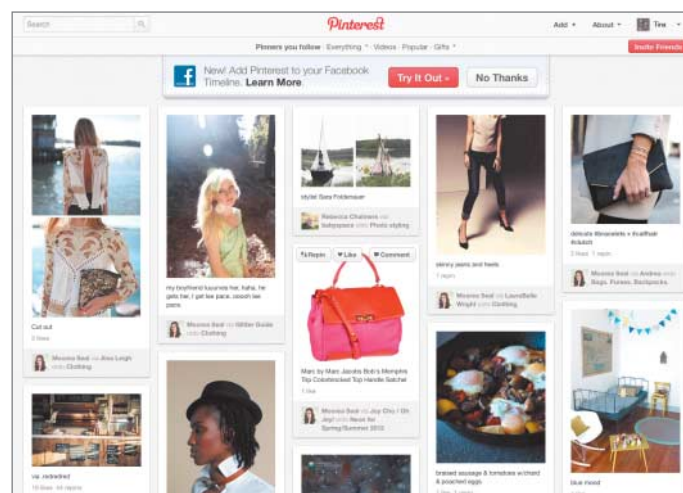
Rechtliches Roulette

Diese Fähigkeit, Inhalte vollkommen mühelos zu teilen, macht

den Dienst für deutsche Nutzer allerdings gefährlich. Pinterest (wie auch Tumblr und vergleichbare Dienste) stützt sich auf das Konzept des „Fair Use“, das im US-Recht verankert ist. Gerade wegen seiner Schwammigkeit kommt es den praktischen Bedürfnissen der Internetnutzer entgegen und verträgt sich mit dem gefühlten Recht. „Fair Use“ heißt in diesem Zusammenhang etwa, Bilder anderer nicht galerieweise aufs eigene Brett zu pinnen, sie nicht zu verändern und die Originalquelle zu nennen. Pinterest verlinkt die Detailansicht aller Bilder mit der Ursprungsseite. Das bringt eine Menge Traffic: Laut einer Studie von Shareaholic, die Websites mit monatlich 260 Millionen Besuchern mit Sharing-Buttons versorgen, lenkt Pinterest so viele Besucher auf diese Seiten wie Google+, LinkedIn und YouTube zusammen.

Die drakonischen Verwertungsrechte in Deutschland machen dagegen die Nutzung von Pinterest oder Tumblr zu einem Rechtsabenteuer: Für jedes gepostete Bild könnte der Rechteinhaber eine kostenpflichtige Abmahnung veranlassen, die dem Nutzer die Veröffentlichung der Inhalte untersagt. Das gilt ebenso für Facebook-Accounts, nur ist dort das Risiko geringer: Bei Facebook spielt sich das meiste innerhalb des Freundeskreises ab, während Tumblr und Pinterest per Default öffentlich sind. Als einzigen Schutz lässt Pinterest zu, Suchmaschinen vom eigenen Profil auszuschließen. Man muss den hiesigen Pinterest-Nutzern daher zu größter Vorsicht raten – falls der Dienst unter den derzeitigen Rahmenbedingungen überhaupt einen Sinn hat.

Die Verlinkung brachte dem Startup schon sein erstes Skandalchen: Es stellte sich heraus, dass Pinterest Produktwebseiten nicht direkt verlinkt, sondern – falls vorhanden – mit Hilfe des darauf spezialisierten Anbieters Skimlinks den Code eines Affiliate-Programms einfügt. Kauft also ein über Pinterest gekommener Besucher das Produkt, verdient der Dienst Geld – und das bereits in der Beta-Phase. Dieses Geschäftsmodell könnte langfristig funktionieren, denn ohnehin scheint Pinterest vor allem die Freuden des Konsums wecken und die Liebhaber der Welt des Schönen und Käuflichen zu mobilisieren. (heb) **ct**



Pinterest selbst sieht sich offenbar nicht als Facebook-Killer, sondern als Ergänzung zu dem sozialen Netz.

Anzeige



Prof. Dr. Thomas Bürkle, Dr. Claus Becher, Daniel Apfelbaum

Zahltag

Ergebnisse der Einkommensumfrage unter IT-Fachkräften

Mehr als 5000 Angestellte und Selbstständige haben Anfang des Jahres an der Online-Umfrage zu den aktuellen Verdienstmöglichkeiten in der IT-Branche teilgenommen. Nun klären wir, ob sich die anhaltend positive konjunkturelle Entwicklung in Deutschland auch auf den Geldbeutel auswirkt.

Das Jahr 2011 war durch ein hohes Maß an ökonomischer Unsicherheit aufgrund der Euro-Krise gekennzeichnet – andererseits hat sich die deutsche Wirtschaft allgemein gut behauptet: Die Arbeitslosenquote in Deutschland bewegt sich auf einem verhältnismäßig niedrigen Niveau, das Bruttoinlandsprodukt konnte gegenüber dem Vorjahr um 2,9 Prozent zulegen. Auch der ITK-Branche geht es gut. So ergab eine Konjunkturumfrage des Bitkom (Bundesverband Informationswirtschaft, Telekommunikation und neue Medien e.V.) im September, dass 75 Prozent der befragten 250 Unternehmen von steigenden Umsätzen ausgehen. Insgesamt lag der Branchenumsatz um 1,6 Prozent höher als 2010, für 2012 rechnet man einem weiteren Anstieg um gut 2 Prozent auf dann 148,4 Milliarden Euro.

Aus der Bitkom-Umfrage geht auch hervor, dass 60 Prozent der Firmen bis zum Jahresende zusätzliche Mitarbeiter einstellen wollen. Im Oktober meldete der Verband 16 000 freie Stellen in der Branche und weitere 22 000 Stellen für IT-Spezialisten in den übrigen Wirtschaftsbereichen. Vor dem Hintergrund dieser Rahmenbedingungen wird nachfolgend analysiert, inwieweit sich die positive Entwicklung auch auf die Einkommenssituation der angestellten und selbstständigen IT-Experten ausgewirkt hat.

Was Festangestellte verdienen

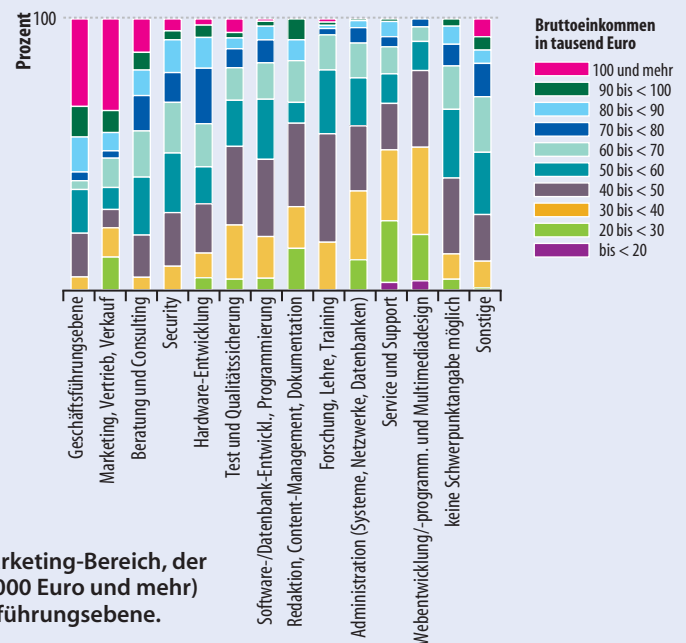
Teilnehmen konnten an der Online-Umfrage Anfang des Jahres IT-Fachleute aus Deutschland, Österreich und der Schweiz. Nach gründlicher Datenbereinigung und Plausibilitätsprüfung flossen die Angaben von 4480 Festangestellten (plus 23 Prozent gegenüber dem Vorjahr [1]) in die Auswertung ein. Nicht berücksichtigt haben wir offensichtlich unsinnige Einträge, Angaben ohne Einkommen oder mit weniger als 30 Stunden Wochenarbeitszeit. Zudem wurden für jedes Berufsfeld die oberen und unteren 2,5 Prozent der Datensätze gekappt, um Ausreißer zu vermeiden. Zwar können die hier vorgestellten Ergebnisse nicht als repräsentativ bezeichnet werden, angesichts der hohen Teilnehmerzahl lassen

So interpretieren Sie die Diagramme

Das Beispiel zeigt den Aufbau der Diagramme: Die Säulen klassifizieren die Einkommen nach Berufsfeldern in Schritten von jeweils 10 000 Euro. Unterschiedliche Farben erlauben es, das eigene Einkommen wiederzufinden und Vergleiche mit anderen Berufsfeldern zu ziehen. Diese sind jeweils auf der horizontalen Achse abgetragen, während die vertikale Achse die Einkommensverteilung in Prozent zeigt. Ganz links ist die Klasse mit dem höchsten mittleren Einkommen dargestellt. Jetzt fällt der große Anteil höchster Einkommen in den Berufsfeldern „Geschäftsführung“ sowie „Marketing, Vertrieb, Verkauf“ auf. Das mittlere Einkommen nimmt im Diagramm von links nach rechts ab, abgesehen von den Säulen ganz rechts,

deren Werte nicht den von uns vorgegebenen Kategorien entsprechen. In jedem Diagramm fällt auf, dass die niedrigeren

Einkommensbereiche von links nach rechts immer weiter oben in den einzelnen Säulen angesiedelt sind.



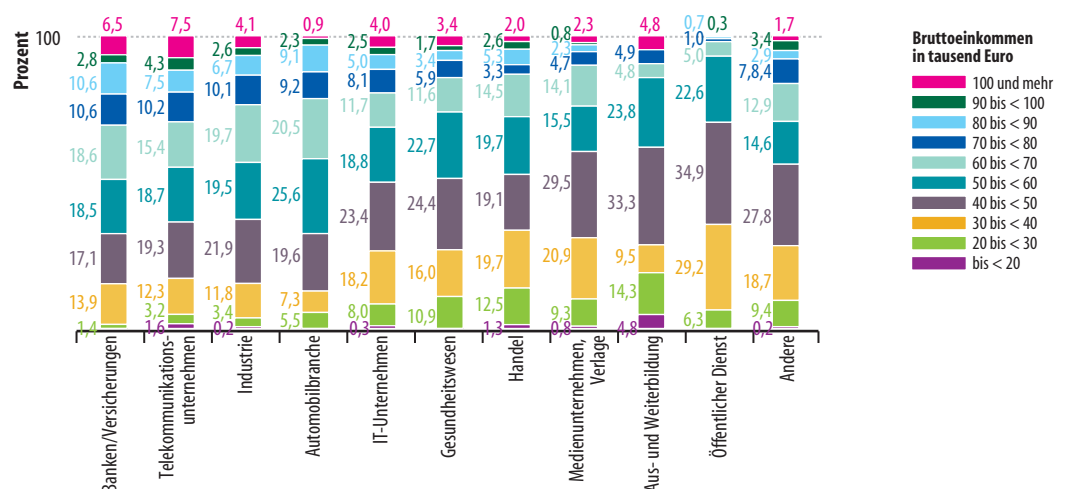
Deutlich zulegen konnte der Marketing-Bereich, der 2011 mehr Top-Verdiener (100 000 Euro und mehr) hervorbrachte als die Geschäftsführungsebene.

sich aus den ermittelten Werten aber dennoch belastbare Schlüsse ziehen.

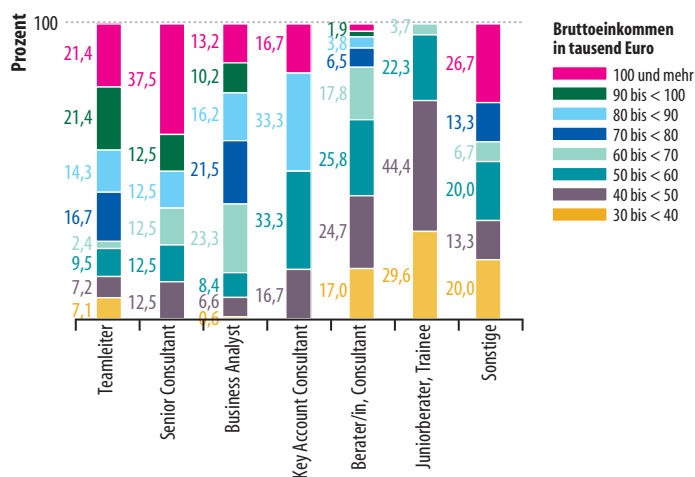
Mit durchschnittlich 54 110 Euro lag das Jahreseinkommen der 4199 deutschen Teilnehmer im Jahr 2011 rund 2,3 Prozent über dem Wert des Vorjahres. Am deutlichsten zulegen konnten Teilnehmer aus der Industrie, die ein Plus von 8,6 Prozent auf 58 524 Euro verzeichneten. In

der Telekommunikation stieg das Einkommen um 6,7 Prozent auf 61 718 Euro. Auch in Medienunternehmen (49 560 Euro, plus 4,3 Prozent), dem Öffentlichen Dienst (44 254 Euro, plus 4,2 Prozent) und der Automobilbranche (57 525 Euro, plus 3,5 Prozent) lagen die Einkommen deutlich über dem Vorjahresdurchschnitt. Im Gesundheitswesen hat sich die Einkommenssituation mit

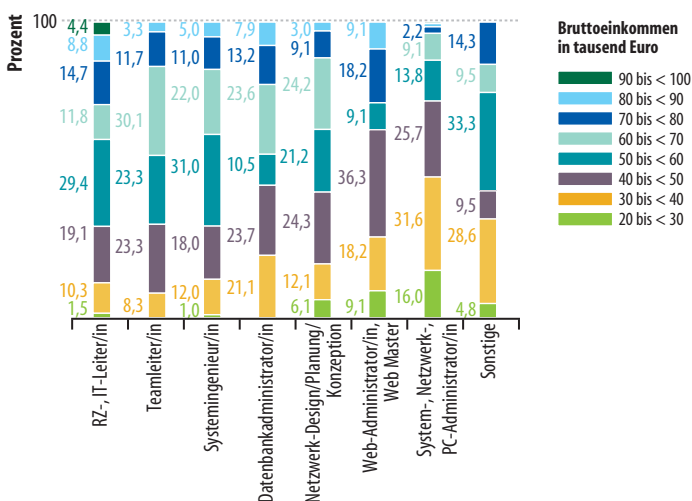
51 783 Euro fast nicht verändert. Ein gesunkenes Einkommen mussten jedoch die Teilnehmer aus dem Handel (50 277 Euro, minus 5,8 Prozent) sowie dem Bereich „Banken und Versicherungen“ hinnehmen (62 703, minus 2 Prozent). Bei reinen IT-Unternehmen, in denen knapp die Hälfte der Teilnehmer arbeitet, stieg das Einkommen um 2,6 Prozent auf 54 075 Euro.



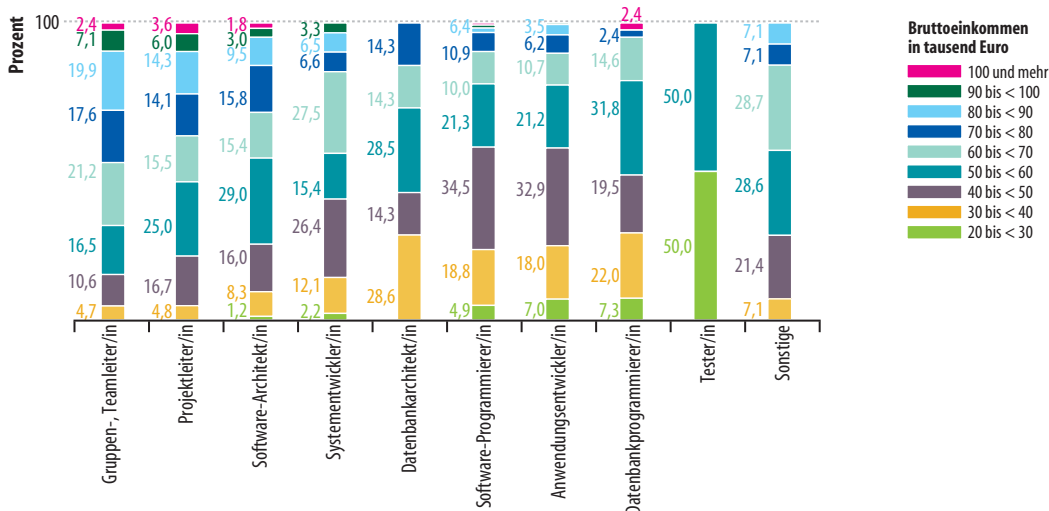
Gesamteinkommen nach Branchen Banken und Versicherungen haben auch im Jahr 2011 wieder am besten gezahlt. Die meisten Großverdiener gibt es aber in Telekommunikationsunternehmen, die wenigsten im Öffentlichen Dienst.



Berufsfeld Beratung Wer es in diesem Bereich zum Teamleiter oder Senior Consultant bringt, hat eine 50-prozentige Chance auf ein Jahreseinkommen von 80 000 Euro und mehr.



Berufsfeld Administration Immer in Rufbereitschaft, aber nur wenig Geld: Fast die Hälfte der System- und Netzwerk-administratoren verdient weniger als 40 000 Euro im Jahr.



Berufsfeld Programmierung Software-Programmierer und Datenbank-Programmierer haben 2011 die Plätze getauscht – dazwischen liegen weiterhin die Anwendungsentwickler.

Was tust du?

Im Vergleich zu den vorgenannten Branchen sagt die Kategorie „Berufsfeld“ allerdings mehr über die tatsächlichen Tätigkeit der Umfrageteilnehmer aus. Mitarbeiter aus drei der größeren Berufsfelder erhielten im Jahr 2011 mehr Geld als im Vorjahr, nämlich Softwareentwickler (53 086 Euro, plus 1,9 Prozent), Administratoren (47 250 Euro, plus 2,5 Prozent) und Spezialisten für „Beratung und Consulting“ (69 124 Euro, plus 2,6 Prozent). Im Segment „Service und Support“ fiel das Einkommen hingegen um 1,9 Prozent auf 43 462 Euro.

In den kleineren Berufsfeldern haben wir zum Teil drastische Änderungen nach oben und unten ermittelt. Am stärksten stieg das Einkommen im Segment „Marketing, Vertrieb, Verkauf“ (82 245 Euro, plus 9,2 Prozent). Sehen lassen kann sich auch die Bezahlung in den Segmenten „Forschung, Lehre, Training“ (50 061 Euro, plus 8,8 Prozent) und Hardware-Entwicklung (61 849 Euro, plus 8,6 Prozent). Moderat um 1,4 Prozent auf 54 141 Euro gefallen ist das Einkommen von Mitarbeitern im Test-Bereich.

In der Webentwicklung sank das Einkommen um 3,5 Prozent auf 39 809 Euro – ähnlich wie in der Geschäftsführung (minus 3,7 Prozent), wobei der Durchschnittsverdienst hier mit 90 678 Euro aber mehr als doppelt so hoch war. Den größten Verlust (minus 6,8 Prozent) mussten die Teilnehmer aus

dem Berufsfeld Security hinnehmen, deren Einkommen mit 62 547 Euro aber ebenfalls noch weit über dem Durchschnitt lag.

Befragt nach Sonderleistungen, wurden von den Umfrageteilnehmer am häufigsten Jahresprämien, Maßnahmen zur betrieblichen Altersvorsorge und vermögenswirksame Leistungen genannt. Im Schnitt belief sich der Sonderleistungsanteil am Gesamteinkommen auf 5,8 Prozent. Den größten Teil machten Sonderleistungen im Berufsfeld Marketing aus (16,6 Prozent), gefolgt von den Geschäftsführern mit 11,3 Prozent und den Beratern (9,5 Prozent). Bei Software-Entwicklern und Administratoren trugen Zusatzleistungen mit 4,2 Prozent zum Gesamteinkommen bei, bei den Kollegen aus „Service und Support“ waren es 5,1 Prozent. Betrachtet man den Teil der erfolgsabhängig gezahlten Sonderleistungen, so stechen die Softwareentwickler heraus: Sie erhielten 66,4 Prozent dieser Zugaben als Erfolgsprämie.

Bildung zahlt sich aus

Über alle Teilnehmer hinweg (die im Übrigen ein Durchschnittsalter von 34,7 Jahren aufwiesen) betrug die durchschnittliche Wochenarbeitszeit im vergangenen Jahr 42,5 Stunden. Teilweise deutlich länger arbeiteten allerdings Vertreter der Geschäftsführung (48,9 Stunden) sowie Kollegen aus den Bereichen „Marketing, Vertrieb, Verkauf“ (44,7) und „Beratung und Consulting“ (44,5 Stunden).

Auf dem Papier standen den IT-Angestellten im Schnitt 28,6 Urlaubstage zu, von denen aber nur 24,8 Tage tatsächlich in Anspruch genommen wurden. Ausreißer waren hier die Webentwickler (denen zwei Tage weniger Urlaub gewährt wurde) und Marketing-Mitarbeiter, die mit 29,1 Tagen deutlich länger im Urlaub waren.

Akademiker konnten sich im Vergleich zu ihren nichtakademischen Kollegen über deutlich höhere Einkommen freuen. Von allen Teilnehmern mit akademischem Abschluss hatten die Wirtschaftswissenschaftler mit 67 140 Euro bei weitem das höchste Einkommen – eine Steigerung um 11,2 Prozent.

Die Gruppe der Naturwissenschaftler verdiente mit 64 385

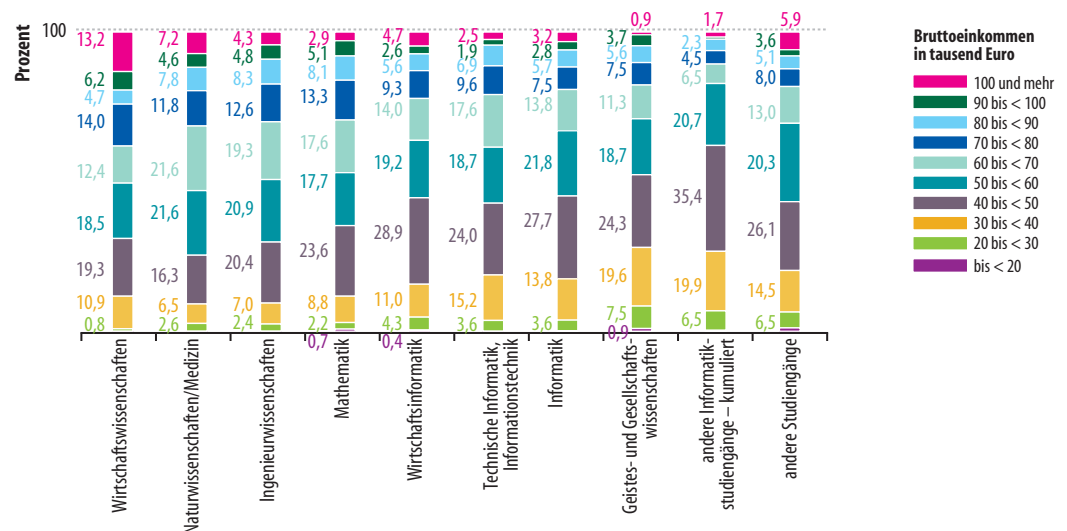
Euro rund ein Prozent weniger als im Vorjahr. Ebenfalls über der Marke von 60 000 Euro lagen die Einkommen von Ingenieurwissenschaftlern (62 116 Euro, plus 0,6 Prozent) und Mathematikern (61 336 Euro, plus 6,4 Prozent).

Überdurchschnittliche Gehälter bekamen auch Teilnehmer mit Informatik-Hintergrund. So verdienten Wirtschaftsinformatiker durchschnittlich 57 319 Euro (plus 3,7 Prozent), Technische Informatiker 56 116 Euro (plus 4,7 Prozent) und „reine“ Informatiker 55 705 Euro (plus 2,2 Prozent). Absolventen anderer Informatikstudiengänge mussten sich mit durchschnittlich 48 790 Euro (minus 2,6 Prozent) begnügen. Den größten Verlust verzeichneten Teilnehmer mit geistes- oder gesellschaftswissenschaftlichem Studienabschluss, ihnen wurden durchschnittlich 52 340 Euro gezahlt, ein Minus von 3,1 Prozent gegenüber dem Vorjahr.

Unter den Teilnehmern mit betrieblicher Ausbildung kamen allein die Informationselektroniker mit 57 624 Euro (minus 2,9 Prozent) auf ein überdurchschnittliches Einkommen. Den zweiten Platz belegten Informatikkaufleute mit 50 989 Euro (plus 5,3 Prozent). Deutlich weniger als der Durchschnitt verdienten hingegen IT-Systemkaufleute (44 968 Euro, minus 5,7 Prozent) und IT-Systemelektroniker (44 162 Euro, plus 6,7 Prozent). Am unteren Ende der Gehaltsskala liegen auch die Fachinformatiker: Anwendungsentwickler erhielten im Schnitt 43 499 Euro (plus 3 Prozent), Systemintegratoren 43 048 Euro (plus 2,8 Prozent).

Zukunftsansichten

Befragt nach ihren persönlichen Berufsperspektiven, zeigten sich viele angestellte IT-Fachkräfte optimistisch. Fast die Hälfte (48,4 Prozent) bewertete die Zukunftsaussichten mit „gut“, nahezu jeder Vierte (23,7 Prozent) schätzt seine Aussichten sogar als „sehr gut“ ein. Insgesamt wurden die Zukunftsperspektiven mit der Note 2,3 bewertet. Die Bewertung der aktuellen Gehaltssituation fiel hingegen etwas schlechter aus (Note: 2,9), wobei aber immerhin 43 Prozent der Befragten ihr Gehalt noch als „gut“ oder sogar als „sehr gut“ einschätzten. Den Arbeitgeber gewechselt



Studienrichtungen Zu was soll man IT-interessierten Jugendlichen bei der Berufswahl raten? Studiere Wirtschaftswissenschaften, dann hast du später ein gutes Auskommen ...

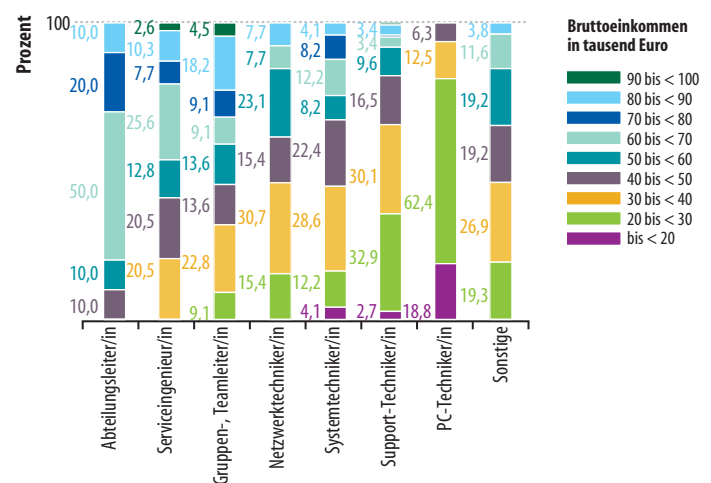
haben im vergangenen Jahr 12,9 Prozent der Befragten, weitere 40,6 Prozent könnten sich den Wechsel zu einem anderen Unternehmen vorstellen. Den Schritt in die Selbstständigkeit haben 13,1 Prozent der Befragten erwogen.

Anpassungen

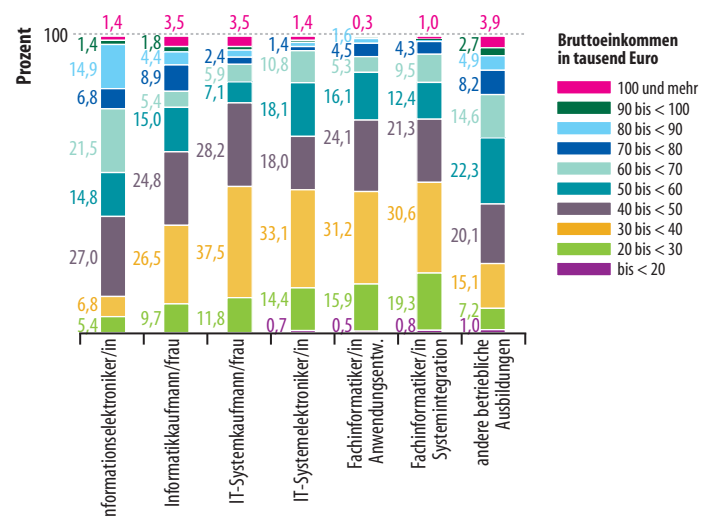
Frauen waren mit einer Beteiligungsquote von 1,5 Prozent erneut stark unterrepräsentiert. Auf Grundlage von 63 ausgefüllten Fragebögen ergab sich für sie ein Durchschnittseinkommen von 43 410 Euro, was rund vier Fünftel des Einkommens männlicher Kollegen (54 270 Euro) entspricht.

Bekannte Tendenzen zeigten sich zudem bei der Ermittlung der regionalen Einkommensverteilung: Wie in den Jahren zuvor, belegten auch diesmal die fünf ostdeutschen Bundesländer (ohne Berlin) die hinteren Plätze, was hohe Einkommen angeht. Schlusslicht ist Sachsen-Anhalt mit einem Durchschnittseinkommen von 40 826 Euro. Angesichts vergleichsweise geringer Fallzahlen liegt die Aussagekraft dieser Werte jedoch in engen Grenzen.

Ähnliches gilt für die Bewertung der Einkommensverhältnisse in Österreich und der Schweiz: Da die Teilnehmerquote jeweils im niedrigen einstelligen Prozentbereich lag und eine Aussagekraft für diese Länder damit nicht gegeben ist, berücksichtigen wir auch im weiteren Verlauf dieses Artikels nur noch die deutschen Teilnehmer.



Berufsfeld Service Einkommensbereiche von über 50 000 Euro sind für angestellte Techniker im PC-Service nicht zu erreichen.



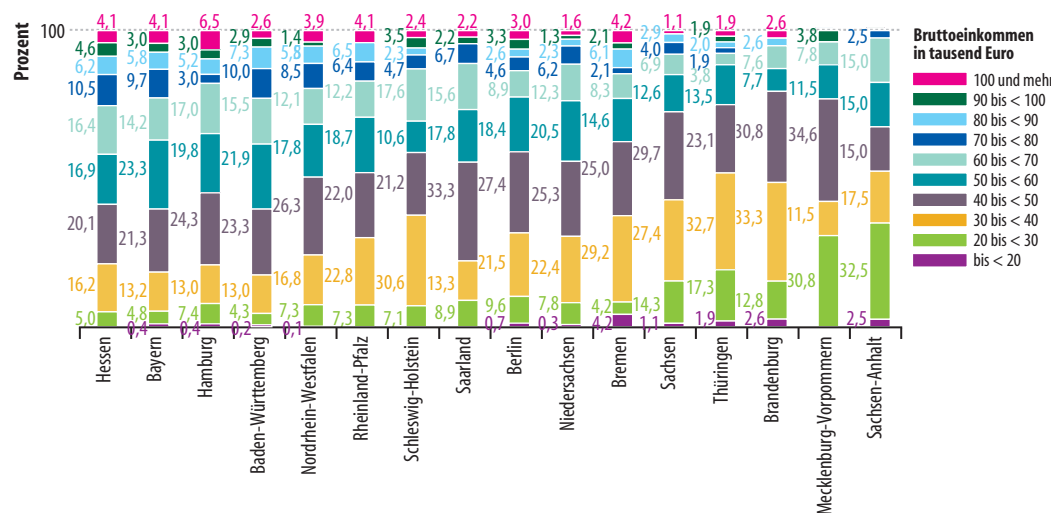
Betriebliche Ausbildungen Unter den 1997 eingeführten neuen IT-Ausbildungsberufen liegt der Informatikkaufmann klar an der Spitze, was den Verdienst betrifft.

Was Selbstständige verdienen

Ohne Berücksichtigung offensichtlicher „Spaß-Einträge“ und unvollständiger Antworten lagen mit 351 verwertbaren Fragebögen von IT-Selbstständigen rund 10 Prozent mehr Auskünfte als im Vorjahr (318) vor. Wie bei früheren Umfragen wurden auch diesmal drei Formen der Selbstständigkeit unterschieden:

- freiberufliche Ausübung der Selbstständigkeit
- Inhaber(in) eines Gewerbebetriebes
- nebenberufliche Ausübung der Selbstständigkeit

Mit einem Anteil von 72,9 Prozent dominierte im Jahr 2011 erneut die freiberufliche Ausübung der IT-Selbstständigkeit. Ein eigenes Gewerbe betrieben 23,1 Prozent der Befragten, nebenberuflich waren 4 Prozent der erfassten IT-Selbstständigen tätig. Diese Anteile haben sich gegenüber dem Vorjahr nur minimal verändert. Rund 60 Prozent der IT-Selbstständigen sind



Einkommen je Bundesland Das meiste Geld lässt sich als IT-Experte in Hessen verdienen. Die ostdeutschen Länder (ohne Berlin) belegten erneut die hinteren Plätze.

zwischen 31 und 45 Jahre alt. Bei den Nebenberuflern fällt auf, dass viele entweder jünger als 25 Jahre oder in der Altersgruppe der 46- bis 50-Jährigen sind (jeweils fast ein Drittel). Bei den Gewerbetreibenden ist die Alters-

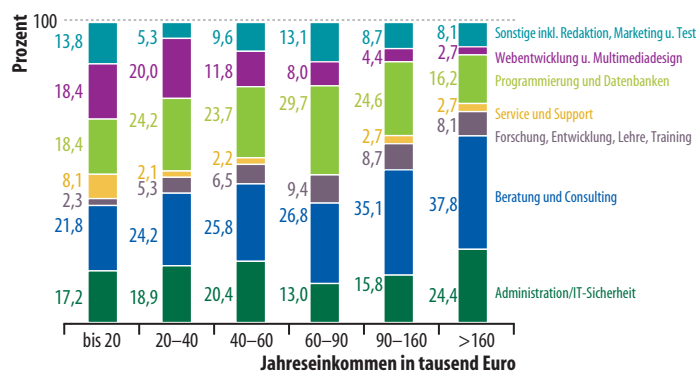
gruppe zwischen 31 und 40 Jahren besonders stark vertreten (51 Prozent). Insgesamt hat der Anteil der jüngeren Selbstständigen gegenüber dem Vorjahr zugenommen: Waren 2010 nur 14 Prozent unter 30 Jahre alt, klet-

terte dieser Wert im vergangenen Jahr auf 20 Prozent.

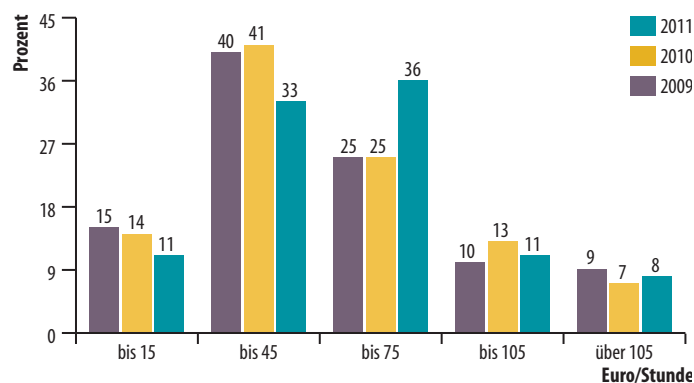
Hochgefühl

Das durchschnittliche (um Aufwendungen für die soziale Absi-

Anzeige



Einkommen nach Tätigkeit Eine deutliche Verbesserung gegenüber dem Vorjahr zeigte sich bei den hauptberuflich tätigen IT-Selbstständigen im Bereich Webentwicklung und Multimedia-Design. Beratung und Consulting bieten weiterhin gute Chancen auf hohe Einkommen.



Stundenlöhne der Selbstständigen Gerade in den mittleren Stundenlöhnen (45 bis 75 Euro) hat sich eine deutliche Verbesserung gegenüber den Vorjahren ergeben. Für die Berechnung wurde das Einkommen auf die aufgewendete Arbeitszeit umgelegt.

cherung bereinigte) Einkommen der IT-Selbstständigen in der Bundesrepublik lag 2011 bei 76 617 Euro und ist damit gegenüber dem Vorjahr (65 810 Euro) erneut spürbar gestiegen. Erkennbar ist vor allem eine Verschiebung in höhere Einkommensregionen: Lagen im Jahr 2010 noch 32 Prozent

aller Freiberufler in den unteren Einkommensintervallen (weniger als 40 000 Euro), fanden sich dort 2011 nur 24,5 Prozent wieder. Dagegen hat sich der Anteil der Bezieher hoher Einkommen (mehr als 90 000 Euro) von 31,7 Prozent (2010) auf 38,7 Prozent (2011) erhöht.

Bei den Gewerbetreibenden ist die Aussagekraft aufgrund der niedrigeren Fallzahl eingeschränkt und sollte daher nur als Tendenz begriffen werden, aber auch hier zeigt sich eine ähnlich positive Entwicklung wie bei den Freiberuflern: Zwar hat der Anteil der Gewerbetreibenden mit

einem Einkommen von weniger als 40 000 Euro zugenommen (36 Prozent gegenüber 31 Prozent im Vorjahr), noch stärker ist aber der Anteil der Gewerbetreibenden gewachsen, die sehr hohe Einkommen von mehr als 130 000 Euro erzielen (30 Prozent gegenüber 20 Prozent im

Anzeige

Vorjahr). Bei den Nebenberuflern hingegen verschlechterte sich die Einkommenssituation: Statt 47 Prozent (2010) lagen im vergangenen Jahr 61 Prozent der nebenberuflich Selbstständigen im Bereich von weniger als 10 000 Euro Jahreseinkommen. Allerdings flossen hier lediglich 13 komplette Datensätze in die Auswertung ein.

Anders als im Jahr 2010 (als die Einkommen der IT-Selbstständigen zwar ebenfalls stiegen, dies aber offenbar vor allem über eine Zunahme der Arbeitsstunden erzielt wurde) hat sich das Einkommensplus diesmal auch in gestiegenen Stundenlöhnen manifestiert. So arbeitete etwa die Gruppe der Freiberufler im vergangenen Jahr durchschnittlich 139 Stunden pro Monat, 6 Stunden weniger als im Jahr zuvor. Dividiert man das Einkommen durch die aufgewendete Arbeitszeit, resultiert daraus ein Stundenlohn von 51,32 Euro, gut 12 Prozent mehr als im Vorjahr (45,60 Euro). Auch die Gewerbetreibenden konnten mit durchschnittlich 62,78 Euro (gegenüber 51,67 Euro im Vorjahr) höhere Stundenlöhne erzielen. Lediglich die nebenberuflich Selbstständigen haben sich von 36,04 Euro (2010) auf 32,56 Euro verschlechtert. Insgesamt ergibt sich für die IT-Selbstständigen im Jahr 2011 eine deutliche Verlagerung in Richtung der mittleren Stundenlöhne (46 bis 75 Euro).

Ein wesentlicher Faktor bei den Verdienstmöglichkeiten von IT-Selbstständigen ist die Art der angebotenen Leistung. Dafür wurden in der Befragung verschiedene Tätigkeitsschwerpunkte ermittelt. Wie in den Jahren zuvor boten „Beratung und Consulting“ auch 2011 die besten Ein-

Durchschnittliche Angestellten-Jahresgehälter (ausgewählte Tätigkeiten)			
Geschäftsführungsebene		Softwareentwicklung	
Vorstand	131167	Gruppen-, Team-Leiter/in	68342
Geschäftsführer/in	74402	Projektleiter/in	64370
Marketing, Vertrieb, Software- und Hardwareverkauf		Software-Architekt/in	60537
Vertriebsleiter/in	88350	Systementwickler/in	56376
Marketingleiter/in	82560	Datenbank-Architekt/in	53086
Vertriebsassistent/in	50196	Software-Programmierer/in	49531
Marketing-Spezialist/in	49941	Anwendungsentwickler/in	49238
Verkäufer/in	46740	Datenbank-Programmierer/in	48732
Marketing-Assistent/in	33887	Tester/in	43000
Beratung und Consulting		Administration	
Senior Consultant	77985	Systemingenieur/in	56113
Business Analyst	73912	Datenbankadministrator/in	55550
Key Account Consultant	68089	Netzwerk-Design/Planung/Konzeption	52669
Berater/in, Consultant	57392	Web-Administrator/in, Web Master	51047
Juniorberater/in, Trainee	46341	System-, Netzwerk-, PC-Administrator/in	42814
Security		Forschung, Lehre, Training	
Chief Security Officer	70601	Hochschullehrer/in	60633
Netzwerk-Design/Planung/Konzeption	61198	DV-Trainer/in, DV-Dozent/in	48638
RZ-Leiter/in, IT-Leiter/in	60050	Wissenschaftliche(r) Mitarbeiter/in	44702
Systemingenieur/in	54286	Projektmitarbeiter/in	44517
System-, Netzwerk-, PC-Administrator/in	50153	Service und Support	
Hardware-Entwicklung		Service-Ingenieur/in	56181
Projektleiter/in	63983	Gruppen-, Team-Leiter/in	54572
Gruppen-, Team-Leiter/in	62133	Netzwerk-Techniker/in	45912
Entwickler/in	61581	System-Techniker/in	45351
Tester/in	22700	Support-Techniker/in	37979
Redaktion, Content-Management, Dokumentation		PC-Techniker/in	26730
Technische(r) Redakteur/in, Autor/in	59535	Webentwicklung/Webprogrammierung und Multimedialedesign	
IT-Redakteur/in	44000	Programmierer/in	39315
Online-Redakteur/in	34949	Screen-Designer/in	33900
Content Manager	29422	Webdesigner/in	30349

kommensperspektiven: 37,8 Prozent der in diesem Segment aktiven Selbstständigen bezogen sehr hohe Jahreseinkommen (über 160 000 Euro), weitere 35 Prozent gaben Einkommen von mehr als 90 000 Euro an. Spezialisten für „Softwareprogrammierung und Datenbanken“ sind vor allem im Einkommensbereich zwischen 60 000 und 90 000 Euro stark vertreten; allerdings gewinnt dieser Schwerpunkt auch in den Einkommensbereichen mit weniger als 40 000 Euro an Bedeutung. Das Segment „ent-

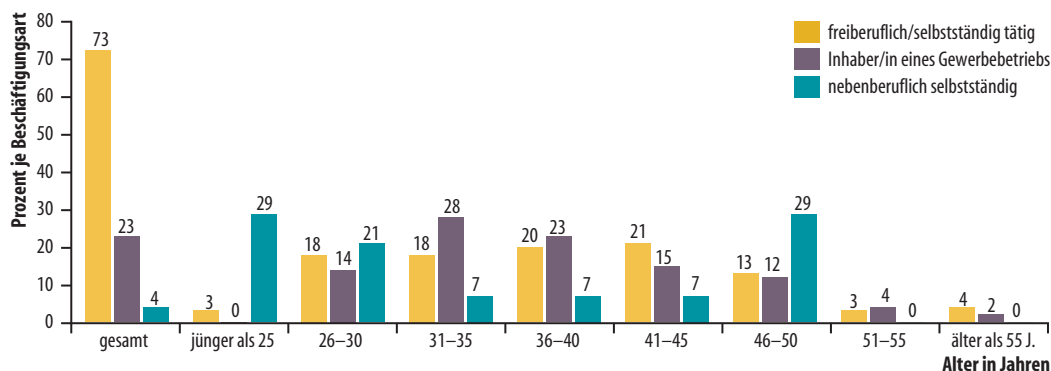
wicklung und Multimedia-design“ tauchte 2011 erstmals wieder im Bereich der sehr hohen Jahreseinkommen auf, wenn auch nur mit einem Anteil von 2,7 Prozent; das Segment „Service und Support“ hat insgesamt an Bedeutung verloren.

Spiel, Satz, Sieg

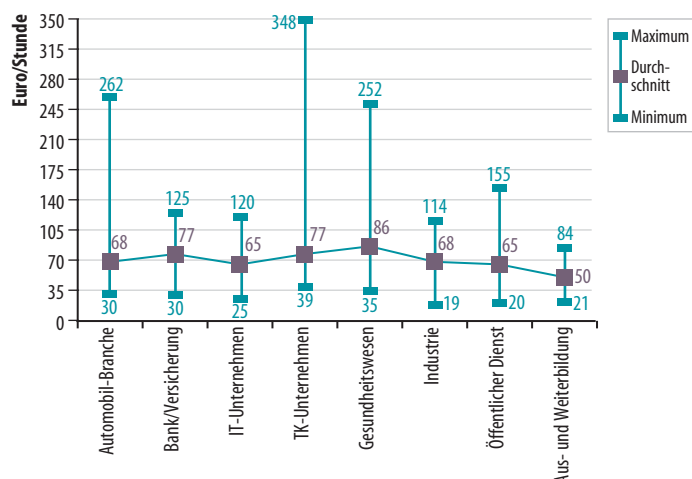
Auch die Stundensätze, also der Geldbetrag, den Selbstständige für Dienstleistungen in Rechnung stellen, haben im vergangenen Jahr im Schnitt leicht zu-

genommen. Lagen vor Jahresfrist 48,9 Prozent der befragten IT-Selbstständigen im Bereich mittlerer Stundensätze von 55 bis 85 Euro, so ist dieser Anteil jetzt auf 51,2 Prozent gestiegen. Aus den Stundensätzen allein lässt sich aber keine pauschale Beurteilung der Vorteilhaftigkeit einer Selbstständigkeit ableiten, da sie weder Kosten noch den tatsächlichen Zeitaufwand berücksichtigen. Allerdings reagiert der Markt sehr schnell, wenn besondere Fähigkeiten und Qualifikationen (sogenannte „Skills“) gefragt sind. Die höchsten Stundensätze wurden 2011 mit DB2-Kenntnissen (bis 145 Euro) erzielt. Platz 2 (136 Euro) belegten XLT-Skills (Xception LoadTest), gefolgt von Windows-Embedded-Kenntnissen mit einem Stundensatz von 126 Euro.

Der höchste mittlere Stundensatz wurde im vergangenen Jahr mit 86 Euro im Gesundheitswesen erzielt. Damit löst diese Branche den Vorjahressieger „Banken und Versicherungen“ ab, der 2011 auf 77 Euro kam. Die mit 50 Euro niedrigsten durchschnittlichen Stundensätze wurden im



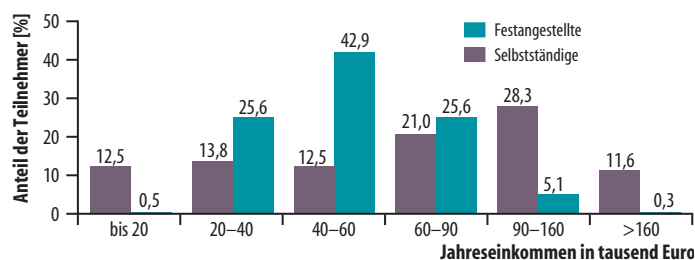
Altersstruktur Im Jahr 2011 haben mehr jüngere Menschen den Schritt in die Selbstständigkeit gewagt. Möglicherweise macht ihnen gerade die anhaltend gute konjunkturelle Lage Mut.



Schwankungsbreite der Stundensätze Die in den einzelnen Branchen erzielten Stundensätze lassen sich einerseits nach dem Mittelwert (in der Grafik um die 5 Prozent besten und die 5 Prozent schlechtesten Werte bereinigt), andererseits nach der Spannbreite differenzieren.

Bereich „Aus- und Weiterbildung“ gezahlt. Gegenüber 2010 verschlechterte sich der Mittelwert hier um fast 10 Euro. Die größte Streuung bei den Stun-

densätzen gab es im Bereich der Telekommunikation, wo 90 Prozent der Stundensätze in einem Bereich zwischen 39 und 348 Euro lagen.



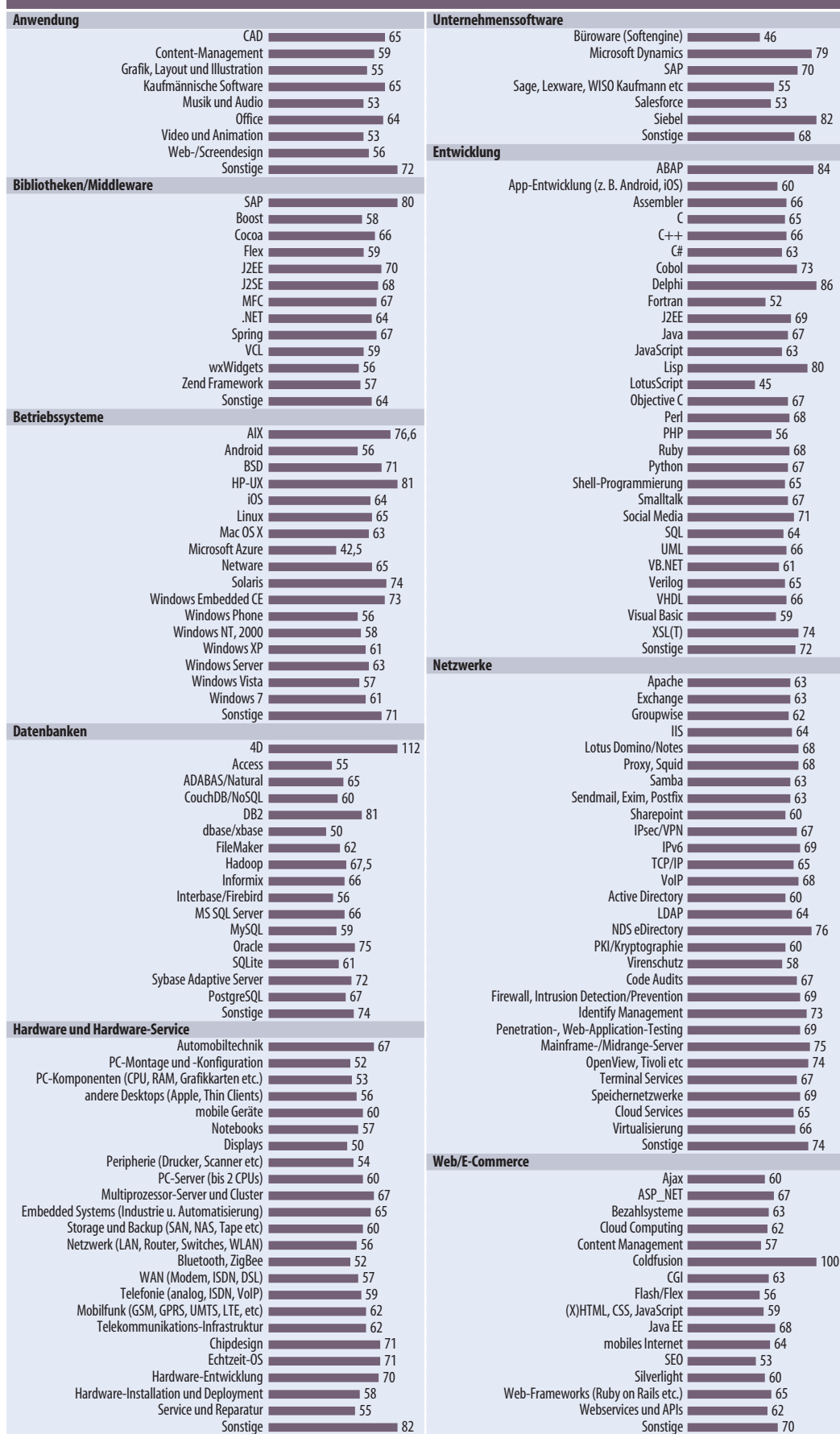
Vergleich der Jahreseinkommen Auch 2011 dominierten IT-Angestellte den Bereich der mittleren Einkommen. Höhere Einkommen bleiben vor allem den Selbstständigen vorbehalten.

Ihre wirtschaftliche Situation schätzten die meisten IT-Selbstständigen positiv ein – selbst im Segment der Niedrigverdiener erklärte noch fast jeder Dritte, seine finanziellen Bedingungen seien „gut“. Bei den Selbstständigen mit mittleren und hohen Einkommen erreichte die Zufriedenheitsquote („gute“ beziehungsweise „sehr gute“ wirtschaftliche Situation) sogar Werte von 80 bis 90 Prozent. Als Ergebnis ist der Wunsch nach einer Festanstellung in der IT-Branche auch nur

sehr schwach ausgeprägt. Selbst im Bereich sehr niedriger Einkommen (weniger als 20 000 Euro) wünschten sich lediglich 14,3 Prozent eine Festanstellung – im Vorjahr waren es in diesem Einkommenssegment noch 18,9 Prozent. Zur allgemein hohen Zufriedenheit dürfte auch beigetragen haben, dass es 2011 offenbar leichter war, an neue Aufträge zu kommen. So gab mehr als die Hälfte der Befragten in den Einkommenssegmenten über 40 000 Euro an, ihre Auf-

Anzeige

Durchschnittliche Skill-Stundensätze in Euro



Angegeben sind die berechneten Durchschnittswerte, Minimal- bzw. Maximalwerte können deutlich abweichen.

tragslage habe sich im vergangenen Jahr verbessert.

Fazit

Für die Beantwortung der Frage, ob sich Selbstständigkeit in der IT-Branche heute finanziell lohnt, ist ein Vergleich mit den Einkommen von vollzeitbeschäftigten Festangestellten sinnvoll. Diese beziehen vor allem mittlere Einkommen, zwei Drittel kommen auf ein Jahresgehalt von 40 000 bis 90 000 Euro. Wer mehr Geld verdienen will, hat wohl bessere Chancen als Selbstständiger: Über ein Einkommen von mehr als 90 000 Euro verfügen inzwischen vier von zehn Selbstständigen, jedoch nur 5,4 Prozent (Vorjahr: 5,1 Prozent) der Festangestellten. Andererseits ist das Risiko aber auch größer: 12,5 Prozent der IT-Selbstständigen haben Einkünfte von weniger als 20 000 Euro, während sich in diesem Einkommenssegment nur 0,5 Prozent der Festangestellten wiederfinden.

Rückblickend können sich Festangestellte seit 2002 über konstant gestiegene Einkommen freuen: Im Vergleich zu den 46 600 Euro, die wir vor zehn Jahren im Rahmen des ersten Gehaltsumfrage für die deutschen Teilnehmer ermittelt hatten, verdienen sie als Gruppe heute 16,1 Prozent mehr. Für die IT-Selbstständigen war das Jahr 2011 das zweite erfolgreiche Jahr in Folge, wobei diesmal nicht nur die Jahreseinkommen, sondern auch Stundenlöhne und -sätze nach oben kletterten. Insgesamt lässt sich der von den Befragten selbst empfundene Optimismus durch die vorliegenden Daten bestätigen. (pmz)

Prof. Dr. Thomas Bürkle ist Inhaber der Professur für Personalwirtschaft und Unternehmensorganisation und wissenschaftlicher Leiter der Hessischen Berufsakademie in Frankfurt. Dr. Claus Becher ist Autor zahlreicher Veröffentlichungen zum Thema „Elektronische Arbeitsmärkte“ und IT. Er arbeitet als Volkswirt im Immobilien-Research der DekaBank. Daniel Apfelbaum ist Politikwissenschaftler und arbeitet im Service Desk eines Systemhauses im hessischen Bad Vilbel

Literatur

[1] Wer verdient wie viel?, Ergebnisse der Einkommensumfrage unter IT-Fachkräften, c't 06/2011, S. 94 **ct**

Anzeige

Carsten Meyer

MfdS: Die Gewinner

Preisverleihung im c't-Wettbewerb „Mach flott den Schrott“

2011 startete die zweite Auflage des c't-Bastelwettbewerbs „Mach flott den Schrott“ oder kurz MfdS. Die erstaunliche Kreativität unserer Leser manifestierte sich in rund 160 Einsendungen rund um das Thema Computerschrott-Zweitverwertung. Die Preisträger stehen jetzt fest.

Die Teilnehmer hatten – wie schon bei unserem ersten Wettbewerb vor sechs Jahren – die Aufgabe, aus alten Computerteilen möglichst Sinnvolles, Schönes oder Originelles herzustellen; als viertes Bewertungskriterium kam noch die Qualität der Umsetzung hinzu. Eine Vorgabe für den Umfang des eingereichten Projekts gab es nicht, und so reichte die Spanne der Einsendungen vom simplen Türostopper aus zurechtgebogenen Slotblechen bis hin zur hochkomplexen selbst gebauten Vollformat-Digitaltalkamera von *Tobias Stoerkle* (die es dann aber doch nicht auf die vorderen Plätze schaffte) oder zum Laser-Fernseher aus DVD-Brenner-Dioden und Druckerteilen von *Helmar Dittrich*.

Einige fleißige Leser reichten gleich mehrere Projekte ein – dies war ausdrücklich erlaubt. Besonders zu erwähnen ist hier *Alexander Nemedi-Varga*, der insgesamt 16 zum Teil äußerst originelle Ideen ablieferte. Aber selbst sein Energie harvestender

Blink-Spazierstock mit LEDs und Feuerzeug-Piezokristall als Spannungsquelle kam in der Preisliste nicht ganz nach oben.

In jeder der vier Kategorien wurden Preise für insgesamt einige tausend Euro ausgelobt, die Bewertung erfolgte ganz basisdemokratisch durch die Besucher der MfdS-Website www.machflott.de. Für die insgesamt über 16 000 Einzelbewertungen möchten wir uns an dieser Stelle ganz herzlich bedanken!

Zugeschaut und mitgebaut

Ganz hoch im Kurs der Leser und Leserinnen stand die gleich mehrfach nominierte Riesen-Digitaluhr mit Display-Segmenten aus 28 CD-ROM-Laufwerken, der Laserplotter aus Teilen eines DVD-Brenners, der originelle Toilettenpapier-Drucker, das retro-schicke Steampunk-Telefon (oben rechts) und als Favorit der Pragmatiker die Heizungssteuerung per Handy.



Bewertet wurde wie eingangs erwähnt ausschließlich durch unsere Leser; eine Jury im engeren Sinne gab es nicht. Mehrfach nominierte Einreichungen konnten allerdings nur einmal gewinnen – es galt dabei die höhere Platzierung beziehungsweise bei gleichem Rang der höhere Punktwert. Wer also etwa in der Kategorie „Ästhetik“ den vierten Platz belegen würde, in der Kategorie „Nutzen“ aber bereits den zweiten Platz belegt, erhält einzig den zweiten Preis für den Nutzwert; auf den vierten „Ästhetik“-Rang rücken die nachfol-

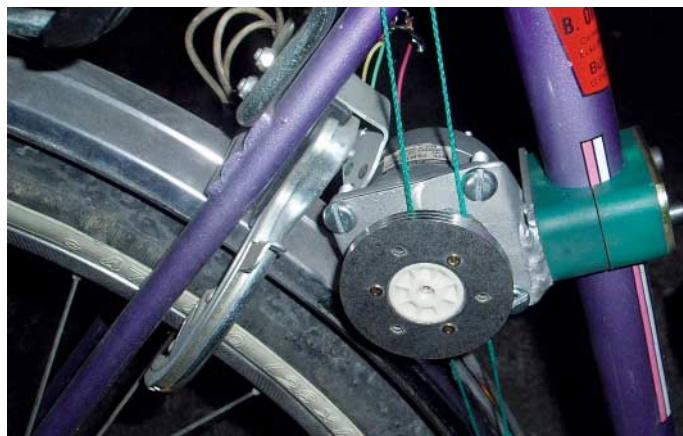
genden Platzierungen auf. Insgesamt sechs Preise wurden in jeder der vier Kategorien vergeben, wobei wir die Auswahl der Präsente an das Motto der vier Kategorien anpassten. Die in der Gewinnertabelle aufgeführte Gesamtpunktzahl eines Projektes ergibt sich als arithmetisches Mittel der Anzahl der vergebenen Sterne in der jeweiligen Kategorie.

Ästhetik

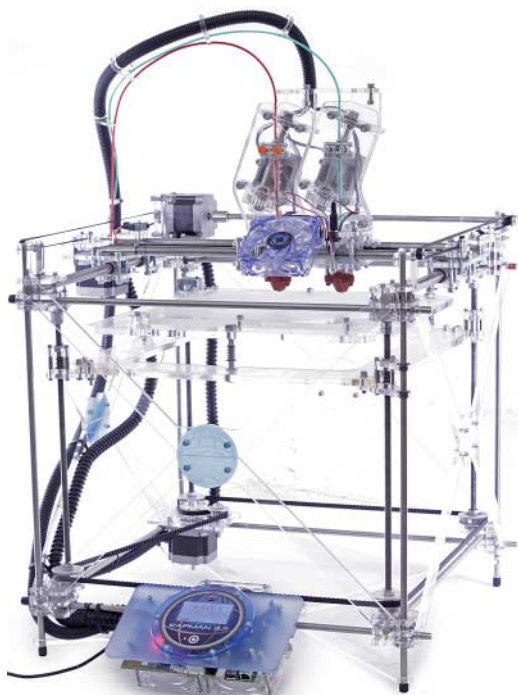
Jochen Enderlein kann mit dem Computer-Teleskop *Celestron*



Bei der Uhr von Frank Dziembowski werden die Ziffern-Segmente aus ein- und ausfahrenden CD-Schubladen hinter einer transluzenten, beleuchteten Scheibe gebildet.



Energiegewinnung mit gefedertem Fahrradsattel, Seilzug und Schrittmotor-Dynamo: eine typische Idee von *Alexander Nemedi-Varga*



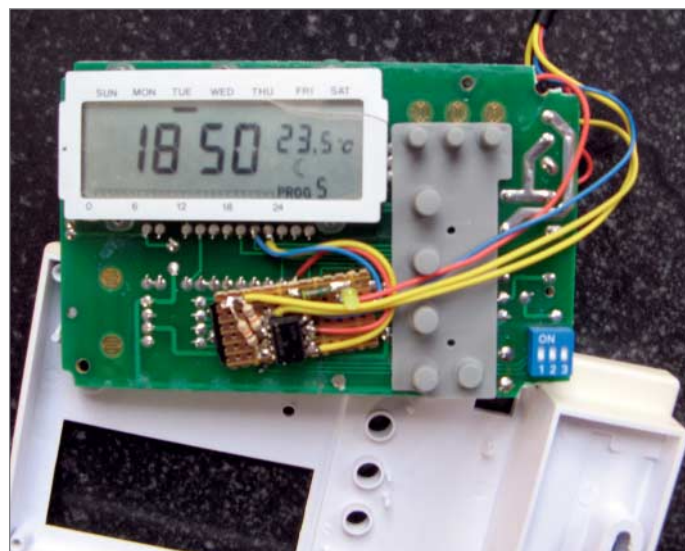
Einer der Hauptgewinne: 3D-Drucker RapMan 3.2 Extreme von 3D-Systems/Bits from Bytes

SkyProdigy 130 im Wert von 1000 Euro auf astronomische Entdeckungstour gehen. Sein bildschönes Steampunk-Telefon gewann in der Kategorie „Ästhetik“. Als zweiten Preis vergaben wir den autonomen Staubsaugerroboter iRobot Roomba 780 im Wert von rund 500 Euro, den man auch selbst programmieren kann. Der dritte Preis, der Internet-Radiowecker Chumby 8 (gesponsert von Get-Digital.de) für knapp 200 Euro, lässt sich dank seines quelloffenen Betriebssystems ebenfalls vortrefflich „bebasteln“. Platz vier erhielt ein großes Sugru-Paket im Wert von rund 100 Euro (gesponsert von Sugru) – Sugru ist eine plastische, flexible Masse, die von Hand form-

bar ist, wie Silikon überall haftet und an der Luft trocknet.

Nutzen

In der Kategorie „Nutzen“ winkten vornehmlich Preise, die auf die Hardcore-Bastler und Tüftler zugeschnitten sind: *Andreas Schwarz* gewann mit seiner Heizungssteuerung per Telefon das 200-MHz-Digitaloszilloskop Rigol DS1204B mit vier Kanälen und einer Abtastrate von 2 Gigasamples pro Sekunde; Wert: rund 1000 Euro. Ein umfangreiches Lego-Mindstorms-NXT-Set für rund 500 Euro zum Bau selbstprogrammierter Roboter ging an Platz zwei. Der dritte Preis war der Luxusbausatz Lego Technic Unimog (gesponsert von Lego)



Andreas Schwarz steuert mit einer Modifikation des Raumthermostaten die Heizung per Telefon.

mit steuerbaren Pneumatikkomponenten im Wert von knapp 200 Euro. Der vierte Platz erhielt das vielseitige 100-Euro-Werkzeugset Dremel 4000-1/45 (gesponsert von Dremel).

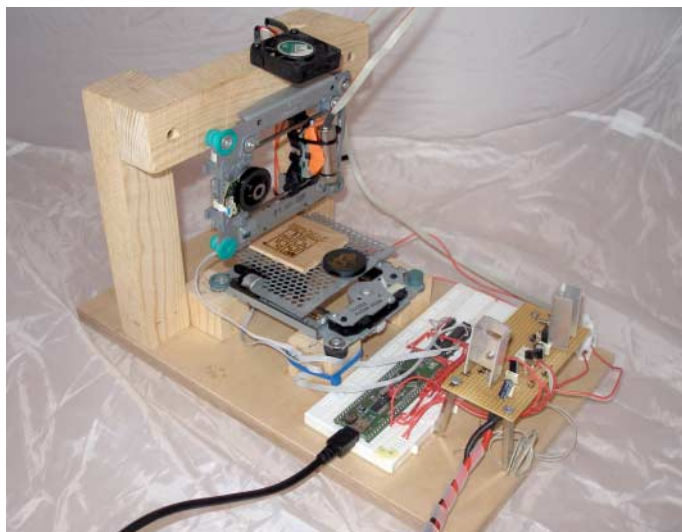
Umsetzung

Aus Teilen alter DVD-Brenner hat *Christian Nolte* einen Laserplotter gebastelt, der nicht nur verschiedenste Materialien beschriftet, sondern sogar Papier und Kunststoff schneiden kann. Über die Leistungsfähigkeit der serienmäßig verbauten Laserdioden staunten nicht nur wir, sondern auch unsere Leser, die hierfür den ersten Platz in der Kategorie „Umsetzung“ vergaben – prämiert mit dem 3D-Drucker Rap-

MfdS auf der CeBIT

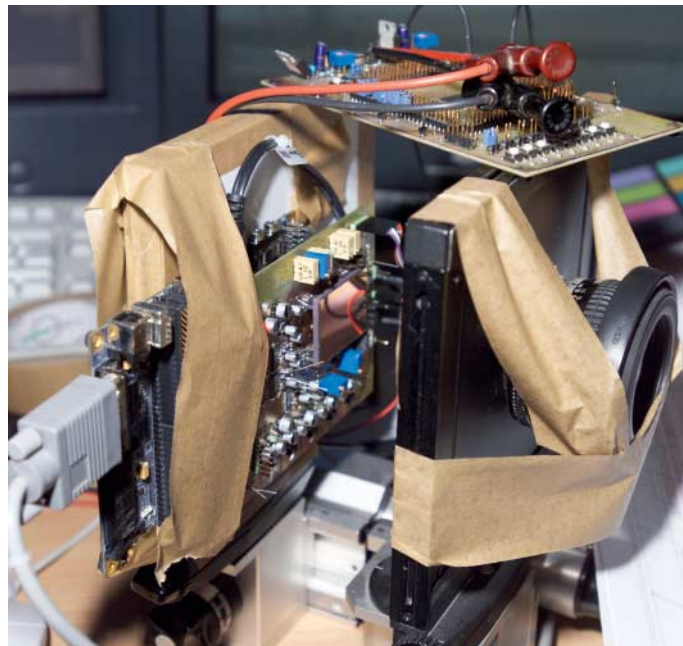
Eine Auswahl der Projekte wird es auch auf der CeBIT am Heise-Messestand (Halle 5, Stand F18) zu bewundern geben. Täglich um 12 Uhr gibt es im Heise Forum am Stand einen Vortrag zum Thema Hardware-Hacking, bei dem einige der Projekte und die dahinterstehenden Ideen näher vorgestellt werden. Hätten Sie gewusst, dass man mit der Laserdiode eines handelsüblichen DVD-Brenners auch Papier schneiden oder mit dem Bildsensor eines Scanners die eigene Geoposition bestimmen kann?

Der Laserplotter aus DVD-Laufwerken (ganz rechts eine Detailaufnahme im Betrieb) beschriftet Kunststoff oder Holz, kann aber auch dunkles Papier schneiden.





Weiterhin online zu finden:
simple, aber nette Ideen wie
der Disketten-Köcher



Provisorischer Aufbau der
selbstgebauten Vollformat-
Digitalkamera von Andreas
Stoerkle, der die Sensoreinstell-
stelle mit CPLDs und schnellen
A/D-Wandlern realisierte.

Man 3.2 Extreme (gesponsert von 3D-Systems und Bits From Bytes) im Wert von 1000 Euro. Die Profi-Lötstation Weller WD 1000M mit SMD-tauglichem FeinlötKolben im Wert von 500 Euro geht an Platz zwei, während sich der dritte Preisträger drei doppelseitige Eurokarten-Prototypen beim Sponsor *Basista Leiterplatten* im Gesamtwert von rund 200 Euro fertigen lassen kann. Ein Mikrocontroller-System Arduino Mega ADK mit zwei Prototyping-Shields und einem Motor-Shield im Gesamtwert von 100 Euro geht an den vierten Gewinner der Kategorie.

Preisträger

Platz	Punkte	Autor	Projekt	Preis
Preisträger „Ästhetik“				
1	5,47	Jochen Enderlein	Steampunk- Telefon	Computerteleskop Celestron SkyProdigy 130
–	5,37	Frank Dziembowski	Mega-CD-Schubladen-Uhr	(1. Preis „Originalität“)
2	5,22	Markus Ruggiero	Das Buch von Widerstand – und Kondensator	Staubsaugerroboter iRobot Roomba 780
3	5,11	konatsu_kenzan	Elektronenröhre als USB-Stick-Gehäuse	Internet-Radiowecker Chumby 8 (Sponsor: GetDigital)
4	5,10	Alex Porschen	Spacefighter	Sugru-Paket (Sponsor: Sugru)
5	5,09	El_Chorm	Magnetor Magnus Rex und Lady Magneta	3D-Druck-Gutschein (Sponsor: iMaterialize)
6	4,95	Michael Busch	Galvanisierte Objekte aus Computerteilen	SMD-Messpinzette (Sponsor: Segor)
Preisträger „Nutzen“				
1	5,35	Andreas Schwarz	Fernsteuern der Raumtemperatur übers Telefon	Oszilloskop Rigol DS1204B
2	5,18	Thinksilicon	VOD-Client zum Internetradio umbauen	Lego-Mindstorms-Set
3	5,17	Kreiseljuergen	Schwebestativ mit Gyroskopen	Lego Technic „Unimog“ (Sponsor: Lego)
4	5,11	Gerd Meinkoehn	Magnetrührer	Dremel-Set 4000-1/45 (Sponsor: Dremel)
–	5,07	Christian Nolte	Laserplotter aus alten DVD-Brennern	(1. Preis „Umsetzung“)
5	4,89	eddiBa	WC (Wassercomputer) gießt Pflanzen	3D-Druck-Gutschein (Sponsor: iMaterialize)
6	4,85	M. Ammann	Schneidisch-Beleuchtung	SMD-Messpinzette (Sponsor: Segor)
Preisträger „Umsetzung“				
–	5,48	Frank Dziembowski	Mega-CD-Schubladen-Uhr	(1. Preis „Originalität“)
1	5,42	Christian Nolte	Laserplotter aus DVD-Brennern	3D-Drucker RapMan 3.2 Extreme (Sponsor: 3D-Systems / Bits from Bytes)
2	5,30	Georg Zimmermann	experimenteller Laser-Fernseher	Lötstation Weller WD 1000M
3	5,24	Helmar Dittich	transportabler Laser-Farbprojektor	3 × Europlatinen-Prototypenfertigung (Sponsor: Basista)
–	5,23	Mario Lukas	Toilettenpapier-Drucker	(2. Preis „Originalität“)
–	5,16	Kreiseljuergen	Schwebestativ mit Gyroskopen	(3. Preis „Nutzen“)
–	5,06	Gerd Meinkoehn	Magnetrührer	(4. Preis „Nutzen“)
4	5,03	Spurt	Simpelmobil-Robot „Spurt“	Arduino Mega ADK mit Shields
–	5,02	CurdW	elektronischer Sextant aus Scanner-Teilen	(3. Preis „Originalität“)
–	5,00	Markus Ruggiero	Das Buch von Widerstand – und Kondensator	(2. Preis „Ästhetik“)
5	5,00	Gaston Klares	Dosenschießen mit Laserwaffe	3D-Druck-Gutschein (Sponsor: iMaterialize)
–	5,00	Andreas Schwarz	Fernsteuern der Raumtemperatur übers Telefon	(1. Preis „Nutzen“)
6	4,96	Raoul Gonzo	Festplatten-Spiegelkugel	SMD-Messpinzette (Sponsor: Segor)
Preisträger „Originalität“				
1	5,61	Frank Dziembowski	Mega-CD-Schubladen-Uhr	Quadrocopter mit FlyCamOne-Videosystem
2	5,58	Mario Lukas	Toilettenpapier-Drucker	Koffer-CNC iModela (Sponsor: Roland DG)
3	5,38	CurdW	elektronischer Sextant aus Scanner-Teilen	Gadeteer-Kit (Sponsor: Microsoft)
4	5,27	Georg Zimmermann	Festplatten-Haustürklingel	Microsoft Kinect
–	5,23	Georg Zimmermann	Experimenteller Laser-Fernseher	(2. Preis „Umsetzung“)
5	5,20	Can Cetkin	stroboskopische Digitaluhr	3D-Druck-Gutschein (Sponsor: iMaterialize)
–	5,17	Markus Ruggiero	Das Buch von Widerstand – und Kondensator	(2. Preis „Ästhetik“)
6	5,15	Walter Nowotny	Maus fängt Mäuse	SMD-Messpinzette (Sponsor: Segor)

Originalität

In puncto „Originalität“ schoss die Mega-CD-Schubladenuhr von *Frank Dziembowski* den Vogel ab – oder vielmehr den ersten Platz, den wir mit einem rund 1000 Euro teuren Video-Quadrocopter-Set mit FlyCamOne-Videobrillensystem bedachten. Der zweite Preis in der Kategorie war die Koffer-CNC-Maschine iModela (gesponsert von *Roland DG*). iModela ist ein transportables Tischgerät zum Fräsen von Balsaholz und Kunststoffmaterialien, die typischerweise von Modellbauern und Heimwerkern verwendet werden. Ein üppiges Gadeteer-Mikrocontroller-Paket aus steckbaren Modulen (gesponsert von *Microsoft*) ging an den dritten Platz, und der vierte Rang erhielt den 3D-Controller *Microsoft Kinect*, der die Hackergemeinde zu immer neuen, überraschenden Anwendungsideen beflügelt. Die Preisränge fünf und sechs erhalten in jeder Kategorie jeweils einen 50-Euro-Gutschein für einen 3D-Druck vom Sponsor *iMaterialize* beziehungsweise eine praktische SMD-Messpinzette, gestiftet vom Bauteile-Distributor *Segor* aus Berlin.

Die Redaktion bedankt sich herzlich bei allen Teilnehmern von „Mach flott den Schrott 2“ sowie den Sponsoren. Alle Einreichungen des Wettbewerbs sind weiterhin auf www.machflott.de abrufbar. (cm) **ct**

Anzeige

Benjamin Benz

ARM, aber sexy

Was Smartphones und Tablets so schnell macht

Wenn iPad und Co. ausgewachsene Desktop-PCs unbeholfen und träge aussehen lassen, so liegt das nicht etwa an der Hardware-Ausstattung, sondern an Programmiertricks, Beschleunigereinheiten und der Kunst des Weglassens. Einiges davon würde auch Windows-PCs gut zu Gesicht stehen, denn letztlich zählt weder die Anzahl der Features noch die theoretische Performance, sondern wie viel Spaß der Nutzer hat.

David gegen Goliath – so mutet der Vergleich von Smartphones und Tablets mit herkömmlichen Notebooks oder gar Desktop-PCs an. Während die einen mit jedem Milliwatt geizen, verheizen die anderen schon im Leerlauf das Hundert- bis Zigtausendfache und strotzen nur so vor Gigahertz und Terabyte. Kein Wunder, dass die Sparkünstler auch bloß einen Bruchteil der Rechenleistung gewöhnlicher x86-(Mobil-)Computer liefern.

Obwohl Benchmarks dieses Ungleichgewicht zweifelsfrei belegen, entsteht im Alltag ein ganz anderer Eindruck: Während der PC noch bootet, hat das iPad bereits die Mails abgeholt und einen Überblick über die Nachrichtenlage geliefert. Die Bedienung mit Wischgesten kapiert selbst mein 16 Monate alter Sohn und hat mehr Spaß am Tablet, als mir lieb ist. Der Internet-Browser scrollt auf ein Fingerwischen hin butterweich. Videos spielt das kleine Gerät genauso ruckelfrei ab wie der PC. Die Montage eines Panoramafotos erledigt die Smartphone-App im Handumdrehen, während die PC-Software erst nach gutem Zureden, manuellem Feinschliff und langer Renderzeit ein schönes Ergebnis präsentiert. Kurzum: Viele alltägliche Aufgaben machen mit einem Tablet mindestens so viel Spaß wie am ausgewachsenen PC. Frage ich meinen Schwiegervater, ob sich sein Dual-Core-Notebook oder das iPad schneller anfühlt, gibt er ohne zu zögern dem iPad den Vorzug.

Selbstverständlich sind nicht alle aufgeführten Vergleiche fair. So ist etwa die Montage eines Riesenpanoramas aus vielen Dutzend Raw-Fotos mit Korrektur von Objektivverzerrungen eine ganz andere Nummer als das Zusammenkleben von zwei bis drei Schnappschüssen und auf einem Tablet oder Smartphone bisher schlicht unmöglich. Dennoch lautet die spannende Frage: Wie erschaffen die kleinen Geräte – trotz geringer Rechenleistung – die Illusion, auch komplexe Aufgaben seien ein Kinderspiel?

Beschränkt, aber schick

Wie geschickt bei iPhone und Co. Hardware, Programmiermodell und Design-Richtlinien zusammenarbeiten, zeigen einige Beispiele: Kaum etwas dürfte so viel zum Sex-Appeal



der Apple-Geräte beigetragen haben wie das butterweiche Scrollen von Webseiten. Selbst auf komplexen Seiten folgt der Bildausschnitt sanftesten Streichlern ohne spürbare Verzögerung. Ein schwungvoller Stups und der Seiteninhalt gleitet nicht bloß flüssig über den Schirm, sondern die Bewegung läuft auch noch sanft aus. Ebenso intuitiv und stufenlos klappt das Zoomen per Zweifingergeste.

Für diese eindrucksvolle Darbietung zeichnen aber nicht etwa schnelle Prozessoren verantwortlich, sondern ein raffinierter Trick: Beim Laden einer Webseite rendert der Browser nicht nur den sichtbaren Bereich, sondern größere Kacheln. Diese übergibt das Betriebssystem wie eine riesige Textur an den Grafikchip, dem das Verschieben des sichtbaren Ausschnitts und das Zoomen obliegt. Während der Benutzer auf der ersten Kachel zu lesen beginnt, berechnet der Hauptprozessor im Hintergrund die übrigen. Wo die Grenzen dieser Kacheln liegen, offenbart sich, wenn man gleich nach dem Öffnen einer komplexen Webseite schnell scrollt. Dann erscheinen noch nicht gerenderte Bereiche als Schachbrettmuster.

Der Render-Trick zieht allerdings nur, wenn sich die ganze Seite am Stück scrollen lässt. Sowohl scrollbare Unterbereiche einer Seite – etwa Frames – als auch absolut positionierte HTML-Elemente, die immer an der gleichen Display-Position schweben, sprengen zumindest die Grundversion des Konzepts. Konsequenterweise hatte Apple diese in den ersten iOS-Versionen mehr oder weniger rigoros unterbunden: So ignorierte Safari HTML-Positionsangaben vom Typ „fixed“ schlichtweg. Sichtbar wurde das etwa bei Bildern, die im PC-Browser auf einen Mausklick hin vergrößert und schwebend über der Webseite erscheinen. Auf iOS-Geräten tauchten diese Overlays mitunter an falscher Stelle auf.

Bis einschließlich iOS 4.3 konnte man auf Webseiten mit Frames erahnen, wie sich ein Smartphone-Prozessor schlägt, wenn er tatsächlich bei jeder Bewegung neu rendern muss. Für das Scrollen in Unterbereichen mit der ohnehin gewöhnungsbedürftigen Zweifingergeste gab es nämlich lange Zeit keine Hardware-Beschleunigung und so blieb von den butterweichen Animationen nichts übrig.

Zum Vergleich: Die Windows-Version von Safari bedient sich keiner solchen Tricks. Folglich spielt es keine Rolle, ob man eine ganze Seite oder nur innerhalb eines Frames scrollt. Auch die kontinuierliche Neuberechnung von Overlay-Elementen fordert einen modernen PC-Prozessor nicht über Gebühr. Aber wehe, man installiert auf einem Uralt-Notebook mit Single-Core-Atom einen modernen Browser. Obwohl dessen Prozessor zumindest den des ersten iPad locker in die Tasche steckt, bereitet Surfen damit keine Freude.

Innenleben

In Smartphones und Tablets stecken hochintegrierte Kombiprozessoren, sogenannte Systems-on-Chip (SoC). Diese vereinen auf

einem einzigen Silizium-Die nicht nur die Rechen- (CPU) und Grafikkerne (GPU) mit einem Speicher-Controller, sondern auch noch diverse Beschleunigereinheiten und teils sogar Mobilfunk und GPS. Die Beschleuniger greifen der CPU etwa bei der Bearbeitung von Videomaterial unter die Arme. Firmen wie Samsung, Qualcomm, Texas Instruments oder Nvidia kaufen diese Einzelteile als geistiges Eigentum (Intellectual Property, IP) ein und setzen sie dann zu einem SoC zusammen. Darüber stapeln sie mitunter auch noch Silizium-Scheibchen mit RAM- und Flash-Speicher und vergießen es dann in einem einzigen Chip-Gehäuse. Fast alle Android- und iOS-Geräte verwenden derzeit SoCs mit einem oder mehreren Rechenkernen der britischen CPU-Schmiede ARM, man spricht daher auch von ARM-SoCs.

Um die Fähigkeiten dieser ARM-Kerne ranken sich eine ganze Reihe von Mythen. Darüber, ob deren sogenannte RISC-Architektur dem CISC-Konzept von Intels x86-Prozessoren überlegen ist oder nicht, tobt einer der ältesten Streits der Computer-Geschichte (siehe S. 110). Viel entscheidender ist, dass sich das Innenleben klassischer PCs oder Notebooks gravierend von dem eines Smartphones oder Tablets unterscheidet: Dem modularen Aufbau aus x86-Prozessor, Chipsatz, Grafikeinheit, Arbeitsspeicher, Festplatte, Netzwerkchip und Co. steht ein hochintegriertes System-on-Chip gegenüber. Das spart nicht nur Platinenplatz und Kosten, sondern auch Strom, weil alle Komponenten des SoC genau aufeinander abgestimmt sind.

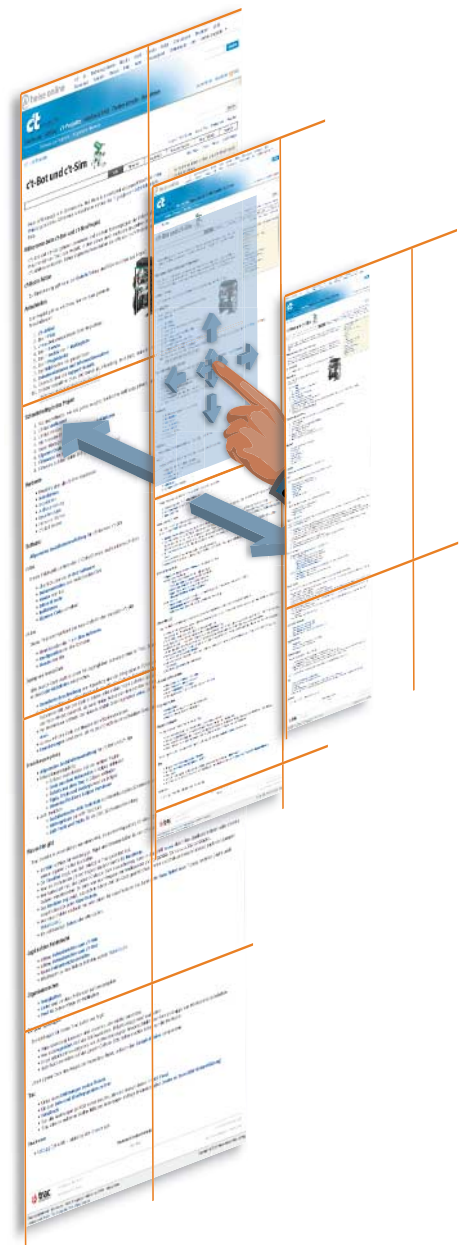
Auf der anderen Seite erschwert die enorme Packungsdichte wiederum die Kühlung. Im Mittel über mehrere Sekunden darf ein SoC nicht mehr als 0,3 bis 0,6 Watt verheizen, sonst wird es zu heiß. Kurzfristige Spitzen, die weit darüber hinausgehen, stellen hingegen kein Problem dar – die thermische Trägheit von Chipstapel und Platine fängt sie ab. Stromsparen gehört damit zu den wichtigsten Design-Zielen beim Entwurf von SoCs. Ganz anders im PC: Selbst ein Notebook-Prozessor darf unter Volllast 35 Watt verbraten und muss sich diese noch nicht einmal mit Chipsatz, Speicher und Co. teilen. Desktop-Prozessoren bringen es sogar auf 130 und Grafikkarten auf über 240 Watt.

Hase und Igel

Die Performance (siehe Tabelle auf S. 106) steht in direktem Zusammenhang mit der

Simple Idee, große Wirkung: Stapelt man verschiedene Auflösungen desselben Dokuments übereinander und unterteilt jede Ebene in Kacheln überschaubarer Größe, kann sich die GPU um das Verschieben und Zoomen des sichtbaren Bildausschnitts (blau) kümmern. Bei Bedarf lädt sie benachbarte Kacheln nach oder wechselt in eine Ebene mit anderer Auflösung.

elektrischen Leistungsaufnahme: So kommt der Zweikernprozessor Apple A5 des iPad 2 im CoreMark auf 5148 Punkte und liegt in etwa auf dem Niveau der ersten Single-Core-Atoms, macht damit aber keinen Stich gegen AMDs Netbook-Prozessor C-50 (7384 Punkte) oder einen aktuellen Dual-Core-Atom (10 412 Punkte), die derzeit langsamsten x86-Familienmitglieder. Bei den Desktop-Prozessoren beginnt die CoreMark-Skala überhaupt erst bei 20 000 Punkten. Ein Core i3-2100 aus der unteren Mittelklasse erzielt bereits 45 258 Punkte und Intels aktuelle Flaggschiffe liegen weit jenseits von 100 000 Punkten. Dabei schmeichelt der CoreMark – der nur in den innersten Caches abläuft – den kleinen ARM-Prozessoren sogar noch, weil die großen x86-Chips weder ihre gewaltigen L3-Caches noch die breiten Datenautobahnen zum riesigen Arbeitsspeicher in Stel-



lung bringen können. Auch Sprungvorhersageeinheiten, ausgefeilte Cache-Kohärenzmechanismen oder Befehlssatzerweiterungen wie SSE oder AVX honoriert der Core-Mark kaum oder gar nicht.

In einem SoC geht es aber viel mehr um Teamwork als um Benchmark-Heldentaten einzelner Einheiten. So übernimmt für Apples Spracheingabesystem Siri etwa ein hochgradig spezialisierter Audioprozessor die Signalverarbeitung. Diesen kauft Apple von Audience zu und integriert ihn in den eigenen A5-Prozessor.

Auch die Bearbeitung von Videomaterial obliegt in Mobilgeräten nicht den CPU-Kernen, sondern Spezialisten. Diese beherrschen meist nur eine Handvoll Videoformate, greifen aber für alle rechenintensiven Schritte auf dedizierte Hardware zurück. Das bedeutet: Solange das Quellmaterial im geeigneten Format vorliegt, erfolgt die Dekodierung mit minimalem Stromverbrauch und völlig ruckelfrei. Die Schattenseite ist allerdings, dass man neue Formate oder Codecs nur schwer per Software nachrüsten kann – spätestens HD-Material verkommt dann zur Diashow, weil die CPU-Kerne für dessen Dekodierung bei Weitem zu schlapp sind. Anders beim PC: Dort hat selbst ein 35-Euro-Celeron genug Rums, um solche Codecs in Software auszuführen.

Das gleiche Prinzip gilt für eine ganze Reihe weiterer Beschleuniger: So gehören zu einem OMAP5 von Texas Instruments etwa auch noch ein Signalprozessor für die Verarbeitung der Kamerabilder, ein Audio-Prozessor, ein Kryptobeschleuniger sowie 2D- und 3D-Grafikeinheiten. Selbst die allgemeinen Rechenaufgaben obliegen nicht etwa ausschließlich den beiden schnellen Cortex-A15-Kernen. Wenn gerade wenig Arbeit ansteht, legen sie sich schlafen und es übernehmen

Während man per Zweifinger-geste eine Webseite vergrößert oder verkleinert, skaliert der Grafikprozessor nur den schon berechneten Ausschnitt. Erst beim Loslassen rendert der Browser neu. Dann erscheinen Schriften wieder scharf und die Platzhalter werden gefüllt.

die langsameren, aber sehr sparsamen Cortex-M4-Kerne.

Nachbrenner

Dieses arbeitsteilige Konzept impliziert aber, dass Betriebssysteme und Apps für Handys und Tablets nicht einfach CPU-Leistung aus dem Vollen schöpfen können. Damit sich die Geräte flink anfühlen und Spaß machen, müssen die Entwickler Hardware-Beschleuniger effizient einsetzen, an einigen Stellen tricksen und an anderen harte Entscheidungen treffen.

Einen Blick auf die Arbeitsweise der Hardware-Beschleunigung kann man beim Zoomen von Webseiten mit dem iPad erhalten: Wenn man eine Seite per Pinch-Geste stark vergrößert, dann erscheinen Schrift und Bilder erst einmal unscharf und pixelig, weil

die GPU die bereits berechnete Kachel nur skaliert. Das geht wieselflink und ohne Ruckler. Erst nach dem Anheben der Finger wird der sichtbare Ausschnitt der Seite neu gerendert und erscheint dann wieder gestochen scharf. Die kurzfristig geringere Darstellungsqualität fällt kaum auf, weil der Anwender ohnehin mit dem Einstellen der Zoomstufe beschäftigt ist.

GPU-Beschleunigung sorgt übrigens nicht nur im Mobile WebKit für ruckelfreie Animationen, sondern ist ein fester Bestandteil des Software-Frameworks von iOS. Solange App-Entwickler dieses wie von Apple vorgesehen nutzen, klappt die Aufgabenverteilung quasi wie von selbst. Dahinter steht folgendes recht einfache und hardwarenahe Programmiermodell: Alle Elemente der grafischen Oberfläche (GUI) werden als Bitmaps gerendert, die dann ohne CPU-Beteiligung animiert oder transformiert werden. Jede einzelne landet unter Angabe von eventuellen Effekten in einer eigenen Ebene. Beim sogenannten Compositing legt die GPU die einzelnen Layer unter Berücksichtigung von Transformationen und Transparenzwerten übereinander.

Die Einzelaufgaben verteilen das Betriebssystem oder genauer gesagt hochoptimierte Funktionen aus dem Software-Framework auf die einzelnen Beschleunigereinheiten. Der Hauptprozessor hat daher mit vielen hübschen Effekten – etwa Cover-Flow –, aber auch weltlichen Aufgaben wie dem Skalieren von Bildern nahezu nichts zu tun. Neben dem Compositing und klassischen 3D-Berechnungen (Open GL ES respektive WebGL) kann die GPU übrigens auch bei einigen HTML5-Techniken helfen. Dazu gehören die mit der dritten Auflage von CSS eingeführten 2D- und 3D-Transitions ebenso wie die Zeichenflächen alias Canvas.

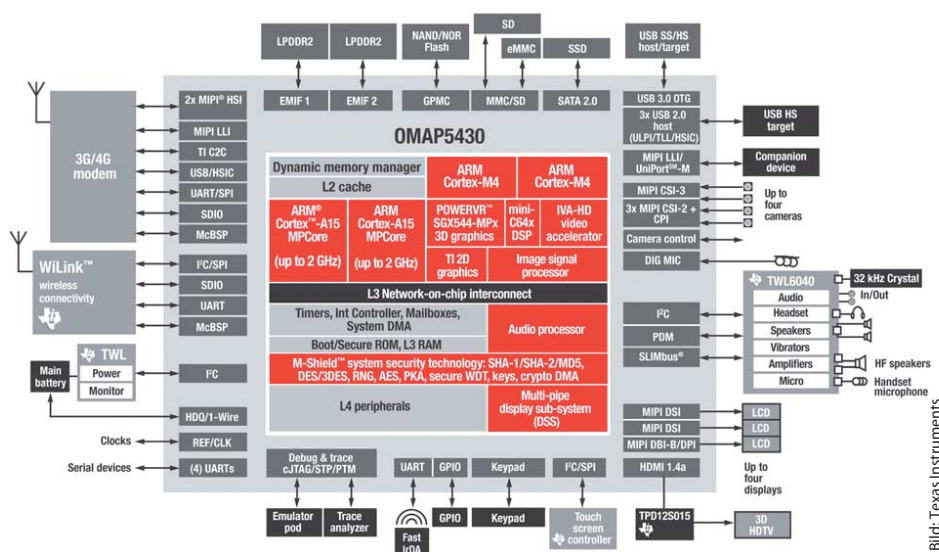


Bild: Texas Instruments

In einem modernen System-on-Chip für Smartphones teilen sich Universal-Rechenkerne (hier Cortex-A15) die Arbeit mit Video- und Krypto-Beschleunigereinheiten, Grafik-Engines und vielen weiteren Baugruppen. Wer gerade nichts zu tun hat, legt sich schlafen; Wache halten zuletzt nur noch die besonders sparsamen Cortex-M4-Kerne.

Dolmetscher

Von Surfern und (Web-)Entwicklern weitgehend unbemerkt sorgt ein raffinierter Kniff dafür, dass sich Internetseiten, Web-Apps

oder HTML5-Programme flott anfühlen. Hoch optimierte JavaScript-Engines übersetzen zur Laufzeit den JavaScript-Code in Maschinensprache (Just in Time Compilation, JIT) und holen damit bis zu Faktor 2,5 gegenüber interpretiertem JavaScript heraus. Bei iOS optimiert die Nitro-Engine unter anderem für den Thumb-2-Befehlssatz der ARMv7-Architektur.

Wie viel JIT unter iOS bringt, kann man leicht messen, weil Apple den Einsatz dieser Technik beschränkt: So war JIT vor iOS 5 exklusiv Safari vorbehalten. Web-Apps, die man sich als Lesezeichen auf den Home-Screen legt, profitierten nicht davon. Diese Beschränkung hat Apple mittlerweile gelockert und damit den Gerüchten, man wolle HTML5-Apps künstlich benachteiligen, den Nährboden entzogen. Wer allerdings das Webkit-Framework aus seiner eigenen App heraus aufruft, muss immer noch auf den JavaScript-Nachbrenner verzichten. Grund dafür ist womöglich eine Sicherheitsrichtlinie, die es Apps verbietet, ausführbaren Code im RAM zu verändern. Für die Tabelle auf Seite 106 haben wir den Sunspider-Benchmark in sechs verschiedenen Konstellationen laufen lassen.

Android hat gleich zwei JIT-Compiler für ARM-Hardware mit an Bord. Für die JavaScript-Engine V8 sollen die entscheidenden Patches zur Nutzung der skalaren Gleitkommaeinheit VFPv3 und der Vektoreinheit NEON sogar direkt von ARM stammen. Aber nicht nur Webseiten, sondern auch klassisch in Java programmierte Android-Apps verdanken einen großen Teil ihrer Performance nativem ARM-Code. Denn die Java Virtual Machine Dalvik enthält einen Just-in-Time-Compiler

(und macht damit den von ARM propagierten Hardware-Java-Beschleuniger Jazelle obsolet).

Lebenszyklus

Außer bei der CPU- und GPU-Performance unterliegen die Mobilgeräte auch beim Arbeitsspeicher spürbaren Beschränkungen: Das betrifft sowohl die Bandbreite zum RAM als auch dessen Kapazität. Während ein moderner Mittelklasse-PC mit 21,3 GByte/s auf locker 4 GByte Speicher zugreift, sind es beim iPad 2 gerade einmal 3,2 GByte/s und 512 MByte. Mehr Speicherchips und schnellere Verbindungen zwischen Speicher und Prozessor würden Stromdurst und Herstellungskosten zu sehr in die Höhe treiben.

Unter der begrenzten Transferrate leidet vor allem die Performance der GPU – nicht ohne Grund haben PC-Grafikkarten eigenen Speicher, auf den sie mit bis zu 264 GByte/s zugreifen. Die geringe Speichermenge bekommt man beispielsweise beim Surfen mit mehreren Tabs zu spüren: Wechselt man zu einem anderen Tab, muss der iPad-Browser es oftmals komplett neu laden, weil die Seite bereits aus dem Speicher geworfen wurde.

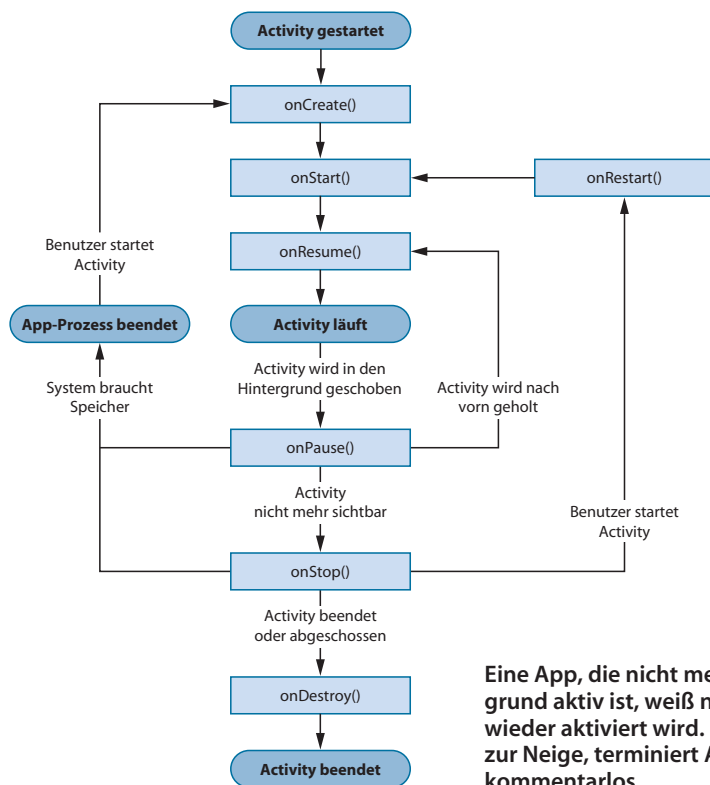
Solche Beschränkungen kennt PC-Software nicht. Sie darf nahezu unbegrenzt Speicher anfordern – dank „virtuellem Arbeitsspeicher“ selbst dann, wenn der physische Speicher erschöpft ist. Windows und Co. lagern dann einfach Speicherseiten auf die Festplatte aus. Anwendungen verlassen sich darauf, dass immer RAM zur Verfügung steht und dass sie einmal zugewiesenen Speicher unbegrenzt behalten dürfen.

Weil keines der Mobilbetriebssysteme offiziell Auslagerungsdateien vorsieht, müssen

Anzeige



Jedes einzelne GUI-Element einer iOS-App landet in einer eigenen Ebene. Erst der Grafikchip setzt diese – unter Berücksichtigung von Transparenz und anderen Effekten – zu einem Gesamtbild zusammen.



deren Apps damit rechnen, einmal aus dem Vordergrund verdrängt, ohne Vorwarnung ganz aus dem Speicher zu fliegen. Schiebt der Benutzer eine App in den Hintergrund, erhält sie lediglich eine Nachricht und danach eine kurze Gnadenfrist, um ihre Angelegenheiten zu ordnen – etwa ihren Zustand ins Dateisystem zu sichern. iOS versendet nicht einmal eine Warnung, bevor es eine Hintergrund-App aus dem RAM wirft. Android sieht eine solche Meldung zwar vor, garantiert deren Zustellung aber auch nicht. Während des Betriebs bitten sowohl iOS als auch Android gelegentlich Apps um die Freigabe von nicht mehr dringend benötigtem Speicher. Der Anwender profitiert letztlich von diesem Sparzwang und dem Verzicht auf virtuellen Speicher, weil Apps immer gleich schnell laufen und die vom PC

bekannten Swap-Anfälle beim Taskwechsel ausbleiben.

Unabhängig von diesen Speichersparmaßnahmen arbeitet die Garbage Collection von Android, dessen Java Virtual Machine Dalvik nicht mehr referenzierte Objekte aus dem Speicher entfernt.

Multitasking

Vorder- und Hintergrund haben bei den Mobilbetriebssystemen übrigens etwas andere Bedeutungen als beim Desktop-Rechner: Die Scheduler von Windows, Linux und Mac OS versorgen alle laufenden Programme reihum mit Rechenzeit. Ob ein Programm gerade den Fokus hat, von anderen mehr oder weniger verdeckt wird oder gar minimiert läuft, spielt dabei nur eine untergeordnete Rolle.

Rein technisch unterstützen sowohl iOS als auch der Linux-Kernel von Android Multitasking in diesem Sinne. Zugunsten der Performance erhält dennoch immer nur die App im Vordergrund Zeitscheiben. Sobald der Anwender eine andere nach vorne holt, pausiert die vorige und kann nicht einmal sicher sein, jemals wieder an die Reihe zu kommen. Folglich steht der jeweils aktiven App fast die komplette CPU-Performance zur Verfügung, während auf einem modernen Quad-Core-PC womöglich selbst das einfachste Solitär-Spiel ruckelt, wenn ein Hintergrund-Job so richtig loslegt. Aber auch Google und Apple halten Multitasking-Hintertüren offen: Android-Apps dürfen Aufgaben in „Services“ auslagern, die auch im Hintergrund weiterlaufen. iOS definiert spezielle App-Klassen für Audiowiedergabe, Voice-over-IP-Telefonie oder Navigation. Solche Apps bekommen dann unter bestimmten Bedingungen eine Nachricht und ein wenig Rechenzeit – etwa wenn sich der Benutzer ein paar hundert Meter bewegt hat.

Parallelbetrieb

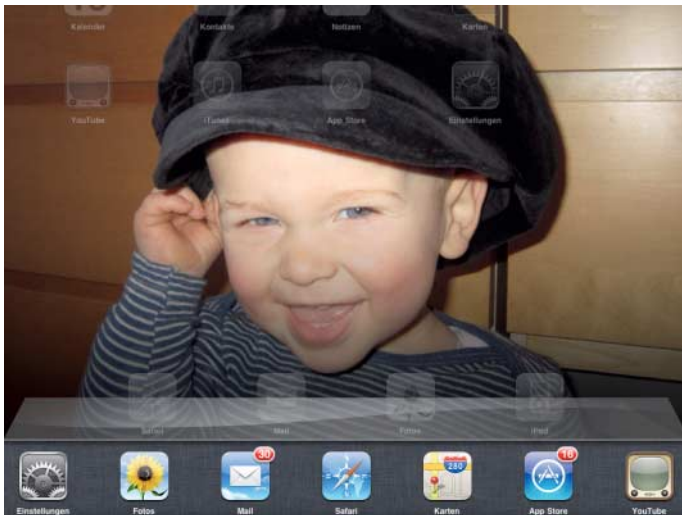
Die Einschränkungen beim Multitasking gelten allerdings nur für komplette Programme. Innerhalb einer App sind mehrere parallele Threads nicht nur möglich, sondern explizit erwünscht, damit Berechnungen, die länger als ein paar Millisekunden dauern, die Verarbeitung der Benutzereingaben nicht blockieren. Sowohl Apple als auch Google fordern flinke Oberflächen – sprich kurze Reaktionszeiten auf Eingaben. Android hält dafür sogar einen Strafmechanismus parat: Reagiert eine App nicht innerhalb von fünf Sekunden auf Eingaben, fragt das System den Anwender, ob er sie abschießen will.

Die vorgefertigten Bausteine aus den Software-Frameworks der Mobilbetriebssysteme verteilen die Arbeit intern auf mehrere Threads. Zugriffe aufs Netzwerk sollen asynchron erfolgen, sprich eine App setzt nur eine Anfrage ab und erhält irgendwann die Nachricht, dass die Daten bereitstehen. Somit blockiert der Haupt-Thread nicht. iOS bietet dem Programmierer mit den sogenannten „Operations“ einen komfortablen Wrapper für die sonst etwas sperrige Thread-Programmierung. Android stellt dafür spezielle Klassen bereit.

Wie gut die Parallelisierung bereits ohne Zutun des App-Entwicklers klappt und wo Apple Prioritäten setzt, offenbart ein interessanter Effekt bei der iPhone-App der c't: Diese betraut eine WebView aus dem iOS-Framework mit der Aufbereitung von Zusatzinformationen zu Artikeln. In einem zweiten Bildschirmbereich erlaubt eine ScrollView das Blättern durch die Vorschau-Bildchen der einzelnen Seiten. Sobald die Scroll-Animation einen neuen Artikel erreicht, fordert der Haupt-Thread die WebView auf, die Kurzinfo neu aufzubauen. Während ein iPhone 4S das sofort erledigt, kommt die WebView auf einem iPhone 3 erst dann zum Zug, wenn die Animation komplett angehalten hat.

CPU-Performance				
Gerät / CPU	Umgebung	Sunspider [ms]	← besser	CoreMark besser →
iPad 1 / A4	Web-App (iOS 4.3)	8258		2326
iPad 1 / A4	WebView (iOS 4.3)	7682		
iPad 1 / A4	Safari (iOS 4.3)	3469		
iPad 1 / A4	WebView (iOS 5)	9303		
iPad 1 / A4	Web-App (iOS 5)	3410		
iPad 1 / A4	Safari (iOS 5)	2953		
iPad 2 / A5	WebView (iOS 5)	7165		5148
iPad 2 / A5	Web-App (iOS 5)	1907		
iPad 2 / A5	Safari (iOS 5)	1804		
Xoom / Tegra250	Android 3.2	2150		5408
Transformer Prime / Tegra 3	Android 4.0.3	2342		12989
Atom N2600	Chrome	1221		10412
Celeron G530	Chrome	306		24959
Core i3-2100	Chrome	224		45182
Core i5-2300	Chrome	221		58573
Core i7-3960X	Chrome	185		156464

iOS teilt nur der gerade im Vordergrund sichtbaren App Rechenzeit zu. Alle anderen Apps in der Taskleiste können nicht einmal sicher sein, je wieder an die Reihe zu kommen.



Die genauere Analyse offenbart, dass die WebView – deren Darstellung letztlich die Webkit-Engine von Safari übernimmt – solche Aktualisierungen in einem eigenen Thread bearbeitet. Dieser wartet auf dem Einkern-Prozessor des älteren Telefons, bis der Haupt-Thread mit der Animation fertig ist. Das iPhone 4 kann dank Dual-Core-Prozessor den zweiten Thread parallel bearbeiten. Diese offensichtliche Bevorzugung von flüssigen Animationen vor der Neuberechnung eines Bereiches sorgt letztlich dafür, dass die App auch auf dem langsamen Gerät nicht ruckelt und sich flott anfühlt. Der Unterschied im Bildaufbau fällt nur auf, wenn beide Geräte nebeneinander liegen. Wie das aussieht, zeigt das über den c't-Link am Ende des Artikels erreichbare Video.

Reaktionsschnell

Den subjektiven Performance-Eindruck trüben insbesondere Ruckler in Animationen

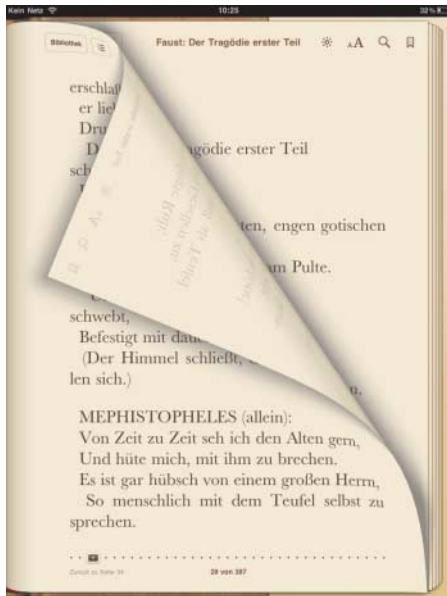
und Videos sowie verzögerte Reaktion auf Nutzereingaben. In den Programmierrichtlinien für Android warnt Google, dass Anwender bereits Reaktionszeiten von 100 bis 200 Millisekunden als störend empfinden. Untersuchungen von Intel sprechen sogar von Wahrnehmungsschwellen im Bereich von 30 ms. Zum Vergleich: Das menschliche Auge nimmt ab ungefähr 30 Bildern pro Sekunde (33 ms pro Frame) Bewegung als flüssig wahr. Legt man den Maßstab für einen ruckelfreien Betrieb gar bei der Bildwiederholrate von 60 Hz an – mit der auch Smartphones und Tablets ihre Displays betreiben –, so bleiben zum Aufbau eines Frames weniger als 17 ms.

Hardware-Beschleuniger und raffinierte Frameworks des Betriebssystems können aber nur dabei helfen, dass eine App flüssig läuft. Die Verantwortung dafür trägt – wie auch bei PC-Software – letztlich der Programmierer. Google gibt dazu einige Tipps: So sollen beispielsweise in Spielen die Berechnungen für den nächsten Spielzug nicht

Anzeige



Windows versorgt Programme auch dann weiter mit Rechenzeit, wenn sie sich im Hintergrund befinden.



Beim Umblättern in einem iBook darf die Grafikeinheit zeigen, was sie kann. Weder mit den Krümmungs- noch Transparenzeffekten hat der Hauptprozessor etwas zu tun.

den Haupt-Thread blockieren, sondern diesen für die Bearbeitung der Benutzereingaben freihalten. Kommt es doch einmal zu unvermeidbaren Wartezeiten, sollen Splash-Screens, Fortschrittsbalken oder Animationen wenigstens den Eindruck vermitteln, es gehe voran.

Beispiele für solche schicken Ablenker stecken sowohl in Android als auch iOS zur Genüge: So vermittelt die schicke und vor allem flüssige Animation beim Rotieren des iPad nicht nur den Eindruck eines wieselflinken Geräts, sondern erkaufte der CPU Zeit für den Umbau. Auch ein Taskwechsel per 4-Finger-Wischgeste wird von einer hübschen Animation kaschiert. Die Animationen belasten dabei dank Hardware-Beschleunigung den Prozessor nur marginal.

Für andere langwierige Vorgänge wie das Booten haben die Mobilgeräte zwar keine Lösung, aber eine Alternative für den Alltag parat: Im Standby schlucken sie kaum Strom und halten ihn folglich tagelang durch. Weil iPad und Co. außerdem nahezu verzögerungsfrei aufwachen, gibt es kaum Gründe, sie überhaupt neu zu starten. Netter Nebeneffekt: Auch im Standby empfangen Sie zum Teil E-Mails und andere Nachrichten, die dann nach dem Einschalten sofort bereitstehen.

Kompromisslos

Lässt sich weder durch Hardware-Beschleuniger oder JIT-Compiler noch geschickte Programmierung oder Ablenkung dem Benutzer das Gefühl eines flinken Geräts vermitteln, scheut Apple auch nicht vor harten Entscheidungen zurück – lieber etwas ganz weglassen, als es schlecht zu machen. Das prominenteste Beispiel war die Verbannung von Adobes

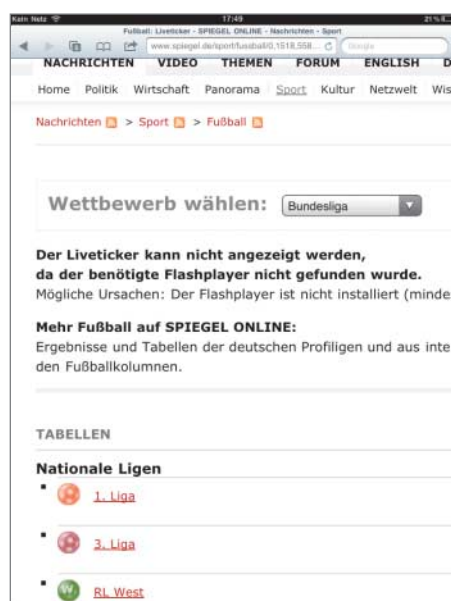
Flash-Player aus dem iOS-Reich. Ins Bild passt aber auch, dass Apple keine Standard-USB-Ports vorsieht. Das erspart nicht nur eine komplexe und anderen Herstellern zugängliche Treiberinfrastruktur, sondern beugt zudem Kompatibilitätsproblemen vor.

Einige Teile des Frameworks – etwa die Blätter-Effekte des iBook oder die Cover-Flow-Animation von iTunes – enthält Apple externen Programmierern vor. Wer sie dennoch aufruft, muss damit rechnen, dass seine App gar nicht erst in den App Store kommt oder wieder hinausgeworfen wird. Diese teils rigiden Kontrollen sorgen zwar gelegentlich für Diskussionen und liefern Stoff für Verschwörungstheorien, verhindern aber in erster Linie Wildwuchs. Sie stellen sicher, dass das Framework nicht gegen den Strich gebürstet wird, sondern so zum Einsatz kommt, wie es die Apple-Ingenieure vorgesehen haben – nur dann greifen auch die vielen Optimierungen.

Wenig Rücksicht nimmt Apple beim Thema Abwärtskompatibilität: Dass iOS-Entwickler ihre Apps auch auf älteren iOS-Versionen testen, ist nicht vorgesehen – Apple stellt immer nur die aktuelle Entwicklungsumgebung respektive iOS-Version bereit. Mitunter ändert sich mit einem neuen iOS auch das Framework, was Anpassungen bei den Apps erfordert. So lästigt das für Programmierer manchmal sein mag, so begrenzt es doch auch die Altlasten, an denen manch anderes Betriebssystem mittlerweile schwer zu schleppen hat.

Android gibt sich an vielen Stellen – etwa bei Display-Auflösungen, USB-Ports oder dem App Store – flexibler als iOS. Die Schattenseite davon ist jedoch, dass es mehr Apps gibt, die gelegentlich ruckeln oder dass halt doch mal was nicht wie erwartet funktioniert.

Auf Mobilgeräten (noch) nicht weit verbreitet sind Programme mit Plug-ins. Diese sind



Lieber gar nicht als langsam! Nach dieser harten Devise hat Steve Jobs Adobe Flash aus iPad und iPhone verbannt.

für viele beliebte PC-Anwendungen wie Photoshop, Firefox oder Thunderbird Segen und Fluch zugleich. Einerseits kann der Benutzer die Software damit flexibel an seine Bedürfnisse anpassen, andererseits droht ein wahrer Dschungel aus Abhängigkeiten, Inkompatibilitäten, Altlasten und Bremsklötzen. Darin bleiben leider auch viele Versuche stecken, PC-Software für Multi-Core-Prozessoren, Befehlsatzweiterungen oder gar Hardware-Beschleunigung zu optimieren. Selbst der längst überfällige Umstieg auf 64 Bit scheitert bisweilen an 32-Bit-Plug-ins. Kurzum: Alte oder schlecht programmierte Software reizt moderne PCs nicht einmal annähernd aus.

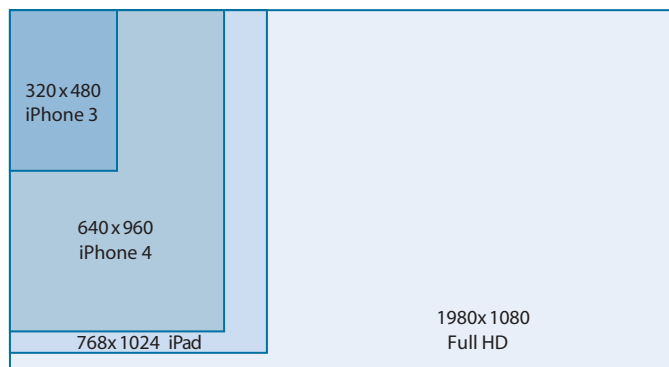
Vorwissen versus Erkundung

Das geniale Konzept, welches dereinst den Siegeszug des IBM PC einläutete, bremst mittlerweile Desktop-PCs und Notebooks mit x86-Prozessoren: Modulare Hardware und weitgehend frei programmierbare sowie abwärtskompatible Software. Dank standardisierter Schnittstellen wie PCI, PCI Express und SATA kann auch der Endkunde nach Belieben erweitern. Extern erschließt USB einen schier unendlichen Gerätezoo und bietet dank Hubs nahezu beliebig viele Ports. Bei den Anzeige-Geräten und deren Seitenverhältnissen reicht das Angebot vom winzigen Touch-Display bis zum Multimonitor-Setup oder Heimkinosystem. Ebenso bunt geht es bei den Betriebssystemen zu.

Wer Software für „Windows“ schreibt, muss dabei nicht bloß an die neueste 64-Bit-Version mit Direct-X11-Grafik denken, sondern auch an Atom-Netbooks mit XP und einer GPU, die nicht einmal OpenGL 2.0 versteht. Anders ausgedrückt: Performance-Faktor 20. Völlig unüberschaubar wird es beim Angebot an Programmier- und Skriptsprachen, Compilern, Software-Frameworks, Laufzeitbibliotheken und Interpretern. Der Nachteil eines so flexiblen Konstrukts aus Bausteinen und Treibern zahlloser Hersteller sind gewaltige Reibungsverluste.

Einen starken Kontrast dazu bildet der monolithische Ansatz der Mobilgeräte: Hier hält ein einziger Hersteller alle Fäden in der Hand und kann Hardware, Betriebssystem, Compiler und sogar die Distributionskette minutös kontrollieren und optimieren. Er kennt jede einzelne Komponente ganz genau und kann diese Informationen fest in der Firmware verankern. Eine aufwendige Hardware-Detektion beim Einschalten oder Aufwachen entfällt.

Bei einem SoC steht schon in der Entwurfsphase fest, welche Hardware-Treiber überhaupt benötigt werden. Mechanismen zum Nachladen weiterer braucht man ebenso wenig wie komplexe Verfahren, die das Betriebssystem vor dubiosen Treibern schützen. Entsprechend wenig Wildwuchs herrscht auch bei den Programmierschnittstellen: Für 3D-Grafik gibt es statt DirectX 9, 10 und 11, alternativen GDI-Konzepten sowie Open GL 1 bis 3 lediglich OpenGL ES 2.0 – der Vorläufer OpenGL ES 1.1 spielt kaum noch eine Rolle.



Mobilgeräte kommen auch wegen ihrer kleinen Displays und Auflösungen mit recht wenig Rechenleistung aus. Zum Vergleich: Full-HD-Display, iPad und iPhone.

Aber auch der App-Programmierer kann schon eine ganze Menge Vorwissen einfließen lassen. Er weiß, wie viel Rechenleistung zur Verfügung steht und kann daher verhindern, dass es überhaupt zu Rucklern kommt. Im Idealfall tauchen im App Store noch nicht einmal Programme auf, die die Geräte in die Knie zwingen.

iOS kommt zudem die – anders als bei Android – derzeit noch stark begrenzte Gerätevielfalt zugute. So haben die Displays aller iPhones dasselbe Seitenverhältnis (3:2) und dieselben Abmessungen. Um die ab dem iPhone 4 vervierfachte Auflösung muss sich der App-Entwickler dank eines raffinierten Tricks von Apple kaum kümmern: Das Koordinatensystem für alle grafischen Elemente kennt nämlich nach wie vor nur 480×320 Punkte. Lediglich die Anzahl der Pixel pro Punkt hat sich bei den Retina-Displays erhöht.

Während eine iOS-App (bisher) mit lediglich zwei Sätzen von Icons auf alten und neuen Geräten eine gute Figur abgibt, muss Android schon etwas mehr Aufwand treiben, damit ein (flexibles) Layout auf allen Display-Typen und -Formaten schick aussieht. Noch schwerer hat es ein PC-Programm, das vom 10"-Netbook über den All-in-One-Rechner mit Touch-Display bis zur Workstation mit zwei 30"-Displays gut bedienbar sein soll. Selbst zur Laufzeit kann der Nutzer dort jederzeit die Größe des Fensters verändern. Smartphones und Tablets können externe Displays hingegen oft nur als zweiten Schirm mit wenigen unterschiedlichen Auflösungen ansteuern, um ein einziges Fenster im Vollbildmodus anzuzeigen.

Fazit

Keine noch so elaborierte Diskussion um Architekturunterschiede kann die Tatsache umstoßen, dass in einem aktuellen Mittelklasse-PC locker 10- bis 20-mal so viel Rechenleistung steckt wie in einem Tablet oder Smartphone. Für den Anwender zählt am Ende dennoch nur, dass sich seine Lieblings-Software komfortabel bedienen lässt und flink reagiert.

Das Rezept, auf sparsamer Hardware und einem kleinen Display mit eiserner Hand abgespeckte, aber dafür hoch optimierte Software einzusetzen, brilliert bisher insbesondere für den Medienkonsum. Beim Erzeugen

von Inhalten bescheiden Apps mit vorgeplanten Schablonen zumindest Anfängern schnelle Erfolgserlebnisse bei Videoschnitt, Musikbearbeitung und Co.

An die schier unendliche Gestaltungsfreiheit, die Software-Schwergewichte wie Photoshop bieten, kommen die Apps aus vielen Gründen nicht heran. Für die (professionelle) Erstellung von Inhalten – egal ob Textverarbeitung, Videoschnitt, CAD-Zeichnungen oder Bildbearbeitung – ersetzt ein Tablet mit 10"-Touchscreen sicherlich keine Workstation mit 24"-Monitor.

Wünschenswert wäre aber, dass der Spaß des Benutzers auch beim klassischen Desktop-PC in den Vordergrund rückt. Dafür müssten allerdings die Software-Entwickler ihr Gespür für Performance-Optimierung wieder entdecken anstatt einfach auf Intel-Wunder zu hoffen. Microsoft hat erkannt, dass ruckelfreie Animationen und blitzschnelles Aufwachen für die subjektive Bewertung des Gesamtpakets aus Hard- und Software viel wichtiger sind als ein schier unerschöpfliches Plug-in-Angebot und die uneingeschränkte Kompatibilität zu Uralt-Technik. So finden sich in den Richtlinien für Windows-8-PCs eine ganze Menge harter Forderungen, die auch aus der Feder von Steve Jobs hätten stammen können [2].

Einen Startvorteil büßen die Mobilgeräte aber immer mehr ein: Mit jeder weiteren Generation wächst die Vielfalt und einige der anfänglichen Vereinfachungen und Tricks greifen nicht mehr. Auch der Effekt, dass neue Software auf alter Hardware keinen Spaß macht, setzt hier allmählich ein. Der Mobiltechnik steht ein Wettrüsten bevor, das die PC-Welt bereits hinter sich hat: Ein 0815-PC ist seit einigen Jahren schon für die meisten Standard-Anwendungen schnell genug, während schon heute manche Apps nur Spaß machen, wenn man ein Top-aktuelles Smartphone oder Tablet mit Dual-Core-Prozessor besitzt. (bbe)

Literatur

- [1] Christian Wölbert, Touch oder Tasten?, Der beste Computer für unterwegs, c't 5/12, S. 94
- [2] Christof Windeck, Logo-Korsett, Hardware-Vorgaben für Systeme mit vorinstalliertem Windows 8, c't 4/12, S. 18

www.ct.de/1206102

ct



Benjamin Benz, Christof Windeck

Wohngemeinschaft

Die Technik der Tablet- und Smartphone-Prozessoren

Hoch integrierte Systems-on-Chip stecken milliardenfach in Smartphones, Tablets oder Fernsehern. Die besondere Bauform der Winzlinge könnte aber auch Notebooks, Server und Desktop-Rechner erobern.

Das Grundrezept für einen sparsamen Mobilprozessor klingt simpel: Man nehme ein paar Allzweck-Rechenkerne (CPU), eine Grafikeinheit (GPU) sowie einen Speicher-Controller. Dazu gebe man eine Handvoll hoch spezialisierter Beschleuniger, um etwa Videos flüssig abzuspielen oder verschlüsselte E-Mails flott auszupacken. Abgeschmeckt wird das Ganze mit reichlich I/O-Controllern für Schnittstellen, Ports für USB-Geräte, SD-Karten, Mikrofone, Lautsprecher, Touch-Sensoren oder auch Mobilfunkmodems. Bevor man dieses System-on-Chip (SoC) in einem Gehäuse vergießt, kann man darauf noch RAM- und Flash-Chips stapeln.

Ähnlich wie beim Kochen reicht es für ein Sternegericht aber keineswegs aus, alle Zutaten in einen Topf zu werfen. Die Kunst liegt darin, die einzelnen Komponenten genau aufeinander und vor allem auf den Einsatzzweck abzustimmen. Nur wenn Preis, Performance, Stromverbrauch, Wärmeentwicklung und letztlich auch Software genau passen, begeistert ein Handy oder Tablet Millionen von Kunden und spielt die enormen Entwicklungskosten von SoC und Gesamtgerät wieder ein.

Der SoC-Entwickler kauft Standard-Komponenten – wie Prozessorkerne – als IP-

Blöcke (siehe Kasten) zu und kombiniert sie mit selbst entwickelten Makros zu einem kompletten SoC-Bauplan, den er dann für einen bestimmten Fertigungsprozess mit Hilfe von Bibliotheken des Auftragsfertigers synthetisiert. Nach dem Tapeout (oder Sign-off) also der Übergabe an den Auftragsfertiger (Chip-Foundry) dauert es rund vier Monate, bis die ersten Chips vom Band laufen. Den Designprozess begleiten auf verschiedenen Ebenen Verifikation und Simulation.

Hersteller wie Qualcomm, Samsung oder Texas Instruments verteilen die Entwicklungskosten etwas, indem sie SoC-Familien entwerfen, die für ganze Geräteklassen taugen. Die zentralen Parameter wie Gehäusevolumen, Akkukapazität, Preis und Funktionsumfang bestimmt jedoch die Marketing-Abteilung des Handy-Herstellers. Somit ähneln sich die Geräte einerseits und andererseits stehen schon recht früh im Entwicklungsprozess die zentralen Ingredienzen des SoC fest. Für die aktuelle Smartphone- und Tablet-Oberklasse heißt das: Zwei CPU-Kerne mit mindestens 1 GHz, Beschleuniger für Aufnahme und Wiedergabe von Full-HD-Videos, mehrere Kameras, bis zu 1 GByte RAM und ein programmierbarer 3D-Grafikkern.

Der kurzfristige Tausch einzelner Komponenten kommt nicht in Frage, weil alle Bauteile fest auf einer einzigen Platine verlötet werden. Sogar das thermische Budget, sprich die maximal abführbare Wärme, steht unverrückbar fest – notfalls muss der Handy-Entwickler eben die Frequenzen drosseln, falls der Chip-Entwickler gepatzt hat oder die Fertigung mit breiter Serienstreuung läuft. Die Fülle an Vorbedingungen machen die Entwicklung mobiler Gadgets extrem komplex.

Hausmeister CPU

Die Prozessorkerne nahezu aller aktuellen SoCs für Smartphones und Tablets stammen von der britischen CPU-Schmiede ARM. In älteren SoCs schieben die nur für Single-Core-Betrieb geeigneten Cortex-A8-Kerne Dienst. Sie arbeiten noch nach dem In-Order-Prinzip, können Befehle also nicht umsortieren. Das spart Strom, lastet die Recheneinheiten aber schlechter aus als die Out-of-Order-Ausführung. Letztere gibt es erst beim Cortex-A9, dessen Dual-Core-Ausführung Stand der Technik ist. Eine erste Vierkern-Inkarnation hat Nvidia mit dem Tegra 3 aus dem Hut gezaubert und Asus im Tablet Transformer Prime verbaut. Noch in den Startlöchern steht der Cortex-A15, der pro Taktzyklus doppelt so viel schafft wie sein Vorgänger und außerdem in die 2-GHz-Region vorstoßen soll. Das erste SoC damit dürfte in diesem Jahr erscheinen – vielleicht in Form des OMAP5 von Texas Instruments.

Es müssen übrigens nicht alle CPU-Kerne eines SoC mit derselben Geschwindigkeit laufen oder vom selben Typ sein. So debütieren derzeit gleich mehrere Stromsparkonzepte für Situationen, in denen wenig Arbeit für die CPU anliegt. Texas Instruments (TI) stellt den beiden schnellen Cortex-A15-Kernen zwei

extrem sparsame Cortex-M4-Cores zur Seite. Diese könnten beispielsweise Beschleunigereinheiten weiterhin mit MP3- oder Videodaten versorgen, während die beiden Großen schlafen. Das lohnt, denn während ein einzelner Cortex-A15 bei voller Taktfrequenz in der 1-Watt-Liga spielt, braucht ein mit 200 MHz getakteter Cortex-M4 laut ARM gerade einmal 1,6 mW. Diesem gewaltigen Sparpotenzial steht ein gehöriger Software-Aufwand gegenüber, denn es gilt nicht nur Kern-, sondern auch Architekturgrenzen zu überwinden. Der Cortex-M4 versteht nämlich nur eine Teilmenge des Befehlssatzes des Cortex-A15.

ARM ist daher gleich einen Schritt weiter gegangen und hat im Herbst 2011 – lange nach Vorstellung des OMAP5 – den Cortex-A7 als Juniorpartner für den Cortex-A15 präsentiert. Der Clou: Die beiden sind binärkompatibel und bei Migration von Tasks helfen dieselben Stromsparmechanismen, die auch über Taktfrequenz und Kernspannung wachen. Die kommenden 64-Bit-Kerne Atlas und Apollo dürften dieses „Big-Little“ genannte Prinzip noch verfeinern.

Nvidia wählt einen noch simpleren Ansatz: Den vier schnellen Cortex-A9-Kernen steht ein fünfter vom selben Typ zur Seite. Er ist allerdings nicht auf hohe Performance und Taktfrequenz, sondern auf niedrige Leistungsaufnahme optimiert und läuft nur mit 500 MHz. Außerdem sitzt er auf einer „Stromsparinsel“. TSMC stellt den Chip in einem Mischprozess her, der die Kombination unterschiedlicher Transistoren erlaubt: Schnelle, aber stromhungrige für die vier 1-GHz-Cores und langsame, aber sparsame für den fünften Kern.

Konkurrenten

Ein Stück von dem SoC-Kuchen für Smartphones und Tablets wollen zwei weitere Firmen abluchsen: Die CPU-Schmiede MIPS hat reichlich SoC-Erfahrung und ist sowohl bei Prozessoren für (Internet-taugliche) Fernseher als auch bei klassischen Handy-Chips ordentlich aufgestellt. MIPS versucht derzeit insbesondere die Software-Infrastruktur auszubauen – etwa durch Portierungen von Android. Attraktive Smartphones oder Tablets mit MIPS-Kernen sind vorerst jedoch nicht in Sicht.

Intel rühmt indes die eigene x86-Architektur, für die es massenhaft Software gibt. Auch mangelnde Rechenleistung ist nicht das Problem, daher hatte Intel bisher keinen Grund, die Taktfrequenz der Atoms anzu-

IP: Geistiges Eigentum

Mit dem Begriff des geistigen Eigentums (Intellectual Property, kurz IP) tut man sich in der deutschen Sprache schwer, sofern es um den Bezug zur Halbleitertechnik geht. Mit einem IP-Core ist hier ein Funktionsblock gemeint, den man von einem anderen Hersteller zukaft – und zwar eben nicht als physisches Bauteil, sondern als Bauplan oder Blaupause. Konkret geht es dabei meistens um eine Art Makro für eines der gängigen Entwurfssysteme für Logikschaltungen, die Beschreibungssprachen wie Verilog oder VHDL [1,2] verwenden. Ein solcher IP-Core kann einen kompletten CPU- oder Grafikern umfassen, aber auch ein Bus-System oder einen Speicher-Controller.

Neben diesen „Soft Macros“ gibt es IP-Cores auch als „Hard Macros“ oder „Physical IP“: Dabei optimiert der Anbieter seinen Funktionsblock sowohl für einen bestimmten Herstellungsprozess als auch auf hohe Per-

formance, niedrige Leistungsaufnahme oder geringe Chipfläche. In Kooperation mit Chip-Foundries wie TSMC – dem Weltmarktführer –, Globalfoundries oder Samsung offeriert ARM etwa 28- oder 20-Nanometer-Implementierungen von CPU- und GPU-Cores. Hard Macros kosten mehr und sind weniger flexibel, reduzieren aber das Fehlerisiko und den Entwicklungsaufwand. Außerdem sind zu einem Hard Macro harte Fakten bekannt: Etwa die Stromaufnahme bei einer bestimmten Frequenz.

Eine Sonderform von IP sind sogenannte Architekturlizenzen. Dabei bekommt der Kunde nicht (nur) die Blaupausen eines speziellen Kerns, sondern die Erlaubnis, diese nach Belieben zu verändern oder gar eigene Prozessoren mit demselben Befehlssatz zu bauen. Das nutzen etwa Qualcomm (Snapdragon/Krait) oder Marvell (Armada/Sheeva), um eigene ARM-kompatible CPUs zu bauen.

heben. Allerdings kämpft Intel noch damit, die elektrische Leistungsaufnahme der Atom-Prozessoren in den Griff zu bekommen. Der erste SoC-Atom namens Moorestown hat es nie bis zum fertigen Chip geschafft, der zweite Versuch namens Oak Trail – der noch aus zwei Chips bestand – erwies sich als Rohrkrepierer. Dieses Jahr hat Intel mit Medfield alias Penwell erstmals ein konkurrenzfähiges Single-Chip-Pferd im Stall. Anders als alle anderen aktuellen x86-Prozessoren verwendet der Atom noch das In-Order-Prinzip.

Genau genommen verfolgen sowohl Intel als auch AMD den SoC-Ansatz aber auch bei den Prozessoren für Desktops- und Notebooks. Bereits die aktuellen Chips enthalten nicht nur CPU, Caches und Speicher-Controller, sondern auch Grafikkerne, einen PCI Express Root Complex sowie Videobeschleuniger und zum Teil auch schon Audio-Codex. Intel plant die kommende Haswell-Architektur sogar als echten Single-Chip, der ohne Chipsatz auskommt. AMD versucht, den Namen Accelerated Processing Unit – kurz APU – für die eigenen Kombichips zu prägen.

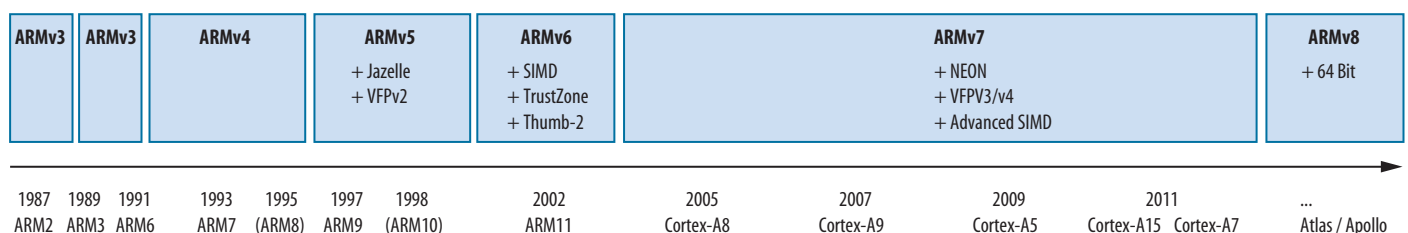
kerne auch als Wettstreit von RISC- und CISC-Architektur dargestellt – doch das entbehrt mittlerweile fast sämtlicher Grundlagen. Früher gab es zwischen dem Reduced Instruction Set Computer (RISC) und einem Complex Instruction Set Computer (CISC) deutliche Unterschiede, doch die haben in den modernen Inkarnationen der alten Konzepte kaum noch Bedeutung. Für eine tiefere Ana-



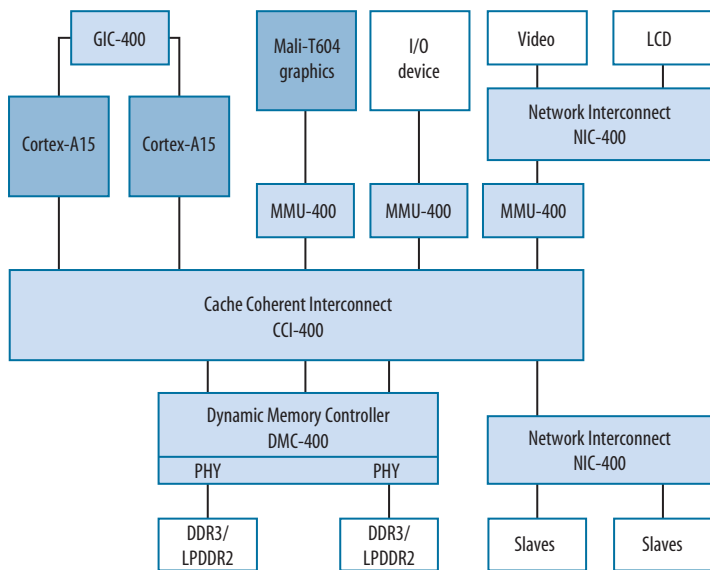
Herzstück eines Smartphones: Das System-on-Chip vereint Prozessor, GPU, Videobeschleuniger und viele weitere Funktionen in einem einzigen Bauteil.

RISC oder CISC?

In vielen, teils hitzig geführten Diskussionen werden Vergleiche von ARM- und x86-Rechen-



Zwischen Vorstellung eines neuen ARM-Kerns und dem Erscheinen von Seriengeräten vergehen Jahre: So debütierte ein SoC mit zwei Cortex-A9-Kernen 2010, ein Quad-Core gar erst Ende 2011.



Die unterschiedlichen CoreLink-Schnittstellen (blau) gehören zur vierten Generation von AMBA und verbinden die unterschiedlichen Teile eines SoC miteinander. Sie haben auch bei Themen wie Virtualisierung und Stromsparen ein Wörtchen mitzureden.

lyse fehlt an dieser Stelle der Platz, aber um einige Beispiele zu nennen: Ihre maximale Rechenleistung liefern aktuelle x86-Prozessoren nur, wenn man ihre Streaming-SIMD-Erweiterungen (SSE) oder deren aufgeborente AVX-Nachfolger (Advanced Vector Extensions) nutzt – und auch ARM-Cores besitzen für schnelle Gleitkommaaufgaben besondere Rechenwerke (Neon) oder Beschleuniger für Krypto-Algorithmen. Mit RISC oder CISC haben diese Funktionseinheiten erst einmal nichts zu tun. Einen erheblichen Teil ihrer Performance holen x86-Kerne zudem aus ihren Cache-Strategien, der Zahl ihrer parallel arbeitenden Funktionseinheiten oder der Leistungsfähigkeit der Speicheranbindung – inklusive Verfahren wie Prefetching oder Sprungvorhersage. Auf der anderen Seite hat die ARM-Architektur mit ihren Wurzeln im Echtzeitumfeld traditionell eine sehr effiziente Interrupt-Behandlung.

Es kommen dermaßen viele Faktoren zusammen, die Effizienz und Performance einer individuellen x86- oder ARM-Implementierung beeinflussen, dass die Unterschiede zwischen RISC oder CISC nur noch eine akademische Rolle spielen. Zu den Details der RISC-Architektur und den Husarenstücken, mit denen ARM von einer 200-Pfund-Firma zu einer der wichtigsten CPU-Schmieden aufgestiegen ist, erzählen drei spannende Artikel, die wir aus unserem Archiv ausgegraben und auf die c't-Webseite gestellt haben. Sie finden Sie über den c't-Link am Ende dieses Artikels.

Hübschmacher GPU

Stark an Bedeutung gewonnen hat in den letzten Jahren der Grafikern eines SoC. Er reicht längst nicht mehr nur schöne Pixel an das Display weiter und animiert ab und an ein 3D-Spiel, sondern entlastet die CPU auch beim Skalieren von Bildern und übernimmt das Rendern der Bedienoberfläche (siehe Seite 102). Bei der GPU herrscht deutlich mehr Konkurrenz als bei der CPU: Die Firma

Imagination Technologies versorgt mit ihren PowerVR-SGX-Kernen beispielsweise alle aktuellen Apple-Geräte, aber auch Intels Atom. Qualcomm hat die einstige Mobilsparte von AMD übernommen und die Kerne in Adreno umbenannt. Diese kommen primär in den hauseigenen SoCs der Baureihe Snapdragon zum Einsatz. ARM selbst empfiehlt zu den Cortex-CPU's Grafikkerne der Hausmarke Mali. Dieser Empfehlung folgt beispielsweise Samsung mit den Exynos-Chips. Nvidia integriert in die Tegra-Chips ULP-GeForce-Kerne.

Als Programmierschnittstelle verwenden alle diese Kerne derzeit OpenGL ES 2.0. ARM und Imagination Technologies haben für ihre kommenden Kerne zudem Kompatibilität zu einigen DirectX-11-Funktionen in Aussicht gestellt. Gut möglich, dass ARM mit der nächsten Mali-Generation (Codennamen Skrymir und Tyr) auch bei der Grafikeinheit auf das „Big-Little“-Konzept setzt, um hohe Performance und lange Akkulaufzeit unter einen Hut zu bringen.

Busverkehr

Über ihre jeweiligen CPU- und GPU-Kerne sowie die Fähigkeiten der HD-Video-Beschleuniger geben viele SoC-Hersteller bereitwillig Auskunft. Doch dann versiegt der Informationsfluss rasch – und nur registrierte Entwickler erfahren unter Geheimhaltungsaufgaben genaue Details, etwa zum Stromverbrauch bestimmter Funktionsblöcke oder der Leistungsfähigkeit der internen Bus-Systeme. Diese haben enorme Bedeutung: Über sie müssen die von verschiedenen Firmen zugekauften Einheiten miteinander sowie dem Arbeitsspeicher und der Peripherie kommunizieren. Breite Busse mit hohen Taktfrequenzen übertragen Daten rasant, fressen aber viel Strom – also müssen SoC-Entwickler auch hier genau abwägen.

So zieht Texas Instruments beim OMAP4430 gerade einmal 64 Datenleitungen von den beiden Cortex-A9-Kernen zum On-Chip-Bus und weitere 128 zum Speicher-

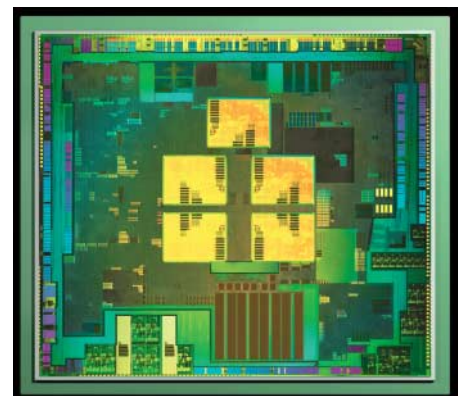
Controller. Zum Vergleich: Bereits ein 35-Euro-Celeron aus Intels Sandy-Bridge-Generation verknüpft Rechenkerne, Grafikeinheit, L3-Cache und Speicher-Controller über einen ausgeklügelten Paternoster-Mechanismus mit mehr als 1000 Leitungen.

Der De-facto-Standard für die Kommunikation zwischen Teilen eines ARM-SoC ist die Advanced Microcontroller Bus Architecture (AMBA) von ARM. Hat ein SoC-Hersteller eine AMBA-Lizenz erworben, so kann er an dieses Rückgrat – auch Level 3 Interconnect genannt – nahezu beliebige IP-Blöcke von verschiedenen Anbietern anflanschen. Dazu zählen typischerweise die diversen Beschleunigereinheiten, aber auch Peripherie, bei der es auf hohe Geschwindigkeit ankommt – etwa USB-Controller. Der Level 3 Interconnect hat nichts mit dem Level-3-Cache von x86-Prozessoren zu tun. Aus Platz- und Stromspargründen entfällt bei SoCs der L3-Cache, während selbst besagter Billig-Celeron für diese dritte Stufe von Datenpuffern 113,2 Millionen Transistoren investiert.

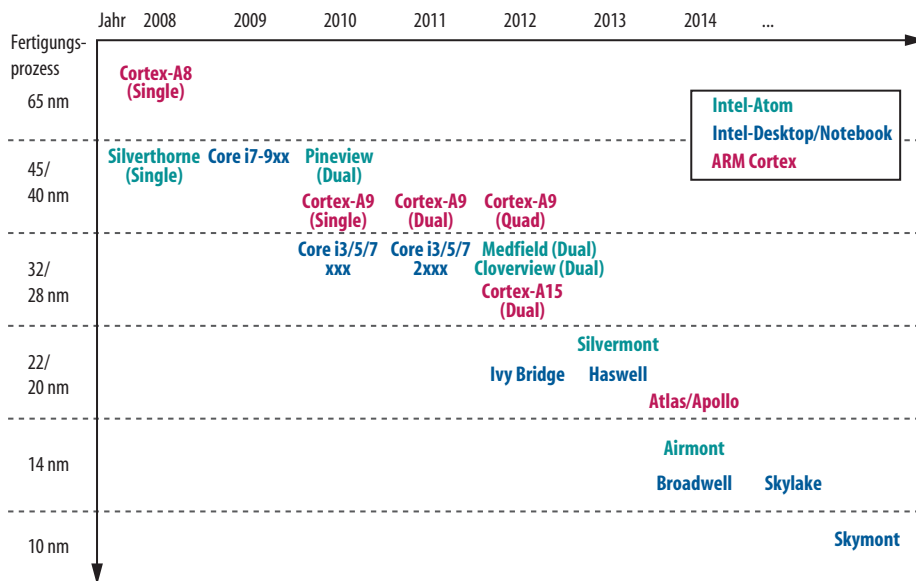
Auch beim Arbeitsspeicher unterliegen SoCs Beschränkungen: Stand der Technik sind derzeit zwei 32-bittige Speicherkanäle für LPDDR2-400-Chips oder anders ausgedrückt 3,2 GByte/s ($2 \times 32 \text{ Bit} \times 400 \text{ MHz} / 8 \text{ Bit/Byte}$). Der bereits erwähnte Billig-Celeron kommt mit seinen beiden 64-bittigen Kanälen für DDR3-1066 indes auf rund 17 GByte/s. Prozessoren der PC-Oberliga schöpfen aus $4 \times \text{DDR3-1600}$ theoretisch bis zu 51,2 GByte/s.

Fachkräfte

Differenzieren können sich die einzelnen SoC-Hersteller am ehesten über die Sonderausstattung mit Beschleuniger- und Zusatzeinheiten sowie Optimierungen. Qualcomm wirbt für die Snapdragons mit bereits integrierten Modems für diverse Mobilfunkstandards sowie einem GPS-Empfänger. Das spart dem Gerätehersteller ein paar Chips. Zudem feilt Qualcomm – dank einer ARM-Architekturlizenz – auch selbst an den Kernen, die nach eigenen Aussagen besonders effi-



Von den fünf CPU-Kernen des Tegra 3 arbeiten nur vier als schnelles Gespann zusammen. Der sparsame fünfte übernimmt, wenn gerade wenig Arbeit anliegt.



Bei einem ARM-Kern dauert es Jahre, bis ein Kunde ihn in ein SoC integriert und dann von einem Auftragsfertiger produzieren lässt. Intel hat dagegen Entwicklung und Fertigung in einer Hand und will den Atom-Zyklus an den von Desktop-Chips angleichen.

zient arbeiten. Texas Instruments bemüht sich dagegen, möglichst schnell neue Kerne von ARM zu integrieren, und stellt ihnen die hauseigenen DSP-Einheiten als Beschleuniger zur Seite. Mit vergleichsweise günstigen Entwicklungskits wie Beagle- und Panda-Board macht TI die OMAP-Prozessoren auch Entwicklern zugänglich, die zwar kreative Ideen haben, aber nicht unbedingt gigantische Stückzahlen planen. Ganz anders Apple, das die Chips für die eigenen Geräte maßschneidert – etwa mit einem speziellen Audio-Prozessor für die Sprachsteuerung Siri.

Nvidia wiederum bringt reichlich Grafik- und Marketing-Know-how mit. Um auf jeden

Fall als Erster einen ARM-Quad-Core zu präsentieren, hat Nvidia noch einmal auf den bereits vom Dual-Core-Tegra bekannten Cortex-A9 zurückgegriffen und nicht etwa den Cortex-A15 integriert. Mit „Projekt Denver“ verfolgt Nvidia große Pläne und spricht sogar von eigenen ARMv8-kompatiblen Kernen. Intels größter Trumpf ist, dass Atom-SoCs ganz normalen x86-Code ausführen und damit zur Standardumgebung passen.

DSP-Erweiterung, Videobeschleuniger, Bildprozessor oder raffinierter Stromsparmechanismus sind völlig nutzlos, solange die Software sie nicht gezielt einsetzt. Die Prozessorhersteller tragen dem auf verschiedene

Weise Rechnung: Zum einen liefern sie auf das jeweilige SoC angepasste Bibliotheken mit. So kann der Programmierer beispielsweise mit wenigen Befehlen den Video-Codec anweisen, das Bildsignal von der Kamera zu einem Full-HD-Video zu verschnüren und im Flash-Speicher abzulegen. Zum anderen steuern die Hersteller auch Treiber für Android respektive Linux bei. Microsoft hat für das Projekt Windows-on-ARM gleich drei Hardware-Partner mit ins Boot geholt: Nvidia, Qualcomm und Texas Instruments.

Cui Bono

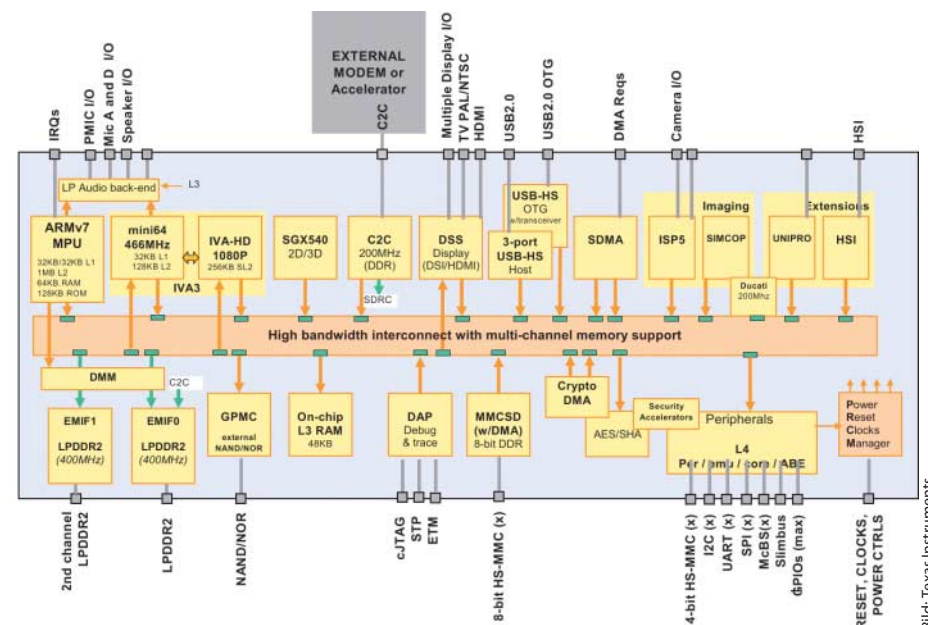
Die System-on-Chip-Bauweise bringt eine ganze Fülle von Vorteilen, von denen die Miniaturisierung unmittelbar einleuchtet. Weniger Chips sparen schon bei der Produktion Kosten und belegen weniger Platinenfläche. Package-on-Package-Stapel oder internes Chip-Stacking steigern den Effekt noch. Dann lässt sich die Platine sogar rascher entwickeln als für eine Kombination mehrerer Bauelemente, weil weniger Pfade für hochfrequente Signale zu verlegen sind.

Die exakte Abstimmung der einzelnen SoC-Ingredienzen aufeinander und auf die Anforderungen des kompletten Gerätes spart nicht nur Kosten und Entwicklungsaufwand, sondern vor allem Energie. Die Kehrseite sind magere Leistungsreserven und kümmerliche Schnittstellen. Es geht deshalb beim SoC-Entwurf um die Kunst des Weglassens: „Good enough“ lautet die Maxime – es soll genau ausreichen für die Anforderungen und mehr nicht. Bei klassischen PCs und Notebooks ist hingegen eher Flexibilität und Erweiterbarkeit gefragt – um den Preis größerer Gehäuse, dickerer Akkus und höherer Kosten. Bei den x86-Prozessoren geht die Reise trotzdem in Richtung SoC, nicht nur bei den billigen Stromspargern AMD C/E und Intel Atom, sondern ab 2013 auch bei Notebook-CPU. Mit fest aufgelötetem RAM und Onboard-SSDs ähneln Ultrabooks schon heute Tablets. Auf- und Umrüsten ist hier nicht vorgesehen, wohl aber Erweiterung per USB 3.0 oder Thunderbolt.

SoC-Plattformen gibt es auch für Bastler, bald etwa den billigen Raspberry Pi oder Entwicklerboards mit TI-OMAP-Chips ab etwa 150 Euro. Mit schlanker Software lassen sich überraschende Projekte realisieren. Wie bei Smartphones oder Tablets kommt es darauf an, die Möglichkeiten des jeweiligen SoC pfiffig auszuschöpfen. (bbe)

Literatur

- [1] Benjamin Benz, Chips mit System, Entwurfswerkzeuge simulieren Prozessoren und generieren passende Compiler, c't 20/04, S. 92
- [2] Benjamin Benz, Prêt-à-porter oder Haute Couture?, Prozessoren mit maßgeschneiderten Befehlssätzen, c't 25/07, S. 224



Dank des standardisierten Interconnects kann man vergleichsweise einfach unterschiedliche Baugruppen zu einem System-on-Chip zusammenfassen. Die CPU-Kerne (hier MPU genannt) sind dabei nur eine Stimme im Orchester.



Sven Hansen

Music Non Stop

Musikdienste für die private „Kultur-Flatrate“

Als Kraftwerk in den 80ern sein sonores „Music Non Stop“ intonierte, waren die Zuhörer noch weit davon entfernt, in einem „Ozean aus Musik“ zu schwimmen. Ein Vierteljahrhundert später lösen Musik-Flatrates das Versprechen des unbegrenzten Musikgenusses ein.

M P3-Spieler waren schon eine feine Sache. Nie zuvor konnten Musikfreunde so viel Musik mit sich herumtragen – der Speicher war das Limit. Doch seit geraumer Zeit laufen die immer potenteren Smartphones dem klassischen MP3-Spieler den Rang ab: Musik hört man heutzutage auf dem Handy.

Wer das Telefon ganz traditionell mit einer Player-Software vom PC aus mit Musik befüllt, hat dabei wenig gewonnen: Für die meisten Menschen ist das

Verwalten und Verschieben ihrer MP3-Sammlung auf das mobile Abspielgerät eher lästig.

Das ändert sich, sobald man sich die Netzwerkfähigkeiten moderner Smartphones zunutze macht und die Musik einfach streamt, statt sie direkt auf das Gerät zu übertragen. Wir haben acht Anbieter von Musik-Flatrates getestet, die ihren Kunden im Abo-Verfahren gegen ein monatliches Entgelt einen Zugriff auf Millionen Musiktitel gewähren, die sich über den PC, das

Mobiltelefon oder andere Musiksysteme abrufen lassen.

Zwei von ihnen sind alte Hasen: Der aus Frankreich stammende Dienst Deezer wie auch Napster sind seit vielen Jahren im Streaming-Geschäft. Deezer hat sein Abo-Angebot erst kürzlich auf Deutschland erweitert. Napster steht vor großen Veränderungen: Der nur in den USA verfügbare Streaming-Veteran Rhapsody hat das Unternehmen aufgekauft und schon Ende März sollen alle Napster-Kunden auf eine neue Plattform wechseln. Die hier vorgestellten Napster-Apps und -Programme wird es daher nicht mehr lange geben (siehe Kasten).

Sonys Music Unlimited – ehemals „powered by Qriocity“ – und der weltweit agierende Dienst Rara setzen auf der Plattform des britischen B2B-Anbieters Omnifone auf, unterscheiden sich jedoch durchaus im Leistungsumfang.

Auf den Namen Rdio hört der Streaming-Dienst der Skype-Gründer Niklas Zennström und Janus Friis, der seit neuestem auch in Deutschland verfügbar ist. MyJuke ist ein Kind aus deut-

schen Landen – der B2B-Anbieter 24-7 Entertainment ist eine Tochter der Media-Saturn-Holding.

Ebenfalls aus Deutschland stammt Simfy. Einst als Spotify-Abklatsch belächelt, konnte sich Simfy in den vergangenen Jahren eine stabile Nutzerbasis erarbeiten. Lange Zeit geschah dies fast ohne Konkurrenz: Sie blieb dem deutschen Markt wegen der zähen Verhandlungen mit der Verwertungsgesellschaft GEMA fern. Seit Dezember letzten Jahres liegt diese Einigung nun vor, mit Rara, Rdio und Deezer haben seither drei neue Dienste den Sprung nach Deutschland geschafft.

Damit sind fast alle relevanten Streaming-Anbieter hierzulande vertreten – bis auf einen. Spotify, 2008 in Schweden gestartet und quasi die Mutter der neuen Musik-Streaming-Dienste, steht eigenen Angaben zufolge kurz vor dem Deutschland-Start. Wir haben die deutschsprachige Version getestet, die in Österreich und in der Schweiz bereits verfügbar ist.

Grooveshark, ein Streaming-Dienst, der seinen Musikkatalog über die Jahre durch Uploads

seiner User aufgefüllt hat, hat sich aus dem Deutschland-Geschäft zurückgezogen – angeblich wegen zu hoher Kosten durch die GEMA-Einigung. Da mit Spotify in Kürze acht andere Anbieter zur Auswahl stehen, ist der Verlust verschmerzbar.

Apple mischt beim Thema Musik-Streaming bisher nicht mit: Beim kürzlich gestarteten iTunes Match kann man zwar seine lokale Musikbibliothek mit dem Katalog des iTunes Store abgleichen – einen vollen Zugriff auf den gesamten Katalog bekommt man allerdings nicht. Für Apple-Fans verschmerzbar, denn fast alle Streaming-Anbieter haben eine App für iPhone und Co. parat.

Flatrate

Eigentlich bieten die acht getesteten Anbieter die lang diskutierte Kultur-Flatrate – eben nur für Musik. Der Katalogumfang umfasst zwischen 10 und 16 Millionen Titel. Das reicht in jedem Fall, um sich im Gesamtkatalog gehörig zu verlaufen, Unterschiede in den Katalogen sind schwer auszumachen. Und doch gibt es sie – so hat zum Beispiel Napster in den vergangenen Jahren einen stattlichen deutschsprachigen Hörspiel- und Hörbuchbereich aufgebaut, der auch nach der Umstellung auf die Rhapsody-Plattform verfügbar sein soll. Deezer hingegen erlaubt wegen seiner Herkunft seit jeher einen tieferen Einblick in die französische Musikszene mit dem Nouvelle Chanson oder französischem Elektropop. Nicht schön: Deezer und Rdio zeigen in ihren Webportalen auch Titel an, deren Rechte sie in Deutschland nicht innehaben. So hat man das gewünschte Album scheinbar gefunden, der Abspielversuch wird dann aber mit einer Fehlermeldung quittiert.

Bei Rdio und Sony Music Unlimited findet man auch den von iTunes bekannten Matching-Service: Über eine zusätzliche Desktop-Software kann man die Sammlung auf dem PC mit dem Katalog der Anbieter abgleichen und sich die dort vorhandenen Titel dann auch auf dem Mobilgerät anhören. Eigentlich ist das nur eine Auswahlhilfe, denn man hat so die eigene Musiksammlung gegenüber den Millionen Katalogtiteln abgegrenzt.

Deezer bietet als einziger Dienst auch eine Upload-Mög-

lichkeit für eigene MP3-Dateien, die danach ebenfalls im Streaming-Verfahren verfügbar sind. Eine Kombination aus beiden Verfahren – Abgleich und gegebenenfalls Upload bei fehlenden Dateien – findet man bei keinem der Musikdienste.

Der monatliche Preis für die mobile Musik-Flatrate liegt bei fast allen Anbietern bei 10 Euro. Nur bei Napster ist es teurer: Der Vollzugriff kostet hier 13 Euro monatlich, für 8 Euro bekommt man eine abgespeckte Version, bei der sich der Dienst nur vom PC oder ausgewählten Heimsystemen aus nutzen lässt – dazu später mehr. Viele Anbieter haben einen günstigen Einstiegs-tarif (5 Euro), bei dem man die Musik dann ausschließlich über einen PC hören kann – entweder per Web-Browser oder über eine Desktop-Software.

Simfy und Spotify lassen sich auch gratis nutzen – allerdings mit Werbeunterbrechungen und einer Begrenzung der maximal abspielbaren Titel. Auch die Premium-Angebote kann man bei fast allen Diensten für einen begrenzten Zeitraum kostenlos nutzen. Zwischen einer und vier Wochen geben einem die Anbieter Zeit, ihr Musikangebot auf Herz und Nieren zu testen. Die Bezahlinformationen muss man meist zuvor hinterlegen, nur bei Rdio und Deezer geht es ohne, wobei eine Neuanmeldung bei Deezer ausschließlich mit einem gültigen Facebook-Account möglich ist. Rara gewährt statt einem kostenlosen Test nur eine preisreduzierte Startphase von drei Monaten, hier muss man aber schon auf der Homepage auf das Kleingedruckte achten.

Deezer, Juke und Rdio verhalten sich vorbildlich, wenn es um die Verlängerung eines Probeabos geht: Bei diesen Diensten muss man es aktiv in ein reguläres Bezahlabo umwandeln. Bei



Bei Rara muss man auf das Kleingedruckte achten. Nach drei Monaten wird das Streaming-Schnäppchen zum 10-Euro-Abo.

Napster, Rara, Simfy, Sony Music Unlimited und Spotify muss man hingegen aktiv kündigen, wenn man nach Ablauf des Tests kein Abonnement haben möchte. Immerhin lassen sich die Dienste monatlich abbestellen, sodass sich der Schaden auch für vergessliche Zeitgenossen in Grenzen hält.

Klienten

Hat man sich für einen Premium-Zugang eines Angebots entschieden, kann man die Musik theoretisch über beliebige mit dem Internet verbundene Geräte abrufen. Bis auf Spotify erlauben alle Anbieter den bequemen Zugriff über PC oder Notebook – einen aktuellen Browser vorausgesetzt. Die Eingabe von Benutzernamen und Kennwort genügt dabei, um auch am PC im Büro eben mal Musik zu hören.

Spotify setzt am Rechner ausschließlich auf seine gleichnamige Abspielsoftware, die für Windows, Mac OS X und Linux zu haben ist. Auch Napster, Rdio und Simfy lassen sich über optional erhältliche Player-Software nutzen (siehe Tabelle). Gegenüber dem Browser bietet sie oft ein paar Vorteile: So kann man

zum Beispiel Titel für die spätere Offline-Nutzung speichern – praktisch, wenn man mit dem Notebook im ICE auf Reisen ist. Die offline gespeicherte Musik ist dabei nicht frei zugänglich, sie liegt DRM-geschützt vor und lässt sich nur über die jeweilige Software abspielen.

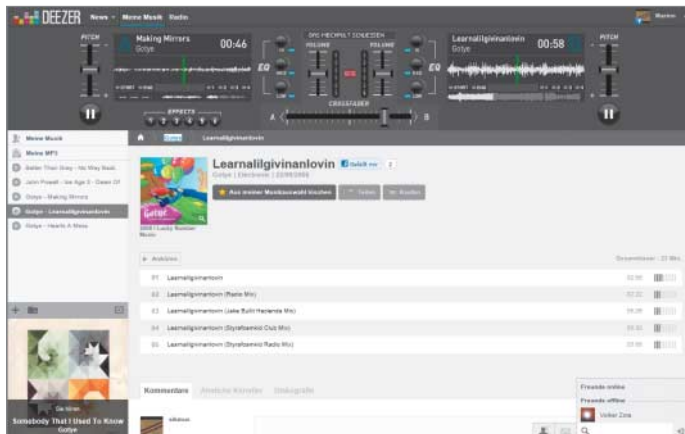
Will man Musik mit dem Handy hören, haben Besitzer eines Android-Gerätes die freie Wahl: Alle Dienste haben eine entsprechende App im Market stehen. Die iOS-Familie bestehend aus iPhone, iPod touch und iPad wird ebenfalls breit unterstützt, es fehlen allerdings Apps für Rara und Sony Music Unlimited. Rara wird die App nach eigenen Angaben in Kürze nachliefern – da beide Dienste auf der gleichen Plattform aufsetzen, dürfte auch Sony Music Unlimited bald nachziehen. Die Apps von Spotify und Juke laufen auf dem iPad nur hochgezoomt im Kompatibilitätsmodus, die anderen Dienste haben eine schicke HD-Version fürs iPad.

Die Unterstützung weiterer Mobilgeräte ist eher lückenhaft. Deezer, Rdio und Spotify sind auch auf Windows Phone 7 vertreten – Deezer, Rdio, Simfy und Spotify auch auf BlackBerry-Smartphones. Die mit Abstand breiteste Unterstützung bieten Deezer und Spotify – in ihrer Liste kompatibler Geräte stehen auch Geräte mit Samsungs Bada oder Symbian OS.

Wer die Musik-Flatrate im Wohnzimmer nutzen möchte, kann einige Musikportale auch über vernetzte Unterhaltungselektronik anzapfen. Hierzu zählen die spezialisierten Musikverteilungssysteme von Logitech, Philips, Sonos und Raumfeld, aber



Die Anbieter der Musik-Flatrates arbeiten verstärkt mit Facebook zusammen. Bei Spotify und Deezer ist ein Facebook-Account sogar zwingend.



Auf der Deezer-Homepage kann man sich auch als DJ betätigen.

auch vernetzte Heimkino-Rezeiver, Blu-ray-Spieler oder ausgewählte Fernsehgeräte (siehe Tabelle). Sony nimmt mit Music Unlimited eine Sonderstellung ein, da der Konzern Music Unlimited als Medienoption der hauseigenen Hardware betrachtet. So lässt sich der Dienst auf praktisch jeder vernetzten Unterhaltungselektronik von Sony inklusive der PS3 nutzen.

Die Streaming-Flatrates eignen sich nur eingeschränkt als „Familien-Paket“, da bei allen Anbietern nur ein Gerät zur selben Zeit nutzbar ist. Einziges Schlupfloch hierbei ist jeweils der Offline-Modus, den – bis auf Sony – alle Dienste bei ihren mobilen Clients anbieten. Hat man seine Lieblingsalben auf das mobile Gerät heruntergeladen und ist offline, lässt sich die Live-Streaming-Funktion von anderer Stelle aus nutzen. Bei fünf Anbietern ist die Zahl unterstützter Endgeräte zudem beschränkt – Deezer knausert mit maximal zwei Mobilgeräten, bei den anderen sind es meist drei mögliche Abspielstationen. Der Zugriff über den Web-Browser eines Rechners wird dabei grundsätzlich nicht gezählt.

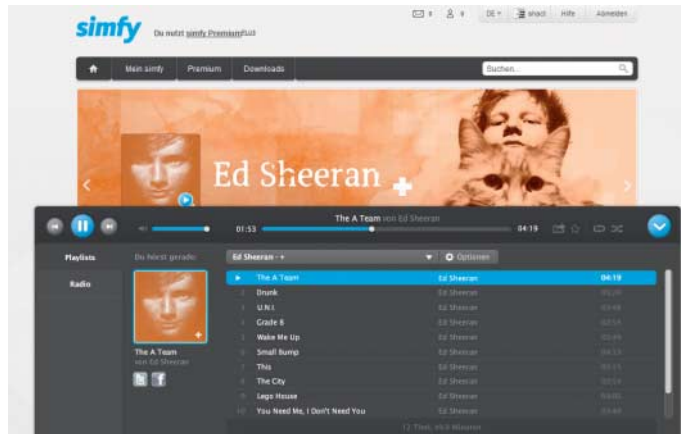
Klangqualität

Geht es um den guten Klang, stellt sich die Situation beim Musikhören am PC einfach dar: Bandbreite spielt üblicherweise keine Rolle, die Dienste müssen sich also von der übertragenen Bitrate her nicht einschränken.

Dennoch sind die Unterschiede gravierend. So setzen Sony bei Music Unlimited und das verwandte Rara auch am PC das eher in der mobilen Welt verbreitete High Efficiency AAC (HE-AAC) mit 48 kBit/s ein. Der Codec ist dank

der von MP3pro bekannten Spectral Bandwidth Replication (SBR) zwar äußerst effizient, kann aber beim nachträglichen Wiederherstellen der hohen Frequenzanteile unschöne Artefakte produzieren. Die beste Qualität liefern Rdio, Simfy und Spotify, die allesamt Bitraten bis 320 kBit/s ausliefern, Spotify sogar im dem MP3-Format überlegenen Ogg Vorbis. Ob man hier in jedem Fall 320 kBit/s bekommt, hängt von den Labels ab, die manches Material nur mit 192 kBit/s anliefern.

Will man unterwegs Musik hören, sieht es schon anders aus. Die meisten Provider drosseln ihre Daten-Flatrates nach dem Erreichen eines bestimmten Volumens. Bei 320 kBit/s kommen pro Stunde stattliche 144 MByte Datenvolumen zustande – wer jeden Tag einen Live-Stream auf dem Weg zur Arbeit hört, hat da schnell sein Limit erreicht. Mit Juke, Rara und Sony Music Unlimited ist man beim Live-Streaming mit 48 kBit/s mobil am sparsamsten unterwegs. Die größte Auswahl und auch Kontrolle bietet die Spotify-App unter iOS: Hier kann man im Einstellungsmenü jeweils eine Wunsch-Bitrate für das Streaming- und das Speichern von Offline-Dateien festlegen, die Option „Extreme“ entspricht der maximalen Bitrate von 320 kBit/s. Android-Nutzern erlaubt der Dienst kurioserweise nur bis zu 160 kBit/s als Stream oder Download. Die Offline-Funktion ist neben effizienten Codecs die zweite Möglichkeit, seinen Mobilfunktarif zu schonen: Bis auf Sony ist sie bei allen getesteten Apps der Portale zu finden. Bei Spotify, Simfy und Juke kann man auch Titel am PC für die Synchronisation mit dem Mobilgerät vorzeichnen – ist eine WLAN-Verbindung vorhanden, wandert die



Die Abspielliste überdeckt den Katalogbereich, wenn man Simfy mit dem Browser nutzt.

Musik automatisch auf das Gerät, sobald man die App startet.

Bei einem Hörtest mit einem Smartphone ergaben sich deutliche Unterschiede: Die Prelude aus Barenboims Rheingold-Einspielung von Wagners Ring-Trilogie (2005) plätscherte bei Rdio, Simfy und Spotify erfreulich klar durch die Ohrhörer. Napsters Rhein führte einiges Geröll in Form leichter Artefakte mit sich. Bei Sony Music Unlimited und Rara ergänzte der SBR-Algorithmus die Streicher durch einen psychoakustischen Nadeldrucker, der im Orchestergraben eigentlich nichts zu suchen hat. Bei Juke – das im Mobilbereich ebenfalls mit SBR-Technik arbeitet – war dieses Sägen unerträglich. Deezer's AAC-Encoder schien von den sich aufschaukelnden Streichern im Schlussteil überfordert und lieferte nur noch unschönes Blubbern.

Sozialgefüge

Immer stärker verzahnen sich die Musikstreaming-Dienste mit sozialen Netzwerken. Facebook steht dabei als Kooperationspartner ganz oben. Ging es früher nur darum, persönliche Musikempfehlungen via Twitter oder Facebook zu posten, lassen sich die Accounts von Deezer, Rdio, Simfy und Spotify inzwischen fest mit Facebook verbinden – Deezer und Spotify machen einen gültigen Facebook-Account sogar zur Bedingung und nutzen ihn für den Login. Facebook hat die Musikfunktion als „frictionless sharing“ zusammen mit seiner viel diskutierten Timeline eingeführt.

Wer Facebook mit seinem Streaming-Account verknüpft, kann im Musikbereich seiner Timeline den Hörverlauf automatisch dokumentieren lassen –

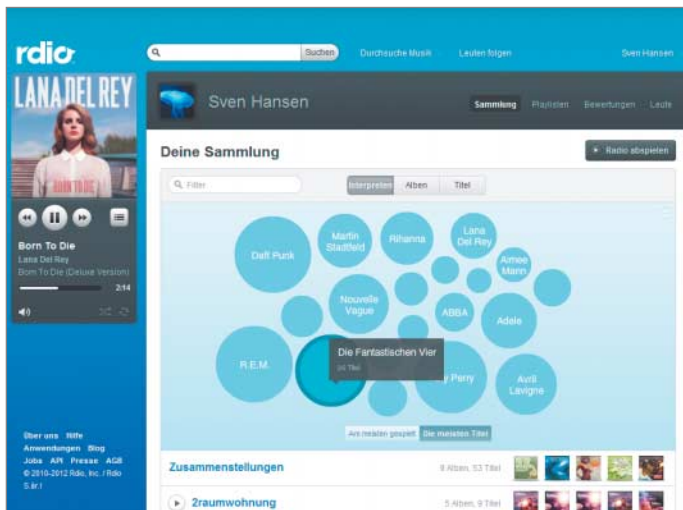
Freunde können diesen einsehen und die Titel direkt wiedergeben. Hierzu müssen sie ihrerseits einmalig die passende Facebook-Anwendung aktivieren und werden mit ihrem Facebook-Login wiederum beim jeweiligen Musikdienst angemeldet. Die so abgerufenen Titel lassen sich dann per Mausklick anspielen.

Wer nicht ganz so offenerzig mit seinem Nutzungsverhalten umgehen mag, kann beim mobilen Client von Spotify immerhin eine „Private Session“ starten, bei Deezer lässt sich die Timeline-Funktion ebenfalls ausstellen. Bei Rdio und Spotify muss man hierfür erst den PC bemühen.

Deezer

Die Startseite des Deezer-Webportals ist etwas unübersichtlich geraten – hat es aber in sich. So versteckt sich hinter einem unscheinbaren Plattenteller-Logo im Player-Fenster ein komplettes DJ-Deck, mit dem man Songs live mixen kann. Der Offline-Modus am PC war zum Testzeitpunkt nicht verfügbar. Nach Angaben von Deezer soll er bis Ende März implementiert sein und sich dann ausschließlich über Googles Chrome-Browser nutzen lassen. Damit wäre Deezer der einzige Dienst, der das Abspeichern für die Offline-Nutzung direkt im Browser ohne zusätzliche Software erlaubt.

Der Bereich der automatisch erzeugten Radiostationen ist schon jetzt einen Besuch wert: Hier kann man die Maus über Künstler-Porträts verschiedener Genres gleiten lassen oder über die Eingabe eines Lieblingskünstlers eine personalisierte Radiostation starten. Das System reagiert angenehm flott auf Eingaben und lässt sich durch Abwählen



Die Rdio-Desktop-Software sorgt mit schicken Visualisierungen für guten Überblick über die Musikbibliothek.

weniger schöner Titel an den eigenen Geschmack anpassen.

Für iOS liefert Deezer eine hübsch aufbereitete App – besonders in der HD-Version fürs iPad macht das Surfen durch den Musikatalog Spaß. Android-Nutzer müssen sich dagegen eher mit einer Magerversion begnügen – selbst auf Android-Tablets mit großem Display kann man den Dienst nur im Listenmodus durchblättern.

Juke

Die Juke-Homepage ist klar gegliedert: Der übersichtliche Katalogbereich wird vom statisch eingeblendeten Player nebst Playliste eingerahmt. Titel lassen sich per Mausklick oder Drag & Drop in die Abspielliste verfrachten. Die Frage „Was möchtest du hören?“ steht im Suchfeld ganz oben auf der Seite. Wenn man es doch mal nicht genau weiß,



Sonys Music Unlimited präsentiert sich mit übersichtlicher Weboberfläche.

kann man auf zahlreiche Empfehlungen der Musikredaktion zugreifen. Diese Empfehlungen stehen auch bei den Juke-Apps im Vordergrund. Nach dem Start auf den mobilen Geräten landet man sofort in einer Cover-Ansicht, über die sich verschiedene vorgefertigte Abspiellisten abrufen lassen. Die bunt gemischten „Mixtapes“, die auch aktuelle Ereignisse widerspiegeln, (Grammy-Gewinner oder Echo-Nominierte), gab es leider nur auf dem Android-Gerät zu sehen.

übersichtlich geraten – der Nutzer kann zwischen 16 bonbonfarbenen Hintergründen wählen. Eine Stärke sind die zahlreichen vorgefertigten Abspiellisten. Über den Button „Launen“ stehen alleine 21 verschiedene Stimmungen zur Wahl – von „mir geht's prima“ bis „ich weine gleich“, hinter denen sich Abspiellisten mit jeweils 40 Titeln verbergen.

Die Android-App von Rara führt das Konzept fort. Die Startseite bietet gleich acht Möglichkeiten der automatischen Bespaßung per Playlist an – die Suchfunktion ist rechts oben in der Titelleiste versteckt. Die App bedient sich erfreulich flott, was auch auf die niedrige Streaming-Rate von 48 kBit/s zurückzuführen sein dürfte – lange Pufferzeiten braucht es nicht. Eine Anbindung an soziale Netzwerke fehlt – Empfehlungen lassen sich ausschließlich über den Webzugang von rara.com auf Facebook oder Twitter posten.

Rdio

Auch bei Rdio geht es im Webportal aufgeräumt zu. Der Player steht immer fest am linken Bildschirmrand. Schon die Startseite zeigt, dass bei Rdio die Community im Vordergrund steht. Gleichwertig mit den Top 10, die vom System automatisch generiert werden, finden sich die meistgehörten Abspiellisten der Nutzer.

Von Rdio selbst kommt hier wenig – Inspiration soll man sich von anderen Rdio-Kunden holen. Diese sind dabei überraschend gläsern: Die abgespielten und synchronisierten Titel jedes einzelnen Nutzers lassen sich problemlos zurückverfolgen. Wer seine Privatsphäre haben

Der neue, neue Napster

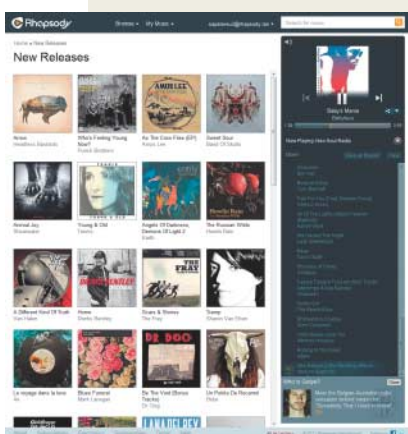
Nachdem das Tauschbörsen-Experiment Napster auf gerichtlichem Wege beendet wurde, blieb zunächst nur noch der Name. Den galt es mit einem legalen Musikdienst zu füllen. Nach langem Hickhack stand der neue Napster 2005 in Deutschland am Start, wegen der Übernahme durch Rhapsody steht nun ein weiterer Wechsel bevor. Der Markenname in

Europa bleibt – der Dienst dahinter wird komplett ersetzt.

Der neue Webzugang wird von Rhapsody in den USA übernommen – der gesplittete Player ist Geschichte und insgesamt wirkt die Rhapsody-Seite besser strukturiert. Neu hinzugekommen ist eine bessere Einbindung sozialer Netzwerke.

Die neue Napster-Software, die es dann auch für Mac OS X geben soll, stand zu Redaktionsschluss noch nicht bereit. Sie soll wie bisher den Transfer auf ältere MP3-Player via MTP beherrschen. Auch die Apps für iOS und Android werden ersetzt. Die Streaming-Qualität soll in diesem Zuge deutlich von 64 auf 192 kBit/s angehoben werden. Die bisherigen Tarifmodelle werden bestehen bleiben.

Der Wechsel auf ein Sonos-System dürfte problemlos möglich sein, da Rhapsody in den USA schon lange auf dem Musikverteilungssystem verfügbar ist. Konkrete Informationen zum Wechsel auf Raumfeld- und Squeezebox-Systemen lagen nicht vor.



Napster neu: Den Web-auftritt wird Napster vom neuen Eigentümer Rhapsody übernehmen.

will, ist hier fehl am Platz, denn die Daten lassen sich auch über das Einstellungsmenü nicht verbergen.

Die iOS-Apps – insbesondere die fürs iPad – können sich sehen lassen. Hier bewegt man sich flüssig durch seine eigene Sammlung und Empfehlungen seiner Rdio-Freunde. Die Android-Anwendung ist deutlich schlichter ausgefallen, grundsätzlich sind aber auch hier alle Funktionen enthalten. In Kürze soll eine neue Version verfügbar sein, die sich nach ersten Berichten an den Bedienkomfort der iPad-App annähert. Als Besonderheit bietet Rdio anderen Programmierern eine Schnittstelle, um ihrerseits Anwendungen zu erstellen, die auf den Musikatalog zugreifen. Das kostenlose „Rdio Quiz“ ist solch eine App für iOS. Während ein Titel angespielt wird, muss man ihn einem von drei eingeblendeten Alben zuordnen. Dabei kann man wahlweise seine eigene Musik, die seiner Freunde oder die Top-Alben von Rdio als Basis wählen.

Simfy

Simfy blendet den Player auf seiner Webseite dezent am unteren Bildschirmrand ein – den restlichen Platz hat man für die Navigation. Die Orientierung fällt zunächst etwas schwer – oben rechts kleben Bedienelemente,

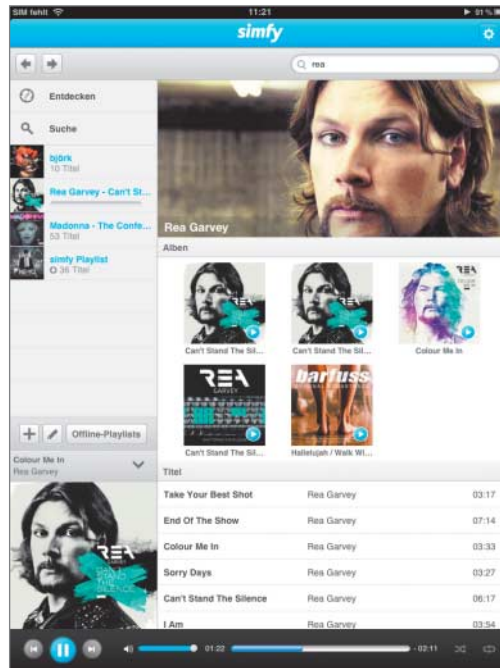
rechts lugen klickbare Laschen hervor und unter dem Simfy-Schriftzug findet sich noch eine Menüleiste. Seine Abspielliste hat man nur im Überblick, wenn man den Player nach oben ausfährt – dann ist allerdings der Bibliotheksbereich überdeckt.

Alternativ gibt es den Desktop-Client für Windows, Mac OS und Linux, der die Bedienung deutlich vereinfacht. Ebenfalls gelungen: die HD-App fürs iPad. Hier blättert man flüssig durch Listen und Albencover. Insgesamt fehlt es dem Dienst an vorgefertigten Abspiellisten.

Die Android-App ist weniger glamourös, erfüllt aber ihren Zweck. Hier findet sich wieder der am unteren Bildrand ange-dockte ausfahrbare Player, der in diesem Fall stark am Vorbild des Android-Players des Konkurrenten Spotify angelehnt ist.

Sony Music Unlimited

Im Vergleich zu Rara, das auf dieselbe Plattform des britischen Dienstleisters Omnifone aufsetzt, kommt Sonys jüngst ins Sony Entertainment Network (SEN) integrierte Sony Music Unlimited (SMU) äußerst schlicht daher. Der Player ist als feste Leiste am Kopf der Seite platziert, auf Wunsch kann man eine schicke Cover-Flow-Ansicht der momentanen Abspielliste einblenden.



Auf dem iPad präsentiert Simfy seine Musik-Flatrate mit einer schicken App, die sich auch noch gut bedienen lässt.

Auf der Startseite finden sich allerhand Musikvorschläge, dahinter liegt der Bereich mit themenbezogenen Spartenkanälen, darunter auch mit Hilfe von Sonys SenseMe-Technik automatisch generierte Abspiellisten mit Themen wie Energetic, Upbeat oder Midnight. Im Bereich „Meine Bibliothek“ kann man schließlich auf zuvor als Favorit markierte Titel und auf die über die Matching-Software abgeline Musik zugreifen.

Die zum Service passende Android-Anwendung braucht beim Start recht lange, bis sie sich mit dem Service verbunden hat. Auch hier sind – wie bei Rara – die vorkonfigurierten Kanäle prominenter platziert als die Suchfunktion. Der Zugriff auf die eigene Sammlung, die zuletzt hinzugefügten Titel und auf dieser Basis automatisch generierte Musikvorschläge findet sich erst auf der zweiten Seite. Auf eine Anbindung an Social-Media-Dienste muss man bei Sony ganz verzichten.

Musik-Flatrates

Dienst	Deezer	Juke	Napster	Rara	Rdio	Simfy	Sony Music Unlimited	Spotify
Web	www.deezer.com	www.myjuke.de	www.napster.de	www.rara.com	www.rdio.com	www.simfy.de	https://music.sonyentertainmentnetwork.com/	www.spotify.com
Titelanzahl	13 Millionen	13 Millionen	15 Millionen	10 Millionen	12 Millionen	16 108 414	10 Millionen	15 Millionen
Software Win / Mac OS	– / –	– / –	✓ / –	– / –	✓ / ✓	✓ / ✓	– / –	✓ / ✓
App für iOS, Android	✓ / ✓	✓ ² / ✓	✓ / ✓	– / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	– / ✓	✓ ² / ✓
Musikverteilungssysteme	Squeezebox	Sonos	Sonos, Raumfeld, Squeezebox, Streamium	–	Sonos	Raumfeld	–	Sonos
TV-Geräte	Philips NetTV	–	Philips NetTV	–	–	–	Sony Bravia TV,	Philips NetTV
sonstige Geräte	Nokia/Samsung/Sony Ericsson	–	Onkyo Receiver, Denon Receiver	–	–	Onkyo Receiver	Play Station (Portable), Walkman	Onkyo Receiver
Offl.-Modus PC / mobil	– ³ / ✓	– / ✓	✓ / ✓	– / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	– / –	✓ / ✓
Facebook / Twitter	✓ / ✓	✓ ⁴ / ✓	✓ ⁴ / ✓	✓ ⁴ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	– / –	✓ / ✓
max Anzahl Endgeräte	2	k. A.	3	k. A.	k. A.	3	k. A.	3
gleichzeitig live nutzbar	2	1	1	1	1	1	1	1
Gratis-Nutzung möglich	–	–	–	–	–	ja, (Werbung)	–	✓ (Werbung)
Testphase möglich	✓ (15 Tage)	✓ (14 Tage)	✓ (7 Tage)	–	✓ (7 Tage)	✓ (30 Tage)	✓ (30 Tage)	✓ (30 Tage)
aktive Kündigung nötig	–	–	✓	✓	–	✓	✓	✓
Bewertung								
Bedienung PC / mobil	○ / ○	⊕ / ⊕	⊖ / ○	⊕ / ○	⊕ / ○	○ / ⊕	⊕ / ○	⊕ / ○
Klangqualität PC / mobil	⊕ / ○	⊕ / ⊕	⊕ / ○	⊕ / ⊕	⊕⊕ / ⊕⊕	⊕⊕ / ⊕⊕	⊕ / ⊕	⊕⊕ / ⊕⊕
Plattformunterstützung	⊕⊕	○	○	⊖	○	⊕	○	⊕
Preise	5 € (nur PC), 10 € (mobile Endgeräte)	10 €	8 € (nur PC), 13 € (mobile Endgeräte)	5 € (nur PC), 10 € (mobile Endgeräte)	5 € (nur PC), 10 € (mobile Endgeräte)	5 € (nur PC), 10 € (mobile Nutzung, Offline-Modus)	4 € (Basis, keine gezielte Suche), 10 € (Premium, mit Match-Service)	5 US-Dollar (nur PC), 10 US-Dollar (mobile Endgeräte)

¹ Matching-Software für Windows ² nur iPhone ³ soll in Kürze verfügbar sein ⁴ nur einfaches Posten

⊕⊕ sehr gut ⊕ gut ○ zufriedenstellend ⊖ schlecht ⊖⊖ sehr schlecht ✓ vorhanden – nicht vorhanden k. A. keine Angabe

ten, ebenso auf den bei der Konkurrenz üblichen Offline-Modus.

Spotify

Der Deutschlandstart von Spotify steht unmittelbar bevor. Der Vorreiter in Sachen Musik-Flatrate ist hierzulande somit als einer der letzten verfügbar. Spotify nutzt man am PC ausschließlich über die kostenfreie Player-Software, ein Webzugang ist nicht vorhanden.

Der Spotify-Player erinnert stark an iTunes. Zunächst bekommt man die Neuerscheinungen, beliebtesten Playlisten und Titel präsentiert. Über die linke Navigationsleiste kann man weitere Bereiche erkunden. Über „Geräte“ verwaltet man die am Spotify-Account angemeldeten Mobilgeräte: Spotify kann sowohl Titel aus dem Streaming-Katalog als auch Musik aus der eigenen Sammlung vom PC automatisch per WLAN aufs Mobilgerät synchronisieren. Als Beta-Version bietet der Dienst sogenannte „Spotify Apps“ – hier lassen sich zusätzliche Funktionen nachinstallieren – zum Beispiel Scrobblen über Last.fm oder Nachladen von Songtexten via TuneWiki. In Großbritannien bietet Spotify auch Apps vom Guardian und Rolling Stones Magazine – hier findet man Kritiken zu neuen CDs und kann sich die passende Musik gleich anhören. Ähnliche Partnerschaften sind auch für Deutschland geplant.

Die Spotify-Apps für iOS und Android machen wenig her, eine spezielle iPad-Version gibt es bisher nicht. Praktisch: In der Player-Ansicht kann man durch Wischen über die Alumbilder durch die Abspielliste navigieren. Die Anbindung an soziale Netzwerke ist holprig – nur unter iOS gelang das Posten von Nachrichten bei Twitter und Facebook – allerdings über den Umweg des Browsers. Mit dem offiziellen Start sollte auch die Verbindung mit der Facebook-Timeline funktionieren.

Fazit

Schon für 5 Euro monatlich bekommt man bei den meisten Anbietern vollen Zugriff auf Millionen Titel und kann sie mit gutem Gewissen am PC oder Notebook genießen. Den besten Sound liefern dabei Rdio, Simfy und Spotify.

Sobald man sich vom PC als Abspielstation entfernt, wird es komplizierter. Hier ist schon ein genauer Blick auf die vorhandenen Abspielgeräte nötig, um den passenden Dienst zu finden. Deezer, Rdio und Simfy machen zum Beispiel auf dem iPad eine gute Figur. Auf Android-Geräten liegen alle Testkandidaten dage-

gen dicht auf – ein richtiger Überflieger ist nicht dabei. Wer die Musikdienste mit älteren Handys nutzen möchte, sollte bei Deezer oder – in Kürze – bei Spotify vorbeischaun.

Um die Musik-Flatrate ins Wohnzimmer zu holen, dürfte der einfachste Weg über ein iOS-Gerät und die hierfür in Massen

vorhandenen Docking-Lösungen führen. Wenn man ohnehin schon vernetzte Unterhaltungstechnik in der guten Stube stehen hat, kann man den ein oder anderen Dienst vielleicht ohnehin schon nutzen. Nicht zuletzt dürften die Musik-Abos manch jugendlichen Geburtstagstisch schmücken, sind sie doch ein bequemer Weg, den musikalischen Durst des Nachwuchses auf einfache und legale Weise zu stillen. (sha) **ct**



Alle Links für ihr Handy

www.ct.de/1206114

Anzeige



Ernst Ahlers

Schnellfunk

Router mit extra flinkem WLAN

Wer sich einen extra schnellen Internetanschluss gönnt, möchte ihn nicht nur direkt neben der Basis per Kabel ausreizen können, sondern auch drahtlos zwei Zimmer weiter. Dafür bieten sich WLAN-Router an, die in zwei Funkbändern parallel arbeiten, und das möglichst nach der aktuell flottesten Funktechnik mit 450 MBit/s brutto.

Nicht nur bei Downloads über schnelle Breitbandanschlüsse, sondern auch bei regelmäßigen Backups übers Funknetz soll es so schnell wie möglich gehen. Die etablierte WLAN-Technik IEEE 802.11n erreichte auf kurze Entfernung mit zwei parallelen Datenströmen (MIMO, Multiple Input Multiple Output) bisher maximal 300 MBit/s auf dem Funkkanal. Das läuft auf Anwendungsebene bestenfalls auf etwas über 100 MBit/s hinaus, also etwa so viel wie eine Fast-Ethernet-Verbindung per Kabel schafft.

Nun haben die Hersteller bei 802.11n mit drei Datenströmen nochmal die Hälfte draufgelegt: Aktuelle Basen erreichen bis zu 450 MBit/s auf dem Funkkanal. Idealerweise arbeiten sie dann noch in beiden WLAN-Frequenzbändern (2,4 und 5 GHz) parallel mit zwei Funkmodulen, von denen mindestens eines 450 MBit/s schafft. So kann man nach dem Motto „Teile und herrsche“ Single-Band-Geräte wie Smartphones, Tablets oder Streaming Clients ins überlaufene 2,4-GHz-Band verbannen und schnellen

Notebooks oder PCs bei 5 GHz die Bahn freiräumen. Wir haben acht solcher WLAN-Router ins Labor geholt.

Für die Messung der WLAN-Performance nutzen wir das in ein Dell-Notebook Latitude E6410 eingebaute Intel-Modul Ultimate-N 6300 als Referenz. Bei der aktuell schnellsten WLAN-Technik gehen wir ab jetzt dazu über, sie anders als bisher im 2,4-GHz-Band mit 20 MHz breitem Kanal zu testen. Zwar halbiert das die mögliche Datenrate, aber so vertragen sie sich in der Praxis – bei Ihnen – besser mit den zahlreichen etablierten Nachbar-WLANs.

Wie üblich testeten wir den TCP-Nettodurchsatz mit iperf in unmittelbarer Nähe sowie über 20 Meter durch mehrere Wände im Keller des Verlagsgebäudes. Weil dort unten kein anderes WLAN empfangbar ist, herrschen fast optimale Bedingungen, so dass wir dem Maximum näher kommen. Bei Ihnen zu Hause werden sich mit Sicherheit andere Geschwindigkeiten ergeben, doch für den Vergleich anhand der WLAN-Leistung sind unsere Messwerte so besser geeignet.

Über Distanz testen wir mit vier unterschiedlichen Orientierungen

von Router und Notebook, um Ausrichtungsabhängigkeiten zu ermitteln. In der Ergebnistabelle auf Seite 124 ist dabei die Spannweite des Durchsatzes angegeben. So können Sie leicht erkennen, wo es sich lohnt, mit der Platzierung zu experimentieren. Weitere Tipps gibt ein kürzlich erschienener c't-Artikel [1].

Für ein „Zufriedenstellend“ muss der Router beim WLAN über die 20-Meter-Strecke mindestens 25 MBit/s schaffen, was für HD-Streaming und einfache VDSL2-Anschlüsse ausreicht. Ab 50 MBit/s gibt es eine gute Note und ab 75 MBit/s dann ein „Sehr gut“.

Bei der ähnlich gemessenen NAT-Performance liegen die Notengrenzen für PPPoE auf 50, 100 und 200 MBit/s, bei IP/IP-NAT sind diese verdoppelt.

Die Übertragungsleistung beim Zugriff auf angeschlossene USB-Massenspeicher überprüften wir bei den Geräten mit einem SMB/CIFS- oder FTP-Server überschlägig mit dem Windows-Explorer oder mit Microsofts FTP-Client auf der Kommandozeile. Einzig beim E4200v2 von Cisco war die NAS-Performance so hoch, dass man den Router statt eines billigen NAS einsetzen könnte.



Apple Airport Extreme: nicht per Browser konfigurierbar, nutzt im 5-GHz-Band alle Kanäle, schwächelte mit FAT32-Partition

Bei Dualband- Routern ist im 5-GHz-Band interessant, wie viele Kanäle sie unterstützen. Mit der 20-MHz-Schmalspur sind immerhin 19 verschiedene, nicht überlappende Kanäle nutzbar. Im überlaufenen 2,4-GHz-Band sind es nur drei (1, 6, 11). Die Frequenzen sind im 5-MHz-Raster nummeriert, ein 20 MHz schmales WLAN belegt folglich zwei Kanäle unter- und oberhalb der eingestellten Frequenz.

Manuell kann man im 5-GHz-Band meist nur unter vier Kanälen wählen (36, 40, 44, 48), ist also stark eingeschränkt. Deshalb überprüften wir, ob die Geräte mit aktivierter Automatik auch höhere nutzen. Leider taten das nur die Router von Apple und Zyxel. Beim BR-6675nD kann man alle einstellen, allerdings gab es dabei Eigentümlichkeiten (siehe unten).

IPv6

Von den getesteten Geräten brachte zwar die Hälfte schon IPv6-Funktionen mit. Darunter war aber keines, das an unserem rh-tec-Anschluss funktionierte, der mit IPv4 und IPv6 in derselben PPPoE-Session arbeitet. Auf diese Art wird nach bisherigem Wissen auch die Telekom im Lauf dieses Jahres IPv6 anbieten.

Bei IPv4 schützt schon die Adressumsetzung per NAT interne Rechner. Damit bei IPv6 derselbe Grundschutz gegeben ist,

sollte ein v6-fähiger Router ab Werk alles blocken, was darüber von außen hereinkommt. Konfigurierbare Port-Freigaben boten aus dem Testfeld nur die Router von Apple und Cisco. In die Sicherheitsbewertung geht das noch nicht ein, weil IPv6 frühestens zum IPv6 Day Anfang Juni auf breiter Front angeboten werden dürfte.

Besonderbarkeiten

Apples Basisstation Airport Extreme ist schon lange auf dem Markt und inzwischen in der fünften Hardware-Inkarnation angelangt (MD031, A1408). Wir haben dennoch das Modell mit der Typennummer MC340Z/A (A1354, vierte Generation) vorgezogen, weil es 40 Euro günstiger ist, aber dennoch in beiden WLAN-Bändern simultan mit drei Datenströmen funkt. Ob und wie sich die beiden Modelle unterscheiden, mochte Apple uns nicht verraten; wikidevi.com gibt an, dass zwar die Router-CPU gleich ist, Apple aber beim WLAN von Marvell- auf Broadcom-Chips gewechselt hat.

Apple-typisch ist das Gerät nur per Dienstprogramm konfigurierbar, nicht per Browser. Gleichermaßen kann man die LAN-IP-Adresse nicht frei einstellen, die Basis besteht darauf, x.y.z.1 zu besetzen.

Windows-Filesharing machte mit einer FAT32-Partition wenig

Asus RT-N66U: bester WLAN-Durchsatz im Test, aber auch höchste Leistungsaufnahme, IPv6 noch mit Macken

Spaß: Beim Kopieren einer 300 MByte großen Testdatei blieb der Explorer von Windows 7 immer wieder bei „Berechnung ...“ hängen und brach nach rund einer Minute mit einer Fehlermeldung ab. Eine etwas kleinere Datei von 130 MByte lief durch, wenn auch mit rund 2 MByte/s sehr langsam; beim Lesen ging es mit etwa 5 MByte/s ein wenig schneller. Dagegen drehte die Airport Extreme mit dem hauseigenen HFS+-Format richtig auf (22/26 MByte/s, Schreiben/Lesen).

Mit einer Besonderheit wartete der FTP-Server im RT-N66U von Asus auf: Dort kann man für Freigaben auch „Write only“ als Berechtigung vorgeben. Das kann in seltenen Fällen nützlich werden, beispielsweise wenn jemand Dateien in ein Verzeichnis abwerfen darf, aber nur der Admin sehen soll, was schon drin liegt.

Das Wiederherstellen gespeicherter Einstellungen klappte nur, wenn das Suffix der Datei .CFG lautete; bei .cfg verweigerte der Router das Restaurieren. Der PPTP-VPN-Server unterstützt immerhin 10 PPTP-Verbindungen mit separaten Zugangsdaten für verschiedene Nutzer.

IPv6 funktionierte im Test selbst mit dem Notnagel 6to4-Tunnel noch nicht richtig. Der Router schickte keine Router

WPS aus!

Ende 2011 stellte sich eine schwerwiegende Lücke in der WLAN-Authentifizierungstechnik WPS mit PIN heraus, die Brute-Force-Einbrüche binnen weniger Stunden ermöglicht [2]. Da längst noch nicht alle Anbieter Gegenmaßnahmen in ihre Firmware integrieren konnten und die Herstellervereinigung Wifi Alliance – Herausgeber des Wifi-Siegels – auch gerade erst ihren Testplan dafür aktualisiert hat, wirkt sich das diesmal noch nicht auf die Beurteilung der Sicherheit aus. Schalten Sie deshalb WPS komplett aus, nachdem Sie Ihre Clients damit konfiguriert haben.

Announcements hinaus. Mit einer auf unsere Fehlermeldung hin kurzfristig von den Entwicklern zugesandten Beta-Firmware funktionierte dann wenigstens der 6to4-Tunnel.

Zeitparallele

Der Wizard des F9K1103de von Belkin traf bei der Zeiteinstellung fast auf den Punkt: Zwar aktivierte er die Sommerzeit und wählte auch europäische Zeitserver, setzte aber als Zeitzone „GMT+1 Warschau, Zagreb“ statt „... Amsterdam, Berlin“. Überdies vergaß er, ein Konfigurationspasswort zu setzen.

Das Zuordnen der öffentlichen IP-Adresse zu einem Domainnamen mit dem Gratisdienst DynDNS funktionierte im Test nicht. An den USB-Port angeschlossene Geräte – Massenspeicher oder Drucker – bietet der Router als Device Server an.

NAT-Durchsatz und Leistungsaufnahme

Gerät	PPPoE [MBit/s] besser ➤	IP/IP [MBit/s] besser ➤	Ruheleistung [Watt] ← besser
Apple MC340Z/A	194	516	7,8
Asus RT-N66U	190	930	9,6
Belkin F9K1103	718	932	6,3
Cisco E4200v2	245	298	6,9
Edimax BR-6675nD	236	294	6,0
Netgear WNDR4500	397	933	9,2
Trendnet TEW-692GR	212	263	5,8
Zyxel NBG5715	824	939	8,6

WLAN-Durchsatz

Gerät	2,4 GHz nah besser ➤	20 Meter besser ➤	5 GHz nah besser ➤	20 Meter besser ➤
Apple MC340Z/A	93	54	156	52
Asus RT-N66U	148	96	226	96
Belkin F9K1103	92	74	149	26
Cisco E4200v2	129	84	192	59
Edimax BR-6675nD	83	55	194	35
Netgear WNDR4500	138	75	199	63
Trendnet TEW-692GR	70	45	163	38
Zyxel NBG5715	81	31	141	14
Cisco E3000 ¹	100	79	167	47
alle Werte in MBit/s	¹ zum Vergleich			



Belkin F9K1103de: günstigstes Gerät im Test, mäßige WLAN-Performance bei 5 GHz, bietet Zugriff auf USB-Geräte nur als Device Server



Cisco Linksys E4200v2: anderer Chipsatz als Version 1, deutlich besserer PPPoE-Durchsatz, Server-Funktionen auch im AP-Modus



Edimax BR-6675nD: zwei Software-Assistenten, die beide Lücken lassen, eigenartiges Verhalten bei Kanalwahl im 5-GHz-Band

Außerdem stellt er Mediendateien per UPnP-AV bereit, einen echten Fileserver (SMB, FTP) gibt es nicht.

Cisco hat bei der Version 2 des E4200 von Broadcom zu Marvell als Chiplieferant gewechselt, genau andersherum als Apple. Der gemessene PPPoE-NAT-Durchsatz schoss von zufriedenstellenden 70 MBit/s (E4200, siehe [3]) auf sehr gute 245 MBit/s hoch. Bei IP-zu-IP hat sich wesent-

lich weniger getan (298 nach 264 MBit/s). Die WLAN-Ergebnisse sind leider nicht vergleichbar, da sie in unterschiedlichen Umgebungen entstanden.

Handarbeitspflicht

Der Browser-Assistent warnt vor dem offenem Funknetz und lässt einen nur nach Bestätigung fortfahren. Wenn Cisco nun das Gerät noch ab Werk individuell

WPA2-gesichert ausliefern würde, bekäme es ein „Sehr gut“ bei der Sicherheit.

Der neu hinzugekommene AP-Modus verbirgt sich hinter dem WAN-Typ „Überbrückungsmodus“ (Bridge). Dann sind alle NAT-Routing-Funktionen abgeschaltet. Der NAS- und Medienserver für USB-Massenspeicher läuft aber weiter. Auch im AP-Modus ging das Gerät im 5-GHz-Band bei automatischer Fre-

quenzwahl nicht über Kanal 48 hinaus.

Den schon zweimal in c't getesteten BR-6675nD von Edimax haben wir mit frischer Firmware vom Januar nochmals untersucht. Sein Konfigurationshelfer EZMAX auf der CD hat leider noch nicht dazugelernt: Man muss nach wie vor selbst daran denken, nach der Grundkonfiguration auf den Knopf „ESSID“ oder „WLAN-Sicherheit“ zu kli-

Anzeige



Netgear WNDR4500: gute WLAN-Performance und Ausstattung, WPS-PIN gezielt abschaltbar, aber SMB-Server ohne brauchbare Kontensteuerung



Trendnet TEW-692GR: Konfigurationshelfer zweigeteilt, beide mit Lücken, funkt ab Werk auf 5 GHz mit schmalen Kanal, Multi-SSID, aber kein Gastnetz



ZyXEL NBG5715: im Test mit schwacher WLAN-Performance im 5-GHz-Band und Port-Forwarding-Problemen, eingehende Diagnosemöglichkeiten per Root-Shell

cken, um das ab Werk offen funktionierende WLAN abzudichten. Leider gilt das auch für das „Quick Setup“ in der Weboberfläche: Es fragt zwar nach der Zeitzone, dann aber nur nach den WAN-Einstellungen und lässt die WLAN-Sicherheit links liegen. Edimax überlegt, das zu verbessern und seine Router gegeb-

nenfalls ab Werk sicher individuell verschlüsselt auszuliefern.

Interessanterweise besitzt das Gerät keine Kanalwahlautomatik, erlaubt aber im 5-GHz-Band die manuelle Auswahl aller hierzu-lande erlaubten Kanäle. Als wir 124 nahmen, sendete der Router anschließend auf 36 oder 48. Der Vorgabe 100 oder 112 folgte er

dagegen. Der Hersteller geht dem Effekt nach.

Auch Netgears WNDR4500 besitzt keine Kanalautomatik für das 5-GHz-Band. Dafür lässt sich das WLAN-Authentifizierungsverfahren per Kennnummer (WPS-PIN) gezielt deaktivieren.

Die SMB-Freigaben kann man zwar mit einem Passwort schüt-

zen, doch ist es immer dasselbe wie das des Administrators. Sollen Ihre Sprösslinge auf geschützte Shares zugreifen dürfen, dann können sie sich damit auch an einer eingerichteten Internetsperre vorbeimogeln.

Eigentümlicherweise hat Trendnet beim TEW-692GR die Nutzerunterstützung per Wi-

Anzeige

WLAN-Router – technische Daten und Testergebnisse

Hersteller	Apple	Asus	Belkin	Cisco	Edimax
Bezeichnung	Airport Extreme Basisstation (4. Gen.)	Gigabit Router Dual-band Wireless-N900	Dualband N+ WLAN Router Play N750DB	Maximum Performance Dual-Band N Router	450Mbps Wireless Concurrent Dual-Band Gigabit iQ Router
Typennummer	MC340Z/A (A1354)	RT-N66U (Ver. B1)	F9K1103de	E4200v2	BR-6675nD
mitgelieferte Extras (außer Patchkabel)	–	Standfuß	–	–	Standfuß
getestete Firmware-Version	7.6.1	3.1.0.3.90	1.00.46	2.0.36	1.13
Quelltexte verfügbar	–	✓	auf Anfrage	auf Anfrage	✓
Anschlüsse / Hardware					
WAN / LAN / USB	1 / 3 / 1	1 / 4 / 2	1 / 4 / 2	1 / 4 / 1	1 / 4 / –
Bedienelemente	Reset	Hauptschalter, WPS, Reset	WPS, Reset	Hauptschalter, WPS, Reset	Hauptschalter, WLAN, WPS/Reset
Statusanzeigen	1	9	4	11	13
CPU / Takt / WLAN	88F6281 / k. A. / 88W8366+8063	BCM53xx / 600 MHz / BCM4331	RT3883 / 500 MHz / RT3883+3092	88F6101 / 1200 MHz / 88W8366+8063	RT3883 / 500 MHz / RT3883+3092
Flash / RAM	16 / 128 MByte	32 / 256 MByte	8 / 64 MByte	128 / 128 MByte	8 / 64 MByte
Konfiguration					
auch per https / Telnet / SSH	– / – / –	– / ✓ / –	– / – / –	✓ / – / –	– / – / –
Oberfläche auch deutsch / brauchbare Online-Hilfe / Wizard/Assistent	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	– / ✓ / ✓
Fernwartung / default aus / Port änderbar	✓ / ✓ / –	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓
CD-Assistent bzw. Wizard übergeht folgendes	Zeiteinstellungen	Gastnetz, Zeiteinstellungen	Konfig.-Passwort, Gastnetz	–	WLAN-Sicherheit, Zeiteinst./Konfig.-Passwort ³
UPnP / default aus / Port einstellbar	– / – / –	✓ / – / –	✓ / – / –	✓ / – / –	✓ / ✓ / –
Fernüberwachung: SNMP / Syslog / E-Mail	✓ / ✓ / –	– / ✓ / –	– / – / –	– / – / –	– / – / –
NTP-Server frei einstellbar / Sommerzeit korrekt	– / ✓	✓ / ✓	– / ✓	– / ✓	✓ / –
WAN					
Protokolle (nebst DHCP, Fix IP, PPPoE) / MAC einstellbar	– / –	L2TP, PPTP / ✓	– / ✓	L2TP, PPTP / ✓	L2TP, PPTP, WISP / ✓
Passthrough: PPTP / IPSec	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓
Always on / DNS-Server einstellbar / DynDNS	✓ / ✓ / –	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓
stat. Routen / dyn. Routing / zeitgest. Internet-Freigabe	– / – / –	✓ / – / ✓	– / – / –	✓ / ✓ (RIP) / ✓	✓ / – / ✓
IPv6: T-Online-kompatibel ² / Modi	– / Host, Tunnel, Router	– / Native, 6to4, 6in4, 6rd	– / –	– / Auto, 6rd	– / –
IPv6-Firewall	Port-Freigaben pro Host, Exposed Hosts	–	–	Port-Freigaben pro Host	–
LAN					
DHCP: IP nach MAC / Exposed Host / DHCP-Server abschaltbar	✓ / ✓ / –	✓ / ✓ / ✓	– / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓
Port Forwardings (Anzahl) / Change / Bereiche	>10 / ✓ / ✓	>10 / ✓ / ✓	20 / ✓ / ✓	20 / ✓ / ✓	>10 / ✓ / ✓
SMB-Server / Version / Konten / Partitionstypen	✓ / CIFS 4.32 / ✓ / FAT32, HFS+	✓ / 3.0.37 / ✓ / ext2/3, FAT32, NTFS	– / – / – / –	✓ / 3.0.28a / ✓ / FAT32, NTFS	– / – / – / –
FTP-Server / Konten / Print- / UPnP-AV-Server	– / – / ✓ / –	✓ / ✓ / ✓ / ✓	– / – / – / ✓	✓ / ✓ / – / ✓	– / – / – / –
Besonderes (z. B. QoS, WoL, VPN-Server)	Bonjour statt UPnP	QoS (regelbasiert), PPTP-VPN (10 Tunnel), iTunes-Server	QoS (regelbasiert)	QoS (regelbasiert)	QoS (regelbasiert)
WLAN					
Version	802.11n-450	802.11n-450	802.11n-300+450	802.11n-450	802.11n-300+450
Anzahl Antennen / abnehmbar	intern / –	3 / ✓ (RP-SMA)	intern / –	intern / –	3 / ✓ (RP-SMA)
manuell wählbare 5-GHz-Kanäle / Automatik wählt höhere als 48	36–48 / ✓	36–48 / –	36–48 / –	36–48 / –	36–140 / –
ab Werk sicher / WPS / Radius (IEEE 802.1x)	– / ✓ / ✓	– / ✓ / ✓	✓ / ✓ / –	– / ✓ / ✓	– / ✓ / ✓
zeitgesteuert / WDS / mit WPA	– / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	– / – / –	– / – / –	– / ✓ / ✓
Gastnetz / AP-Modus / als AP IPv6-transparent	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	– / – / ✓
Filter					
URL-Teile / zeitgesteuert / MAC-Filter	– / ✓ / –	✓ / ✓ / ✓	– / – / ✓	✓ / ✓ / –	✓ / – / ✓
Pakete nach Dienst / Quelle / Ziel	– / – / –	✓ / ✓ / ✓	– / – / –	– / – / –	✓ / ✓ / –
WAN-Ping-Block / ab Werk aktiv	– / –	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / –
Messwerte					
max. NAT-Durchsatz PPPoE Down/Upstream	194 / 160 MBit/s	190 / 156 MBit/s	718 / 451 MBit/s	245 / 195 MBit/s	236 / 149 MBit/s
max. NAT-Durchsatz IP/IP Down/Upstream	516 / 360 MBit/s	930 / 921 MBit/s	932 / 929 MBit/s	298 / 211 MBit/s	294 / 268 MBit/s
WLAN-Durchsatz 2,4 GHz nah / 20 m	93 / 37–54 MBit/s	148 / 59–96 MBit/s	92 / 43–74 MBit/s	129 / 60–84 MBit/s	83 / 46–55 MBit/s
WLAN-Durchsatz 5 GHz nah / 20 m	156 / 24–52 MBit/s	226 / 59–96 MBit/s	149 / 2–26 MBit/s	192 / 52–59 MBit/s	194 / 12–35 MBit/s
SMB-Durchsatz FAT32, NTFS, ext3 (Lesen/Schreiben)	FAT32: 5/2, HFS+: 26/22 MByte/s	13/9, 13/14, 14/14 MByte/s	–	26/23, 26/24, – / – MByte/s	–
FTP-Durchsatz FAT32, NTFS, ext3 (Lesen/Schreiben)	–	13/13, 13/22, 13/18 MByte/s	–	25/17, 25/22, – / – MByte/s	–
Leistungsaufnahme ¹	7,8 Watt	9,6 Watt	6,3 Watt	6,9 Watt	6,0 Watt
jährliche Stromkosten (Dauerbetrieb, 22 ct/kWh)	15,04 €	18,51 €	12,15 €	13,31 €	11,57 €
Straßenpreis	100 €	152 €	70 €	180 €	78 €
Bewertung					
Funktionen	⊕	⊕⊕	○	⊕	○
Sicherheit	⊕	⊕⊕	⊕	⊕	⊖
NAT-Durchsatz PPPoE / IP-zu-IP	⊕ / ⊕⊕	⊕ / ⊕⊕	⊕⊕ / ⊕⊕	⊕⊕ / ⊕	⊕⊕ / ⊕
WLAN-Durchsatz 20 m 2,4 / 5 GHz	⊕ / ⊕	⊕⊕ / ⊕⊕	⊕⊕ / ○	⊕⊕ / ⊕	⊕ / ○
Energieverbrauch	⊕	○	⊕	⊕	⊕

¹ WAN (FE) und 1 × LAN (GE) belegt; 1 WLAN-Client angemeldet; keine USB-Geräte; kein Datenverkehr

² nach aktuellem Kenntnisstand

³ CD-Assistent ignoriert Zeiteinstellungen, Browser-Wizard vergisst Konfigurationspasswort

⁴ CD-Assistent funktionierte im Test nicht

⊕⊕ sehr gut ⊕ gut ○ zufriedenstellend ⊖ schlecht ⊖⊖ sehr schlecht ✓ vorhanden – nicht vorhanden k. A. keine Angabe

Netgear	Trendnet	Zyxel
N900 Wireless Dual Band Gigabit Router	450Mbps Concurrent Dual Band Wireless N Router	Simultaneous Dual-Band Wireless N Media Router
WNDR4500	TEW-692GR	NBG5715
–	Standfuß	–
1.0.0.70	1.0.0.11	1.00(AAAG.1)
✓	✓	auf Anfrage
1 / 4 / 2	1 / 4 / –	1 / 4 / 2
Hauptschalter, WLAN, WPS, Reset	Hauptschalter, WPS, Reset	Hauptschalter, WLAN, WPS, Reset, LED, 2xUSB
11	9	12
BCM4706 / 600 MHz / BCM4331	RT3883 / 500 MHz / RT3883+3593	M83241G-13 / 450 MHz / RT3883+3593
128 / 128 MByte	8 / 64 MByte	16 / 128 MByte
– / – / –	– / – / –	– / ✓ / ✓
✓ / ✓ / ✓	– / – / ✓	✓ / – / ✓
✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓
Konfig.-Passwort, Zeiteinstellungen, Gastnetz	Konfig.-Passwort, Zeiteinstellungen, Breitkanal für 5 GHz	k. A. ⁴
✓ / – / –	✓ / – / –	✓ / – / –
– / – / ✓	– / – / –	– / – / –
– / ✓	– / –	✓ / –
L2TP, PPTP / ✓	L2TP, PPTP / ✓	– / ✓
✓ / ✓	✓ / ✓	– / ✓
✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓
✓ / ✓ (RIP1/2) / ✓	✓ / ✓ (RIP1/2) / ✓	✓ / – / –
– / Auto, Passthrough, DHCP, SLAAC, Courier, PPPoE, 6to4	– / –	– / 6in4 (Freenet6)
–	–	–
✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓	✓ / ✓ / ✓
20 / ✓ / ✓	>10 / ✓ / ✓	>20 / – / ✓
✓ / 3.0.13 / – / ext2/3, FAT32, NTFS	– / – / – / –	– / – / – / –
✓ / – / ✓ / ✓	– / – / – / –	– / – / – / –
QoS (regelbasiert)	QoS (regelbasiert), Multi-SSID	QoS (regelbasiert), Wake-on-LAN via WAN, IPsec-VPN (5 Tunnel), Multi-SSID
802.11n-450	802.11n-450	802.11n-450
intern / –	3 / –	3 / ✓ (RP-SMA)
36–48 / –	36–48 / –	36–140 / ✓
✓ / ✓ / –	– / ✓ / ✓	✓ / ✓ / –
✓ / ✓ / –	✓ / ✓ / ✓	✓ / – / –
✓ / ✓ / ✓	– / – / ✓	– / – / ✓
✓ / ✓ / –	✓ / ✓ / –	✓ / – / –
✓ / ✓ / –	✓ / ✓ / –	✓ / ✓ / ✓
✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓
397 / 275 MBit/s	212 / 136 MBit/s	(824 / 409) ⁵
933 / 930 MBit/s	263 / 239 MBit/s	(939 / 933 MBit/s) ⁵
138 / 51–75 MBit/s	70 / 29–45 MBit/s	81 / 18–31 MBit/s
199 / 40–63 MBit/s	163 / 27–38 MBit/s	141 / 2–4 MBit/s
12/9, 7/9, 12/11 MByte/s	–	–
13/8, 9/10, 13/9 MByte/s	–	–
9,2 Watt	5,8 Watt	8,6 Watt
17,74 €	11,19 €	16,59 €
131 €	106 €	125 €
⊕	○	⊕
⊕	○	(○) ⁴
⊕⊕ / ⊕⊕	⊕⊕ / ⊕	(⊕⊕ / ⊕⊕) ⁵
⊕⊕ / ⊕	○ / ○	○ / ⊕⊕
○	⊕	○

⁵ Port Forwarding im Test unzuverlässig, gemessen mit nur einer TCP-Verbindung

zards in zwei Bereiche aufgeteilt. Der eine Helfer kümmert sich um das Einrichten der Internetverbindung; er vergisst, ein Konfigurationspasswort und die richtigen Zeiteinstellungen zu erfragen. Der andere Wizard ist für die WLAN-Verschlüsselung zuständig, bei der er aber nicht von sich aus die bestmögliche Sicherung (WPA2) vorschlägt. Er vergisst auch, beim 5-GHz-Funkmodul den dort nutzbaren Breitkanal (20/40 MHz) zu aktivieren. So würde man im freien Band unnötigerweise mit angezogener Handbremse funken – die wir für den Test freilich lösten.

Mehrzeller

Der Router kann zwar mehrere logische Funkzellen per Multi-SSID anbieten. Das ist aber wenig nützlich, weil man damit nur verschiedene Verschlüsselungstechniken verwenden kann. Der Verkehr wird nicht per VLAN in separate interne Netze getrennt oder wie in einem Gastnetz per Firewall-Regeln ausschließlich ins Internet geleitet.

Zyxel hat als einziger Hersteller neben Asus seinem NBG5715 einen Administrationszugang per Kommandozeile spendiert, lobenswerterweise auch per SSH. In der Root-Shell meldet sich eine Busybox mit dem OpenWRT-Banner. Die Sommerzeitschaltung ist beim NBG5715 wie so oft nur per konkretem Datum statt „letzter Sonntag im März/Okttober“ möglich; Wake-on-LAN lässt sich auch über die Internet-Verbindung per UDP-Port 9 nutzen.

Das für den Betrieb auf WLAN-Kanälen oberhalb von 48 geforderte DFS (Dynamic Frequency Selection zum Ausweichen von Radaren) muss man manuell einschalten.

IPv6 bietet der Router derzeit nur als 6-in-4-Tunnel mit dem Provider Freenet6 an. Per Telnet konnten wir den Router dann von draußen über einen he.net-Tunnel auf seiner internen IPv6-Adresse erreichen, obwohl das nur für das interne Netz („LAN“ statt „LAN&WAN“) freigegeben war. Über einen Sixxs-Tunnel klappte der Zugriff dagegen nicht.

Den NAT-Durchsatz mussten wir manuell messen, da das Port Forwarding im Test nicht zuverlässig funktionierte. Mit einer kurz vor Redaktionsschluss zuge-

schickten Beta-Firmware war das Problem verschwunden. Auch die magere WLAN-Performance im 5-GHz-Band verbesserte sich damit auf ein zufriedenstellendes Niveau (31 MBit/s); bei 2,4 GHz kletterte der Router sogar auf gute 59 MBit/s im Maximum.

Fazit

Bei der für schnellen Internetzugang interessanten NAT-Performance gab sich kein Testgerät eine Blöße: Selbst wenn die Telekom bei einem hypothetischen VDSL3 auf 100 MBit/s per PPPoE hochschaltet, können alle Prüflinge locker mithalten, die meisten sogar noch beim Doppelten. Auch für andere Breitbandanschlüsse (IP-zu-IP) reicht der gemessene Durchsatz noch geraume Zeit aus; vier Geräte könnten dank Hardware-NAT-Beschleunigung sogar Gigabit-Anschlüsse mit mehr als 900 MBit/s ausreichen.

Auf der WLAN-Seite gab es dagegen Überraschungen: Der RT-N66U von Asus kratzte über Distanz an der 100-MBit/s-Schwelle, aber auch die meisten anderen Geräte konnten sich mit guten bis sehr guten Noten beweisen. Selbst der zum Vergleich mitgetestete ältere E3000 von Cisco vermochte sich in unserer Testsituation noch gut zu behaupten.

Zwar gab es bei vielen Prüflingen kleinere oder größere Seltsamkeiten in der Firmware, doch war kein Bug darunter, der uns ein Gerät gänzlich ungeeignet erscheinen lassen würde. Beim NBG5715 von Zyxel sollten Sie auf die nächste Firmware-Version warten. Verlassen Sie sich beim Konfigurieren zudem nicht allein auf die mitgelieferten Helferchen, sondern kontrollieren oder setzen Sie anschließend die wichtigsten Einstellungen (Konfigurationspasswort, Funknetznamen, WLAN-Verschlüsselung WPA2 und WLAN-Passwort) selbst noch einmal. (ea)

Literatur

- [1] Dušan Živadinović, Gehüpft und gesprungen, Wie die Umgebung den WLAN-Empfang beeinflusst, c't 4/12, S. 104
- [2] Massive WLAN-Sicherheitslücke, <http://ct.de/-1401820>
- [3] Ernst Ahlers, Mit 450 Sachen, Schnelle WLAN-Basen im Vergleich, c't 16/11, S. 90



Anzeige

Licht und Schatten

Die Trends 2012

Der universelle Computer stirbt aus: Wenn es so weitergeht, dürfen bald nur noch vom Hardware-Hersteller sanktionierte Programme aus App Stores installiert werden, alternative Betriebssysteme sind tabu. Aber es gibt auch Lichtblicke: Unterhaltungselektronik reagiert auf Zuruf oder freundliches Winken und 3D-Drucker werden bezahlbar.

Die Trends 2012

Geschlossene Systeme	Seite 128
Tabletisierung	Seite 129
Neue Bedienkonzepte	Seite 130
Das privatisierte Web	Seite 132
Drucken in 3D	Seite 134
Whistleblowing im Netz	Seite 135

Jan-Keno Janssen

Verrammelt

Geschlossene Systeme und App-Stores

Früher konnte man mit seinem Computer machen, was man wollte. Zunehmend entscheiden die Hersteller, was geht und was nicht.

Konrad Zuse würde sich wahrscheinlich im Grab umdrehen, wüsste er, wie heutzutage viele Computer funktionieren: Der Benutzer darf ausschließlich Programme verwenden, die ein Konzern vorher gefiltert hat. Auf die Daten, die auf dem System gespeichert sind, hat er keinen Zugriff. Selbstgeschriebene Programme bekommt er lediglich auf die Maschine, wenn er – kostenpflichtig – Mitglied bei einem Programmierverein wird. Verbreiten darf er sein eigenes Programm nur, wenn es den Prüfern des Computerherstellers gefällt. Ein alternatives Betriebssystem kann er nicht installieren.

Genau so funktionieren alle Apple-iOS-Geräte und (leicht variiert) auch andere rein App-Store-basierte Plattformen. Zweifellos haben solche Systeme Vorteile: Alle Apps können auf festgelegte Qualitäts- und Sicherheitsstandards geprüft und Updates zentral verwaltet werden. Viele lehnen solche reinen App-Store-Konsumgeräte dennoch kategorisch ab, denn für sie wird damit das Prinzip des persönlichen Computers ad absurdum geführt. Ihnen geht es um „Spaß am Gerät“, um das Ausloten des technisch Machbaren, um das Überwinden von Grenzen – getreu der in den sechziger Jahren an der US-Forscherschmiede MIT geprägten Hackerethik: Der Zugang zu Computern soll grenzenlos und total sein.

Hard- und Softwarehacker nutzen Technik gern vollkommen anders, als von den Herstellern vorgesehen. Ein Beispiel ist Sonys Playstation 3, auf der man anfangs noch Linux installieren durfte. Statt als Spielmaschine wurden die Geräte in Universitäten in Hochleistungs-Rechenclustern eingesetzt. Andere Hacker installierten den Ego-Shooter Doom auf Digitalkameras oder Linux-Systeme auf TV-Receivern. Auch im Grenzbereich zwischen legal und illegal spielten sich – zumindest in techni-

scher Hinsicht – aufschlussreiche Experimente ab. Zum Beispiel in den neunziger Jahren, als Bluebox-Programme kostenloses Telefonieren ermöglichten. So etwas hätten die App-Store-Wächter heute sofort ausgesperrt. Aber nicht nur offensichtlich Illegales schmeißt Apple aus dem Store: Alles was den Prüfern zu politisch, zu subversiv oder zu freizügig erscheint, wird abgelehnt. Gar keinen Spaß versteht Apple, wenn eine App am Geschäftsmodell sägt.

Pressezensur

Besonders gefährlich ist diese Zensur in Bezug auf journalistische Inhalte: In einer Welt, in der Medien statt auf Papier möglicherweise ausschließlich auf App-Store-basierten elektronischen

Auf Desktop-Systemen wie Mac OS X ist die Nutzung von App-Stores noch freiwillig, auf anderen Plattformen herrscht konsequenter Store-Zwang.



Geräten konsumiert werden, hätten einige wenige Konzerne die Hoheit über die Inhalte. Und auch wenn nur selten direkt zensiert würde: Aus Angst vor Umsatzeinbußen schnappt bei vielen Medienmachern schon im Vorfeld die Schere im Kopf zu. Als Ausweg aus diesem Dilemma könnte sich HTML5 erweisen, zumindest was kommerzielle journalistische Inhalte angeht. Sobald es komfortable Bezahlmöglichkeiten gibt, werden Verlage ihre Inhalte wohl einfach über den Browser ausliefern – und nicht mehr über den zensierten App-Store.

Konsequenter App-Store-Zwang herrscht bislang nur auf Mobilgeräten mit iOS und Win-

dows Phone 7. Auf Desktop-Plattformen tauchen ebenfalls allertorten virtuelle Software-Shops auf (zum Beispiel von Intel, Google, Microsoft, Apple und Ubuntu) – hier ist die Nutzung jedoch freiwillig, Software lässt sich hier nach wie vor auf klassischem Wege installieren.

Dass das für immer so bleibt, ist keinesfalls sicher. Schließlich kann man sich gut vorstellen, wie gern Apple und Microsoft an jedem einzelnen für ihre Plattform verkauften Programm mitverdienen würden. Auf Geräten mit der ARM-Version von Windows 8 ist es schon so weit: Hier wird man wie bei iOS nur Software aus dem App-Store installieren können, so jedenfalls der aktuelle Kenntnisstand. Die Redmonder verlangen zudem eine Komplettverdongelung: Hersteller, die ARM-Windows-8 vorinstallieren wollen, müssen die Hardware so absichern, dass keine alternativen Betriebssysteme eingespielt werden können. Und auch Apple bewegt sich offenbar in Richtung App-Store-Zwang: Die neue Mac OS-X-Version 10.8 kann man bereits so einstellen, dass sich nur noch Programme aus dem Mac App Store installieren lassen.

Klar: Viele Nutzer wollen die Möglichkeiten gar nicht, die ihnen klassische Computersysteme bieten. Sie wollen eine Plattform, die schnell, einfach und sicher funktioniert und bei der die Programme das tun, was sie sollen – ohne Frickelei. Solche Benutzer sind mit verdongelten Geräten und App-Store-Zwang vermutlich besser bedient als mit echten Computern. Es besteht allerdings die Gefahr, dass es irgendwann, zumindest im unteren Preisbereich, nur noch App-Store-Konsumrechner gibt. Ganz aussterben werden klassische Computer wohl nie, aber wie viel wird man dafür bezahlen müssen? (jk) **ct**

Christof Windeck

Tafel-Berge

Die Tabletisierung des Computers

Mancher teilt die IT-Geschichte schon in die Zeit vor dem iPad ein und jene danach. Doch auch, wer nicht gleich eine Revolution wittert, sieht deutliche Veränderungen.

Vor gut zwei Jahren präsentierte der damalige Apple-Chef Steve Jobs das iPad. Schätzungsweise 80 Millionen Tablets wurden seither verkauft, davon 3 Millionen in Deutschland – Tendenz stark steigend. Immer mehr Billigeräte, vorwiegend mit Android, kommen hinzu, noch vor dem Jahresende wird Windows 8 als drittes wesentliches Tablet-Betriebssystem erwartet.

Die schlanken Tafeln sind heiß begehrt. Per Fingertipp surft man sofakompatibler als mit Maus und Tastatur, viele Spiele und Anwendungen sind hübscher und kreativer als auf klassischen Computern. Tablets kombinieren die Vorzüge von Smartphones und Notebooks: flach, leicht, lange Akkulaufzeit und sofortiges Einschalten ohne Booten, dazu ausreichend Schirmfläche und Rechenleistung. So machen Tablets viele Notebooks arbeitslos und fegten die billigen Netbooks vom Tisch. Auch schwarzweißen eBook-Readern gehen sie an den Kragen: Auf guten LC-Displays zeigen digitale Magazine und interaktive Schulbücher eindrucksvoll die Macht bunter Bilder.

Friedliche Koexistenz

Mancher glaubt, dass Tablets klassische PCs ablösen werden, aber eher läuft es auf Koexistenz hinaus. Wer lange Texte tippt, mit der Maus komplizierte Grafiken gestaltet oder HD-Videos schneidet, wünscht sich eine ergonomische Tastatur, einen großen Monitor oder viel Rechenleistung – also einen richtigen PC. Für den kaufen sich wiederum nur wenige ein eBook oder ein billiges Mini-Spiel im Netz. Tablets eignen sich viel besser für den Konsum von Medien, weshalb die Anbindung an einen Online-Shop den Absatz fördert. Das bewies nach Apple auch Amazon mit dem Android-

Tablet Kindle Fire in den USA. Microsoft verkauft Musik und Filme via Zune und hat den Windows-Store angekündigt. Denkbare Geschäftsmodelle mit subventionierten Tablet-Preisen, die sich über den späteren Kauf von Medien oder Spielen refinanzieren. Wie gut das speziell in Deutschland funktioniert, ist fraglich – hier kommen ja schon eBooks bloß langsam in Fahrt. Die Hannoversche Allgemeine Zeitung experimentiert trotzdem mit einem Paket-Angebot aus Tablet, Internet-Flatrate und Zeitungsabo.

Immer mehr Leute nutzen die Cloud zum Datenabgleich zwischen Privat-PC, Business-Notebook, Smartphone und jetzt auch Tablet. Wer versucht, seine Termine, Kontakte, Fotos, Videos, Texte, Präsentationen und Musik „zu Fuß“ zu synchronisieren, erleidet bald Schiffbruch. Ohne Vertrauen zu iCloud, Google, Dropbox, Evernote oder Flickr ist die neue Welt höchstens halb so schön. Der Datenschutz kümmert dabei nur wenige Privatleute, wie der sorglose Umgang mit Facebook belegt.

Mit Android, iOS, Open WebOS, Tizen oder Windows ist die Konkurrenz bei Tablets noch lebendiger als bei PCs. Doch massentauglich werden Tablet-Betriebssysteme wohl erst, wenn ein App-Store-Betreiber böartige Software aussortiert und Updates zentral bereitstellt – trotz Zensur-Kritik (siehe S.130). Tablets erobern neue Märkte, etwa Schulen: Hier ersetzen sie kiloschwere Bücher und den grafikfähigen Taschenrechner gleich mit. Apple wittert Millionen neuer Kunden, die mit Kindesbeinen ins App-Universum marschieren. In Firmen arbeiten Tablets als interaktiver Fragebogen oder mobiles Handbuch.

Microsoft rüstet sich mit Windows 8 für die „Tabletisierung“ und mit Windows-on-ARM für den Preiskampf gegen Android. Am anderen Ende der Preisskala locken immer leistungsfähigere Tablet-Chips und größere Schirme. Ob Touch-Oberflächen und das App-Konzept – schlanke Vollbild-Programme statt wuchernder Funktionsfülle – auch Desktop-Rechner und Notebooks erobern, ist fraglich; am besten wird das bei All-in-One-PCs und Ultrabooks funktionieren. Mit Windows 8 kommen Hybriden, bei denen man je nach Laune und Situation die Metro-Oberfläche oder den Desktop verwendet. Der Tablet-Hype könnte aber auch abflauen, weil Smartphone, Notebook, Desktop-PC, Smart-TV und netzwerkfähiger Musikspieler bloß noch eine kleine Nische für sie freilassen. (jkj) 



Für Poweruser unvorstellbar: Immer mehr Menschen brauchen keinen Desktop-PC oder Notebook mehr – ihnen reichen Tablet und Smartphone.

Jan-Keno Janssen

Sprechen und zappeln

Neue Bedienkonzepte

Knöpfen und Tasten geht es an den Kragen: Gehört die Zukunft der Sprach- und Gestensteuerung?

Man muss es Apple lassen; mit ihrem iPhone haben sie in nur vier Jahren die Art und Weise, wie man Mobilgeräte bedient, gründlich auf den Kopf gestellt. Die Tasten an Smartphones sind inzwischen so gut wie verschwunden – herstellerübergreifend. Auch All-in-One-PCs wird man 2012 kaum noch ohne Fettflecken auf dem Display sehen. Selbst Multifunktionsdrucker lassen sich inzwischen betatschen.

Noch einmal will sich die Unterhaltungselektronik- und Computerbranche aber nicht von Apple vorführen lassen. Kaum hat Apple die sprachgesteuerte Assistentin Siri aus der Taufe gehoben, wird allerorten hektisch an vergleichbaren Lösungen gebastelt. Besonders ängstlich scheinen die TV-Hersteller zu sein. Angefeuert vom Gerücht, Apple wolle einen Fernseher mit Siri-Technik bauen, zeigten etliche Hersteller TVs mit Spracherkennung.

So wie in den letzten Jahren kann es ohnehin nicht weitergehen. Mit einer herkömmlichen Fernbedienung lassen sich aktuelle Fernseher oder Settop-Boxen kaum noch geschickt bedienen. Video on Demand, Internet-Browser, Facebook-Client und Netzwerk-Streaming erfordern neue Bedienkonzepte – wer schon einmal eine URL oder seine Login-Daten mit dem Tastenkreuz eingegeben hat, weiß das. Der US-amerikanische Unterhaltungselektronikverband geht mit seiner Hilflosigkeit offen um – und hat für 2012 das „Jahr des Interface“ ausgerufen. Nur: Ist Spracherkennung wirklich die Lösung des Problems?

Viele Hersteller beschränken sich auf festgelegte Kommandos. Ein Beispiel: Um einen Fernseher zum Umschalten des Programms zu bewegen, müsste man zwingend „Programm rauf“ sagen – die Befehle „Umschalten“ oder „Weiter“ kennt das Gerät nicht. Diese als „Command & Control“

bekannte Technik wird schon seit vielen Jahren verwendet und hat sich nur in Nischenanwendungen durchgesetzt.

Doof vs. schlau

Etwas mehr Aufwand betreiben beispielsweise Autohersteller, deren Erkennungssysteme zwar auch nur Befehlsworte verstehen – dafür aber in unterschiedlichen Varianten. Das in Europa noch nicht erhältliche Sync-System von Ford kennt 10 000 Befehle. Sinnvoll ist Spracherkennung im Auto allemal, schließlich grassiert auch dort die Featuritis, aktuelle Armaturenbretter ähneln Flugzeugcockpits. Die Fahrzeugtechnik integriert dabei praktischerweise Smartphones und holt Adressen aus dem Handyspeicher – der Befehl „Ich möchte zu Klaus-Dieter fahren“ startet direkt das Navi.

Der aktuelle Stand der Technik ist Spracherkennung mit semantischer Analyse wie bei Apples Siri. Dass die Technik noch in den Kinderschuhen steckt, merkt man deutlich, besonders in der deutschen Variante. Komplexe Spracherkennungssysteme lagern die Verarbeitung immer häufiger auf Server aus: Auch Apples Siri benötigt zwingend eine Internetverbindung. Rein befehlsbasierte Systeme dagegen laufen auf einfacher Hardware und brauchen keine Hilfe aus der Cloud.

Das Herausfiltern der Befehle aus dem Sprachgewirr ist im Wohnzimmer wesentlich schwieriger als im Auto oder auf dem Smartphone. TV-Hersteller wie LG und Samsung behelfen sich

mit der nach wie vor mitgelieferten Fernbedienung: In die bauen sie ein Mikrofon ein, in das man bei lauter Umgebung seine Befehle sprechen kann.

Doch nicht nur mit Mikrofonen bestücken die Hersteller künftig ihre Fernbedienungen, sondern auch mit Bewegungssensoren oder klassischen Tastaturen. Alle bislang angekündigten Google-TV-Geräte werden mit „Wende-Fernbedienungen“ geliefert: Auf der einen Seite sind die klassischen TV-Bedienlemente angeordnet, auf der anderen gibt's eine Minitastatur. Das wirkt auf den ersten Blick altbacken, eignet sich aber zur Texteingabe nach wie vor ausgezeichnet. Mit Bewegungssensoren ausgestattete Fernbedienungen steuern dagegen den „Maus“-Zeiger im klassischen Web-Browser oder navigieren durch Spiele – man kennt das von Nintendos Wii-Konsole.

Apropos Konsolen: Microsofts Xbox 360 lässt sich dank Kinect-Kamera komplett mit dem Körper steuern – ganz ohne Controller. Zunehmend kommt die Kinect auch außerhalb von Spielen zum Einsatz. In einigen Museen navigieren Besucher zum Beispiel durch projizierte Kunstinstallationen oder steuern im Wohnzimmer Media-Center-PCs. Die Installation solcher Systeme war bislang computerkundigen Bastlern vorbehalten, doch Samsung will in die teuersten Fernseher künftig ebenfalls Kameras zur Bewegungssteuerung einbauen. Unklar ist hier allerdings, wie das mit einer auf dem Sofa herumzappelnden Großfamilie funktionieren soll. (jkj) **ct**

Diese LG-Fernbedienung hört aufmerksam zu.



Anzeige

Herbert Braun

Teile und konsumiere

Das privatisierte Web

Das Web ist volljährig geworden – und mit den Flegeljahren drohen auch viele Online-Freiheiten verloren zu gehen.

Hierzulande wird das Internet gerne mit einer großen Portion Kulturpessimismus betrachtet: Ist es doch ein Hort von Betrügern, Pornografen und Kinderschändern, eine monströse Daten- und Virenschleuder, ein Vernichter ganzer Kulturbranchen, ein Zeitfresser und Spielplatz für im Leben zu kurz Gekommene, eine Gefahr für die Jugend – und zu allem Überfluss ein „rechtsfreier Raum“ (wer schon einmal eine Abmahnung kassiert hat, kann über diese Floskel nur lachen).

Was dabei immer mal wieder in Vergessenheit gerät: Das Internet ist auch eine unglaubliche Utopie, die wahr geworden ist. Das Tor zum Weltwissen öffnet ein Gerät, das in die Hosentasche passt. Jeder kann mit jedem kommunizieren, jeder kann eigene Texte, Bilder, Töne veröffentlichen, ohne jemanden um Erlaubnis zu fragen – ein viel grundlegenderer Wandel als die Atom-Autos und Weltraumflüge aus Science-Fiction-Romanen.

Vieles läuft inzwischen allerdings über wenige Plattformen, die eigene Regeln festlegen. Das anarchische Google-Zeitalter nähert sich dem Ende, die Facebook-Ära der reglementierten Communities ist angebrochen. Statt der dezentralen und nicht kontrollierbaren Struktur von Blogs, Newsfeeds und eigenen Webauftritten wählen sehr viele Nutzer derzeit den Komfort und die soziale Interaktion bei Diensten, wo sie zu Gast und damit weitgehend rechtlos sind. Natürlich spielt das auch allen in die Hände, die an Kontrolle interessiert sind – also Regierungen und Content-Inhabern.

Die politischen Konflikte um das Eindämmen des sogenannten Raubkopierens wachsen, weil die Lücke zwischen dem Rechtsempfinden der meisten Onliner und dem tatsächlich Erlaubten immer größer wird. In SOPA, ACTA und Three Strikes

sieht manch einer die verzweifelten Rückzugsgefechte der Content-Industrie, die sich nicht an das neue Zeitalter anpassen kann oder will. Daraus drohen aber Regelungen auf internationaler Ebene zu entstehen, die die Freiheiten im Internet für alle einschränken. Langfristig führt kein Weg an neuen Verwertungsstrukturen vorbei – ob das nun Abo-Modelle sind oder in eine Kultur-Flatrate mündet, wird sich zeigen.

Wer das, was man gerade anschaut, auch gut findet – das wird einem im Netz künftig häufiger mitgeteilt.



Auch beim Jugend- und beim Datenschutz steht die Praxis in einem dauernden Widerspruch zum geltenden Recht. Es sieht so aus, als würden beide vom freien Fluss der Informationen weitgehend weggespült, aber die gesellschaftlichen Diskussionen darüber werden uns noch über Jahre begleiten.

Das Kunstwort „SoLoMo“ fasst die drei Großtrends zusammen: sozial, lokal, mobil. Mindestens für die beiden letztgenannten Begriffe steht die Smartphone-Revolution, die sich ja im Wesentlichen um tragbare Internetzugänge dreht. Im Wohnzimmer ist das Internet erst mit den Tablet-PCs wirklich angekommen, die anders als die Netbooks die bürograue Aura der PCs komplett abgelegt haben.

Das „soziale“ Web, also die Vernetzung der Benutzer untereinander, wirkt sich auch massiv auf den Online-Handel aus. Ein durch Kontakte gefiltertes Netz eröffnet Internet-Verkäufern aller Art ganz neue Möglichkeiten des Zielgruppen- und Empfeh-

lungs-Marketings. Die sozialen Netzwerke – allen voran natürlich Facebook – sitzen daher auf einer Goldmine. Jeder ihrer Benutzer erzeugt mit seinen geposteten Informationshäppchen peu à peu ein detailliertes Interessenprofil, für das Werbetreibende viel Geld ausgeben.

Den endgültigen Durchbruch des sozialen Web markierte Google, als es kürzlich bei seiner Suche die algorithmisch ermittelten Treffer mit denen aus dem persönlichen Umfeld zusammenführte. Auch YouTube und der Android Market heben die bei den Google-Freunden beliebten Filme beziehungsweise Apps hervor. Mit Facebooks Social Graph erfährt man auf vielen Nachrichten-Websites, welche Artikel die Bekannten dort gelesen haben – was mitunter auch Peinliches offenbart. Und vielleicht ist es nur noch eine Frage der Zeit, bis Online-Versandhäu-

ser wie Amazon soziale Phänomene wie Gruppendruck für sich einzusetzen wissen: Will man sich billige No-Name-Turnschuhe kaufen, könnte ein dezenter Hinweis darauf aufmerksam machen, dass der Kollege gerade das doppelt so teure Markenfabrikat bestellt hat.

Die technischen Grundlagen des Web verändern sich immer noch rasend schnell. Mit HTML5 hat das Internet den Sprung zur robusten Programmierplattform bewältigt. Kaum etwas, das sich nicht in HTML und JavaScript entwickeln ließe: Audio, Video, Grafiken, Animationen sind heute schon kein Problem mehr, Webcam-Bilder, Streaming, Dateisystem-Zugriffe und vieles mehr werden bald stabil laufen – und zwar nicht nur in klobigen Rechnergehäusen, sondern auch in Smartphones, Tablets, Fernsehern, Autos, Netbooks, E-Book-Readern und allen anderen Geräten, auf denen ein Browser läuft. Flash dagegen hat noch eine Gegenwart, aber keine Zukunft mehr. (jkj)

Anzeige

Peter König

Sachen machen

Drucken in 3D

3D-Drucker werden Mainstream: Sogar Pirate Bay hat schon eine Rubrik für druckbare Objektdateien eingerichtet.

Wenn ein Schlips tragender süddeutscher Mittelständler auf einer Industriemesse mit leuchtenden Augen von der Vergesellschaftung der Produktionsmittel schwärmt, dann klingt das nach Karl Marx und Revolution – doch eigentlich redet er von einem 3D-Drucker, einer Maschine, die aus einer 3D-Datenvorlage in kurzer Zeit ein handfestes Kunststoffobjekt erzeugt.

Drucken in 3D klingt in vielen Ohren immer noch wie Science Fiction, auch wenn Industrieanlagen zu fünf- bis sechsstelligen Preisen dieses Kunststück unter dem Namen Rapid Prototyping schon seit Jahrzehnten beherrschen. Nur wusste das außerhalb des produzierenden Gewerbes fast niemand. Doch unversehens sind die Preise für einfache 3D-Drucker auf Beträge zusammengeschrunzt, die ins Budget entschlossener Bastler passen: Die derzeit wohl günstigste betriebsfertige Maschine heißt Solidoodle und kostet 700 US-Dollar; der billigste Bausatz (H-1 von SeeMeCNC) lediglich die Hälfte. Andere Hersteller wollen für ihre 3D-Drucker zwar deutlich über tausend Dollar haben, bieten dafür aber auch eine feinere Auflösung, komfortablere Software oder mehr als einen Druckkopf (hier „Extruder“ genannt), womit sich mehrere Farben oder Materialien in einem Rutsch drucken lassen.

Die Zahl der verfügbaren und angekündigten Maschinen wächst rapide, und mit ihr die Zahl der Anbieter – in der Regel sind das kleine Firmen, die sich um ihr Produkt herum gründen. Alternde Nerds mögen sich an die Pubertät der Homecomputer um 1980 erinnern fühlen, als der

Markt noch nicht erschlossen und aufgeteilt war (und der Durchschnittszeitenosse sicher war, dass Computer ihn nichts angingen). Und so, wie seinerzeit in den meisten Maschinen entweder ein Z80-Prozessor oder ein 6502 werkelt, so bauen heute viele 3D-Drucker auf denselben Kern – die unter GPL veröffentlichten Pläne und die Software des Open-Hardware-Projekts RepRap.

Neuer Markt

Nicht jedes Me-Too-Start-up wird die nächsten Jahre überstehen. Entscheiden wird weniger, wer die technischen Details möglichst brillant löst – viel wichtiger wird für die Hersteller sein, ihre 3D-Drucker als massenkompatibles Produktpaket zu verpacken.

Ein Schritt ist, gebrauchsfertig montierte Maschinen statt Bausätze zu liefern; ein anderer, seinen Kunden Vorlagen zum Drucken zu geben. Nur ein kleiner Teil der Zielgruppe hat die Geduld, eigene Designs am Rechner dreidimensional zu modellieren und individuelle Ersatzteile per CAD zu konstruieren. Damit die private Rapid-Prototyping-Maschine auf dem Schreibtisch so üblich wird wie heute der Tintenstrahler oder Laserdrucker, braucht es für die Masse fertige Druckvorlagen zum Download, die sich mit wenigen Klicks den eigenen Wünschen individuell anpassen lassen.

Solche Objektdateien gibt es bereits. Beispielsweise stellt Makerbot

Industries nicht nur 3D-Drucker her, sondern betreibt mit Thingiverse.com eine Online-Datenbank für kostenlose Designs, von denen viele unter einer Creative-Commons-Lizenz stehen – also frei nutzbar sind.

Auf der Webseite des Dienstleisters Shapeways kann man eigene Entwürfe anderen Nutzern zur Bestellung als 3D-Druck freigeben und pro Exemplar Lizenzgebühren verlangen.

Mit der Firma 3DSYSTEMS ist unterdessen auch einer der etablierten Hersteller professioneller Rapid-Prototyping-Technik auf den neuen Markt aufmerksam geworden. Zur Unterhaltungselektronik-Messe CES in Las Vegas blies sie gleich auf drei Fronten zum Angriff auf die Start-ups: Unter dem Sammelnamen Cubify verzahnt sie einen Bestellservice für 3D-Objekte, eine Online-Druckdatenbank sowie einen (noch nicht lieferbaren) 1000-Euro-Drucker für zu Hause.

Bei Cubify hängt an fast allen 3D-Datensätzen ein Preisschild. Kostenlos – aber möglicherweise illegal – bekommt man 3D-Modelle hingegen bei Pirate Bay. Der Bittorrent-Index hat jüngst für druckbare Objektdateien eigens eine neue Kategorie namens Physibles eingerichtet, in der aktuell allerdings noch wenig zu holen ist. Es gibt eben noch keine billigen und hochauflösenden 3D-Scanner zu kaufen, mit denen sich Formen auf Knopfdruck abkupfern lassen. Falls sich das ändert, bekommt die Debatte um den Schutz geistigen Eigentums eine neue Dimension – und vielleicht kommt dann wirklich die Revolution. (jki) **ct**

Die raffiniertesten unter den günstigen 3D-Druckern – hier der MakerBot Replicator – drucken mehrere Farben oder Materialien gleichzeitig und werden gebrauchsfertig montiert geliefert.

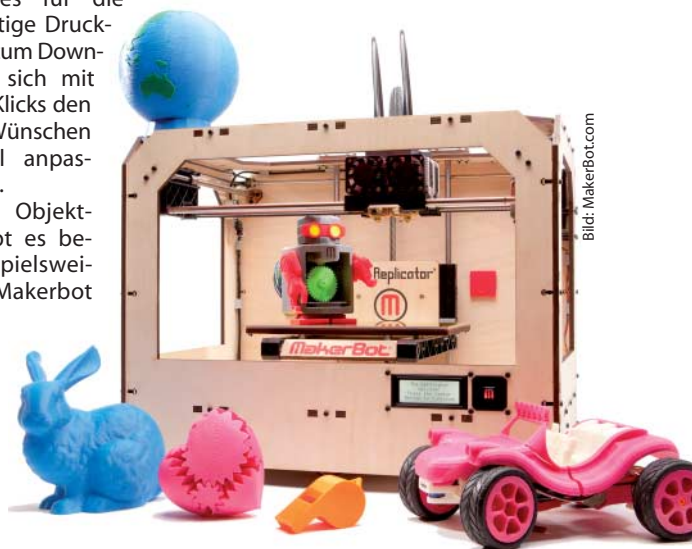


Bild: MakerBot.com

Christian Wölbert

Assanges Erben

Whistleblowing im Netz

Julian Assange hat finanziell und moralisch den Bankrott erklärt, doch seine Ideen verändern den Journalismus.

Spektakulärer hätte Julian Assange kaum scheitern können. Der Wikileaks-Gründer hat sein Upload-Portal für Geheimmaterial abgeschaltet, sich mit Mitstreitern zerstritten und die Publikation von Dokumenten eingestellt. Zuletzt verspielte er sein höchstes Gut: das Vertrauen potentieller Informanten. Die versehentliche Veröffentlichung ungeschwätzter Botschaftsberichte und seine Gleichgültigkeit gegenüber den dadurch Gefährdeten stellen seine Kompetenz und Integrität in Frage.

Dennoch: Langsam zeigen sich die Auswirkungen von Assanges Enthüllungen. Die meisten seiner ehemaligen Medienpartner wollen zwar nichts mehr mit ihm zu tun haben, aber immer mehr Redaktionen testen eigene Online-Portale für anonyme Uploads und rekrutieren Spezialisten, die große Datenmengen filtern und aufbereiten können.

Von Wikileaks zu Austroileaks

Nicht nur Al-Jazeera („Transparency Unit“) und das Wall Street Journal („SafeHouse“) betreiben digitale Postfächer für brisante Dokumente. Der Wiener Kurier enthüllte mit Material seiner „Austroileaks“-Seite mehrere Polit-Skandale. Die Essener WAZ erhielt über ihr Ende 2010 eingerichtetes Upload-Portal Belege für einen Giftskandal. Mittlerweile übermitteln Nutzer bis zu einem Dutzend „brauchbare“ Hinweise pro Woche an die Redaktion, erklärte WAZ-Mann David Schraven gegenüber Spiegel Online. SZ und Spiegel sind bisherigen Äußerungen zufolge noch nicht begeistert von der Idee, aber Anfang Februar stellte mit dem Stern das erste große deutsche Nachrichtenmagazin sein Portal für anonyme Uploads ins Netz.

Zumindest äußerlich ähneln sich die Seiten stark. Neben dem

Upload-Dialog und einem Textfenster steht das Versprechen, dass Dateien und Nachrichten während des Hochladens verschlüsselt werden. Der Stern gibt zusätzlich Tipps für unerfahrene Hinweisgeber: Nicht den eigenen Rechner oder den des Arbeitgebers nutzen, sondern ins Internetcafé gehen.

Die ersten Härtefälle – Hacker-Angriffe, Technikpannen – stehen den neuen Schließfächern noch bevor. Wikileaks-Aussteiger Daniel Domscheit-Berg hat offenbar wenig Vertrauen in die IT-Fähigkeiten der Redaktionen. Bevor sein eigenes Projekt Open Leaks startet, will er deshalb die kooperierenden Journalisten schulen. Bei Open Leaks mitmachen will unter anderem die taz.

Vielleicht noch wichtiger als die Upload-Portale selbst ist die Nachbereitung des Materials. Die Datenmengen, die Whistleblower hochladen, müssen überprüft, eingeordnet, aufbereitet und publiziert werden. Dazu braucht man hochspezialisierte Fact-Checker – insbesondere in deutschen Redaktionen bislang eine seltene Spezies. Einige große deutsche Zeitungen und Agenturen wie Stern, Welt und dapd haben erst 2010, im Jahr der großen Wikileaks-Enthüllungen, eigene Ressorts für investigative Recherchen gegründet.

Die Coups von Wikileaks unterstreichen außerdem die Bedeutung einer neuen Form von Journalismus: Das Herausziehen von Geschichten aus riesigen Datensätzen („Datenjournalismus“). Im April vergeben Journalistenverbände zusammen mit Google zum ersten Mal einen Preis für diese Disziplin. Bislang beschäftigen sich Datenjournalisten allerdings meistens nicht mit Whistleblower-Material, sondern mit anderen Quellen wie Behördenstatistiken. Schon seit Inkrafttreten des wichtigsten deutschen Gesetzes zur Informa-

tionsfreiheit im Jahr 2006 gewinnt die „Open-Data-Bewegung“ an Fahrt: So erzwang zum Beispiel Greenpeace die Veröffentlichung von Daten zu Agrarsubventionen, ein Grünen-Politiker veröffentlichte seine freigelegten Mobilfunk-Vorratsdaten.

Besserer Schutz für Whistleblower

Zurzeit versucht auch die Politik, aus der Geschichte von Wikileaks die richtigen Lehren zu ziehen. In den USA macht zurzeit ein Militärgericht dem mutmaßlichen Wikileaks-Informanten Bradley Manning den Prozess, ihm droht lebenslange Haft. Sein Schicksal zeigt: Solange Tippgeber durch eigene Unachtsamkeit oder Verrat in Gefahr geraten können, helfen Online-Briefkästen wenig. Nach den Grünen, der Linkspartei und den Piraten legte im Februar auch die SPD einen Entwurf für ein Whistleblower-Schutzgesetz vor, das Hinweisgebern mehr Sicherheit bieten würde als bislang. (cwo)

Nach der WAZ (oben) richtete Anfang Februar auch der Stern ein Upload-Portal für Whistleblower ein.

www.ct.de/1206135

ct

Whistleblowing im Netz



Jörg Wirtgen

Schärfer unterwegs

Notebooks mit hochauflösenden Displays

Die Bildbearbeitung findet zwischen den ganzen Paletten keinen Platz mehr für das Foto, in der Tabelle sind wichtige Einträge nicht mehr sichtbar: Viele Anwendungen gehen so verschwenderisch mit der Displayfläche um, dass sie bei den typischen Notebook-Auflösungen kaum bedienbar sind. Dabei gibt es durchaus eine große Auswahl an Notebooks mit höherer Auflösung.

Dass es auf den Notebook-Displays eng zugeht, liegt auch daran, dass die Hersteller Displays im Seitenformat 16:9 statt 16:10 einbauen, denn da fehlen ein paar Punkte in der Höhe – und die ist bei vielen Anwendungen wie Surfen oder Schreiben wichtiger als die Breite. Beim Übergang der Standardauflösung von 1280×800 auf 1366×768 fehlen 32 Pixel in der Höhe, ohne dass die 86 in der Breite gewonnenen Punkte viel bringen: Die meisten Webseiten passen schon auf 1280er-Displays, und auch HD-Filme in 720p sind nur 1280 Punkte breit.

Der vor Jahren vollzogene Übergang von 4:3-Panels zum Breitformat war hingegen in vielen Notebook-Klassen ein Gewinn an Pixeln in der Breite. So wuchs die Standardauflösung von 1024×768 Punkten auf 1280×800 – und gleichzeitig wurden die Notebooks schlanker. Lediglich wer damals ein Subnotebook mit 1400×1050 Punkten hatte, muss sich jetzt mit 1440 oder 1600 \times 900 Punkten zufriedengeben.

Bei höheren Notebook-Auflösungen treten zwei Einschränkungen auf: Sie sind erst

auf Displays ab einer gewissen Größe sinnvoll nutzbar, und es gibt sie nicht in den ganz kleinen Subnotebooks. Bei 10-Zoll-Netbooks sind schon die 1366×768 Pixel eine Besonderheit: Lieferbar sind das Dell Inspiron Duo und das Gigabyte T1005P. Die 11,6-Zöller haben alle ausschließlich 1366er-Auflösung.

Unter den 12-Zöllern findet man ein einziges mit 1440×900 Punkten, das Lenovo Thinkpad X201s. Doch es ist nur noch als teurer Restposten lieferbar – den aktuellen Nachfolger X220 führt Lenovo derzeit nur mit 12,5-Zoll-Panels in 1366er-Auflösung.

Kleine Wunder

Erst ab 13 Zoll Diagonale gibt es höhere Auflösungen, immerhin vier Notebooks sind lieferbar. Das Apple MacBook Air 13 zeigt 1440×900 Punkte auf 13,3 Zoll, das Asus Zenbook UX31 und das Sony Vaio SA zeigen auf gleicher Diagonale, aber etwas breiterem Seitenverhältnis 1600×900 Punkte.

Alle drei Displays haben eine spiegelnde Oberfläche, wobei das Air etwas weniger

stark reflektiert als die anderen. Ein weiterer 13,3-Zöller mit 1600 Punkten ist angekündigt, das Samsung 900X3B mit mattem, sehr hellem Display.

Etwas enger gehts beim Sony Vaio Z zu, auf 13,1 Zoll zeigt es die 1600er-Auflösung. Gegen Aufpreis ist es sogar mit einem Full-HD-Display lieferbar. 1920×1080 Punkte gibt es sonst erst wieder ab 15 Zoll aufwärts.

Wie dicht passt zu mir

An diesen Subnotebooks wird schon die zweite Problematik deutlich, die hohe Pixeldichte der Displays: Apple hat 128 dpi, die anderen 13,3-Zöller 138 dpi und das Sony Z zeigt mit der 1600er-Auflösung 140 und mit der 1920er 168 dpi.

Zum Vergleich: Bei externen Monitoren gelten 90 bis 100 dpi als ergonomisch, beispielsweise 1920×1200 Punkte auf 24 Zoll Diagonale, früher 1280×1024 auf 17 Zoll oder inzwischen 1920×1080 auf 21 bis 23 Zoll. Das Feinste sind die 109 dpi von 2560×1440 auf 27 Zoll – höher aufgelöste Monitore gibt es nur für Spezialanwendungen, beispielsweise die Medizin.

Weil man näher am Notebook-Display sitzt als am Monitor, sind etwas höhere Punktdichten erträglich und auch hilfreich: Nach unseren Erfahrungen kommen die meisten Anwender gut mit rund 120 dpi zurecht, ab etwa 140 dpi jammern dann auch Anwender mit guten Augen. Am besten probieren Sie verschiedene Auflösungen selbst aus, beispielsweise stellen die meisten Elektronikmärkte einige Notebooks mit hohen dpi-Zahlen aus. Eine Excel-Tabelle, eine Internetseite oder ein kurzer Text im Wordpad sind dabei ein Indikator, ob Ihnen die Schrift vielleicht doch zu klein wird.

Auflösung aufgelöst

Ein Ausweg ist, die Darstellung des Betriebssystems und der Anwendungen zu vergrößern. Windows kann das mittlerweile ganz gut: Stellen Sie dazu in Systemsteuerung/Anzeige die Vergrößerung auf 125 oder 150 Prozent. Vor Windows 7 zeigten viele Anwendungen dann abgeschnittene Dialoge oder sonstige Darstellungsfehler. Mittlerweile versucht Windows, die problematischen Fenster zu erkennen und dann als Bitmap hochzuskalieren, was zwar nicht gut aussieht, aber immerhin die Anwendung benutzbar macht.

Viele Anwendungen können ihre Ausgabe selbst skalieren und haben dazu Zoom-Funktionen oder -Schaltflächen. Oft funktionieren auch Strg++/-, Strg-Zifferntaste oder ein Drehen am Mousrad bei gedrückter Strg-Taste. Einige Notebooks erkennen eine Zoom-Geste auf dem Touchpad oder haben Zoom-Tasten. Die hohe Auflösung führt so zwar nicht mehr unbedingt zu mehr Platz in den Anwendungen, aber Fotos, Filme und auch Texte sehen schärfer aus.

Ein Nachteil hat das Vergrößern allerdings: Beim Anschließen eines externen Monitors

erscheint alles zu groß. Wer häufig zwischen Notebook-Display und Monitor wechselt, findet sich ärgerlich häufig in den Einstellungsmenüs seiner Anwendungen wieder.

Auflösung ausgenutzt

Da bei 16:9-Displays Pixel in der Höhe knapper sind als in der Breite, ist es sinnvoll, die Windows-Startleiste vom unteren Rand auf die linke oder rechte Seite zu verschieben: Rechtsklick auf die Leiste, Eigenschaften und dann im Reiter Taskleiste die gewünschte Position einstellen. Auch lohnt es sich, viel genutzte Anwendungen nach Konfigurationsmöglichkeiten wie Ausblenden der Statuszeilen und Verschieben der Schnellstartleiste zu durchstöbern.

Ein paar Pixel sparen Sie durch Detailarbeiten in der Systemsteuerung unter Anpassung/Fensterfarbe (unten)/Erweiterte Darstellungseinstellungen. Die Rahmenfüllung können Sie auf 0 stellen, kleinere Einstellungen für Titelzeilen, Menüs, Fensterrand und Scrollbar sind Geschmackssache.

Ab 1600 Punkten in der Breite mag das Arbeiten mit zwei Fenstern nebeneinander sinnvoll sein, beispielsweise rechts der Browser, links der Editor. Windows 7 unterstützt das mit den Tastenkombinationen Win-Links und Win-Rechts, die ein Fenster auf halbe Displaygröße positionieren. Alternativ schmeißen Sie ein Fenster mit Maus oder Touchpad an die Bildschirmseite.

Die Größeren

Doch zurück zu den Notebooks. Unter den 14-Zöllern gibt es eine größere Auswahl von Modellen mit 1600 × 900 Punkten. Das sind dann immer noch 131 dpi: ein Genuss für Scharfseher, aber zu viel für müde Augen.

Interessanter geht es ab 15 Zoll zu, denn zum einen gibt es 1920er-Displays mit 140 dpi, zum anderen ist die 1600er-Auflösung mit 118 dpi auch für schlechtere Augen prima nutzbar. Die 17- und 18,4-Zöller bieten keine noch höhere Auflösung, aber 1920 mit



Auf 13 und 14 Zoll lässt sich mit 1600 × 900 Punkten ganz gut zurecht kommen. Allzu viel Auswahl hat man allerdings nicht, vor allem wenn man schnelle Prozessoren und Grafikchips benötigt. Quadcore-Prozessoren haben Dell und HP (im Bild das Elitebook) im Angebot.

angenehm nutzbaren 127 und 120 dpi. Obwohl wir die Modelle mit niedrigen Auflösungen nicht berücksichtigen und auch nicht die vielen noch lieferbaren Auslaufmodelle, bleiben Dutzende Notebooks übrig, zu viele für eine Erwähnung oder einen Test.

Als Grundpreis geben wir in der Tabelle auf Seite 138 die günstigste Konfiguration mit dem hochauflösenden Display an. Etwaige Sonderangebote der Hersteller gehen in die Tabelle mit ein, beispielsweise gewähren Dell und Lenovo auf viele Modelle einen kräftigen Online-Rabatt. Andere verkaufen im eigenen Shop teurer als bei Händlern, wir geben dann Straßenpreise an. Die Grundausstattung bei Schenker umfasst kein Windows, kein WLAN-Modul und langsame Prozessoren; eine zu den anderen Modellen vergleichbare Konfiguration kostet etwa 150 bis 200 Euro Aufpreis.

Ein paar wenige Notebooks haben Spitzendisplays mit breitem Ablesewinkel und extrem großem Farbraum: Wide-Gamut-Displays bieten die beiden Apple MacBook Pro, das Sony Vaio F („Premium Full HD“ genannt) und der 13-Zöller Sony Z. Ein noch farbkraftigeres RGB-Backlight-Panel mit einer Abdeckung von fast AdobeRGB gibts optional beim Dell XPS 15 (nicht XPS 15z), Precision M4600 und M6600 (Dell nennt es B+RGLED), HP Elitebook 8560w und 8760w (Dreamcolor

genannt). Den günstigsten Einstieg in die erweiterten Farbräume bieten das Sony Vaio F ab etwa 800 Euro und das Dell XPS 15 ab 950 Euro.

Ein 3D-fähiges Display gibt es optional bei einigen 15-Zöllern: Asus G53SW, LG Xnote A520 und Toshiba Qosmio F750. Unter den 17-Zöllern beherrschen das Dells Alienware m17x und XPS 17, das HP Envy 17 und die Toshiba Qosmio X770 sowie Satellite P775.

Bullman, Schenker und Wortmann fertigen die Notebooks nicht selbst, sondern vertreiben Modelle von taiwanischen Herstellern wie Clevo. Sie führen daher teils baugleiche Modelle, die in ähnlicher Form auch bei weiteren, nicht aufgeführten Anbietern zu finden sind. Ähnlich geht auch Medion vor.

Die 2560er-Auflösungen gibt es derzeit nicht in Notebooks. Denkbar sind sie aber durchaus, vielleicht sehen wir sie im Zuge der hochauflösenden Tablets schon dieses Jahr.

Viele, viele Displays

Die meisten der aufgeführten Notebooks eignen sich durchaus als Hauptrechner und PC-Ersatz. Und wer schon unterwegs viel Bedarf an Pixelfläche hat, will sich am Schreibtisch natürlich erst recht nicht beschränken.

Der verbreitetste Anschluss ist HDMI, damit laufen Monitore bis 1920 × 1200 Punk-

Punktdichten gebräuchlicher Notebook-Displays und Monitore

Auflösung	MP	Verhältnis	Notebook-Displays								externe Monitore					
			10,1"	11,6"	12,1/12,5"	13,1/13,3"	14"	15,4/15,6"	16,4"	17/17,3"	17"	18,5/19/20"	21,5/22"	24"	27"	30"
1024 × 600	0,61	17:10	118	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
1366 × 768	1,05	16:9	155	135	125	118	112	100	96	—	—	85	—	—	—	—
1600 × 900	1,44	16:9	—	(158)	(147)	140	131	118	112	106	—	92	—	—	—	—
1920 × 1080	2,07	16:9	—	—	—	168	(157)	141	134	127	—	—	102	92	82	—
2560 × 1440	3,69	16:9	—	—	—	(224)	—	(188)	(179)	(170)	—	—	—	—	109	—
1280 × 800	1,02	16:10	—	—	125	113	108	98	—	—	89	—	—	—	—	—
1440 × 900	1,3	16:10	—	—	140	128	121	110	—	100	100	89	—	—	—	—
1680 × 1050	1,76	16:10	—	—	—	—	(141)	129	—	117	—	99	90	—	—	—
1920 × 1200	2,3	16:10	—	—	—	—	—	147	—	133	—	—	103	94	82	—
2560 × 1600	4,1	16:10	—	—	—	—	—	(194)	—	(178)	—	—	—	—	—	101
1024 × 768	0,79	4:3	127	—	106	98	91	85	—	—	—	—	—	—	—	—
1400 × 1050	1,47	4:3	—	—	145	134	125	117	—	—	103	—	—	—	—	—
1600 × 1200	1,92	4:3	—	—	—	—	—	133	—	—	—	100	94	—	—	—
1280 × 1024	1,31	5:4	—	—	—	—	—	109	—	96	96	86	—	—	—	—

Die Angaben sind errechnete Punktdichten. Die Displays einiger Hersteller sind jedoch etwas größer oder kleiner gefertigt, sodass die reale Punktdichte um einige dpi abweichen kann.

Einige Größen wie 23-Zoll-Monitore, 18,4-Zoll-Notebooks und Notebooks mit 1600 × 768 (Sony P, 8"), 1680 × 945 oder 1024 × 576 Punkten sind nicht aufgeführt.

Zu nicht ausgefüllten Feldern ist uns kein Produkt bekannt. Zahlen in Klammern bedeutet, dass entsprechende Geräte angekündigt oder zukünftig denkbar sind. Nicht zu allen ausgefüllten Feldern sind noch Neugeräte lieferbar.

Notebooks mit hochauflösenden Bildschirmen (Teil 1)

Name	Display	Auflösung	m, g ¹	Grundpreis ²	max. CPU	GPUs	Monitorbuchsen ³	Docking-Station ³	Gewicht	Test in Heft
bis 13,3 Zoll und ab 1440 × 900										
Apple MacBook Air 13	13,3	1440 × 900	e	1250 €	i7 1,8 GHz	Intel HD3000	DP/TB	–	1,3 kg	c't 3/12, S. 72
Asus Zenbook UX31	13,3	1600 × 900	g	1000 €	i7 1,8 GHz	Intel HD3000	HDMI, VGA	–	1,1 kg	c't 3/12, S. 72
Samsung 900X3B	13,3	1600 × 900	m	k. A.	k. A.	Intel HD3000	HDMI	–	1,2 kg	–
Sony Vaio SA	13,3	1600 × 900	g	670 €	i7 2,8 GHz	AMD HD 6630M	HDMI, VGA	–	1,7 kg	–
Sony Vaio Z	13,1	1600 × 900, 1920 × 1080	e	1500 €	i7 2,8 GHz	Intel HD3000; Dock AMD 6650HD	HDMI, VGA	HDMI, VGA	1,2 kg	c't 20/11, S. 68
ab 14 Zoll und ab 1440 × 900										
Dell Alienware m14x	14	1600 × 900	g	1150 €	i7 2,5 Quad	Nvidia GT555M	DP, HDMI, VGA	–	3 kg	–
Dell Latitude E5420	14	1600 × 900	m	695 €	i7 2,8 GHz	Intel HD3000	HDMI, VGA	2 × DP, 2 × DVI, VGA	2,4 kg	c't 18/11, S. 96
Dell Latitude E6420	14	1600 × 900	m	965 €	i7 2,4 Quad	Intel HD3000, opt. Nvidia NVS 4200M	HDMI, VGA	2 × DP, 2 × DVI, VGA	2,4 kg	c't 18/11, S. 96
Fujitsu Lifebook S751	14	1600 × 900	m	1050 €	i7 2,8 GHz	Intel HD3000	DP, VGA	DP, DVI, VGA	2,4 kg	c't 18/11, S. 96
HP Elitebook 8460p	14	1600 × 900	m	1200 €	i7 2,4 Quad	AMD HD 6470M	DP, VGA	2 × DP, 2 × DVI, VGA	2,5 kg	c't 18/11, S. 96
HP Envy 14	14	1600 × 900	g	1400 €	i5 1,6 GHz	Intel HD3000	DP, HDMI	–	1,7 kg	–
HP Probook 6460b	14	1600 × 900	m	850 €	i5 2,6 GHz	Intel HD3000	DP, VGA	2 × DP, 2 × DVI, VGA	2,4 kg	c't 18/11, S. 96
HP Probook 6465b	14	1600 × 900	m	700 €	A8 1,8 Quad	AMD HD 6620G	DP, VGA	2 × DP, 2 × DVI, VGA	2,1 kg	–
Lenovo Thinkpad T420	14	1600 × 900	m	1150 €	i7 2,8 GHz	Intel HD3000, opt. Nvidia NVS 4200M	DP, VGA	2 × DP, 2 × DVI, VGA	2,2 kg	c't 18/11, S. 96
Lenovo Thinkpad T420s	14	1600 × 900	m	1150 €	i7 2,8 GHz	Intel HD3000, opt. Nvidia NVS 4200M	DP, VGA	2 × DP, 2 × DVI, VGA	1,8 kg	c't 18/11, S. 96
Panasonic CF-F9	14	1440 × 900	m	2100 €	i5 2,4 GHz	Intel HD3000	VGA	DP, VGA	1,6 kg	–
Samsung 700Z3A	14	1600 × 900	m	1000 €	i5 2,5 GHz	AMD HD 6490M	HDMI, VGA	–	2,2 kg	–
Toshiba Tecra R840	14	1600 × 900	m	1900 €	i7 2,7 GHz	AMD HD 6450M	DP, VGA	DP, HDMI, VGA	2,1 kg	c't 18/11, S. 96
ab 15 Zoll und ab 1600 × 900										
Apple MacBook Pro 15	15,4	1680 × 1050	g, m	1850 €	i7 2,4 Quad	Intel HD3000, AMD HD 6750M	DP, TB (2 Monitore)	–	2,5 kg	c't 25/11, S. 76
Asus G53SW	15,6	1920 × 1080	g	1500 €	i7 2,0 Quad	Nvidia GTX 460M	HDMI	–	3,9 kg	c't 4/11, S. 92
Asus N55SF	15,6	1600 × 900, 1920 × 1080	m	1000 €	i7 2,2 Quad	Nvidia GT 555M	HDMI, VGA	–	2,7 kg	–
Asus VX7	15,6	1920 × 1080	g	1800 €	i7 2,0 Quad	Nvidia GTX 460QM	HDMI, VGA	–	3,8 kg	–
Asus X5	15,6	1920 × 1080	m	950 €	i7 2,2 Quad	Nvidia GT 630M	HDMI	–	2,7 kg	–
Bullman A-Klasse	15,6	1600 × 900	m	750 €	i7 2,5 Quad	Intel HD3000	HDMI, VGA	–	2,3 kg	–
Bullman C-Klasse	15,6	1920 × 1080	m	1000 €	i7 2,8 GHz	Nvidia GT 520M	VGA	–	3 kg	–
Dell Latitude E5520	15,6	1920 × 1080	m	740 €	i7 2,8 GHz	Intel HD 3000	HDMI, VGA	2 × DP, 2 × DVI, VGA	2,3 kg	–
Dell Latitude E6520	15,6	1600 × 900, 1920 × 1080	m	950 €	i7 2,4 Quad	Intel HD3000, opt. Nvidia NVS 4200M	HDMI, VGA	2 × DP, 2 × DVI, VGA	2,5 kg	–
Dell Precision M4600	15,6	1920 × 1080	m	1400 €	i7 2,7 Quad	Nvidia Quadro 2000M, AMD FirePro M5950	DP, HDMI, VGA	2 × DP, 2 × DVI, VGA	2,8 kg	–
Dell XPS 15	15,6	1920 × 1080	g	1000 €	i7 2,5 Quad	Nvidia GT 525M, 540M	DP, HDMI	–	3 kg	c't 10/11, S. 88
Dell XPS 15z	15,6	1920 × 1080	g	1100 €	i7 2,8 GHz	Nvidia GT 525M	DP, HDMI	–	2,5 kg	c't 16/11, S. 66
Fujitsu Celsius H710	15,6	1600 × 900, 1920 × 1080	m	1400 €	i7 2,5 Quad	Nvidia Quadro 1000M	DP, VGA	DP, DVI, VGA	2,8 kg	–
Fujitsu Lifebook E781	15,6	1600 × 900, 1920 × 1080	m	900 €	i7 2,8 GHz	Intel HD3000	DP, VGA	DP, DVI, VGA	2,4 kg	–
HP Elitebook 8560p	15,6	1600 × 900, 1920 × 1080	m	1100 €	i7 2,7 GHz	Intel HD3000, opt. AMD HD 6470M	DP, VGA	2 × DP, 2 × DVI, VGA	2,7 kg	–
HP Elitebook 8560w	15,6	1600 × 900, 1920 × 1080	m	1400 €	i7 2,5 Quad	AMD FirePro M5950, Nvidia Quadro 2000M	DP, VGA	2 × DP, 2 × DVI, VGA	3 kg	–
HP Probook 4530s	15,6	1600 × 900	m	k. A.	i7 2,2 Quad	Intel HD 3000, AMD HD 6490M	HDMI, VGA	2 × DP, 2 × DVI, VGA	2,4 kg	–
HP Probook 6560b	15,6	1600 × 900	m	850 €	i5 2,6 GHz	Intel HD3000, opt. AMD HD 6470M	DP, VGA	2 × DP, 2 × DVI, VGA	2,5 kg	–
Lenovo Thinkpad L520	15,6	1600 × 900	m	640 €	i7 2,7 GHz	Intel HD3000, opt. AMD HD 5650M	HDMI	–	2,6 kg	–
Lenovo Thinkpad T520	15,6	1600 × 900, 1920 × 1080	m	150 €	i7 2,8 GHz	Intel HD3000, opt. Nvidia NVS 4200M	DP, VGA	2 × DP, 2 × DVI, VGA	2,6 kg	–
Lenovo Thinkpad W520	15,6	1600 × 900, 1920 × 1080	m	1400 €	i7 2,5 Quad	Nvidia Quadro 2000M	DP, VGA	2 × DP, 2 × DVI, VGA	2,7 kg	–
LG Xnote A520	15,6	1920 × 1080	g	800 €	i7 2,3 GHz	Nvidia GT 540M	HDMI, VGA	–	2,5 kg	c't 21/11, S. 102
Medion Akoya P6631	15,6	1920 × 1080	g	660 €	i5 2,4 GHz	Nvidia GT 540M	HDMI, VGA	–	2,6 kg	c't 10/11, S. 88
Medion Erazer X68xx	15,6	1920 × 1080	m	800 €	i7 2,4 Quad	Nvidia GTX 460M, 570M	HDMI, VGA	–	3,5 kg	–
MSI GE620DX	15,6	1920 × 1080	g	800 €	i7 2,0 Quad	Nvidia GT 555M	HDMI, VGA	–	2,4 kg	–
MSI GT683/685 DX	15,6	1920 × 1080	m	1200 €	i7 2,2 Quad	Nvidia GTX 560M...580M	HDMI, VGA	–	3,4 kg	c't 10/11, S. 88
Panasonic CF-52	15,4	1920 × 1200	m	2000 €	i5 2,6 GHz	AMD HD 6750M	VGA	DP, VGA	3,4 kg	–
Samsung 600BSB	15,6	1600 × 900	m	1100 €	i7 2,2 Quad	Intel HD3000, Nvidia NVS 4200	HDMI, VGA	k. A.	2,6 kg	–
Samsung 700Z5A	15,6	1600 × 900	m	950 €	i7 2,2 Quad	AMD HD 6750M	HDMI, VGA	–	2,4 kg	c't 5/12, S. 64
Schenker Xirios B501	15,6	1600 × 900	m	500 €	i7 2,8 GHz	Intel HD3000	HDMI, VGA	–	2,6 kg	–
Schenker Xirios W501	15,6	1920 × 1080	m	1050 €	i7 2,7 Quad	Nvidia Quadro 5010M	HDMI, DVI	–	3,1 kg	–
Schenker XMG A501	15,6	1600 × 900, 1920 × 1080	g, m	680 €	i7 2,5 Quad	Nvidia GT 555M	HDMI, VGA	–	2,6 kg	–
Schenker XMG P511	15,6	1920 × 1080	m	1000 €	i7 2,7 Quad	Nvidia GTX 570M	HDMI, VGA	–	3,2 kg	c't 10/11, S. 88
Sony Vaio CB	15,5	1920 × 1080	g	700 €	i7 2,8 GHz	AMD HD 6630M	HDMI, VGA	–	2,9 kg	–
Sony Vaio SE	15,5	1920 × 1080	e	800 €	i7 2,8 GHz	AMD HD 6470M, 6630M	HDMI, VGA	HDMI, VGA	2 kg	–
Sony Vaio F	16,4	1600 × 900, 1920 × 1080	e	700 €	i7 2,2 Quad	Nvidia GT 540M	HDMI, VGA	–	3,1 kg	c't 10/11, S. 88
Toshiba Qosmio F750	15,6	1600 × 900, 1920 × 1080	g	1300 €	i7 2,2 Quad	Nvidia GT 540M	HDMI, VGA	–	3,2 kg	c't 21/11, S. 102
Toshiba Tecra R850	15,6	1600 × 900	m	1100 €	i7 2,7 GHz	Intel HD3000, opt. AMD HD 6450M	DP, VGA	–	2,5 kg	–
Wortmann Terra 1540p	15,6	1600 × 900	m	650 €	i5 2,5 GHz	Intel HD3000	HDMI, VGA	DVI, VGA	2,7 kg	–

Anzeige



Lightroom lässt sich auf 1366 Pixel Breite (links) leidlich bedienen. Auf 1600 Pixeln muss man schon weniger in der Werkzeugpalette scrollen, doch so richtig praktisch wird es erst mit 1920 Pixeln.

te, nicht aber die 27- und 30-Zoll-Monitore mit 2560er-Auflösung. Sie sollten zwar mit HDMI 1.3 funktionieren, wir haben aber unsere Testmonitore bislang an keinem Notebook zum Laufen bekommen. Für diese Auflösungen benötigt man DisplayPort (DP in der Tabelle), Thunderbolt (TB) oder Dual-Link-DVI. Audiosignale fließen bei HDMI, DisplayPort und Thunderbolt mit übers Kabel.

Nur drei Notebooks in der Tabelle haben DVI, doch aus ihren Datenblättern geht nicht hervor, ob sie Dual-Link-fähig sind. Die in c't 18/11 [1] getesteten Docking-Stationen von Dell, Fujitsu, HP und Lenovo haben nur Single-Link-DVI, steuern also nicht die älteren 30-Zöller ohne DisplayPort an.

Die Intel-Grafikkern können zwei Desktops anzeigen, also zwei Monitore oder ein

Monitor plus Notebook-Display (Umschalten unter Windows mit Win-P).

Nur wenige Notebooks haben zwei Digitalanschlüsse (VGA eignet sich schlecht für Monitore über 1280 × 1024 Punkte). Alternativen sind DisplayPort und Thunderbolt, worüber mehrere Monitore hintereinander gehängt werden können. Das funktioniert derzeit nur mit dem Apple MacBook Pro (nicht Air) und mit einem Monitor von Apple. Weitere Notebooks und Monitore mit Thunderbolt, aber auch Daisy-Chain-Lösungen nur mit DisplayPort, dürften dieses Jahr erscheinen. Ob die Daisy-Chain-Monitore an aktuell verkauften DisplayPort-Notebooks funktionieren werden, ist noch unklar.

An einige Notebooks lässt sich eine Docking-Station anschließen, von denen

viele mindestens zwei Digitalanschlüsse haben. Keine ist aber in der Lage, gleichzeitig mehr als zwei Monitore anzusteuern. Hier laufen im Allgemeinen auch zwei 27/30-Zöller, doch im Test in [1] patzte ein Lenovo T420s.

Mehr als zwei Monitore kann man anschließen, wenn zwei an der Docking-Station und weitere am Notebook hängen. Ein AMD- oder Nvidia-Grafikchip ist dann aber Pflicht: Weitere Alternativen sind USB-Grafikkarten oder PCI-Express-Boxen beispielsweise von VillageTronic.

(jow)

Literatur

[1] Florian Müssig, Arbeitstiere, 14-Zoll-Business-Notebooks mit Docking-Stationen, c't 18/11, S. 96

Notebooks mit hochauflösenden Bildschirmen (Teil 2)

Name	Display	Auflösung	m, g ¹	Grundpreis ²	max. CPU	GPUs	Monitorbuchsen ³	Docking-Station ³	Gewicht	Test in Heft
ab 17 Zoll und ab 1920 × 1080										
Apple MacBook Pro 17	17,1	1920 × 1200	m, g	2500 €	i7 2,4 Quad	Intel HD 3000, AMD 6770M	DP, TB (2 Monitore)	–	3 kg	c't 3/12, S. 52
Asus G74SX	17,3	1920 × 1080	m	1600 €	i7 2,0 Quad	Nvidia GTX 560M	HDMI	–	4,6 kg	c't 21/11, S. 102
Asus N75SF	17,3	1920 × 1080	g	1000 €	i7 2,2 Quad	Nvidia GT 555M	HDMI, VGA	–	3,4 kg	–
Asus X7	17,3	1920 × 1080	g	1000 €	i7 2,2 Quad	Nvidia GT 630M	HDMI, VGA	–	3,4 kg	–
Bullman E-Klasse	17,3	1920 × 1080	g, m	1500 €	i7 2,7 Quad	Nvidia GTX 460M, 485M, AMD HD 6990M	HDMI, DVI	–	3,9 kg	–
Dell Alienware m17x	17,3	1920 × 1080	g	1600 €	i7 2,5 Quad	Nvidia GTX 580M	DP, HDMI, VGA	–	4,3 kg	–
Dell Precision M6600	17,3	1920 × 1080	m		i7 2,7 Quad	Nvidia Quadro 5010M, AMD FirePro M8900	HDMI, VGA	2 × DP, 2 × DVI, VGA	3,5 kg	–
Dell XPS 17	17,3	1920 × 1080	g	800 €	i7 2,5 Quad	Nvidia GT 555M	DP, HDMI	–	3,4 kg	–
Fujitsu Celsius H910	17,3	1920 × 1080	m	1900 €	i7 2,7 Quad	Nvidia Quadro 5010M	DP, VGA	DP, DVI, VGA	4,3 kg	–
Fujitsu Lifebook NH751	17,3	1920 × 1080	m	900 €	i7 2,2 Quad	Nvidia GT 525M	HDMI, VGA	–	3,6 kg	–
HP Elitebook 8760w	17,3	1920 × 1080	m	1600 €	i7 2,7 Quad	AMD FirePro M5950, Nvidia Quadro 5010M	DP, VGA	2 × DP, 2 × DVI, VGA	3,5 kg	–
HP Envy 17	17,3	1920 × 1080	g	1400 €	i7 2,2 Quad	AMD HD 7690M XT	2xDP, HDMI	–	3,3 kg	c't 4/11, S. 92
Medion Eraser X7813	17,3	1920 × 1080	g	1100 €	i7 2,2 Quad	Nvidia GTX 560M	HDMI	–	3,8 kg	–
MSI GT780/783	17,3	1920 × 1080	m	1000 €	i7 2,2 Quad	Nvidia GTX 570M, 580M	HDMI, VGA	–	3,9 kg	–
Samsung 700G7A	17,3	1920 × 1080	g	1600 €	i7 2,0 Quad	AMD HD 6970M	DP, HDMI	–	3,5 kg	–
Schenker Xirios W711	17,3	1920 × 1080	m	2350 €	i7 3,3 Quad	Nvidia Quadro 5010M	DP, HDMI	–	5,8 kg	–
Schenker XMG A701	17,3	1920 × 1080	m	750 €	i7 2,5 Quad	Nvidia GT 555M	HDMI, VGA	–	3,1 kg	–
Schenker XMG P711	17,3	1920 × 1080	m	1100 €	i7 2,7 Quad	Nvidia GTX 570M	HDMI	–	3,1 kg	–
Schenker XMG U701	17,3	1920 × 1080	m	2350 €	i7 3,3 Quad	Nvidia GTX 580M (opt. ×2)	DP, HDMI	–	5,8 kg	–
Toshiba Qosmio X770	17,3	1920 × 1080	g	1400 €	i7 2,2 Quad	Nvidia GTX 560M	HDMI, VGA	–	3,7 kg	c't 21/11, S. 102
Toshiba Satellite P775	17,3	1920 × 1080	g	1300 €	i7 2,0 Quad	Nvidia GT 540M	HDMI, VGA	–	2,8 kg	c't 21/11, S. 102
Wortmann Terra 1773p	17,3	1920 × 1080	m	1000 €	i7 2,2 Quad	Nvidia GT 520MX	HDMI, VGA	–	3 kg	–
ab 18 Zoll 1920 × 1080										
Acer Aspire Ethos AS8951	18,4	1920 × 1080	g	1300 €	i7 2,2 Quad	Nvidia GT 555M	HDMI, VGA	–	3,8 kg	–
Asus K93SV	18,4	1920 × 1080	g	750 €	i7 2,0 Quad	Nvidia GT 540M	HDMI	–	4,1 kg	–
Asus X93	18,4	1920 × 1080	g	750 €	i7 2,2 Quad	Nvidia GT 630M	HDMI	–	4,1 kg	–
Bullman E-Klasse	18,4	1920 × 1080	g	1700 €	i7 2,7 Quad	2 × Nvidia GTX 560M	HDMI, DVI	–	5,6 kg	–
Dell Alienware M18x	18,4	1920 × 1080	g	2000 €	i7 2,7 Quad	2 × Nvidia GTX 580M	DP, HDMI, VGA	–	5,4 kg	–
Schenker XMG P801	18,4	1920 × 1080	g	1500 €	i7 2,7 Quad	2 × Nvidia GTX 560M	HDMI, DVI	–	5,6 kg	–

¹ m = matt, g = glänzend, e = entspiegelt (weniger Reflexionen als glänzend, aber nicht so wenig wie bei matten)

² günstigste Konfiguration mit dem High-Res-Display

³ DP = Displayport (max. 2560 × 1600), TB = Thunderbolt (max. 2560 × 1600), HDMI (max. 1920 × 1200), VGA (ratsam ca. max. 1680 × 1050), DVI (max. 1920 × 1200); teils proprietäre, Mini- oder Micro-Variante

c't

Anzeige



Rudolf Opitz

Reise-Leser

Dokumentenscanner für die Aktentasche

MobilsScanner erfassen auf Konferenzen und Messen papierene Unterlagen wie Prospekte und Visitenkarten und packen sie platz- und gewichtssparend auf die Notebookfestplatte, das Smartphone oder die SD-Karte.

Papier gehört digitalen Medien und Beschwörungen des papierlosen Büros zum Trotz weiterhin zum Alltag. Gedruckte Prospekte sind von jedem sofort lesbar, auch die Visitenkarte ist noch lange nicht ausgestorben. Rechnungen und Verträge überreicht und unterschreibt man ebenfalls meist in Papierform.

Zum Bearbeiten, Verschicken und Archivieren der Dokumente erweist sich die Datenform aber als praktischer. Ein per USB-

Kabel mit dem Notebook verbundener MobilsScanner digitalisiert die Vorlagen ruck, zuck und speichert sie im gewünschten Format. Mit Hilfe einer Zeichenerkennung (Optical Character Recognition, OCR) erstellt die Scansoftware zudem durchsuchbare PDFs.

Einige Modelle kommen ohne eine PC-Verbindung aus und schreiben die Scans auf eine SD-Karte oder einen angesteckten USB-Stick. Die autonom arbei-

tenden Scanner sind unterwegs besonders schnell einsatzbereit, bieten aber nur wenige Einstellungsoptionen und Speicherformate.

Am PC melden sie sich als USB-Speicher an und kommunizieren daher auch mit Tablets und Smartphones, die eine USB-Host-Schnittstelle besitzen. Dazu gehören einige Android-Tablets und das iPad mit dem Camera Connection Kit. Die meisten Smartphones stellen per USB ihren internen Speicher bereit oder haben einen Slot für microSD-Karten; nur das abgeschotete iPhone bleibt außen vor.

Dokumente lassen sich im Prinzip auch mit der Kamera des Smartphones abfotografieren, zumal es einige Apps dafür gibt [1], das freihändige Ablichten ist aber mühsam und die Qualität der Scans bescheiden. Geht es um mehr als ein paar Seiten, sparen MobilsScanner viel Zeit und Nerven.

Wir haben vier aktuelle MobilsScanner auf den Prüfstand ge-

beten: Die Modelle IS25 und MiWand2 von Avison benötigen als autonome Geräte zum Arbeiten keine PC-Verbindung, Canons P-215 und der WorkForce DS-30 von Epson kommen dagegen ohne eine USB-Verbindung zum Rechner nicht aus.

Drei der getesteten Geräte sind reine EinzugsScanner: Sie nehmen nur Einzelblätter an und ziehen sie mit konstanter Geschwindigkeit an der Scanzeile vorbei. Der Canon P-215 besitzt zwei Zeilen zum gleichzeitigen Abtasten der Vorder- und der Rückseite (Duplex-Scan) und einen ausklappbaren Vorlageneinzug für bis zu 20 Blatt.

Den Avison MiWand2 muss man von Hand über die Vorlage ziehen oder schieben. Andererseits ist man so nicht auf Einzelblätter beschränkt und kann auch Seiten aus Büchern, Katalogen und Heften oder Teile großformatiger Vorlagen wie Karten und Baupläne einscannen. Für vierzig Euro Aufpreis gibt es den (hier getesteten) MiWand2 Pro

mit Feeder-Motor, der aus dem Handscanner bei Bedarf einen Einzugsscanner macht.

Avision IS25

Der robuste IS25 gleicht äußerlich dem Duplex-Modell Avision AV36 [2], hat als Simplex-Scanner aber nur eine Scanzeile. Dafür arbeitet er wahlweise ohne PC-Hilfe: Über einen Schiebeschalter an der Rückseite bestimmt man, ob der IS25 eigenständig scannt und die Ergebnisse auf SD-Karte oder USB-Stick speichert – für beides gibt es einen Steckplatz –, oder ob er sich bei einem Windows-PC – Treiber und Software für Macs fehlen – als Scanner anmeldet. Er ist der einzige Mobilscanner dieser Preisklasse, der beide Betriebsarten beherrscht.

Im autonomen Betrieb (Schalterstellung SD/Flash) sorgt ein Lithium-Ionen-Akku mit 1700 mAh für Energie. Geladen wird dieser über das mitgelieferte Netzteil mit Mini-USB-Stecker oder über ein Y-Kabel am PC, das den Scanner auch im Betrieb versorgt. Die Scantaste am Gerät löst nur im PC-Modus den Einlesevorgang aus, beim eigenständigen Scannen aktiviert ihn eine Lichtschranke im Einzugsschlitz.

Auf welche Weise der IS25 im autonomen Betrieb scannt, gibt man über ein Stellrad mit sieben Rastungen (1 bis 6 und OFF) an der rechten Seite an. Bei 1 bis 6 ist der Scanner eingeschaltet, die Stellung 6 ist mit der Kalibrierfunktion vorbelegt. Standardmäßig liefert Stellung 1 300-dpi-Scans als JPEG, 2 erzeugt PDFs und 3 TIFF-Dateien.

Mit Hilfe des PC-Programms „Button Function Settings“ lassen sich eigene Profile anlegen und auf dem Scanner speichern. Viele

Optionen stellt die Software aber nicht bereit, zudem erlaubt sie bei der Auflösung nur die Wahl zwischen 100, 200 und 300 dpi, obwohl der IS25 mit 600 dpi scannen kann. Vom ebenfalls vorhandenen „Button Manager“ sollte man sich nicht verwirren lassen. Auch mit ihm legt man Profile für die Positionen des Stellrads fest – hier auch mit 600 dpi –, doch werden diese nur auf dem Windows-Rechner abgelegt und gelten nicht fürs autonome Scannen.

Der Button Manager bietet viele Optionen: Hier findet man Filter oder Blindfarbenwahl beim Schwarzweiß-Scannen von Textdokumenten auf farbigem Hintergrund. Bei grünem Hintergrund reicht die Blindfarbe nicht, man muss zusätzlich mit dem Schwellenwertregler spielen, um eine saubere Trennung von Text und Hintergrund zu bekommen. Insgesamt fehlt es dem Button Manager an Übersicht und seiner Benutzerführung an Logik.

Avision legt dem IS25 zwar eine Menge Software bei – die Treiber und die Button-Programme findet man auf der Speicherkarte –, eine OCR, die durchsuchbare PDFs erstellt, fehlt jedoch. Auf der Avision-Website gibt es immerhin eine Variante des Button Managers, der solche PDFs erzeugen kann (siehe c't-Link auf Seite 146). Nur das Visitenkarten-Programm überträgt Kontaktdaten vom Scan – nicht immer fehlerfrei – in ein eigenes Adressbuch, das es mit Outlook synchronisiert.

Textscans und Grafiken im Farbmodus wirken blass, ebenso die immerhin korrekten Farben. In Graufächern erscheinen Regenbogenfarben. Fotoscans zeigten einen leichten Grünstich und keine Streifen, aber einen recht



Der IS25 von Avision scannt ohne PC-Hilfe auf eine SD-Karte oder einen angesteckten USB-Stick, im PC-Modus meldet er sich als normaler Scanner an.



guten Kontrastumfang. Bei der Schärfe wurde per Software nachgeholfen, was feine Artefakte an Kanten belegen.

Avision MiWand2 Pro

Der Handscanner von Avision kostet rund 110 Euro, setzt sich aber bei der Ausstattung von der günstigeren Konkurrenz ab. So ist die Scanzeile bis 2,7 Millimeter an die eine Gehäuseseite herangeführt, was das Scannen von Buchseiten erleichtert. Statt einer besitzt der MiWand2 zwei Laufwalzen, was beim Einhalten der Scanrichtung hilft. Ein kleines 1,8-Zoll-Farbdisplay zeigt Einstellungsmenüs und das Scanergebnis als Minibild an, was immerhin eine grobe Kontrolle erlaubt – allerdings nur, wenn man JPEG als Dateiformat gewählt hat, nicht jedoch bei der einzigen Alternative PDF.

Als Stromquelle dienen zwei Mignonzellen, die für rund 100 A4-Scans reichen sollen. Da der MiWand2 im Betrieb über 500 mA aus den Batterien zieht, sollte man zur Recherche in der Bibliothek Ersatz einstecken. Der Scanner arbeitet auch mit Akkus, für die man aber ein separates Ladegerät braucht.

Zur 40 Euro teureren Pro-Version gehört ein Halter mit Transportmotor und eigenem Netzteil, in den man den Handscanner einsetzt. So entsteht ein sehr zügig arbeitender Einzugsscanner für Einzelblätter: Für eine A4-Seite brauchte er nur zehn Sekunden – egal ob bei 300 oder 600 dpi. Andere Auflösungen kennt der Scanner nicht. Sehr exakt funktioniert der Einzugs aber nicht, er produziert meist etwas schräge Scans.

Als Speichermedium dient eine microSD-Karte, ein 4-GBYTE-Medium liegt dem Gerät bei, was für über tausend A4-FarbScans mit 600 dpi (JPEG) reicht. Auf ihr findet man mit dem Windows-Programm Presto! PageManager auch eine brauchbare Dokumentenverwaltung, sogar mit einer OCR, die durchsuchbare PDFs erstellt, bei der Übertragung aber große und sehr kleine Schrift auslässt und auch sonst einige Fehler macht.

Zum Bedienen gibt es am Scanner lediglich vier Tasten: Die Power-Taste startet und beendet den Scanvorgang, über zwei Richtungstasten manövriert man durch das Einstellungsmenü und die Rücktaste springt zur Startansicht. Zu den wenigen Scan-



Zur Pro-Version des Avison MiWand2 gehört ein Feeder, der aus dem Handscanner einen – nicht sehr exakten – Einzugsscanner macht.



Als Handscanner eignet sich der MiWand2 auch zum Scannen von Buchseiten, eine zweite Führungsrolle macht es leichter, einen geraden Lauf hinzubekommen.



optionen gehören eine Korrektur für spiegelnde Vorlagen und ein Auto-Zuschnitt. Treten Streifen im Scan auf, sollte man das Gerät kalibrieren; die nötige Vorlage wird mitgeliefert.

Die etwas blassen, aber gut lesbaren Textscans gleichen denen des IS25, bei Grafiken stören – trotz oder gerade wegen des Feeders – unsaubere Linien und Farbschlieren in Graufächern. Auf Fotos fallen feine horizontale und vertikale Streifen und ein leichter Grünstich auf, der Kontrastumfang ist deutlich schlechter als beim IS25, dunkle Details saufen im Schwarz ab.

Bei Scans aus Büchern leistet der MiWand2 aber gute Dienste und liefert ordentliche Ergebnisse – solange man auf die Scanrichtung achtet: Scant man linke Buchseiten von oben nach unten, speichert der Hands scanner das Ergebnis gespiegelt ab. Als JPEG lässt sich dies mit jedem Bildprogramm schnell korrigieren, ein PDF kann man mit den verbreiteten Viewern höchstens drehen.

Canon ImageFormula P-215

Canons aktueller Mobilscanner wiegt mit knapp einem Kilogramm mehr als die anderen Kandidaten und kostet mit knapp 300 Euro auch am meisten. Dafür scant er als Einziger Vor- und Rückseite in einem Rutsch und besitzt einen Vorlageneinzug zum Ausklappen, der 20 Seiten aufnimmt.

Der P-215 braucht einen Windows-PC oder einen Mac zum Scannen. Ein Netzteil liefert Canon nicht mit, Strom erhält er ausschließlich über den USB-Anschluss des Rechners. Statt eines Y-Kabels wie beim Avison IS25 liegt dem Scanner ein zweites USB-Kabel für seine Stromversorgungs-Buchse bei. Er arbeitet auch mit nur einem USB-2.0-Anschluss, scant dann allerdings etwas langsamer. An einem USB-3.0-Port, der bis zu 900 mA liefert, geht es wieder zügiger: Für zehn Doppelseiten (schwarzweiß, 300 dpi) brauchte der P-215 mit zwei USB-Kabeln 40 Sekunden, an einem USB-2.0-Port 48 Sekunden und an einem USB-3.0-Anschluss 42 Sekunden.

Software für Windows und Mac OS X liefert der Hersteller mit. Dabei braucht man die CDs nicht mitzunehmen: Treiber und die Scansoftware CaptureOn-



Canons P-215 scant beidseitig, verarbeitet mit seinem Vorlageneinzug bis zu 20 Seiten und bringt die nötige Software im eingebauten Speicher mit. Für Fotos taugt er nicht.

Touch Light für beide Plattformen finden sich auch in einem im Scanner eingebauten Speicher. Stellt man den Auto-Start-Schalter an der Rückseite auf „On“, meldet sich der P-215 als Wechselspeicher an und startet das Scanprogramm automatisch, ohne es zu installieren. So ist er jederzeit an jedem aktuellen Notebook mit Windows oder Mac OS X einsatzbereit.

Der sonst praktische Vorlageneinzug zieht besonders dünne Vorlagen häufig schräg ein, was die Software aber auf Wunsch korrigiert. Beim Test mit zehn geknickten Briefseiten, bei denen wir die Papierränder noch zusätzlich zerfleddert hatten, erzeugte der Vorgänger im vergangenen Jahr noch Papierstau [2], der P-215 meisterte den Test dagegen mit Bravour.

In den erweiterten Einstellungen von CaptureOnTouch findet man Einstellungen für Helligkeit, Kontrast, Gamma, Moiré-Reduzierung, Hintergrundentfernung und Kippen des Scans. Auch eine Blindfarbe für Schwarzweiß-Scans von Dokumenten mit farbigem Hintergrund gibt es hier. Bei grün-

nem Hintergrund half die praktische Option „Farbausschließung“ bei gleichzeitig aktivierter Hintergrundentfernung. „Farbausschließung“ funktioniert auch bei mehrfarbigem Hintergrund.

Bei Text lieferte der P-215 eine gute bis sehr gute Qualität ab, auch Grafiken digitalisiert er sauber, Graufächern schillerten jedoch wie bei allen Geräten im Test in bunten Farben. Beim Entlastern von Zeitungs Bildern ging die „Hochqualitative Reduzierung“ zu zaghaft vor und brauchte viel Zeit. Die Einstellung „Hochgeschwindigkeits-Moiréreduzierung“ war deutlich effektiver. Die OCR produziert durchsuchbare PDFs und kommt mit normalen und größeren Schriften gut klar. An einer c't-Tabelle scheiterte sie jedoch.

Mit Fotos kam der Scanner nicht zurecht: Sie gerieten viel zu dunkel, fast alle dunklen Details verschwanden im Schwarz. Zudem störten Bildrauschen, einige Streifen im Bild und überzogene Farben.

Für dickere Vorlagen eignet sich der Einzug nicht, da er sie nicht horizontal, sondern schräg

von oben holen muss. Für den geraden Einzug gibt es einen Schlitz, der Vorlagen aber nur bis Kreditkartengröße und -Dicke annimmt. Zum schnellen Scannen von Visitenkarten ist er praktisch. Das beiliegende Programm BizCard 6 SE pflegt sie ins eigene Adressbuch ein, das man als VCF oder CSF exportieren, aber nicht mit Outlook synchronisieren kann.

Epson WorkForce DS-30

Der kleine DS-30 ist mit rund 320 Gramm der nach dem Hands scanner MiWand2 leichteste Mobilscanner im Test. Er braucht zum Scannen eine USB-Verbindung zu einem Notebook mit Windows oder Mac OS X. Das Simplex-Modell benötigt weder ein Y-Kabel noch ein zusätzliches Netzteil, die 500 mA eines USB-2.0-Port reichen ihm. Dafür scant er auch sehr behäbig: Für eine A4-Farbseite (300 dpi) benötigte er fast 30 Sekunden.

Der Vorlageneinzug wird spät aktiviert, was beim Positionieren der Vorlage hilft; der Einzug arbeitet sauber. Die einzige Taste am Gerät startet den Scan. Mit dickeren Vorlagen bis zu Kreditkarten-Stärke kam der DS-30 gut klar.

Auf der mitgelieferten CD findet man eine angepasste Version des Programms Epson Scan, als OCR den Abbyy FineReader und die Visitenkarten-Software Presto! BizCard SE, die auch mit Outlook abgleicht.

Epson Scan stellt viele Optionen und Filter bereit inklusive Blindfarben, Schwellenwert, das Entfernen von Lochungen und Entrastern. Als Stand-alone-Programm lässt es sich gut für automatisches Speichern der Scans konfigurieren und produziert mit Hilfe des FineReaders durchsuchbare PDFs in ausgezeichneter Qualität.

Bei Text erzeugte der DS-30 tadellose, gerade Scans, selbst bei Grafiken gab es außer den obligatorischen, aber schwachen Regenbogenfarben in Graufächern wenig zu bemängeln. Schwarzweiß-Text gelang bei Vorlagen mit farbigem Hintergrund am besten bei ausgewählter Blindfarbe mit zugeschalteter Textoptimierung. Der Schwellenwert-Regler ist mangels Vorschau nicht so praktisch.

Fotoscans vom DS-30 sahen für einen Einzugs scanner recht



Der kleine, aber langsame Epson DS-30 findet in vielen Notebook-Taschen Platz und liefert saubere Ergebnisse ab.

Anzeige

Scangeschwindigkeiten

Sekunden	A4-Seite, SW, 300 dpi <small>← besser</small>	A4-Seite, Farbe, 600 dpi <small>← besser</small>
Avision IS25	15	67
Avision MiWand2 Pro	10	10
Canon P-215	7	66
Epson DS-30	20	59

gut aus, waren aber deutlich nachgeschärft und boten wenig Kontrastumfang: Dunkle Strukturen versanken im Schwarz.

Fazit

Wirklich mobil sind nur die autonomen Scanner, da man bei denen das Notebook nicht mitzuschleppen braucht. Wer häufig

in Bibliotheken recherchiert, kommt mit dem Handscanner MiWand2 von Avison, der auch Buchseiten scannt, am besten klar. Der Aufpreis für die Pro-Version lohnt sich nicht, der Feeder arbeitet nicht exakt genug.

Der Canon P-215 eignet sich mit Vorlageneinzug und Duplex-Scan für Nutzer, die größere Aktenmengen in kurzer Zeit scan-

Geräuschmessungen

[sone]	SW-Scan bei 300 dpi <small>← besser</small>	Farb-Scan bei 600 dpi <small>← besser</small>
Avision IS25	3,0	2,7
Avision MiWand2 Pro	3,4	3,7
Canon P-215	5,2	1,3
Epson DS-30	1,9	1,8

nen müssen. Der kleine und leichte Epson DS-30 taugt eher für Reisende, die nur wenig scannen, aber jederzeit dafür bereit sein wollen. Mit dem Zwitter-Modell IS25 von Avison erhält man einen brauchbaren Kompromiss zwischen Flexibilität (autonomer Modus mit Akku) und bequemem Scannen am heimischen PC. (rop)

Literatur

- [1] Rudolf Opitz, Knipsen statt Scannen, Apps zum Scannen per Smartphone, c't 17/11, S. 66
- [2] Rudolf Opitz, Fürs Reise-Büro, Zwölf günstige Dokumentenscanner für unterwegs, c't 11/11, S. 132

www.ct.de/1206142

Mobile Scanner

Modell	IS25	MiWand 2 (Pro)	ImageFormular P-215	WorkForce DS-30
Hersteller, http://	Avision, www.avision.de	Avision, www.avision.de	Canon, www.canon.de	Epson, www.epson.de
Abmessungen (B × T × H)	29,7 cm × 7,2 cm × 5,5 cm	25,8 cm × 4,1 cm × 3,4 cm (32 cm × 7,2 cm × 5,6 cm)	28,5 cm × 9,5 cm × 4,1 cm	27,5 cm × 5 cm × 3,8 cm
Gewicht	653 g	295 g (707 g mit Feeder)	976 g	323 g
maximale optische Auflösung	600 dpi	600 dpi	600 dpi	600 dpi
Scanbereich maximal ¹	21,6 cm × 29,7 cm	21,6 cm × 35,5 cm	21,6 cm × 35,6 cm	21,6 cm × 35,6 cm
Scanbereich minimal ¹	5,1 cm × 5,1 cm	5 cm × 8,8 cm	5,1 cm × 7,0 cm	5,2 cm × 7,4 cm
Vorlagengewicht ¹	34...127 g/m	16...105 g/m (Feeder)	52...128 g/m	35...270 g/m
Scangeschwindigkeit (Farbe) ¹	5 Seiten / Minute	9 Seiten / Minute (Feeder)	12 Seiten / Minute (Duplex)	4,6 Seiten / Minute
Vorlageneinzug	–	–	✓ (20 Blatt)	–
Duplex-Scan	–	–	✓	–
Funktionstasten	Scan + Einstellrad für Scanprofile	vier Bedientasten	Scan	Scan
Schnittstelle	USB 2.0 (mini-USB)	USB 2.0 (mini-USB)	USB 3.0 (micro-USB)	USB 2.0 (mini-USB)
Speicher intern	–	–	✓ (6 MByte Auto Start)	–
Speicher extern	SD-Card, USB-Stick	microSD	–	–
Stromversorgung	USB max. 2,5 W	1,7 W (3,8 W mit Feeder)	USB 3.0 max. 7 W	USB max. 2,5 W
Lieferumfang	Netzteil, USB-Y-Kabel, Reinigungstäbchen, Kalibriervorlage, 2 GByte microSD-Card mit Adapter, Kurzanleitung, 3 CDs	USB-Kabel, Reinigungstuch, Kalibriervorlage, 4 GByte microSD-Card mit Adapter, Kurzanleitung (Feeder Dock, Netzteil)	2 USB-Kabel, Kurzanleitung, CD	USB-Kabel, Stofftasche, 2 Reinigungstücher, Kalibriervorlage, Kurzanleitung, CD
Akkubetrieb	Li-Ion-Akku (1700 mAh), Reichweite 200 A4-Seiten	Batteriebetrieb 2 × AA, Reichweite 100 A4-Seiten	–	–
Bemerkungen	autonomes Scannen auf Flashspeicher und PC-Betrieb	Handscanner, in der Pro-Version mit Feeder-motor für Betrieb als Einzugs Scanner	separater Visitenkarteneinzug, Flash-Speicher mit Scansoftware für Windows- und Mac OS	–
Software				
Treiber/Software für TWAIN / WIA / ISIS	Windows 7, Vista, XP, 2000 ✓ / ✓ / ✓	Windows 7, Vista, XP – / – / –	Windows 7, Vista, XP; Mac OS X ab 10.6 ✓ / ✓ / ✓ (Mac nur TWAIN)	Windows 7, Vista, XP; Mac OS X ab 10.4.11 ✓ / ✓ / –
OCR	–	✓	✓	Abbyy FineReader 9 Sprint
durchsuchbare PDFs	–	✓	✓	✓
Software Mac OS X	–	–	CaptureOnTouch, Presto! PageManager 9, Presto! Bizcard Reader 5	Epson Scan, Presto BizCard SE, Abbyy FineReader 8
Software Windows	DigiScan, AVScan, Nuance PaperPort 11 SE, Presto! BizCard 6, Button Manager,	Presto! PageManager 7	CaptureOnTouch, PaperPort 11, Presto! PageManager, Presto! Bizcard Reader 6	Epson Scan, Presto! BizCard 5
Ausgabeformate	JPEG, GIF, TIFF, BMP, PDF	JPEG, PDF	JPEG, TIFF, BMP, PDF, PPTX	JPEG, TIFF, BMP, PDF
Scanmodi (extern)	24 Bit Farbe: Graustufen, Schwarzweiß	Farbe, Schwarzweiß	24 Bit Farbe: Graustufen, Schwarzweiß	8 Bit Farbe: Graustufen, Schwarzweiß
Belichtungs- und Farbeinstellungen	Helligkeit, Kontrast, Gamma	–	Helligkeit, Kontrast, Gamma	Helligkeit, Kontrast
Blindfarbe / Schwelle	✓ / ✓	– / –	✓ / –	✓ / ✓
Reset auf Standardwerte	✓	✓	✓	✓
Bewertung				
Konfigurierbarkeit	⊕	⊖	⊕	⊕
Softwareausstattung	○	⊖	⊕	⊕
Geschwindigkeit	○	⊕⊕	⊕	⊖
Scanqualität Text / Foto	○ / ⊕	○ / ⊖	⊕ / ⊕⊕	⊕ / ○
OCR-Qualität	⊖	⊖	○	⊕
Mobilität	⊕	⊕	⊖	○
Garantie	2 Jahre	2 Jahre	2 Jahre Bring-in	1 Jahr Bring-in
Preis (UVP / Straße)	150 € / 140 €	110 (150) € / 100 (140) €	300 € / 280 €	225 € / 180 €
¹ Herstellerangabe	⊕⊕ sehr gut ⊕ gut ○ zufriedenstellend	⊖ schlecht ⊖⊖ sehr schlecht	✓ vorhanden – nicht vorhanden	k. A. keine Angabe

Anzeige



Kai Schwirzke

Klangwandler

USB-Audio-Interfaces für Musiker

Audio-Interfaces haben im Musikerbereich die Funktion übernommen, die früher Soundkarten innehatten: Auch sie schleusen analoge und digitale Audiosignale sowie MIDI-Steuerdaten in den Rechner und machen die Töne aus dem Computer über angeschlossene Lautsprecher hörbar. Wir haben uns fünf aktuelle Modelle zwischen 200 und 400 Euro angeschaut.

Was ist aber nun der Vorteil davon, die Audiotechnik in ein Gehäuse auszulagern? Zu nennen wäre da zunächst die Möglichkeit, eine Reihe von Anschlüssen unterzubringen, ohne dass der Anwender unter den Tisch kriechen und mit Kabelpeitschen oder Breakout-Boxen hantieren muss (siehe Abbildung auf Seite 149). Ein externes Interface lässt sich hingegen bequem auf dem Schreibtisch platzieren. Da liegt es nahe, Schalter und Drehknöpfe mit einzubauen, um das Gerät auch gleich als kleinen Mischer zu nutzen.

Die aktuell beliebteste Schnittstelle bei Audio-Interfaces ist USB, da diese praktisch

Anschlusschema für ein kleines Homerecording-Studio

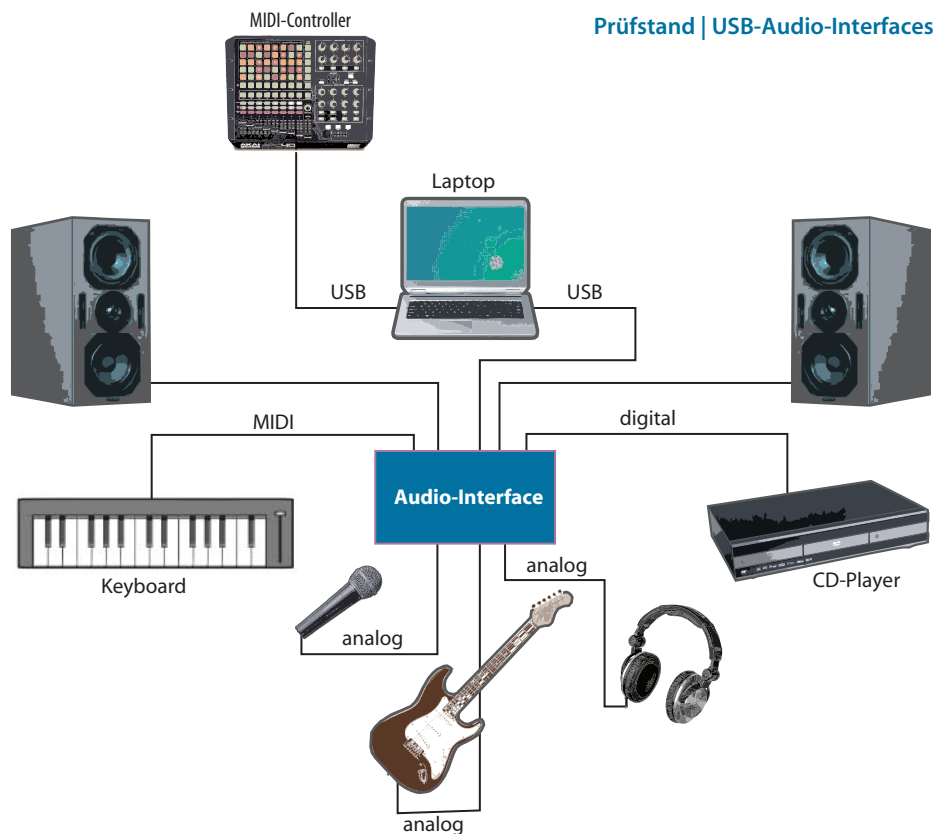
an allen Rechnern zu finden ist. USB ist dabei schnell genug, um auch Mehrkanalton in höchster Güte zu transportieren. Andererseits ist die Anbindung natürlich nicht so direkt wie bei PCI-(Express-)Karten, weshalb man immer beachten muss, welche Verzögerung durch die Auslagerung der Audiotechnik entsteht.

Als Käufer sollte man sich allerdings zunächst die ganz elementare Frage stellen, wie viel Anschlüsse man überhaupt benötigt. Wer überwiegend allein vor dem Rechner sitzt und an seinen Songs schraubt, benötigt in der Regel nur wenig Peripherie: Mit einem Stereo-Ein- und -Ausgang sind solche Einzelkämpfer meistens bestens bedient. Wichtig ist nur, dass sich Line-, Mikrofon- und Instrumentensignale (beispielsweise von einer E-Gitarre) einspeisen lassen. Beim Gros aller Audio-Interfaces kommen zu diesem Zweck Neutrik-Combo-Buchsen zum Einsatz, eine Kombination aus XLR- und Klinkenbuchse, an die sich alle genannten Quellen adapterfrei anschließen lassen (siehe Bild auf dieser Seite unten). Die Art der Signalquelle wird dann per Taster gewählt. Für Kondensatormikrofone ist außerdem eine zuschaltbare Phantomspeisung (meist 48 Volt) Pflicht.

Wer sich mit einem Eingangspaar bescheiden kann – sogar Singer/Songwriter können damit Gitarre und Gesang gleichzeitig aufnehmen –, spart bares Geld: Mit jedem zusätzlichen Vorverstärker steigen die Kosten. Deutlich wird dies beispielsweise an der PreSonus Audiobox, die als Vierkanal-Variante (44 VSL) gut 100 Euro mehr als die Zweikanal-Ausführung (22 VSL) kostet. Mehr Ausgänge benötigt beispielsweise, wer unterschiedliche Monitormischungen oder einen Surround-Mix erstellen will. Gerade letzteres ist bei Hobbyisten allerdings noch immer eher die Ausnahme. Zusätzliche Eingänge sind unter anderem beim Band- oder Live-Recording hilfreich, wenn viele Audioquellen gleichzeitig auf getrennten Kanälen aufgenommen werden sollen.

Unsere Auswahl aktueller USB-Interfaces bis 400 Euro umfasst unterschiedliche I/O-Lösungen: Klassische Zweikanal-Konzepte sind ebenso dabei (Propellerhead, PreSonus) wie Mehrkanal-Geräte, allen voran die Modelle von Native Instruments und Steinberg. Alle Geräte sind in der Lage, Audioaufnahmen mit 24 Bit Auflösung und 96 kHz Samplefrequenz anzufertigen.

Vor allem den in Audio-Interfaces verbauten Mikrofonvorverstärkern wird gern allerhand Wunderwirkung bezüglich der Audioqualität angedichtet. Dieser Test bestätigt jedoch aufs Neue, dass zwar empfindliche Messtechnik durchaus kleinere Unterschiede zwischen den Geräten aufspüren kann, diese für den praktischen Gebrauch im Heimstudio allerdings irrelevant sind. Hier sind alle Testkandidaten mindestens „gut genug“. Der durchschnittliche Hobbymusiker hat mit



ganz anderen Widrigkeiten zu kämpfen – etwa einer bescheidenen Raumakustik.

Klangverschleppung

Im Mittelpunkt von Diskussionen unter Musikern steht meist der Zeitversatz, der durch die Signalverarbeitung entsteht. Die Gesamtlatenz des Systems setzt sich dabei aus Eingangs- und Ausgangslatenz zusammen. Während der erste Wert beschreibt, wie lange das Signal bis in die Musiksoftware benötigt, gibt der zweite den Zeitversatz zwischen Output des Programms und dem physischen Ausgang des Interface an. Die Eingangslatenz ist nur beim Einspielen von „echten“ Instrumenten oder beim Singen relevant. Wer ausschließlich mit virtuellen Instrumenten arbeitet, kann sie vernachlässigen.

Wie störend Latenzen tatsächlich wahrgenommen werden, ist allerdings individuell unterschiedlich. Auch das Instrument selbst respektive der Klangcharakter ist ausschlaggebend: Je perkussiver die Klänge, desto schneller fallen Latenzen auf. Die meisten Menschen empfinden Verzögerungen von mehr als 14 Millisekunden als unangenehm und bekommen dann Schwierigkeiten, Stücke rhythmisch korrekt einzuspielen. Mit allen getesteten Interfaces ließ sich dieser Grenzwert einhalten, lediglich das Focusrite war an einem der beiden Testsysteme (Windows-7-PC mit Intel-Core-2-Duo-CPU, 2,13 GHz Takt) nur mit einer Gesamtlatenz 27 ms zu betreiben, auf den anderen (Windows-7-PC [64 Bit] mit Intel-Quad-Core-CPU, 3,2 GHz Takt) lief es ohne Murren mit 9 ms. Einen ähnlichen Effekt konnten wir bei der Audiobox von PreSonus beobachten: Während diese auf einem Rechner rekordverdächtig niedrige Gesamtlatenzen von 6 ms ermöglichte, waren auf dem zweiten System (das mit den kurzen Latenzen beim Focusrite) lediglich 12 ms zu erzielen.

Woran dies liegt, ist schwer auszumachen. Probleme könnten beispielsweise die USB-Chips im Interface und im Rechner samt dazugehörigen Treibern bereiten. Denkbar ist auch ein nicht ganz sauber programmierter Audiotreiber. Letzterer soll dafür sorgen, dass eintreffende und abgehende Signale Timing-genau der Musiksoftware beziehungsweise dem Audioausgang zugeführt werden. Damit dieser Transfer ohne Knackser und Aussetzer klappt, wird ein sogenannter Audiobuffer zur Zwischenlagerung der Daten benötigt. Je leistungsfähiger das Duo aus Treibersoftware und Rechner-Hardware, desto kleiner kann dieser Puffer ausfallen.

Verlockend ist nun für Anwender, die Samplefrequenz hochzusetzen, da sich dadurch die Latenz verkürzt: Sind 256 Samples bei 44,1 kHz etwa in 5,8 Millisekunden ausgelesen, beträgt die Zeit bei 96 kHz nur noch 2,66 Millisekunden. Allerdings muss man dann den Audiobuffer entsprechend vergrößern, um das höhere Datenaufkommen störungsfrei verarbeiten zu können. Bei leistungsschwächeren Systemen kommt man so eventuell auf eine schlechtere Latenz als mit



An vielen externen Audio-Interfaces sind Neutrik-Kombibuchsen zu finden, die Klinken- und XLR-Anschluss in sich vereinen.



Akais EIE besitzt vier Mikrofonvorverstärker, lässt sich aber trotz ausladender Formen nicht ideal bedienen.

einer niedrigeren Samplefrequenz. Und natürlich verlangen Projekte mit unzähligen Spuren und Plug-ins gemeinhin einen größeren Audiobuffer als simple Vierspur-Songs.

Um der unangenehmen Verzögerung durch Latenzen zu entgehen, wurde bereits vor Jahren das sogenannte Direct Monitoring erfunden. Dabei bekommt der aufnehmende Musiker das Playback aus dem Rechner zugespielt, hört sich selber aber unmittelbar über den Vorverstärker des Audio-Interface – und somit verzögerungsfrei. Klangbearbeitende Module einer Digital Audio Workstation (DAW) – wie etwa Hall, Echo oder auch Equalizer – lassen sich für das Direct Monitoring jedoch nicht nutzen. Einige Hersteller statten ihre Interfaces daher mit eigenen digitalen Signalprozessoren (DSPs) aus, damit beispielsweise dem Sänger ein Wohlfühl-Hall für das Monitoring spendiert werden kann, der nicht auf der Aufnahme landet. Auf die Spitze treiben es diesbezüglich Focusrite und Steinberg. Hinter den Frontblenden ihrer Geräte verbergen sich im Grunde genommen kleine Digitalmischpulte, die es gestatten, etwa mehrere Bandmitglieder mit unterschiedlichen Monitormixen zu versorgen. Das ist praktisch, wenn der Gitarrist etwa mehr Bass hören möchte und der Bassist mehr Bass Drum benötigt, die Sängerin aber am liebsten nur das Piano im Ohr hätte.

Akai EIE Pro

Recht klugig wirkt Akais EIE Pro, wobei das EIE für Electromusic Interface Expander steht. Das lässt erahnen, dass Akai mit diesem Produkt auf Vintage-affine Liebhaber selbstgemachter elektrisch-elektronischer Musik abzielt. Entsprechend begegnet einem das Gerät mit der charmant-rundlichen Anmutung einer handverdrahteten Drumbox aus den späten 1970ern. Ein knappes Dutzend fummelige Kippschalter, zwei kleine, analoge VU-Meter, sieben Plastikkappen-bewehrte

Drehregler und vier XLR/Klinken-Kombibuchsen zieren die gebürstete Alufont, Kopfhöreranschluss inklusive. Rückwärtig gibt es vier Audio-Outs, vier Audio-Inserts und ein MIDI-Interface. Außerdem wurde hier neben dem USB-In ein USB-Hub mit drei Ports verstaut – nötig ist der zum Musikmachen natürlich nicht.

Doch so sympathisch einem das Retro-Design entgegenblinzelt, so schlecht lässt es sich bedienen. Das liegt vor allem daran, dass man einen Teil der Beschriftungen gar nicht lesen kann, wenn man dem EIE nicht exakt auf Pupillenhöhe begegnet. Gleiches gilt für die Skalen der eher winzigen VU-Meter. Da hilft auch wenig, dass man über die Schalter jeden der vier Inputs zwischen Mic/Line- und Instrumenten-Pegel umschalten und 48-Volt-Phantomspannung aktivieren kann. Das wird nämlich spätestens für weniger zierliche Finger zur Qual, sobald Kabel in den Kombibuchsen stecken. Von den in der rechten unteren Ecke zusammengepferrchten Schaltern und Drehreglern einmal ganz zu schweigen. Außerdem haben kleine Lämpchen zur Anzeige wichtiger Betriebszustände auch noch nie geschadet; hier aber fehlen sie.

Im Recording-Betrieb gefällt das EIE nach kurzer Eingewöhnung durch seinen unmittelbaren Zugriff. Hier gibt es keine Software-Mischer oder nur per Treiber erreichbare Features. Alles klappt direkt über die Kippschalter und Drehregler. So ist es etwa ein Leichtes, den Kopfhörerausgang nur auf die Inputs 1/2, 3/4 oder alle am Interface eintreffenden Signale zu routen. Apropos, Routing: Über die vier Audio Inserts lassen sich wie bei einem Mischpult externe Effektgeräte in den Signalweg der korrespondierenden Eingänge einschleifen. So kann man etwa mit seinem analogen Lieblingskompressor aufnehmen – keine schlechte Idee.

Für den geringen Straßenpreis von knapp über 200 Euro ist das EIE Pro überraschend leistungsfähig und muss auch in Sachen Klang nicht hinter der Konkurrenz zurückste-



Das Scarlett 18i6 von Focusrite ist dank üppiger Eingangskanäle auch fürs Bandrecording gut gerüstet.

cken. Etwas mehr Ergonomie und etwas weniger Vintage bei der Bedienung hätte allerdings gut getan.

Focusrite Scarlett 18i6

Das Focusrite Scarlett steht mit seiner feuerroten Frontplatte in der Tradition dieses sonst eher im Pro-Audio-Bereich beheimateten Herstellers. Auch das Gehäuse im halben 19-Zoll-Format lässt die Herkunft ahnen.

Die Audio-I/O-Sektion ist üppig bestückt. Acht analoge Eingänge gibt es, zwei davon als kombinierte XLR/Klinkenbuchse. Wer mehr Eingänge braucht, kann über den optischen ADAT-In acht weitere Audioquellen andocken. Dann benötigt er aber auch einen weiteren Vorverstärker mit entsprechender Schnittstelle. Um die im Produktnamen bereits angedeuteten 18 Inputs zu komplettieren, besitzt das Scarlett ein koaxiales SPDIF-Interface, über das ja zwei Kanäle (da Stereo) laufen.

Ausgangsseitig bietet Scarlett zwei Monitor-Outs, besagten koaxialen SPDIF-Port sowie einen Kopfhörerausgang. Dass letzterer in der Typenbezeichnung offensichtlich mitgezählt wird (18i6), ist durchaus vertretbar, schließlich taucht er als eigener Audioport in der DAW auf. Somit ist es also denkbar, Signale nur auf den Kopfhörer, nicht aber auf den Main-Out zu schicken. Gerade beim Erstellen individueller Monitormixe ein durchaus sinnvolles Feature. Ebenfalls vorhanden ist ein MIDI-Interface.

Drei Stereo- oder sechs Monomixe lassen sich beim Scarlett 18i6 direkt auf der Hardware realisieren. Allerdings muss man sich dabei auf Lautstärke und Panorama bescheiden, Effekte für den Monitormix sind onboard nicht vorgesehen. Dafür erhält der Käufer vier sehr ordentliche Focusrite-eigene Plug-ins (Gate, Kompressor, EQ und Reverb) in allen gängigen Formaten.

Das Scarlett 18i6 ist ein angenehmer Begleiter im Homestudio. Es stellt sogar fürs

Anzeige



Viele Anschlüsse auf kompaktestem Raum, einfaches Handling und beste Audiowerte: Native Instruments Komplete Audio 6 überzeugt in allen Disziplinen.



Die kleine Audiobox 22 VSL von PreSonus gefällt mit einfacher Handhabung, guter Audioqualität und geringen Latenzen.

Band-Recording ausreichend I/O-Ressourcen zur Verfügung, die sich durch den ADAT-Port nochmals aufstocken lassen. Gewöhnungsbedürftig ist indes, dass Focusrite besagten ASIO-Buffer nicht in Samples, sondern in Millisekunden angibt. Das kann dazu führen, dass Anwender Buffergröße und Latenz verwechseln.

Native Instruments Komplete Audio 6

Falls es einen Preis für Gewicht pro Kubikzentimeter gäbe, wäre das Komplete Audio 6 ein heißer Anwärter. Über 800 Gramm wiegt das kleine Kästchen und weckt so einiges Vertrauen in seine Fertigungsqualität. Ebenfalls preisverdächtig ist die Anschlussdichte dieses Interface: Zwei Neutrik-Combo-Buchsen nebst Kopfhöreranschluss gibt es auf der Front, vier weitere Inputs auf der Rückseite (2 × analog, 1 × koaxialer SPDIF). Dort wurden auch die sechs Ausgänge verstaubt – vier davon analog und die anderen beiden wiederum als koaxialer

SPDIF. Auch für ein MIDI-Interface war noch Platz.

Um die Bedienung trotz des begrenzten Platzangebotes möglichst übersichtlich zu gestalten, wurden alle Kontrollleuchten und der große Hauptlautstärkeregel auf die Oberseite des Geräts verfrachtet. So hat man alles gut im Griff und Blick, auch wenn man schräg von oben auf das Interface schaut. Eine sehr gute Idee, zumal die Front mit ihren Audioanschlüssen sowie vier Pegelstellern und fünf Tastern tatsächlich rappellvoll ist.

Bei der praktischen Arbeit ist das Komplete Audio 6 eines der Geräte, die dadurch positiv auffallen, dass alles funktioniert, wie man es sich vorstellt – und nichts ist komplizierter, als es unbedingt sein muss. Hinzu kommt, dass das kleine Kästchen als Klassenprimus aus unseren Audiomessungen hervorgegangen ist. Und auch in Sachen Latenzen gibt es ausschließlich Positives zu berichten: Wir konnten problemlos auf der kleinsten Pufferstufe auf einem unserer Testrechner mit je 3 ms Ein- und Ausgangslatenz arbeiten. Auf dem

zweiten System erreichte das Interface immer noch eine Gesamtlatenz von 8 ms.

PreSonus AudioBox 22VSL

Solides Metallgehäuse, schicke gebürstete blaue Alufont, durchgehend gerasterte Drehregler samt griffiger Potikappen – all das hinterlässt bei PreSonus' kompakter Audiobox einen durchweg vertrauenerweckenden Eindruck. Zwei kombinierte Klinken/XLR-Eingänge, 48-Volt-Phantomspannung inklusive, treffen auf einen Main-Out (2 × Klinke) und einen Kopfhörerausgang. Außerdem hat die Audiobox auch noch ein klassisches MIDI-Interface an Bord.

Dass hinter der Audiobox mehr als ein simples Zweikanal-Interface steckt, zeigt sich nach der Treiberinstallation. Denn die hinterlässt mit Audiobox VSL eine neue Applikation auf dem Desktop. Sie gewährt Zugriff auf den DSP des Interface – und der hat es durchaus in sich. Pro In- und Output-Kanal sowie für die von der DAW eintreffenden Signale lässt sich nämlich der sogenannte Fat Channel aktivie-

So haben wir gemessen

Allen Testkandidaten haben wir mit einem professionellen Audiotester von Rohde & Schwarz auf den Zahn gefühlt. Dabei wurden sowohl die reinen Wiedergabequalitäten überprüft als auch die Kombination aus Aufnahme und Wiedergabe. Zusätzlich musste der Kopfhörerausgang seine Audioqualitäten beweisen. Unter „Mikrofonaufnahme Fg.“ ist in der Tabelle auf Seite 155 die Aufnahme/Wiedergabe-Linearität des Frequenzgangs von 20 bis 20 000 Hz aufgeführt. Die dort notierten Werte geben an, um wie viel Dezibel der Frequenzgang von der „Ideallinie“ (eine gerade Linie auf der 0-dB-Marke) abweicht. Alle Kandidaten liegen unter 1 dB, ein sehr gutes Ergebnis.

Unter „Mikrofonaufnahme Dyn.“ ist die Aufnahme/Wiedergabe-Dynamik zu entnehmen. Dabei ist zu berücksichtigen, dass wir die Messungen bei voll aufgedrehtem Gain-

Regler ausführen. Wir ermitteln so also auch die maximale Verstärkung der Preamps. Da eine hohe Vorverstärkung zwangsweise mehr Rauschen erzeugt, schneiden Geräte mit leistungsfähigem Vorverstärker auf dem Papier deutlich schlechter ab. So bietet beispielsweise das Steinberg UR28M nur wenig beeindruckende 75 dB. Allerdings hat bei der Messung der Vorverstärker die 2 mV aus dem Messgerät auf sportliche 5,1 V gebracht. Das entspricht einem Verstärkungsfaktor (v) von immerhin 68 dB ($v = 10 \times \log(5,6V^2/0,002V^2)$). Die 75 dB sind also der schlechteste zu erwartende Dynamikwert, die Messungen geben ein „Worst Case“-Szenario wieder.

In der Praxis sind Vorverstärker mit solchen Leistungsreserven jedoch außerordentlich erfreulich, da sich so beispielsweise auch Mikrofone mit unterdurchschnittlichem Pegel,

etwa Bändchenmikrofone, vernünftig aussteuern lassen. Geht man davon aus, dass die durchschnittliche Verstärkung für ein Kondensatormikrofon bei etwa 35 dB liegt, verbleiben dem Preamp noch 33 dB Reserve, die der Systemdynamik gutgeschrieben werden können. Eine einfache Addition mit unserem Worst-Case-Wert ist aufgrund der Nichtlinearität zwar nicht zulässig, bietet aber einen groben, leicht optimistischen Anhaltspunkt für die zu erwartende Dynamik.

Wie bereits im Haupttext ausgeführt, bewegen sich alle Interfaces auf messtechnisch erfreulich hohem Niveau. Die Audioqualität ist in diesem Testfeld definitiv weder Ausschlusskriterium noch kaufentscheidend. Das ist gut für den Kunden, denn so darf er sich ganz entspannt dem Modell zuwenden, das am ehesten seinem Anforderungsprofil entspricht.

Anzeige



Das nicht ganz billige Design-Wunder Balance von Propellerhead fühlt sich im Verbund mit Reason 6 besonders wohl.



Hinter dem Pultgehäuse von Steinbergs UR28M verbirgt sich ein kleiner Digitalmixer inklusive DSP-Effekten.

ren, ein Kanalzug mit Trittschallfilter, Noise Gate, Kompressor und semiparametrischem Dreiband-EQ. Zusätzlich stehen zwei Effektbusse bereit, die sich mit Hall, Echo oder Stereoecho bestücken lassen. Wahlweise kommen die Segnungen nur fürs Aufnahme-Monitoring zum Einsatz oder aber sie landen direkt auf der Festplatte.

Die Effekte klingen nicht nur sehr ansprechend, das Ganze lässt sich auch intuitiv bedienen. Effekt- und Fat-Channel-Programme werden ebenso wie verschiedene Mixszenarien im Browser-Fenster verwaltet und durch simples Drag & Drop auf den gewünschten Kanalzug gezogen. Benutzer von PreSonus' Digital Audio Workstation Studio One kennen das Prinzip. In der Praxis funktioniert die Audiobox 22VSL unauffällig. Nennenswert ist lediglich die eingangs erwähnte relativ hohe Latenz auf einem unserer Testsysteme.

Propellerhead Balance

Das schwarze Pultgehäuse des Balance mit seiner roten Unterseite ist ein echter Hingucker. Doch Balance sieht nicht nur gut aus, es fühlt sich auch ausgesprochen wertig an – wozu unter anderem die beiden gerasterten Drehregler für die Eingangsempfindlichkeit beitragen. Gut ausgestattet zeigt sich die Rückseite: Hier verstaute Propellerhead immerhin vier Eingangspärchen, zwei Mikrofonvorverstärker mit XLR-Buchsen und individueller Phantomspeisung inklusive. Da es sich beim Balance um ein zweikanaliges Interface handelt, lassen sich für die Aufnahme allerdings nur zwei Eingänge aktivieren. Das allerdings gelingt dank der acht Drucktaster auf der Front sehr flexibel: So kann beispielsweise für Kanal 1 der „linke“ Mikrofon- und für Kanal 2 der „rechte“ Gitarreneingang ausgewählt werden. Auch die Kombination von Line-In 1 und 2 ist so möglich. Schade ist, dass die Schweden als einziger Testteilnehmer auf ein klassisches MIDI-Interface verzichten.

Balance wurde in erster Linie für die hauseigene Musiksoftware Reason entwickelt. Das

erklärt die beiden Taster „Clip Save“ und „Meter/Tuner“. Während der Druck auf erstere dafür sorgt, dass auch bei zu hoher Aussteuerung keine hässlichen digitalen Verzerrungen auftreten, bringt letzterer Reasons Aussteuerungsanzeige nebst Stimmgerät bildschirmfüllend zum Vorschein. Beide Taster bleiben folglich in anderen Applikationen ohne Funktion. Dennoch funktioniert das Balance problemlos auch in anderen DAWs, zum Beispiel in Cubase oder Studio One. Unter Windows hatten wir allerdings gelegentlich Mühe, die Größe des ASIO-Audiobuffers einzustellen; ein Treiber-Update könnte hier für Abhilfe sorgen. Davon unabhängig sind die mit Balance erzielbaren Latenzen klein genug, um beschwerdefrei zu musizieren. Im Messparcours verhielt sich Balance angenehm unauffällig. Schade allerdings, dass die Konstrukteure auf einen Schalter verzichtet haben, mit dem sich zu Monitoring-Zwecken zwischen Eingangs- und DAW-Signal wechseln lässt.

Balance ist nur zusammen mit Reason Essentials erhältlich. Diese abgespeckte Version von Reason wird als eigenes Produkt für 249 Euro gehandelt. Besitzer von Reason 6 dürften sich fragen, warum sie nochmals Geld für die Lite-Version hinlegen sollen, wenn sie eigentlich nur das Interface erwerben möchten. Aus inoffiziellen Kreisen erfährt man dazu, dass Balance so oder so 499 Euro gekostet hätte – ob nun mit oder ohne Essentials.

Steinberg UR28M

Steinberg setzt beim UR28M wie Propellerhead beim Balance auf die Pultform, ohne aber dessen gediegene Eleganz zu erreichen. Dafür ist dieses Interface mit einem eigenen DSP ausgestattet, der das Gerät zu einem kleinen Digitalmischpult inklusive Onboard-Hall und Channelstrip-Plug-ins aufbrezelt.

Ordentlich bestückt ist die Ein- und Ausgangssekktion: Neben zwei Neutrik-Kombibuchsen für Mikrofon-, Line- oder Instrumentensignale gibt es einen weiteren stereofo-

nen Line-In sowie einen zusätzlichen Mini-klinkenanschluss für einen Zuspeler wie etwa einen MP3-Player. Erfreulich ist ferner die Existenz eines SPDIF-Pärchens in koaxialer Ausführung. Bis auf den „2-Track-In“ lassen sich alle Ein- und Ausgänge unabhängig voneinander nutzen, sodass sich mit dem UR28M sechs Audiokanäle gleichzeitig aufnehmen und wiedergeben lassen. Weiterhin sind zwei Kopfhöreranschlüsse vorhanden.

Die Verwaltung dieser Anschlussvielfalt erfolgt nur zum Teil über die Hardware. So lässt sich etwa das Ausgangssignal der DAW per Taster auf die drei Ausgänge und somit auf drei unterschiedliche Abhörmonitore routen. Die ganze Funktionalität eröffnet sich indes erst mit einem kleinen Zusatzprogramm namens dspMixFx, das bei der Treiberinstallation auf die Festplatte kopiert wird. Nach dessen Start blickt der Anwender auf einen kleinen Software-Mixer, mit dem sich die sechs Eingangskanäle sowie das von der DAW kommende Signal auf den Line-Out mischen lassen. Jeder der sechs Eingangskanäle gestattet die Justage von Lautstärke und Panoramaposition, zusätzlich kann per Reverb Send der Hallanteil bestimmt werden. Pro analogem Input steht zudem das bereits erwähnte Channelstrip-Plug-in mit Kompressor und EQ zur Verfügung. Ebenfalls per Software zu aktivieren: der Trittschallfilter und die Umkehrung der Phasenlage. Übrigens: Hall und Channelstrip gibt es als Dreingabe auch noch als VST-Plug-ins zwecks Nutzung direkt in der DAW.

Gleich drei unabhängige Mix-Szenen lassen sich erstellen – wobei Folgendes zu beachten ist: Der Channelstrip ist pro Kanal entweder in allen drei Mixes komplett an oder aus. Gleiches gilt für den Reverb-Send-Pegel, der somit für alle drei Mixes pro Kanal identisch ist. Allerdings lassen sich in jedem Mix die Sends global an- und abschalten. Außerdem kann in jedem Mix der globale Reverb-Return-Pegel variiert werden, sodass durch unterschiedliche Hallintensitäten pro Mix machbar sind. Der Source-Select-Schalter am

Interface bestimmt nun, welcher der drei Mixes auf den aktiven Line-Out gesendet wird. Gleichzeitig aktiv sind aber alle drei – und lassen sich daher auch parallel an den jeweils korrespondierenden Ausgang schicken. Ebenso flexibel gestaltet sich die Versorgung der Kopfhörer: Während Exemplar 1 fest auf Mix 1 geroutet ist, lässt sich Nummer 2 einem der drei Mixe frei zuordnen.

Anwender der Cubase-Serie müssen auf dspMixFx verzichten und mit der Cubase-eigenen Einbindung vorliebnehmen. Das hat zum Beispiel den Vorteil, dass direkt in den Eingangskanälen festgelegt werden kann, ob Hall oder Channelstrip nur zum Monitoring genutzt oder gleich mit aufgenommen werden sollen. Der Nachteil: Das Einrichten der praktischen drei Mix-Varianten entfällt.

Hat man einmal die Funktionsweise dieses komplexen Geräts verinnerlicht, bereitet dessen Einsatz durchaus Freude. Was den Nutzwert des UR28M übrigens noch einmal deutlich erhöht: Es lässt sich auch autark vom Computer als kleiner Digitalmischer nutzen.

Die voreingestellten Mixe bleiben beim Ausschalten erhalten. Kaum applauswürdig fällt leider die Bedienungsanleitung aus, die derart lieblos übersetzt wurde, dass selbst der erfahrene Anwender häufig nur Bahnhof versteht. Gerade bei einem so vielseitigen Gerät gehört aber ein vernünftig strukturiertes Manual mit nachvollziehbaren Praxisbeispielen zum Pflichtprogramm.

Fazit

Es bestätigt sich das eingangs Gesagte: Die klanglichen Qualitäten eines Audio-Interface sind kaum noch kaufentscheidend. Alle Kandidaten schlagen sich sehr gut und hindern den Computermusiker nicht, seine Musenküsse in soundtechnisch ansprechende Songs zu verwandeln.

Wer mit einem einfachen, zweikanaligen Interface auskommt, kann beruhigt zu Propellerheads Balance und PreSonus' AudioBox 22 VSL greifen. Letztere bietet den Luxus eines internen DSPs inklusive Kanalzug, das

schwedische Modell gefällt durch seine Reason-Anbindung – ist aber vergleichsweise teuer. Im funktionellen Mittelfeld liegen das ausgezeichnete Komplett Audio 6 von Native Instruments und das leicht barocke EIE von Akai. Letzteres besitzt immerhin vier Mikrofonverstärker und Audio Inserts, bietet aber keine digitale Schnittstelle. Beide Geräte verzichten auf DSP-basierte Software-Mixer und sind deshalb besonders einfach in der Handhabung.

Deutlich komplexer sind die Interfaces von Focusrite und Steinberg. Beide erlauben das Erstellen von Monitormixen direkt auf der Hardware, wobei sich das UR28M in Grenzen sogar als autarker Digitalmischer nutzen lässt. Es treibt auch mit Onboard-Hall und Channelstrip das DSP-Konzept am weitesten. Das erkaufte man allerdings mit einer längeren Einarbeitungszeit. Wer diese DSP-Funktionalität nicht benötigt, also nur selten mehrere Musiker gleichzeitig aufnimmt, ist unserer Ansicht nach mit einem Komplett Audio 6 deutlich besser bedient. (nj)

USB-Audio-Interfaces						
Hersteller	Akai Professional	Focusrite	Native Instruments	Presonus	Propellerhead	Steinberg
Produkt	EIE Pro	18i6	Komplete Audio 6	Audiobox 22VSL	Balance	UR28M
Website	www.akaipro.de	www.focusrite.de	www.native-instruments.de	www.presonus.com	www.propellerhead.se	www.steinberg.net
Treiber	ASIO, WDM, CoreAudio (Classs Compliant)	ASIO, CoreAudio, WDM	ASIO, CoreAudio, DirectSound, WASAPI	ASIO, CoreAudio, DirectSound	ASIO, CoreAudio	ASIO, CoreAudio, WDM
Anschlüsse						
Eingänge	4 × Neutrik-Kombibuchse	2 × Neutrik-Kombibuchse, 6 × Klinke (Line-In), 1 × SPDIF koaxial, 1 × ADAT optical	2 × Neutrik-Kombibuchse, 2 × Klinke (Line-In), 1 × SPDIF koaxial	2 × Neutrik-Kombibuchse	2 × XLR (Mic), 6 × Klinke (Line-In)	2 × Neutrik-Kombibuchse, 2 × Klinke (Line In), 1 × 2TR (Stereo-Miniklinke), 1 × SPDIF koaxial
Phantomspeisung	✓ (separat für Eingangspaar 1/2 und 3/4 schaltbar)	✓	✓	✓	✓ (separat für beide Kanäle schaltbar)	✓
Ausgänge	4 × Klinke (symmetrisch)	2 × Klinke (symmetrisch), 1 × SPDIF koaxial	4 × Klinke (symmetrisch), 1 × S/PDIF koaxial	2 × Klinke (symmetrisch)	2 × Klinke (symmetrisch)	6 × Klinke (symmetrisch), 1 × SPDIF koaxial
MIDI In, Out	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	✓ / ✓	– / –	✓ / ✓
Kopfhörer	1 (Front)	1 (Front, separat per ASIO-Treiber ansprechbar)	1 (Front)	1 (Rückseite)	1 (seitliche Front)	2 (Rückseite)
Besonderheiten	dreifach USB-Hub, vier Insertpunkte für die Eingangskanäle	DSP-Mixersektion ohne Effekte onboard	–	–	eingebauter Kopierschutzstecker Ignition Key	umfangreiche DSP-Mixersektion inklusive Effekten onboard, auch als kleiner unabhängiger Digitalmischer einsetzbar
Sonstiges						
Stromversorgung	externes Netzteil	externes Netzteil	USB	USB	USB	externes Netzteil
Lieferumfang	Cubase Lite 5	Ableton Live Lite 8, 4 Focusrite-Plug-ins, Novation Bass Station (Plug-in)	Traktor LE, Komplete Elements, Cubase 5 LE	Studio One Artist	Reason Essentials	Cubase AI
Messergebnisse¹						
Wiederg. Dynamikumfang	–101,9 dB(A)	–98,7 dB(A)	–101,3 dB(A)	–104,8 dB(A)	–104,4 dB(A)	–104,8 dB(A)
Wiederg. Signal/Rausch-Abst.	–101,7 dB(A)	–98,9 dB(A)	–101,5 dB(A)	–104,7 dB(A)	–104,8 dB(A)	–104,4 dB(A)
Wiederg. Klirrfaktor	0,006 %	0,002 %	0,010 %	0,005 %	0,005 %	0,002 %
Mikrofonaufnahme Dyn.	–83,0 dB(A)	–84,9 dB(A)	–92,9 dB(A)	–79,7 dB(A)	–85,7 dB(A)	–75,0 dB(A)
Mikrofonaufnahme Klirrf.	0,01 %	0,01 %	0,01 %	0,02 %	0,02 %	0,02 %
Mikrofonaufnahme Fg.	0,4 dB	1,3 dB	0,4 dB	0,6 dB	0,3 dB	0,7 dB
Kopfhörer Dynamikumfang	–99,5 dB(A)	–98,9 dB(A)	–102,0 dB(A)	–106,3 dB(A)	–104,0 dB(A)	–97 dB(A)
Kopfhörer Klirrfaktor	0,043 %	0,002 %	0,010 %	0,006 %	0,005 %	0,025 %
Latenzanzeige in Cubase	In: 2,653 ms / Out: 12,336 ms	In: 11,338 ms / Out: 16,349 ms	In: 3,197 ms / Out: 5,079 ms	In: 2,449 ms / Out: 2,449 ms	In: 5,805 ms / Out: 5,805 ms	In: 6,009 ms / Out: 5,986 ms
gemessene Gesamtlatenz	14 ms	27 ms (9 ms ²)	8 ms (6 ms ²)	6 ms (12 ms ²)	15 ms	12 ms
Bewertungen						
Ausstattung	○	⊕	⊕	⊕	○	⊕⊕
Anschlüsse	⊕⊕	⊕⊕	⊕⊕	○	⊕	⊕⊕
Latenz	⊕	⊕	⊕⊕	⊕⊕	⊕	⊕
Messungen	⊕	⊕	⊕⊕	⊕	⊕⊕	⊕
Preis UVP / Straße	300 € / 250 €	340 € / 300 €	300 € / 250 €	220 € / 200 €	500 € / 400 €	400 € / 450 €
¹ Wiedergabe über die primären Ausgänge, Aufnahme/Wiedergabe über die primären Ein- und Ausgänge ² in Klammern abweichender Messwert auf zweitem Testsystem (siehe hierzu auch Haupttext)						
⊕⊕ sehr gut ⊕ gut ○ zufriedenstellend ⊖ schlecht ⊖⊖ sehr schlecht ✓ vorhanden – nicht vorhanden k. A. keine Angabe						

Anzeige

Anzeige



ter für Visio-Dateien im Zeichenmodul Draw und unbegrenzt viele Regeln für die bedingte Formatierung in der Tabellenkalkulation Calc. Etliche Dialoge wurden vereinfacht, sodass sich beispielsweise Filter in Calc und Kopf- und Fußzeilen im Textprogramm Writer leichter handhaben lassen. (db)

Textbearbeitung



Das Schreiben von Briefen ist eines der häufigsten Einsatzszenarien für Microsoft Word – und eines der schwierigsten. Bei der Wahl der richtigen Worte erweist sich der **Musterbrief-Assistent** als nützlicher Helfer. Das Add-in präsentiert dem Anwender 50 Mustertexte für berufliche und private Korrespondenz, die man in der Vorschau auswählt und mit einem Mausklick übernimmt. Ist der Brieftext fertig, kann man sich vom **Adress-Manager** beim Adressieren helfen lassen. Das Tool merkt sich die postalischen Daten der zehn häufigsten Briefempfänger, ergänzt diese um eine passende Anredeformel und fügt alles in das Dokument ein. Anschließend sorgt der **Adressfenster-Assistent** dafür, dass die Adresse exakt aus dem Fenster eines DIN-konformen Briefumschlags schaut. Der **Falz- und Lochmarken-Assistent** erledigt den Rest. Er versieht das Briefdokument mit Markierungen, die dem Versender beim passgenauen Kuvertieren, dem Empfänger schließlich beim Abheften helfen. (Ralf Nebelo/dwi)



Ob die vermeintliche Hühnerfährte auf einem Blatt Papier nicht vielleicht doch eine exotische Schrift darstellt, lässt sich mit **BabelMap** aufklären – insbesondere dann, wenn man schon einen Verdacht hat, um welche Schriftart es sich handeln könnte. Das Werkzeug zeigt auf Kommando die Codepages zu einer Unicode-Nummer oder zu einem Zeichensatz an; letztere lassen sich aus einer endlos langen Liste auswählen. In den Edit Buffer kopierte Zeichenfolgen kann man sich wahlweise als menschenlesbare Unicode-Glyphen anzeigen lassen oder als maschinenlesbare Sequenzen von HTML-Entities oder Bytefolgen gemäß Unicode, Numeric Character Refe-

Gehobener Bürobedarf

 c't-Software-Kollektion fürs Office



Mit LibreOffice enthält die DVD dieser Ausgabe ein Komplettpaket fürs Büro, während die Add-ins und Zusatztools der Software-Kollektion vorhandene Office-Anwendungen um nützliche Funktionen erweitern oder leichter bedienbar machen. Außer pfiffigen Ergänzungen für die Arbeit mit Texten und Tabellen enthält die DVD Programme für Terminplanung und Vertrieb, PDF und E-Books, Mindmapping und Literaturverwaltung.

Zwar besteht Büroarbeit zum großen Teil aus lästiger Routine, doch mit den richtigen Programmen kann man vieles davon an den Rechner delegieren. Nur fehlt selbst im mächtigsten Office-Paket oft gerade die eine Funktion, die den Alltag spürbar erleichtern würde. Aus diesem Grund haben wir Add-ins und kleine Tools zusammengetragen, durch die sich an vielen Stellen die Zahl der nötigen Klicks reduziert und die Übersichtlichkeit erhöht. Außerdem enthält die Software-Kollektion

größere Programme für spezielle Aufgaben, von denen einige vor der Nutzung beim Hersteller registriert werden müssen – bitte beachten Sie in diesem Fall die Hinweise auf der HTML-Oberfläche der DVD sowie in den folgenden Kurzbeschreibungen.

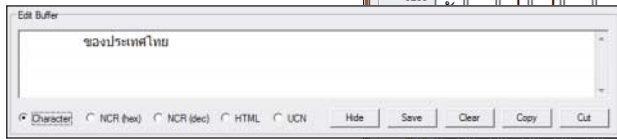
Office komplett



Rechtzeitig zum Produktionsstermin der Heft-DVD hat das LibreOffice-Team Version 3.5.0

seines plattformübergreifenden Büro-Pakets freigegeben. Das Projekt wurde im Herbst 2009 von Teilen der OpenOffice-Community gegründet, um die Bürosuite ohne die Kontrolle durch Oracle weiterzuentwickeln. Seitdem haben die Entwickler das Paket unter dem Namen LibreOffice geführt und vor allem Sicherheitslücken geschlossen – die im aktuellen OpenOffice 3.3 nach wie vor bestehen. Version 3.5.0 wurde in zahlreichen Details verbessert, so gibt es jetzt Import-Fil-

BabelMap enthält Unicode-Zeichentabellen und zeigt dazu passende Textwahlweise als Code-Sequenzen oder Schrift.

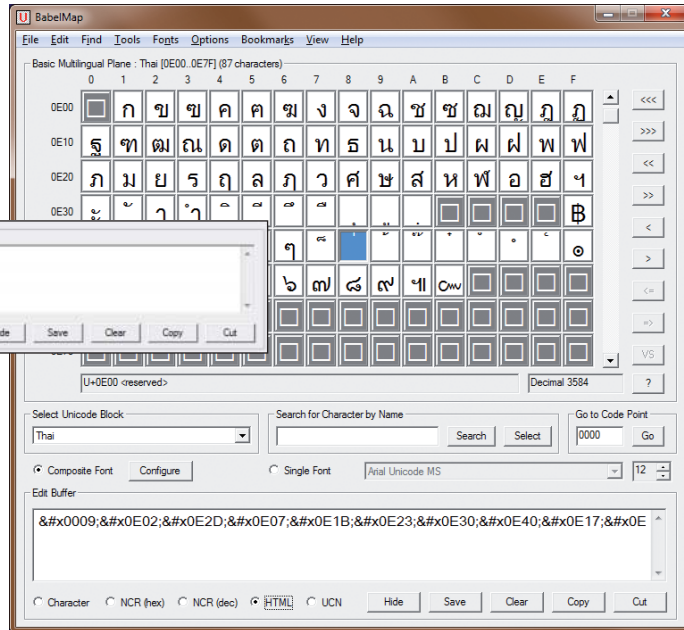


rence (NCR) oder Universal Character Names (UCN). (hps)

Trotz des riesigen Funktionsumfangs gibt es auch in Word 2010 einiges zu verbessern. **c't-Makros für Word 2010** rüstet nützliche Funktionen nach. Die Sammlung beruht auf den c't-Makros aus dem nicht mehr erhältlichen Sonderheft zu MS Office aus dem Jahr 2006, die an die aktuelle Word-Version angepasst wurden. Alle Funktionen lassen sich über das zusätzliche Menüband c't-Makros aufrufen. Darüber kann man zum Beispiel einzelne Textpassagen eines Dokuments verbergen, beliebig viele Versionen des Dokuments in einer Zip-Datei archivieren, ein Dokument auf Wiedervorlage setzen oder einen Monatskalender erzeugen. (db)

CSVed ist ein Editor für CSV-Dateien, der unter anderem Zeilen, Spalten und Dateien verbindet, Doppeleinträge entfernt und markierte Felder in eigenständige CSV-Dateien exportiert; Arbeitsergebnisse lassen sich auch in die Formate HTML, XML, XLS und DOC übertragen. (Ralf Nebelo/dwi)

Das Helferchen **QuickSwitch** merkt sich die Positionen von bis zu fünf Textbausteinen, die sich bequem per Schaltfläche ansteuern lassen. Mit dem versehentlich in die DVD-Rubrik Tabellenkalkulation gerutschten **AutoKorrektur Sichern/Laden** übernimmt man die AutoKorrektur-Einträge aus Word ganz einfach in eine neue Word-Installation. Der **Doc Scrubber** zeigt Metadaten und andere verborgene Informationen an, die in DOC-Dateien enthalten sind, und löscht diese auf Wunsch. Damit empfiehlt sich das Tool für Besitzer älterer Word-Versionen (97 bis XP), die noch nicht über eine entsprechende Bordfunktion verfügen. (Ralf Nebelo/dwi)



Die in c't 5/12, S. 160 vorgestellte **Word-Toolbox** holt in Word 2007/2010 nützliche Funktionen und Kommandos wieder hervor, die mit Einführung des Menübands in der Versenkung verschwunden sind [1], beispielsweise die minimalistische Vollbildansicht, einen Positionsraster für Texte und Bilder, den Formatspektor früherer Versionen und den Assistenten für Serienbriefe. Um sie wieder hervorzuholen, muss nur die Vorlagendatei Toolbox.dotm in den Autostart-Ordner von Word kopiert werden. Wer die verschollenen Funktionen nur ab und an aufleben lassen möchte, sollte die .dotm-Datei an einer anderen Stelle auf der Festplatte ablegen und nur bei Bedarf aktivieren.

Im Menü „Tools“ der Toolbox findet sich auch der Sprechen-Befehl. Damit kann man sich

Texte eines Office-Dokuments vorlesen lassen. In der DVD-Rubrik „Sonstiges“ finden sich die dazu benötigten Dateien der deutschen und französischen **Sprachausgabe für MS Office**. Wir empfinden die kaum bekannte Vorlesefunktion für Word als so nützlich, dass wir sie trotz einer Reihe von Beschränkungen auf die DVD gebracht haben, die Sie beachten sollten: Die Vorlesefunktion funktioniert nur mit der 32-Bit-Version von Word 2010 und auch nur unter den 32-Bit-Versionen von Windows 7 oder Vista. Zudem mussten wir eine strenge Installationsreihenfolge beachten: Zunächst sind alle Stimmdateien, die man unter Windows womöglich nachinstalliert hat, zu entfernen, sodass nur die englischsprachige Stimme „Microsoft Anna“ übrig bleibt. Anschließend ist die X86-Version der Speech Platform Ser-

ver Runtime zu installieren und erst danach die gewünschten Stimmdateien; je eine deutsche und eine französische Stimmdatei befinden sich auf der DVD. Nach der Einrichtung kann man Textpassagen mit der Maus markieren und sie sich per Toolbox-Kommando vorlesen lassen, wobei Word von selbst die passende Stimme mit ihren Ausspracheregeln auswählt. Das Ganze funktioniert allerdings nur innerhalb von Word. Bei allen anderen Texten behauptet Windows steif und fest, es habe nur die englische Stimmdatei zur Verfügung. (hps)

Tabellenkalkulation

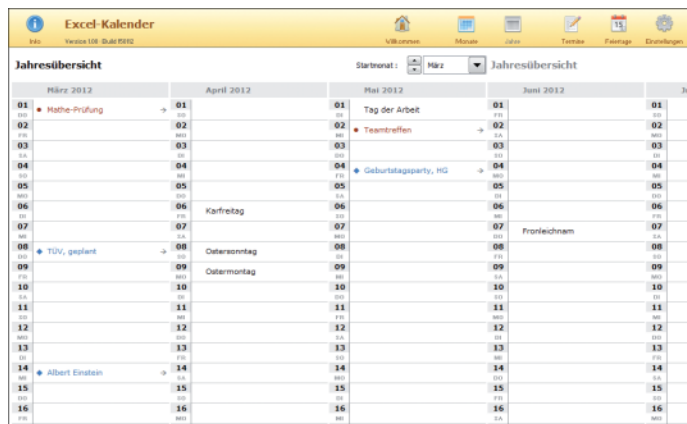
Obwohl Excel von Haus aus über eine stattliche Funktionsausstattung verfügt, bleiben noch ein paar Wünsche offen. So verliert man in großen Tabellen schnell die aktuelle Zellposition aus den Augen, was sich mit dem **Add-in zum Hervorheben von Zeilen und Spalten** wirkungsvoll vermeiden lässt. Mit **CellWatch** behält man Inhalte im Blick. Das kleine Tool überwacht beliebige Zellen und weist den Anwender per Dialogfeld unübersehbar auf Wert- oder Formatierungsänderungen hin. Eine Ebene höher, bei den Tabellenblättern, hilft der **SheetPicker** beim Durchblick. Er präsentiert dem User eine Suchfunktion für Blattnamen und listet diese in alphabetischer Reihenfolge. Und noch eine Ebene höher, bei den Arbeitsmappen schließlich, lässt man sich vom **Bookmarkr** leiten. Der fügt dem Kalkulationsprogramm ein Browser-ähnliches Favoritenmenü hinzu, aus dem heraus sich häufig benötigte Excel-Dokumente mit einem Mausklick öffnen lassen. (Ralf Nebelo/dwi)

Wer den Pkw häufig beruflich nutzt und darüber Buch führen muss, kann sich vom **Fahrtenbuch** helfen lassen. Das Dokument protokolliert die üblichen Angaben zu jeder Fahrt und generiert daraus eine nach Monaten gegliederte Übersicht, unter anderem für die Vorlage beim Finanzamt. (Ralf Nebelo/dwi)

In Excel kann man weder ausgeblendete Tabellenblätter noch mehrere Arbeitsmappen auf einmal drucken. **MultiPrint** kann beides und fügt

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
13	1 & 1 AG & CO. KGAA AKTIEN DM 5,-	33,8	0,00%	2574	337	12,04	508900		
14		33,8		33	33,8	02.02.2000	Frankfurt		
15	3U TELEKOMMUNIKATION AG AKTIEN O.N.	33,1	0,30%	893	33,1	12,01	Excel Sharp Freeware		
16		15,35	15,15		15,5	02.02.2000			
17	AAP IMPLANTATE AG AKTIEN O.N.	15,35	1,32%	17967	15,2	12,4			
18		19,6	19,9		20,3	02.02.2000			
19	AC-SERVICES AG NAMENS-AKTIEN O.N.	19,9	15,29%	33793	19,6	12,1			
20	ACG AG F. CHIPK. INFO. SYS. AKTIEN O.N.	173	175		175	02.02.2000			
21		173	-1,14%	8164	173	12,01			
22		15,3	12,9		15,6	02.02.2000			
23	ADCON TELEMETRY AG AKTIEN O.N.	15,3	15,60%	62158	14,7	12,01			
24		470	440		475	02.02.2000			
25	ADVA AG OPTICAL NETWORKING AKTIEN O.N.	470	6,82%	3851	470	12,1			
26		13,25	12,8		13,45	02.02.2000			
27	ADVANCED MEDIEN AG AKTIEN O.N.	13,25	3,52%	41571	13,1	12,3			
28		190	184,5		196	02.02.2000			
29	AKTRON AG AKTIEN	189,8	2,97%	11016	189	12,01			
30		27,3	27		28	02.02.2000			
31	ARGYRAKIS DEIN SYSTEM (ADS) AG AKTIEN O.N.	27,3	1,11%	6430	27,2	12,25	514780		
32							WKN		
33	Name	Letzter	Vorgang	Vol.	Hoch	Kursdatum	Börse		
34		Kassa	Änderung		Tief	Kurszeit			
35	ARTICON INFORMATION SYS. AG AKT. O.N.	93,5	90		94,5	02.02.2000	Frankfurt		
36		91	1,11%	8015	90	12,15	508770		
37	ARTNET.COM AG AKTIEN O.N.	23	25		25,5	02.02.2000	Frankfurt		
38		24	-8,00%	15948	23	12,38	690950		
39		54,5	85		55	02.02.2000	Frankfurt		

Mit dem Add-in zum Hervorheben von Zeilen und Spalten bleiben umfangreiche Excel-Arbeitsblätter übersichtlich.



In der Jahresübersicht des Excel-Kalenders kann man den Startmonat frei wählen, zum Beispiel den Beginn eines Schuljahres.

der Tabellenkalkulation zudem einen Schnellumschalter für den aktuellen Drucker hinzu. Bevor man eine Excel-Tabelle auswertet, empfiehlt es sich, die beteiligten Daten zu bereinigen. Dabei hilft der **xl-dataCleaner**, indem er unter anderem Inkonsistenzen und Fehler wie führende Nullen oder doppelte Zelleninhalte aufspürt. **XLPlus** ergänzt Microsofts Tabellenprogramm um rund 20 neue Funktionen, mit denen man Auswahlmarkierungen speichern und Druckeinstellungen kopieren kann oder absolute Zellreferenzen in relative verwandelt (und umgekehrt). Navigationshilfen erlauben schnelle Sprünge zur zuletzt genutzten Zelle.

(Ralf Nebelo/dwi)

Ein gut gemachtes Excel-Dokument ist weit mehr als ein schlichter Speicher für Zahlen und Daten; es gleicht oft eher einer Anwendung und bringt vergleichbaren Nutzen, das beweist der **Excel-Kalender** eindrucksvoll. Die smarte und äußerst ansehnlich gestaltete Arbeitsmappe ist einerseits ein ewiger Kalender, der deutschlandweite und regionale Feiertage anzeigt, und andererseits ein gutes Planungsinstrument für Termine, denen man eigene Kategorien und Prioritäten zuweisen kann.

(Ralf Nebelo/dwi)

Feiertage BR-Deutschland gibt erschöpfend Auskunft über besondere Tage im Kalender. Man wählt ein Bundesland und eine Jahreszahl, und es erscheint die Liste der gesetzlichen Feiertage im gewählten und (andersfarbig dargestellt) den anderen Bundesländern. Auch die Anfänge der Jah-

reszeiten, der Sommer- und Winterzeit sowie Termine für Karnevalstage und Adventssonntage werden berechnet.

(hps)

In OpenOffice und LibreOffice fehlt nach wie vor ein Personal Information Manager (PIM) für Adressen und Termine. Die Entwickler empfehlen Thunderbird mit zusätzlichem Lightning, doch beides integriert sich nicht in die Bürosuite und bietet auch keine Optionen, von Writer aus auf Adressen zuzugreifen. Eine mögliche Lösung: Outlook separat kaufen und das Add-in **OoKontakte** von der Heft-DVD installieren. Es richtet in Microsofts PIM zusätzliche Symbole ein, um Adressen in ein mit Platzhaltern ausgestattetes Writer-Dokument einzufügen oder einzelne beziehungsweise alle Kontakte in eine Calc-Datei zu exportieren, die als Datenquelle für Serienbriefe dienen kann. Da sich Outlook-Add-ins nicht so leicht wie Word- und Excel-Add-ins installieren lassen



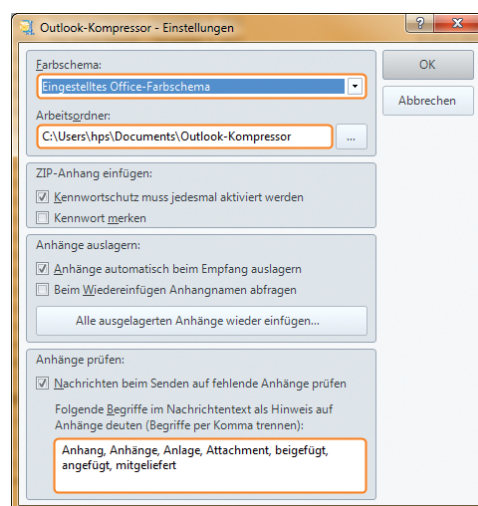
Die Klassifizierung der gespeicherten Kundenkontakte in A-, B- und C-Kunden ist mit taurec_cm ein Kinderspiel.

und einiges an Handarbeit erfordern, sollte man unbedingt die Textdatei mit wichtigen Hinweisen lesen, die sich zusätzlich zum Installationsprogramm im Zip-Archiv befindet.

(db)

Wer Ärger mit blockierten E-Mail-Anhängen aus dem Weg gehen und diese gleichzeitig möglichst schnell und bandbreitenfreundlich versenden will, sollte den **Outlook-Kompressor** verwenden. Der fügt einer neuen Nachricht einen ZIP-komprimierten Anhang hinzu, der nicht nur einzelne Dateien und Outlook-Elemente, sondern auch komplette Ordner und eingescannte Dokumente enthalten kann. Darüber hinaus entpackt das kommerzielle Add-in, das als Vollversion auf der Heft-DVD vorliegt, automatisch die Anhänge von empfangenen Mails und lagert diese platzsparend auf die Festplatte aus. Den direkten Zugriff auf die Anhangdateien stellt ein integriertes Explorer-Fenster sicher.

(dwi)



Der Outlook-Kompressor hängt an Nachrichten auf Wunsch komprimierte und kennwortgeschützte Anhänge an. Anlagen empfangener Mails lagert das Add-in bei Bedarf aus Outlooks PST-Datei aus.

taurec_cm leistet deutlich mehr, als das Kürzel „cm“ für „Contact Manager“ vermuten ließe. Das für Vertriebler gedachte Programm beherrscht außer den üblichen Adressbuch-Funktionen auch Analysen nach Umsatzchancen und -historie, überwacht Vertriebsaufgaben bis hin zur Umsatz- und Kostenplanung und hilft auch bei Marketingkampagnen sowie mit einer rudimentären Projektverwaltung. Eine Telefonanbindung per TAPI ist ebenfalls vorgesehen.

(hps)


In der günstigsten Office-2010-Variante Home & Student ist Outlook nicht enthalten. Mit Thunderbird als E-Mail-Client plus Lightning-Add-in kann man den PIM zwar halbwegs ersetzen, doch dann gibt es zunächst noch keine Möglichkeit, Adressen aus den Thunderbird-Kontakten in Word-Dokumente zu übernehmen. **ThunderWord** erweitert Microsofts Textprogramm um diese Fähigkeit. Man kann damit nicht nur einzelne Adressen übernehmen, sondern auch ganze Anschriften-Listen, um damit Serienbriefe zu adressieren.


(db)

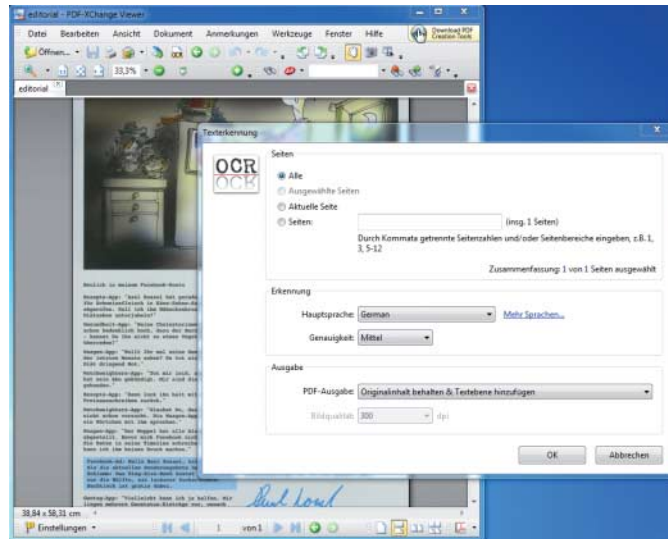
PDF

Das kleine Tool mit dem sperrigen Namen kann mehr, als sein Name verspricht: Mit **BeCyPDFMetaEdit** lassen sich PDF-Metadaten, also Informationen über den Ersteller, das Erstellungsprogramm und die Erstellungshistorie, bearbeiten und praktischerweise auch komplett löschen. Auch potenziell verräterische XMP-Daten entfernt das Helferlein komplett aus



Dokumenten bis hin zu Version 1.6. Auf Wunsch ergänzt die Software Lesezeichen, ändert die Sicherheitseinstellungen und legt fest, wie der Betrachter das PDF beim ersten Öffnen anzeigen soll: Beispielsweise kann man die doppelseitige Anzeige vorgeben und eine der Leisten Lesezeichen, Miniaturen oder Ebenen mit einblenden. (atr)

 Der PDF-Betrachter aus dem Hause Foxit ist die bekannteste und verbreitetste Alternative zum Adobe Reader. Das Thema Browser-Integration behandelt **Foxit Reader** gründlich und klinkt sich nicht nur in den Internet Explorer ein, sondern installiert auf Wunsch auch Add-ons für Opera, Firefox, Safari und Chrome. PDFs lassen sich mit Kommentaren, Bookmarks und Links sowie Textboxen, Bilder und Videos anreichern. Mancher Nutzer dürfte ein Freihand-Kommentarwerkzeug vermissen: Das hilft mitunter beim Redigieren, wenn man einen Kommentar nicht direkt einem Text zuordnen möchte. Formulare darf man ausfüllen und ausgefüllt abspeichern, leere Signaturfelder ließen sich im Test jedoch nicht bearbeiten – mit Funktionen wie dieser möchte dann wohl auch Foxit Geld verdienen. (atr)

 **FreePDF** ist eine Ghostscript-Bedienoberfläche, die deutlich komfortabler PDF erzeugt als der kommandozeilenbasierende PostScript-Interpreter alleine. FreePDF bringt klassisches statisches PDF bis einschließlich der Versionsnummer PDF 1.4 zustande. Daher lässt es sich über den „Drucken“-Dialog beliebiger Erstellungs-



programme aufrufen; in den Einstellungen kann man unter anderem über die Einbettung von Schriftarten sowie die Größe und Qualität der Bilder bestimmen. Fertige PDFs lassen sich speichern, per E-Mail versenden oder in die Warteschlange einreihen – um sich letztlich mit weiteren FreePDF-Aufträgen in einem einzigen Dokument zu sammeln. (atr)

  Der freie PostScript-Interpreter **Ghostscript** leistet als Kommandozeilentool wertvolle Dienste beim Erzeugen und Umwandeln von PostScript und PDF. Die aktuelle Version 9 arbeitet besser und schneller mit dem integrierten PDF-Interpreter zusammen. Außerdem unterstützt die Software Farbmanagement gemäß den ICC-Richtlinien (International Color Consortium). Auf Wunsch lassen sich auch Farbmanagement-Module einbinden, etwa

das OpenSource-Produkt little-CMS. (atr)


 Der PDF-Konverter und -Editor **gDoc Fusion** ist zwar streng genommen weder Share- noch Freeware, hinterlässt aber nach Ablauf der 30-Tage-Testphase zwei interessante uneingeschränkt funktionierende Komponenten: PDF Creator konvertiert Dokumente klassisch via Drucken-Menü aus beliebigen Anwendungen heraus ins Portable Document Format. Auf Wunsch stellt er sicher, dass die PDFs für die Langzeitarchivierung geeignet sind: Sie genügen dann dem Basic-ISO-Standard PDF/A-1b, der visuelle Reproduzierbarkeit gewährleistet.

Ebenfalls voll funktionsfähig bleibt der Export von PDF-Inhalten ins Word-Format (.doc), der drei Varianten anbietet: eine auf Layout optimierte, die dem PDF stark gleicht, aber viele zusammenhängende Textkästen

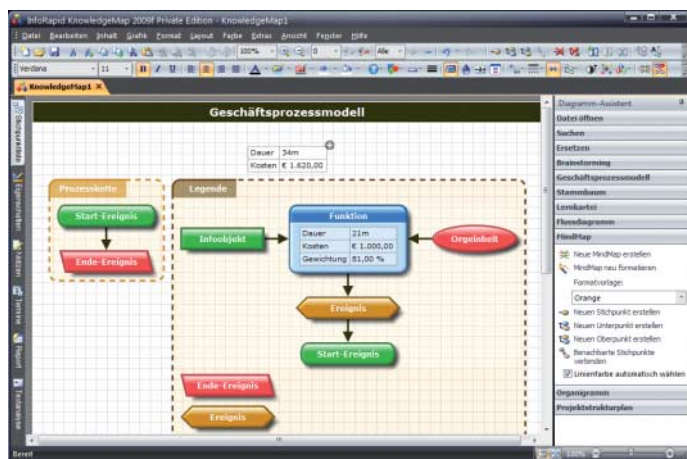
PDF-XChange Viewer macht den Text gescannter PDF-Dokumente, die naturgemäß als Bild vorliegen, per OCR durchsuchbar.

produziert, sowie eine weniger naturgetreue, aber relativ gut bearbeitbare Fassung. Wer nur den Text benötigt, wählt die Option „Textfluss“. Der kostenpflichtige Teil erleichtert das Zusammenstellen von Dokumenten aus unterschiedlichen Quellen: Diese Aufgabe erledigt man mit gDoc zentral im Hauptfenster, wo er sämtliche geöffneten Dokumente mitsamt den Vorschauansichten der Einzelseiten untereinander auflistet – ausgewählte Seiten oder Bereiche landen einfach per Drag & Drop in einem neuen Dokument. (atr)

 Als praktische Ergänzung zur neuen Scanfunktion des PDF-XChange Viewer drängt sich **Horland's Scan2PDF** geradezu auf: In der kostenlosen Fassung liest er Vorlagen über den Scanner ein und speichert die ausgewählten Bilder wahlweise als PDF, öffnet sie in Word oder verschickt sie via Outlook. Vorher kann man Ränder entfernen, wichtige Stellen markieren und Metadaten ergänzen. Fortgeschrittene Funktionen wie OCR, automatisches Speichern oder Öffnen in einer Anwendung muss man mit der kostenpflichtigen Version erwerben. (atr)

 Auch **PDF-XChange Viewer** geht als Alternative zum Adobe Reader an den Start – ebenfalls mit einigen Funktionen, die man in der Adobe-Welt bezahlen muss. Im Wesentlichen

Anzeige



KnowledgeMap erstellt nicht nur Mind-Maps, sondern auch Organigramme, Flussdiagramme und Geschäftsprozessmodelle. Datentabellen berechnen Kosten, Dauer und Grad der Fertigstellung.

ähneln die Kommentarwerkzeuge denen von Foxit, nur dass ein Freihand-Stift mit im Sortiment liegt. Formulare lassen sich ausfüllen und mitsamt den eingegebenen Daten abspeichern, wobei auch hier die Signaturfelder der Pro-Version vorbehalten bleiben. Mit XFA-Formularen hatte PDF-XChange Schwierigkeiten – sie verloren beim Speichern die eingegebenen Daten. XFA ist die XML-basierende Formulartechnik, die von Adobe Designer geschrieben wird. Mit Acrobat und den meisten Drittanbieter-Produkten hergestellte Formulare nutzen das traditionelle AcroForms. Ein Highlight: Gescannte Dokumente macht der Betrachter neuerdings per OCR maschinenles- und -durchsuchbar. Dafür stellt Tracker auf seiner Website diverse Sprachpakete zur Verfügung, die man erst herunterladen und installieren muss. (atr)

PDF2Brochure sortiert die Seiten von PDF-Dateien auf Wunsch so um, dass sie sich als Broschüre ausdrucken lassen. Darüber hinaus kann die Software ein PDF in Einzelseiten aufsplitten oder mehrere Dokumente zu einem verschmelzen. Pdf2Brochure arbeitet ebenfalls mit Ghostscript zusammen, verlangt aber explizit nach der 32-bit-Version. (atr)

Skim ist so etwas wie Foxit Reader oder PDF-XChange für den Mac: Es wartet mit einem kleinen, aber feinen Bearbeitungssatz auf und hebt sich damit

von Standard-Tools wie der Mac OS X Vorschau und Adobe Reader ab. Um größere Dokumente zu strukturieren und besser navigieren zu können, lassen sich Bookmarks ergänzen. Textpassagen markiert und kommentiert der Nutzer mit Hilfe von Kommentarwerkzeugen – sämtliche dieser Notizen listet Skim übersichtlich in einer eigenen Leiste. Praktisch: Der Betrachter merkt sich auf Wunsch die zuletzt geöffnete Seite des Dokuments für die nächste Sitzung. AppleScript-gesteuert erledigt Skim manche Aufgaben sogar automatisch, etwa das Entfernen aller Markierungen. (atr)

Wissensmanagement

FreeMind Mit dem Open-Source-Mind-Mapper **FreeMind** kann man ohne Umschweife mit dem Brainstorming beginnen. Sobald der Anwender Text eingibt, erstellt FreeMind einen neuen Knotenpunkt und verbindet ihn mit dem bereits vorhandenen Hauptknoten. So füllt sich der Bildschirm schnell mit verknüpften Gedanken. Symbole wie Smileys, Pfeile und Nummern oder eigene Bilddateien ergänzen die üblichen grafischen Elemente. Als Outline lassen sich die Maps im Writer-Format von Open- beziehungsweise LibreOffice exportieren und beispielsweise als Gliederung für eine Hausarbeit oder Präsentation verwenden. Fertige Mindmaps mit ein- und ausklappbaren Details gibt FreeMind als in HTML eingebettete Flash-Datei-

en oder alternativ als Java-Applet aus. (akr)

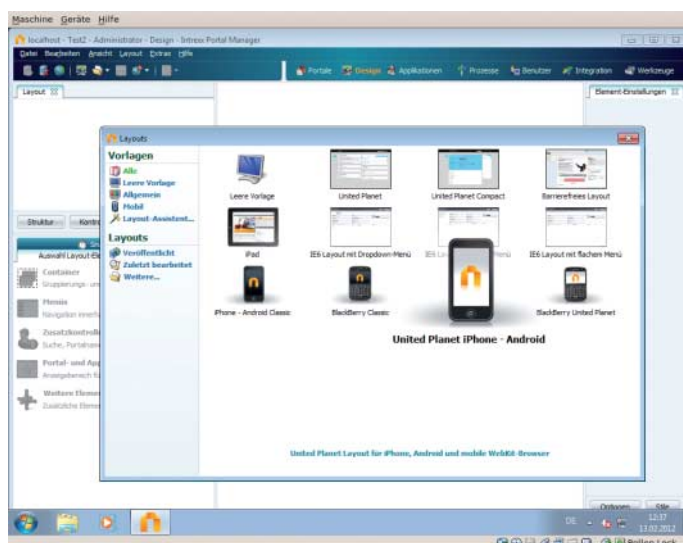
Mind-Mapping ist bei **KnowledgeMap** mittlerweile eine Funktion unter vielen. Im Brainstorming-Modus trägt man Stichpunkte in eine Tabelle ein, die das Programm als Mind-Map darstellt. Über die Palette am rechten Fensterrand lassen sich Assistenten für Geschäftsprozessmodelle, Stammbäume, Flussdiagramme, Organigramme und Projektstrukturpläne aufrufen. Jeder Assistent hat spezifische Eigenschaften: Im Flussdiagramm kann man if-, case- und switch-Anweisungen sowie for- und while-Schleifen einfügen, während das Organigramm Felder für E-Mail und Telefon umfasst. Im Prozessstrukturplan erstellt man per Knopfdruck Anforderungsdefinitionen und Pflichtenhefte samt Grad der Fertigstellung in Prozent, Kostendiagramm und Dauer. (akr)

Die Vollversion auf der Heft-DVD kann Werte in Tabellen auf übergeordneten Knoten addieren. So lassen sich etwa Dauer und Kosten eines Projekts berechnen oder Maximum, Minimum und Mittelwert von eingetragenen Zahlenwerten. Das Resultat exportiert KnowledgeMap als Bild oder HTML-Seite inklusive Links und JavaScript-Animation. Die Registrierungsdaten finden Sie im Web (siehe Link auf der HTML-Oberfläche der DVD). (akr)

Mit dem Suchprogramm **Hulbee Desktop** gehören

Stöbern im Ordnerwald und Wartezeiten beim Eingeben eines Suchbegriffs der Vergangenheit an. Es legt einen Index zu Dateien unterschiedlicher Typen von Office bis Multimedia an und bringt Suchergebnisse inklusive Pfadangabe und Inhaltsauszug blitzschnell auf den Schirm. In einer Begriffswolke (Data Cloud) zeigt das Programm zu einem Suchwort die passende Stichwörter. Ein Klick auf eines öffnet das dazugehörige Suchergebnis. Im Startbereich zeigt Hulbee Desktop Kategorien zum Schnellzugriff auf Dateitypen, darunter Dokumente, E-Mails, Bilder, Audio und Video. In der Vorschauansicht kann man sich den Inhalt von Text- und Office-Dokumenten vorlesen lassen; Audio- und Videodateien spielt das Programm ab. (akr)

Mit der Vollversion **Intrex Compact** kann man ein vollwertiges Intranet-Portal einrichten. Das mächtige Paket installiert – soweit nicht schon vorhanden – als Grundvoraussetzung eine Java-Maschine, eine Datenbank-Engine, einen SMTP-Server für den Mailversand und einen Webserver. Der enthaltene Portalserver kümmert sich um die Verwaltung der Intranet-Inhalte sowie der Portalbenutzer mitsamt Authentisierung, während die zweite Kernkomponente, der ebenfalls eingebaute Portalmanager, dafür zuständig ist, wie aus einzelnen Portlets ansprechende Intranetseiten entstehen. Der Wert eines Intrex-

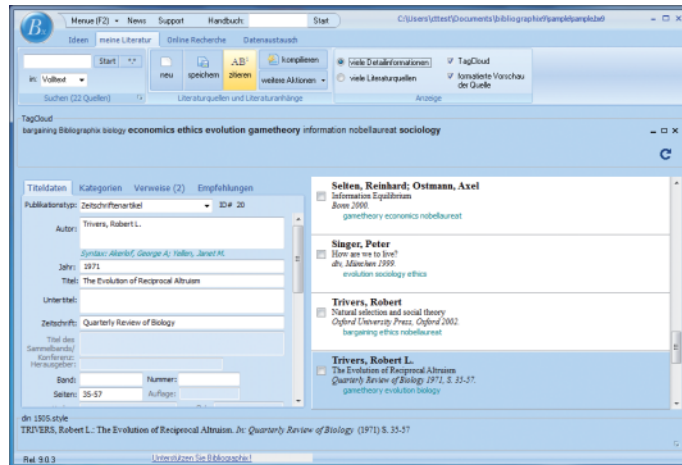


Den grundlegenden Stil einer Intranet-Seite legt man mit dem Designer-Modul des Intrex Portal Manager fest – auch für Mobilgeräte.

Portals steht und fällt mit den verfügbaren Portlets. Rund 50 davon, etwa zum Anlegen von Wikis und Aufgabenlisten oder einer Kundenkartei, sind als Muster schon im Paket enthalten. Weitere Anwendungen einschließlich des Zugriffs auf externe Datenbanken und Webdienste kann man mit den Intrexx-Werkzeugen erzeugen und auf Wunsch als Webdienste veröffentlichen. Hierfür ist freilich ein gründliches Studium der Programmdokumentation erforderlich. Das 380 Seiten starke gedruckte Praxisbuch können c't-Leser über die Registrierungs-Webseite kostenlos anfordern. Last, but not least, kann man Portlets im App-Marktplatz des Herstellers United Planet erwerben. (hps)



Beim **PAC Datei Organizer** steht „PAC“ für „Portable Archive Container“. Die ohne Installation auf USB-Sticks ablegbare Exe-Datei agiert als revisionssichere, versionierende Dateiablage. Dokumente, die man ihr zum Beispiel per Drag & Drop



Bibliographix verwaltet Titel, Verfasser und alle anderen wichtigen Angaben wie Verlag und Erscheinungsdatum eines zitierten Werks.

könnte. Nach dem Laden der Daten kann der Anwender diese zwar nicht mehr verändern, dafür aber Filterungen und Korrelationen in vielerlei prägnanten Grafiken visualisieren, die sich ohne spürbare Antwortzeit mit der Maus anpassen lassen. Für 64-Bit-Systeme mit viel Hauptspeicher empfiehlt sich die gesonderte 64-Bit-Version des Programms. Gespeicherte Anwendungen – zum Beispiel mit Definitionen interaktiver Grafiken – lassen sich bei der Personal Edition nur auf dem Rechner ausführen, auf dem sie erstellt wurden. (hps)

anvertraut hat, lassen sich aus ihr heraus jederzeit öffnen, nach einer Veränderung aber nicht mehr überschreiben. Allenfalls kann man sie danach als neue Dateien speichern. Anders als die Freeware-Version des Programms kann die c't-Version Dokumente auch komprimieren und mit einem Passwort verschlüsseln. Diese Funktion steht aber nur 24 Monate lang kosten-

los zur Verfügung, danach kann man so kodierte Dateien zwar noch öffnen, aber keine weiteren mehr neu anlegen. (hps)



Die Datenbank **QlikView Personal Edition** lädt Datenbestände komplett in den Arbeitsspeicher und beantwortet Datenabfragen um Größenordnungen schneller, als eine festplattenorientierte Engine das

Sonstiges



Mit Version 9 der Literaturverwaltung **Bibliographix** hat der gleichnamige Anbieter

Anzeige

das Geschäftsmodell geändert: Die Software kann jetzt als Vollversion gratis genutzt werden, lediglich eventuell benötigter Support kostet Geld. Das Programm hilft beim Verfassen wissenschaftlicher Arbeiten von der kurzen Hausarbeit bis zur Promotion. Zum einen verwaltet es gewissenhaft die im Text zitierte Sekundärliteratur. Um ein Zitat zu kennzeichnen, fügt der Anwender aus Bibliographix heraus zunächst einen vorläufigen Hinweis in den Text ein. Nach Abschluss der Schreibarbeit lassen sich diese Platzhalter in korrekt formatierte Zitate umwandeln. Auf Wunsch erstellt das Programm auch Literaturanhänge. Mit einem Ideenmanager möchte Bibliographix darüber hinaus schon in der Konzeptphase helfen. Dieser Programmteil nimmt erste Geistesblitze entgegen und hilft, Ordnung in unstrukturierte Ideenansammlungen zu bringen. (dwi)



Das in Java geschriebene Homebanking-Programm **Hibiscus** benötigt außer einer Java-Laufzeitumgebung auch das für viele Plattformen auf der DVD vorhandene Jameica-Framework. Die Anwendung tut sich mit aufgeräumten Bildschirmseiten hervor und beherrscht alle üblichen Authentisierungsverfahren. (hps)



Das E-Wörterbuch **Word Explorer Englisch/Deutsch** enthält mehr als 320 000 Stichwörter und Wendungen und liefert detaillierte Wörterbuchein-

träge mit mehrfarbigen Hinweisen zur Bedeutung, Grammatik und Verwendung eines Worts; Beispielsätze runden diese Information ab. Zusätzlich zum Hauptwörterbuch lassen sich eigene Wörterbücher anlegen, zum Beispiel um Übersetzungen für spezielle Fachbegriffe oder eine vorgegebene Firmenterminologie zu ergänzen. Die Suchfunktion schlägt in allen Wörterbüchern des Programms nach und führt gebeugte Wortformen auf ihre Grundform zurück. (dwi)



Im englischsprachigen Ausland reichen die Schulkenntnisse meist, um die wichtigsten Dinge zu erledigen – aber mit dem Schulfranzösisch ist es in der Regel nicht weit her. Mit der Vollversion vom **Lernstudio Französisch** lassen sich die entscheidenden Redewendungen rund um Verkehrsmittel, Speisen und Getränke, Shopping und medizinische Notfälle schnell erlernen. In bilderten und vertonten Szenen alltäglicher Situationen demonstriert das Programm typische Redewendungen. So wird man schnell fit, um etwa im Restaurant eine Bestellung aufzugeben oder auf französisch nach dem Weg zu fragen. Wer nach der Reise Lust hat, sein Französisch weiter zu vertiefen, kann mit dem Programm auch systematisch den französischen Grundwortschatz erarbeiten und seine Kenntnisse in Diktat- und Übersetzungsübungen ausbauen. Um eine der Aufgaben zu starten, wählt man im The-



Im Lernstudio Französisch stehen sechs Aufgabenformate von klassischen Übersetzungen und Diktaten bis zu spielerischen Übungsvarianten zur Verfügung.

menbaum links neben dem Hauptfenster zunächst ein Unterthema aus. Eine Statistikfunktion dokumentiert den Lernfortschritt. (dwi)



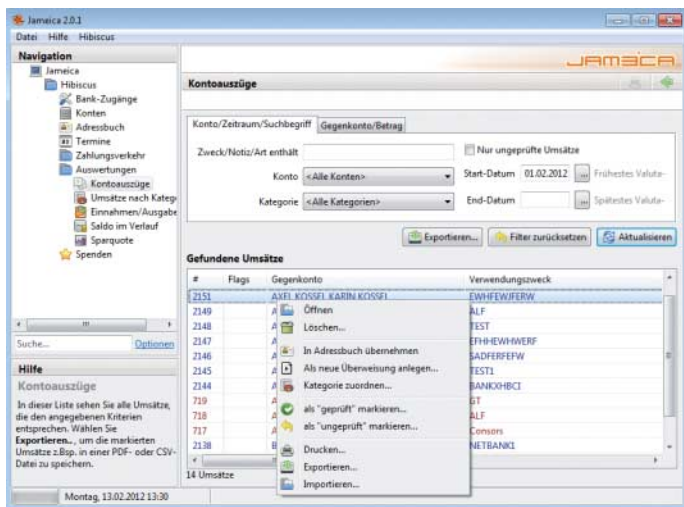
Wer Broschüren oder Flyer gestalten möchte, die sich vom üblichen Einerlei abheben, benötigt zusätzliche Schriften. Die **MegaFont Starter Edition** bietet dafür 75 professionelle Fonts aus rund 20 Grundschriften. Die kostenlose Spezialversion entstammt dem MegaFont-Paket XXL von SoftMaker und ergänzt die Schriften-Auswahl, die sich auf der Heft-DVD aus c't 26/11 befindet. Die TrueType-Schriften lassen sich auf Windows- und Linux-Rechnern sowie unter Mac OS X einrichten. Für Windows gibt es ein zusätzliches Programm, das eine Vorschau der Schriften anzeigt, die ge-

wünschten Fonts per Mausklick installiert und auch wieder vom System entfernen kann. (db)

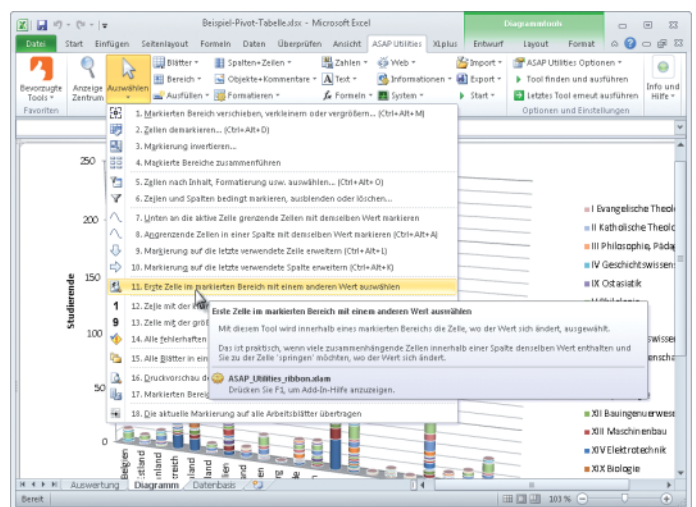
Tools



Zu den Highlights der kommerziellen Makrosammlung **ASAP-Utilities** gehört das Anzeigen-Zentrum, das alle Einstellungen für die Darstellung von Arbeitsblättern in einem Dialog vereint. Insgesamt bieten die ASAP Utilities über 300 Excel-Ergänzungen, mit denen man Arbeitsblätter spurlos verstecken, Anwendungen starten, Text- und Datenbankdateien einfügen und Blattbereiche in Grafiken oder neue Tabellen exportieren kann. Ein gut strukturiertes Menübandregister und ein individuell gestaltbares Menü für Lieblings-Funktionen helfen dabei, die Übersicht zu be-



Das Homebanking-Programm Hibiscus präsentiert sich unter verschiedenen Betriebssystemen sehr übersichtlich mit praktisch identischem Outfit.



Die ASAP Utilities fügen Excel eine enorme Zahl neuer Funktionen hinzu, über die man dank der gut gemachten Oberfläche aber nie den Überblick verliert.

wahren. Private Anwender können das Tool-Paket kostenlos nutzen, müssen allerdings zweimal im Jahr auf die jeweils neueste Version umsteigen.

(Ralf Nebelo/dwi)

 Aus dem Internet kopierte Texte verhalten sich oft störrisch, weil zahllose Zeilenschaltungen jeder Neuformatierung im Wege stehen. Der **BlockSetzer** beseitigt das Problem. Er analysiert den Text in der Zwischenablage und ersetzt jeden Zeilenvorschub und Wagenrücklauf durch ein Leerzeichen; Umbrüche am Ende eines Absatzes behält er dagegen bei. Auf diese Weise eingefügte Texte lassen sich anschließend ohne Widerstand mit den Mitteln des Textprogramms formatieren – der namensgebende Blocksatz ist dabei nur eine Option.

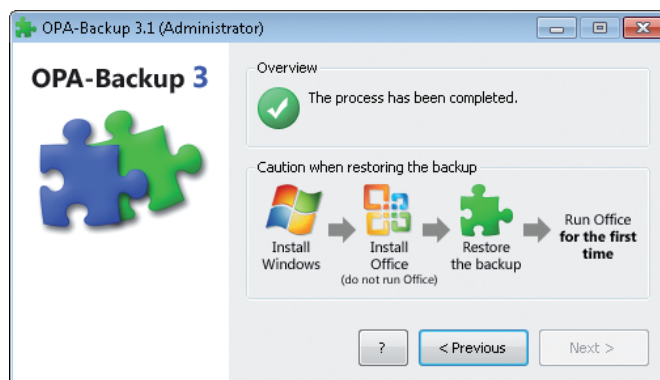
(Ralf Nebelo/dwi)

 Der Windows-Live-Service SkyDrive bietet dem Anwender 25 GByte an kostenlosem Online-Speicherplatz. Mit dem **c't-Uploader** lässt sich der großzügig bemessene Speicher sinnvoll nutzen. Das clevere Desktop-Tool übernimmt Dateien und Ordner per Drag & Drop, zippt sie auf Wunsch, schützt sie per Kennwort und beamt sie in die Wolke. Und via Kommandozeile lässt es sich auch prima fremdbestimmen, was es in der Zusammenarbeit mit dem ebenfalls auf der Heft-DVD zu findenden **c't-Archiv** beweist. Das in [2] vorgestellte Word-Add-in nutzt nun den c't-Uploader, um Dokumentversionen dezentral auf SkyDrive zu sichern.


(hps)

 **Calibre** ist ein umfangreiches Management-Tool für E-Books. Es katalogisiert den gesamten Bestand an Buchdokumenten, synchronisiert ihn mit diversen Anzeigegeräten und zeigt ihn am PC-Bildschirm an. Darüber hinaus kann Calibre selbst E-Books in allen gängigen Formaten erzeugen, indem es vorhandene E-Books, PDFs sowie HTML- und Textdokumente konvertiert. Wer auf Klassiker steht, lädt mit **Ebola** Copyright-freie Werke vom Projekt Gutenberg und von Zeno.org und setzt diese zu standardkonformen Epub-Dokumenten zusammen.


(Ralf Nebelo/dwi)



OPA-Backup sichert die Produktaktivierung von Microsoft Office und stellt sie im Pannenfall wieder her.

 Die Windows-Zwischenablage, in die man normalerweise immer nur einen Text kopieren kann, lässt sich mit **Clip-Menü²** erweitern: Das Tool fügt Microsofts Betriebssystem ein dynamisches Clipboard hinzu, das auch mehrzeilige und bis zu 255 Zeichen lange Textbausteine verwaltet.

(Ralf Nebelo/dwi)

 Beim Excel-Add-in **Geschützte Dateien** steht nicht Sicherung, sondern Sicherheit im Vordergrund. Es listet alle Office-Dokumente, die der Anwender als vertrauenswürdig und somit als frei von Makroviren und anderen schädlichen aktiven Inhalten eingestuft hat.


Ralf Nebelo/dwi)

 Hyperlinks in Office-Dokumenten sind mitunter problematisch – insbesondere, wenn sich die verknüpften Dateien nicht mehr da befinden, wo sie einmal waren. Ein Check mit dem registrierungspflichtigen **First-Ware-LinkInspector** schützt vor Pannen und hilft zudem bei der Vorbereitung von Datenmigrationen.

(Ralf Nebelo/dwi)

 **HandyFind** ergänzt Word, Excel, Notepad, den Internet Explorer und viele andere Anwendungen um eine inkrementelle Suchfunktion. Die findet gesuchte Begriffe schon beim Eintippen, was Zeit spart und Scroll-Vorgänge reduziert. Ein änderbares Tastenkürzel (voreingestellt ist [Strg]+[Leerzeichen]) ruft den Helfer auf den Plan.

(Ralf Nebelo/dwi)

 Selbst fünf Jahre nach Einführung der Ribbon-Oberfläche gibt es immer noch Anwender, die sich die klassischen Menüs und Symbolleisten von Office 2003 zurückwünschen. **UBitMenu** erfüllt diesen Wunsch

und stellt den Usern in allen Office-Anwendungen eine perfekte Nachbildung der früheren Benutzeroberfläche jeweils über ein eigenes Menübandregister zur Verfügung. **OPA-Backup** sichert die Produktaktivierung von Microsoft Office (ab Version XP) und stellt sie nach einer Neuinstallation von Windows wieder her, so dass man die Scherereien einer erneuten Aktivierung vermeidet.

(Ralf Nebelo/dwi)

 Wer mit dem Notebook unterwegs ist und wichtige Dokumente an den Drucker zuhause oder in der Firma schicken möchte, braucht dazu entweder ein ePrint-fähiges Ausgabegerät oder **WebPrint**. Die für c't entwickelte Lösung besteht aus einem kleinen Sende-Tool, das auf dem Mobil-PC nur als Desktop-Icon in Erscheinung tritt. Es verschickt Dokumente, die der Anwender mit PDFCreator erstellt oder per Drag & Drop auf das Icon bewegt hat, autonom an die E-Mail-Adresse des Empfänger-PCs. Dort überwacht ein Outlook-Add-in den Eingang neuer Nachrichten. Trifft es dabei auf eine WebPrint-Mail, lässt es den Anwender entscheiden, ob er die empfangenen Dokumente drucken, speichern oder schlicht ignorieren möchte. In einer der nächsten Ausgaben erklären wir im Detail, wie man die Lösung einrichtet und nutzt; eine Kurzanleitung finden Sie in der dem Sende-Tool beigelegten Datei „Wichtige Hinweise.txt“.

(Ralf Nebelo/dwi)

Literatur

- [1] Ralf Nebelo, Word-Geschenkbund, Ausgeblendete Funktionen in Microsoft Word nutzen, c't 5/12, S. 160
- [2] Ralf Nebelo, Nummer sicher, Dokumentversionen sichern in Word, c't 20/11, S. 174

ct

Anzeige

Lernspaß

Deutsch, Mathe und Sachkunde üben

In der Rubrik „Software für Kinder“ finden sich auf der Heft-DVD einige Lernspiele für Kinder im Vor- und Grundschulalter, die auf spielerische Weise Deutsch-, Mathe-, Geografie- und Sachkundethemen vermitteln.

Software für Kinder hat es nicht leicht: In den Regalen der Media-Märkte ist kein Platz für die bunten Klickabenteuer und der konservative Buchhandel tut sich ebenfalls schwer mit den Scheiben für den Computernachwuchs.

Wenn das Ganze dann auch noch lehrreich ist, haben sogar die Kinder selbst Vorurteile – das kann ja nur langweilig sein. Die Auswahl an Lernprogrammen für Kinder auf der Heft-DVD dieser Ausgabe tritt den Gegenbeweis an: Es handelt sich um Kostproben von Lernspielen, die sich durch besonders schöne grafische Gestaltung auszeichnen und ein solides didaktisches Konzept vorweisen können.

Die **Duden-Trainings-CD** liegt dem Grundschulwörterbuch des Bibliographischen Instituts bei (siehe S. 227). Dieses Nachschlagewerk für Wörterbuch-Einsteiger ab der zweiten Klasse enthält 11 500 Substantive, Verben und Adjektive. Da kann man schon

mal durcheinander kommen, zumal bei Verben, die unregelmäßig gebeugt werden oder besonderen Pluralformen eines Substantivs. Solchen und weiteren Klippen der deutschen Sprache widmen sich die zehn Spiele der Duden-Trainings-CD.

Das ernste Thema ist in witzige kleine Szenen verpackt, in denen Strichmännchen und lustige Tiere die Aufgaben stellen. So schwebt beispielsweise ein Zepelin am Himmel, auf dem eine Verbform („du singst“) zu lesen ist. Dann flattern zwei Vögel ins Bild, die auf Schildern zwei Verben im Infinitiv präsentieren (singen, sinken), von denen das Kind das passende auswählen soll. Im Spiel „Pfoten hoch!“ sieht man zwei Hunde und einen Mann, die im Gebüsch hocken und Schilder hochhalten. Hier geht es darum, ob die Wörter auf den Schildern in alphabetischer Reihenfolge gezeigt werden oder nicht. Bei den drei Schildern „neun“, „Papagei“, „Obst“ sollte das Kind auf die

Ameise mit „Nein“ klicken, bei den drei Wörtern „Werk“, „Wetter“, „wirbeln“ ist die Ja-Ameise die richtige.

Entpacken Sie die zip-Datei von der Heft-DVD auf der Festplatte; die Struktur der Verzeichnisse muss dabei erhalten bleiben. Anschließend startet das Lernspiel ohne Einrichtung nach einem Klick auf „start.exe“. Da die zehn Aufgaben als Ergänzung zum Duden-Wörterbuch gedacht sind, erscheint ab und an nach einer fehlerhaften Eingabe eine Seitenzahl des Buchs als Hilfestellung. Die Übungen lassen sich bis auf die zweite Aufgabe aber auch ohne das Wörterbuch lösen.

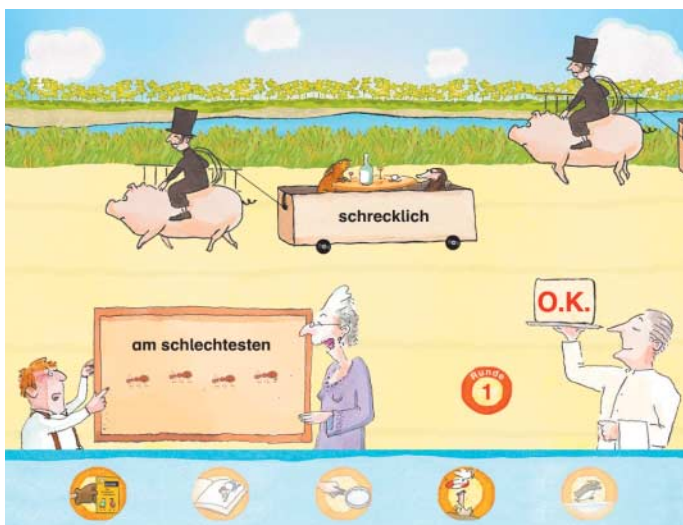
Die Homeversion des Rechenlernprogramms **Mathetiger 3/4** ist auf fünf Stunden Einsatz begrenzt, ansonsten aber nicht eingeschränkt. Die Software ist Teil eines umfangreichen Lernangebots für Grundschüler, zu dem außer dem Lehrbuch auch Übungshefte und ein Lernportal gehören (siehe S. 227). Es geht um Hunderter und Tausender, Rechnen mit Geld und Gewichten, um Überschlagsrechnungen und Runden. Beim Fliesenleger legen die Kinder Muster nach und bei der Figurenkünstlerin sortieren sie Pyramide, Quader und Kugel. Das Programm benötigt Quicktime. Es muss nach dem Entpacken auf der Festplatte eingerichtet werden.

Die **Ajabu-Bonusspiele** stammen aus dem Adventure „Ajabu – das Vermächtnis der Ahnen“

(c't 3/2012, S. 176). Das Spiel betrachtet den Kontinent Afrika aus einem anderen Blickwinkel als dies in den Fernseh-Nachrichten meist der Fall ist: Im Vordergrund stehen hier die Schönheit der afrikanischen Landschaft, der Reichtum an Pflanzen und Tieren sowie das überlieferte Wissen über die Heilkräfte der Natur. Das spiegelt sich in den Motiven der Puzzles und Memo-Spiele wider. Im Mini-Spiel „Hotspot Afrika“ aus dieser Sammlung lassen sich Erdkunde-Kenntnisse überprüfen und im Quiz geht es um berühmte Künstler und Politiker aus Afrika.

Eisbär **Emil und Pauline**, die Pinguinfrau, moderieren schon seit vielen Jahren Lernspiele für Kinder ab vier Jahren. Erfreulicherweise überarbeitet der Hersteller USM ab und an einen älteren Titel der Serie (c't 23, S. 196), sodass viele auch unter der aktuellen Windows-Version laufen. Die Titel dieser Serie trainieren Mathe und Deutsch, vermitteln erstes Englisch oder üben in Suchspielen für Vorschüler genaues Hinschauen und -hören. Allen Spielen gemeinsam sind die sehr freundliche Ansprache der Kinder sowie abwechslungsreiche Schauplätze mit liebevollen Details. Die beiden Mini-Spiele auf der DVD, die die aktuelle Version des Adobe Flashplayers benötigen, vermitteln einen kleinen Eindruck.

Im Spielend Lernen Verlag erscheinen die Lernspiele mit **Fragenbär** und den beiden



Lernsoftware von Duden konzentriert sich auf das Wesentliche und ist simpel, aber witzig gestaltet. So bleibt die volle Konzentration für den Lernstoff, ohne dass es langweilig wird.



Das Mathetiger-Lernprogramm verpackt seine Aufgaben in passende Bilder. Beim Paketservice Pauer sollen Pakete zunächst gewogen und dann unter Beachtung des Maximalgewichts auf Laster geladen werden.



Das Fragenbär-Mathespiel lädt zum Einmaleins-Üben in einer bunten Insellandschaft ein.

Igeln Fit und Findig. Der gemütliche Brumbär und seine pfiffigen Freunde kennen sich aus mit Deutsch- und Mathe-themen für Vor- und Grundschüler. Die Spiele dieser Reihe bestehen auf den ersten Blick durch die märchenhaft-fantastische Kulisse, haben aber auch inhaltlich viel zu bieten, unter anderem differenziertes Feedback bei Fehlern. In der kleinen Demo des Spiels „Richtig schreiben“ kann man die drei Freunde kennenlernen, zudem ist die Übung im zweiten Indianerdorf zugänglich. Die beiden Mathe-Schnupper-versionen enthalten jeweils drei der fünfzehn Übungen der Vollversionen. Die Lernspiele benötigen Quicke.

WerWieWasser heißt eine Lern-CD (c't 21/2011, S. 210), mit der die Vereinigung Deutscher Gewässerschutz e.V. auf physikalische Phänomene rund ums Wasser aufmerksam machen möchte. Außerdem enthält die Vollversion jede Menge Spiel- und Bastelanregungen, Tipps zum Wassersparen sowie ein paar hübsch gestaltete Memo-Spiele. Das alles ist in vier Wimmelbildern versteckt. Die Schnupperversion auf der Heft-DVD enthält die erste der vier Ansichten. Hier kann man „Ich sehe was, was Du nicht siehst“

Wo liegt eigentlich Winsen an der Luhe? In der interaktiven Karte von Westermann kann man suchen und zoomen, aber auch sein Wissen im Quiz überprüfen.



Im Wimmelbild WerWieWasser verstecken sich Animationen, Basteltipps und ein Video.

spielen und einige Animationen entdecken. Großartig ist das Video zum Wasserkreislauf, das sich durch einen Klick auf das Paar auf der Picknickdecke starten lässt.

In der Reihe **WiesoWeshalb-Warum** gibt der Ravensburger Verlag nicht nur Bücher zu kindgerechten Sachthemen heraus, sondern auch Lernspiele zur Einrichtung auf der Festplatte. Dieselben Inhalte stehen alternativ auch auf einer kostenpflichtigen Online-Lernplattform von Ravensburger zur Verfügung (c't 20/2011, S. 196). Das Uhren-Lernspiel von der Heft-DVD stammt aus dieser Reihe. Kinder ab vier Jahren können hier mit Stunden- und Minuten-Zeiger experimentieren. Das Spiel erklärt die Begriffe vor und

nach, Viertelstunde und halbe Stunde und zeigt den Zusammenhang zwischen digitaler Anzeige einer Uhrzeit und der Zeiger-Stellung auf dem Zifferblatt. Die zip-Datei von der Heft-DVD muss zunächst auf der Festplatte entpackt werden. Anschließend startet die Flash-Anwendung ohne Installation.

Die Software **Westermann Interaktive Wandkarte** ist eigentlich für den Einsatz auf einem Smartboard gedacht, lässt sich aber auch am PC gut nutzen. Auf der DVD befindet sich die Basissoftware, eine 30 Tage nutzbare Deutschlandkarte. Nach Registrierung auf der Webseite www.westermann.de/wiw/ct unter Angabe des Codes IWT2-B2B2-TQY6 erhalten Sie zu ihrem Nutzernamen per E-Mail ein

Passwort; wer bereits Westermann-Kunde ist, findet auf der Einstiegsseite einen Link für registrierte Kunden und gibt lediglich den Code ein. Durch Eingabe des Codes, zu der bis Ende September Gelegenheit ist, erhalten Sie eine 6-Monats-Lizenz für die Wandkarte Europa (physisch/politisch).

Wer die Zoom-Funktion ausprobiert und einmal ganz nah an die Elbmündung oder das Matterhorn heranfährt, stellt fest, wo Karten dieser Art den Geodiensten im Web immer noch überlegen sind. Zusätzlich zur Suchfunktion bietet die Kartensoftware zwei Quizvarianten, die gute Geografie-Kenntnisse voraussetzen – gut geeignet für anspruchsvolle Eltern-Kind-Duelle in Sachen Erdkunde. (dwi) **ct**





Urs Mansmann

Kupfer und Glas

Schnellere Internetanschlüsse mit neuer Technik

Das Geschäft mit drahtgebundenen Internetzugängen steht vor einem neuen Boom. Zwar sind drei Viertel der Haushalte bereits mit einem Breitbandanschluss ausgestattet, doch ein bevorstehender Technologiesprung wird den Markt befeuern. VDSL findet immer mehr Kunden, die Telekom baut inzwischen erste Glasfaseranschlussgebiete aus. Ein Wechsel des Anschlusses bringt in vielen Fällen mehr Bandbreite, mitunter sogar zu geringeren Kosten.

Die Deutschen sind, was ihren Internetanschluss angeht, im statistischen Mittel nicht besonders experimentierfreudig: Gerade einmal 13 Prozent der Kunden haben einer Umfrage der EU-Kommission zufolge schon einmal ihren Breitbandanbieter gewechselt. Die fehlende Flexibilität hat ihren Preis: Altkunden zahlen häufig für die gleiche Leistung mehr Geld als Neukunden und bekommen obendrein womöglich sogar weniger Bandbreite.

Die Preise für Neukunden-Anschlüsse fallen derzeit nicht weiter. Seit dem letzten Vergleich vor rund einem Jahr hat sich wenig getan; hier und da ist der Preis um 5 Euro pro Monat gefallen. Das aber betrifft nur Anbieter, die vorher deutlich über dem Branchendurchschnitt lagen. Rund 20 Euro pro Monat kosten die günstigsten Angebote ohne Extras.

Der Wettbewerb hat sich auf andere Schauplätze verlagert. Im Trend liegen nun Angebote mit variabler Kündigungsfrist. Der Kunde kann bei vielen Providern wählen, ob er lieber einen Vertrag ohne oder mit Mindestlaufzeit haben will. Die bittere Pille Vertragsbindung versüßen die Anbieter mit dem Wegfall von Anschlussgebühren und mit subventionierter Hardware. Gegen den Trend stellt sich indes Kabel Deutschland. Das Unternehmen hat die Mindestvertragslaufzeit von einem auf zwei Jahre erhöht. Eine Option ohne Vertragslaufzeit gibt es hier nicht.

Mit langen Laufzeiten wälzen die Anbieter ihr finanzielles Risiko auf den Kunden ab. Bei kurzen Laufzeiten bitten sie den Kunden gleich zu Vertragsbeginn zur Kasse: Die Bereitstellung eines Anschlusses ist mit Kabel- wie auch DSL-Technik gleichermaßen eine

teure Sache. In den meisten Fällen muss ein Fachmann vor Ort den Anschluss in Betrieb nehmen. Über 100 Euro investiert der Anbieter in jeden neuen Anschluss; was es gekostet hat, den Kunden zu werben, ist dabei noch nicht eingerechnet. Zieht der Kunde nach wenigen Wochen oder Monaten weiter, entsteht ein Verlust. Erst nach vielen Monaten kommt der Anbieter in die Gewinnzone.

Für die Kunden ist eine lange Laufzeit in mehrfacher Hinsicht nachteilig. Der Wechsel ist durch automatische Verlängerungen um jeweils ein Jahr nur zu einem festen Stichtag möglich. Verpasst man diesen, muss man bis zu 15 Monate länger als geplant dabei bleiben, denn zur Vertragsverlängerung kommt ja noch die Kündigungsfrist hinzu, die maximal drei Monate betragen kann. Braucht man den Vertrag nicht mehr, etwa weil ein beruflich bedingter Umzug ansteht oder weil man mit einem Partner zusammenziehen möchte, verlangen die Anbieter meist eine pauschale Entschädigung – wenn sie nicht gleich auf vollständiger Vertragserfüllung bestehen. Die Gerichte geben ihnen Recht, denn Vertrag ist eben Vertrag. Und der ist für einen bestimmten Ort und eine bestimmte Laufzeit geschlossen.

Möglicherweise wird bei der Mindestvertragslaufzeit aber bald nach neuen Regeln gespielt. Die Europäische Kommission prüft derzeit, Rahmenbedingungen für den Breitbandmarkt festzuschreiben, etwa Wechselfristen. Sollte sie dabei auch kürzere Vertragslaufzeiten vorschreiben, könnten die Zeiten der geschenkten Hardware und Gutscheine bei Vertragsschluss ganz schnell vorbei sein. Stattdessen werden die An-

schlussgebühren zurückkehren, falls die Anbieter ihr Kostenrisiko auf den Kunden abwälzen wollen. Möglicherweise aber agieren sie dann mit Gutscheinen, die sie peu à peu über einen längeren Zeitraum erstatten.

Zuschläge

Das Preis- und Leistungsgefälle zwischen Stadt und Land nimmt eher noch zu als ab. Gerade die Kunden in ländlichen Gebieten bekommen das zu spüren. Viele Anbieter verlangen sogenannte Regio-Aufschläge; meist müssen betroffene Kunden fünf Euro mehr pro Monat bezahlen.

Das kommt nicht von ungefähr: In Großstädten hat ein DSL-Anbieter die Wahl, von wem er einen Anschluss anmietet. Ein reiner Reseller wie etwa 1&1 kann in den meisten Vermittlungsstellen auf Anschlüsse der Telekom, von Telefónica, Vodafone oder QSC zurückgreifen. Auf dem Land bietet oft nur noch die Telekom Anschlüsse an. In dünn besiedelten Gemeinden lohnt sich der Aufbau einer konkurrierenden Breitband-Infrastruktur nicht. Für die Anbieter wird das dann aber ein wenig teurer, denn die Telekom verlangt für ihre Anschlüsse offenbar höhere Preise als die Konkurrenz. Dort, wo es nur Anschlüsse der Telekom gibt, wird der Regio-Zuschlag von den Firmen erhoben, die das Problem nicht über eine Mischkalkulation lösen können oder wollen.

Die Telekom spielt dieses Spiel mit. Dort, wo sie mit den Billig-Angeboten der Mitbewerber ohne Regio-Zuschlag konkurrieren muss, lässt sie vom Regelpreis mitunter fünf Euro pro Monat nach. Wo sie konkurrenzlos ist, muss der Kunde mehr bezahlen. Vodafone hat die Vermarktung von VDSL-Anschlüssen der Telekom wieder eingestellt. Das Unternehmen hatte dafür einen Regio-Zuschlag von 10 Euro pro Monat verlangt.

Will man genau wissen, wie teuer der Anschluss wird, muss man die Online-Verfügbarkeitsprüfung mit der eigenen Anschrift durchspielen. Das kann in Neubaugebieten aber Probleme geben; mitunter dauert es Jahre, bis alle Anbieter eine neue Anschrift erfasst haben. In solchen Fällen hilft nur ein Anruf bei der Hotline, die den Einzelfall klären kann.

Die Kunden auf dem flachen Land sind gleich zweifach gekniffen, wenn es keine technische Alternative zur Vorleistung der Telekom gibt. Denn die Telekom ist nicht nur teurer als die Mitbewerber, sondern bietet vielerorts auch noch schlechtere Leistungen.

Mehr Tempo

Ist die Teilnehmeranschlussleitung rund 4 bis 4,7 Kilometer lang, bietet die Telekom nur DSL-light-Anschlüsse mit 384 kBit/s im Downstream und 64 kBit/s im Upstream an. Diese Höchstwerte gelten auch für alle Reseller, die den DSL-Anschluss als Vorleistung von der Telekom beziehen. Hat ein Telekom-Mitbewerber hingegen einen eigenen DSLAM in der Vermittlungsstelle stehen, wird er die Verbindung nicht auf einen festen Wert einstel-

Bitte wählen Sie Ihren gewünschten Anschlussstyp aus

Ihr ausgewähltes Komplettpaket ist in unterschiedlichen Anschlussstypen erhältlich. Jeder Anschlussstyp hat eigene Leistungsmerkmale. Der monatliche Preis kann unterschiedlich ausfallen, abhängig davon, welchen Anschlussstyp Sie auswählen.

Ich möchte...

- ☐ Standard (Analog), mit einer Telefonleitung und einer Telefonnummer
- ☐ Universal (ISDN), mit zwei Leitungen und drei Telefonnummern
- ☒ den neuen IP-basierten Telekom-Anschluss, mit zwei Leitungen und drei Telefonnummern

ISDN-Leistungsmerkmale gibt es bei der Telekom zum Analogpreis – allerdings nur mit Voice over IP.

len, sondern auf das Maximum, welches die Anschlussleitung hergibt. Das sind schon bei ganz schlechten Leitungen meistens um 1,5 MBit/s – wenn die Telekom freiwillig 1 MBit/s liefert, sind die Konkurrenten oft schon bei 3 bis 4. Statt 3 liefern sie 10 bis 12.

Die Telekom hat den Wettbewerbsnachteil erkannt und bietet DSL-RAM (Rate Adaptive Mode) an. RAM ist aber längst nicht überall erhältlich. Nach welchen Kriterien die Telekom dem Kunden dieses Leistungsmerkmal anbietet, kommuniziert das Unternehmen nicht. Leider lässt sich nur schwer herausfinden, wie hoch die Bandbreite tatsächlich sein wird. Immerhin haben die Anbieter erkannt, dass es rechtlich problematisch ist, dem Kunden zu viel zu versprechen. Ganz krasse Missverhältnisse, beispielsweise 1 MBit/s geliefert statt der versprochenen 16, gibt es kaum noch. Oft erhält man schon bei der Verfügbarkeitsprüfung einen Hinweis darauf, dass sich nur deutlich geringere Bandbreiten realisieren lassen, spätestens jedoch mit der Auftragsbestätigung.

Mitunter kommt es aber zu Problemen, wenn die Kunden nicht zuvor ihr Einverständnis gegeben haben und der Anbieter einfach einen Anschluss mit geringerer Bandbreite als bestellt liefert, mitunter sogar unter Verstoß gegen eine kundenfreundliche Regelung in den allgemeinen Geschäftsbedingungen. Solche Berichte liegen uns von mehreren Anbietern inklusive der Telekom vor.

Technische Alternativen

Schon in Kleinstädten sieht die Anschlusssituation für den Kunden viel erfreulicher aus. In den alten Bundesländern liegt in über 60 Prozent der Haushalte TV-Kabel. In den

neuen Bundesländern ist diese Quote deutlich geringer, da hier die Kabelverlegung erst 1990 begann. Der daraus resultierende Rückstand hat sich verfestigt, weil die Kabelanbieter jegliche Investition in die Erweiterung ihrer Anschlussgebiete eingestellt haben und sich nur noch darauf konzentrieren, die Technik in den existierenden Anschlussgebieten aufzurüsten.

Die Kabelgesellschaften bieten fast überall in ihren Netzen Anschlüsse mit nominal 100 MBit/s an. Das ist allerdings nur ein theoretischer Höchstwert. Bei der derzeitigen Beschaltung stehen in einem Cluster, der bis zu 1500 Haushalte versorgt, insgesamt typischerweise 8 Kanäle à circa 50 MBit/s im Downstream und vier à circa 32 MBit/s für den Upstream bereit. Diese Kapazitäten sind insbesondere im Upstream nur theoretisch nutzbar.

Dazu kommt noch, dass das Kabelmodem der meisten Kunden den inzwischen veralteten DOCSIS-2-Standard nutzt. Damit lässt sich für Up- und Downstream jeweils nur ein Kanal nutzen. Es ist unschwer zu erkennen, dass bereits bei zwei gleichzeitigen Nutzern auf einem 50-MBit/s-Kanal eine zugesicherte Bandbreite von 32 MBit/s nicht mehr erreichbar ist. Und so kommt es regional und temporär immer wieder zu Beschwerden. Besonders heftig betroffen ist derzeit Hannover. Hier hat Kabel Deutschland den Netzausbau offenbar zu spät begonnen. Die durchschnittliche Auslastung liegt nach der Aussage von Technikern bei über 80 Prozent. Anwender berichten, dass sie in den Spitzenzeiten am späten Abend statt bestellter 32 nur 1 bis 2 MBit/s erhalten. Besserung soll im März eintreten. Bis dahin erhalten Kunden auf ihre Beschwerde hin Gutscheine oder werden sogar in Einzelfällen aus dem Vertrag entlassen.

Welches Angebot passt zu Ihnen?

Internet

Bis zu 128 Mbit/s

Download bis zu 128 Mbit/s

Upload bis zu 5 Mbit/s

Einzelpreis 45,00 € mtl.

Bis zu 64 Mbit/s

Bis zu 32 Mbit/s

Bis zu 16 Mbit/s

Kein Internet

Mobil

Jetzt dazubuchen!

Mobil telefonieren im Tarif Mobil Flat Friends & Family

0,-€ mtl.¹¹

Telefon

Platzrate ins. d. Festnetz

Rufnummer mitnehmen

Telefon FLAT PLUS

Telefon FLAT

Einzelpreis 20,00 € mtl.

Kein Telefon

Digital TV

über 70 Programme

Brillante Bilder und Tonqualität

HD Recorder

DigitalTV ALLSTARS

DigitalTV HIGHLIGHTS

Digitaler Kabelanschluss

Einzelpreis 3,90 € mtl.

Kein TV

Unser Angebot

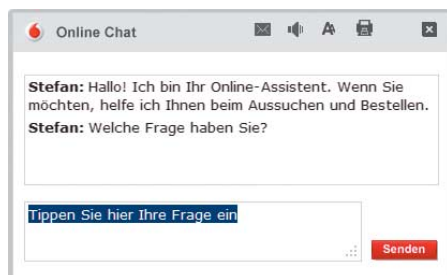
60,00 € nur 60,00 €/Monat¹⁹

bei bestehendem Unitymedia Kabelanschlussvertrag (z.B. für 17,90 € mtl. oder oft bereits in den Mietverträgen enthalten)

Bestellen

Mehr Leistung zum fairen Preis

Bei Unitymedia lassen sich individuelle Pakete per Schieberegler zusammenstellen. Der Preis wird sofort nach Auswahl angezeigt.



Fast alle Anbieter haben inzwischen einen Online-Chat mit dem Kundendienst auf ihren Bestellseiten integriert. Dieser poppt meist dann auf, wenn man lange keine Eingabe gemacht hat. Das funktioniert nicht schlecht; selbst spät in der Nacht erhält man dort noch kostenlos Antworten.

Neue Anschlüsse werden mit DOCSIS-3-Geräten ausgeführt. Dieser Standard erlaubt die Bündelung mehrerer Kanäle und Geschwindigkeiten jenseits von 200 MBit/s. Das hilft aber auch nichts, wenn der jeweilige Netzschnitt bereits überlastet ist. Die Kabelbetreiber haben stets versichert, dass Engpässe nicht auftreten können, werden aber offensichtlich zu Spitzenzeiten von ihrem eigenen Erfolg überrannt. Die Schönrechnerei der Kabelbetreiber, die gerne die Gesamtkapazität des Kabels von 5 GBit/s herausstellen, übersieht geflissentlich, dass der größte Teil des Frequenzspektrums im Kabel bereits von digitalen und analogen Sendern belegt ist, die die Betreiber nicht abschalten wollen und können. Für den Internetzugang bleiben in der Regel 400 MBit/s übrig, die sich viele Anwender konkurrierend teilen. Das Problem wird durch den ständig steigenden Datendurchsatz pro Kunde eher größer als kleiner.

Bei ADSL und VDSL sind Kapazitätsprobleme für den Kunden deutlich weniger spürbar. Hier hängt die erreichbare Geschwindig-

keit vor allem von der Länge und der Qualität des Anschlusskabels ab. Kapazitätsprobleme durch die zu dichte Belegung von Kabeln in Bündelleitungen und daraus resultierende Störungen sind eher selten anzutreffen, denn die Telekom schreibt die sogenannten Trennungsbedingungen, also wie dicht sich signalführende Leitungen im Kabelbündel kommen dürfen, genau vor.

Auch in Kleinstädten sollte man unbedingt in der Verfügbarkeitsprüfung von Telekom und Vodafone nachschauen, ob man nicht einen schnellen DSL-Anschluss erhalten kann. Die beiden Unternehmen bieten VDSL in insgesamt 700 Städten an. Sie haben die Vermittlungsstellen mit zusätzlichen VDSL-Einheiten aufgerüstet. Wer in der Nähe der Vermittlungsstelle wohnt und nur einen kurzen Kabelweg dorthin hat, kann Glück haben. Die Standorte von Vermittlungsstellen werden nicht bekanntgegeben. Diese befinden sich oft, aber längst nicht immer, in Nähe der Stadtmitte.

Noch mehr Tempo

Lange bevor Breitbandanschlüsse den letzten Anwender auf dem Land erreicht haben, arbeiten die Provider in den Städten schon an der Glasfasererschließung. Genau wie der DSL-Ausbau in ländlichen Gegenden lohnt der Glasfaserausbau in der Stadt nur für den ersten Anbieter. City-Carrier wie Netcologne oder M-Net sind bereits kräftig dabei und mit dem Ausbau gut vorangekommen. Die Telekom hat deshalb in Köln eine Vereinbarung mit Netcologne zur Überlassung der Glasfaser-Anschlussleitungen abgeschlossen. Das ist insofern bemerkenswert, als bisher die Telekom ein Quasi-Monopol auf Teilnehmeranschlussleitungen (TAL) hatte. Nun muss der Ex-Monopolist erstmals Leitungen zu Privatkunden von einem anderen Unternehmen anmieten.

Derzeit baggert die Telekom selbst in mehreren Pilotgebieten. Das größte davon liegt in

Laufzeit	
<input type="radio"/> 24 Monate Laufzeit	Ihre Treue wird belohnt - sparen Sie 179,99 €! - Bereitstellungsentgelt 9,99 € (statt 59,99 €) - WLAN-Router für 0,00 € (statt 129,99 €)
<input checked="" type="radio"/> 0 Monate Laufzeit	Mehr Flexibilität. Keine Mindestvertragslaufzeit! - Bereitstellungsentgelt 39,99 € (statt 59,99 €) - WLAN-Router für 49,99 € (statt 129,99 €)

Ohne Vertragslaufzeit sind üblicherweise Bereitstellungsentgelte und erhöhte Preise für Hardware zu bezahlen, wie hier bei Congstar.

Hannover, wo drei Stadtteile flächendeckend mit Glasfaseranschlüssen versehen werden. Das wirft für Hausbesitzer die Frage auf, ob sie der Telekom einen Anschluss gestatten sollen. Wer das verweigert, stellt sich damit mittelfristig möglicherweise ein Bein. Denn bei einer Vermietung oder einem Verkauf könnte ein fehlender Glasfaseranschluss schon sehr bald für viele Interessenten zum Ausschlusskriterium werden. Fraglich ist auch, wie lange die Telekom die Kupferkabelinfrastruktur in komplett per Glasfaser erschlossenen Gebieten weiter betreiben will.

Die Konditionen für „Call & Surf Fiber 100“ und „200“ hat die Telekom bereits veröffentlicht. Die Anschlüsse sind für weniger als 60 Euro im Monat erhältlich. Wer bis 31. März bestellt, erhält Sonderkonditionen. Die exakten Vertragsbedingungen sind noch nicht festgelegt, soweit bekannt verzichtet die Telekom aber auf eine Drosselung nach Volumen wie bei VDSL-Anschlüssen ohne Entertain. Dem Vernehmen nach ist die Nachfrage noch verhalten. Das kommt nicht überraschend, denn das war bei der Einführung von ADSL, ADSL2+ und VDSL jeweils auch nicht anders. Es dauerte immer einige Zeit, bis die Kunden den Mehrpreis für den schnelleren Zugang akzeptierten.

Die Schere zwischen Up- und Downstream schließt sich bei den Endkundenpro-

Anzeige

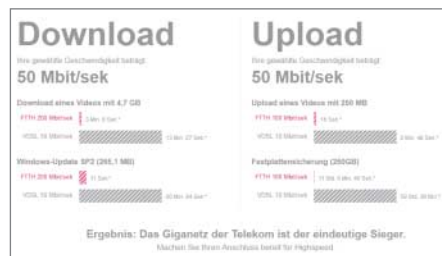
dukten allmählich. Das krasse Missverhältnis, das von 1:6 (ADSL 768 kBit/s) über 1:12 (ADSL 6 MBit/s) bis 1:16 (ADSL2+, TV-Kabel) reicht, wird mit neuen Produkten verringert. Aktuell liegt es bei VDSL bei 1:5 und bei Glasfaser bei 1:2. Denn der Upstream spielt für die Kunden eine immer größere Rolle. Immer mehr Internetnutzer stellen eigene Multimedia-Inhalte ins Netz und verlangen auch dabei eine angemessene Performance, nicht nur beim Herunterladen von Inhalten.

Momentan laufen bei der Telekom erste Friendly-User-Tests mit Glasfaseranschlüssen. Die offizielle Inbetriebnahme der Kundenanschlüsse soll im Oktober erfolgen. Da die Rahmenbedingungen bereits feststehen, haben wir die Glasfaseranschlüsse dennoch in unsere Vergleichstabelle aufgenommen.

Schnickschnack

Die Anbieter wünschen sich Kunden, die möglichst lange möglichst viel Geld bezahlen. Sie locken ihre Kunden schon lange nicht mehr mit Selbstverständlichkeiten wie einer E-Mail-Adresse. Sie setzen auf Umsatzbringer wie Auslands-Flatrates, Mobilfunkanschlüsse oder TV- und Videoangebote, für die der Kunde klaglos einen zusätzlichen Obolus abdrückt. Die Mobilfunkangebote können sich durchaus lohnen: Wenn man beispielsweise mehrere grundgebührenfreie Karten betreibt, sind Gespräche innerhalb der Familie bei den meisten beworbenen Angeboten kostenlos. Dennoch lohnt sich der kritische Vergleich, denn beim Discounter gibt es Verträge mit ähnlichen Konditionen, aber meist günstigeren Gesprächs- und Internet-Preisen. Außerdem ist ein Vertragshandy immer eine potenzielle Kostenfalle, denn dort können sehr hohe Beträge auflaufen, etwa wenn das Handy gestohlen und missbräuchlich genutzt wird oder wenn der Kunde Datendienste versehentlich in einem ausländischen Netz nutzt.

Die vielen Optionen machen den Bestellprozess kompliziert. Einen Breitbandanschluss sollte man deshalb vorzugsweise on-



Die Werbung der Telekom für Glasfaseranschlüsse übertreibt schamlos. Die Länge der Balken hat mit der Realität nichts zu tun, lediglich die Zahlen stimmen.

line buchen, denn nur auf diese Weise lässt sich überblicken, welche Leistungen tatsächlich enthalten sind und welche genauen Konditionen dafür gelten. Erfahrungsgemäß sind die Informationen, die man bei einer telefonischen Bestellung erhält, im besten Fall unvollständig, im schlimmsten falsch. Für die Bestellung sollte man sich Zeit nehmen, diese Schritt für Schritt durchgehen und die Konditionen für zusätzliche Leistungen sorgfältig prüfen und vergleichen.

Fast alle Anbieter versuchen, dem Kunden ein Sicherheitspaket unterzujubeln. Das ist unnötig, denn für Windows-Nutzer gibt es kostenlose Alternativen. Für die Unternehmen ist solch ein Abo eine Quelle ständigen Umsatzes. Bei den meisten Bestellformularen kann man dieses ungewünschte Extra durch zusätzliche Mausklicks entfernen, bei Kabel Deutschland und Kabel BW jedoch baut man noch eine weitere Hürde auf und zwingt den Kunden, dieses nicht bestellte Paket eigens zu kündigen. Das sollte man am besten sofort nach der Bestellung erledigen, um die Frist nicht zu versäumen. Denn ebenfalls branchenüblich ist es, das Paket dem Kunden erst einmal drei Monate lang nicht zu berechnen – vermutlich in der Hoffnung, dass er es nicht bemerkt, wenn es nach dieser Frist kostenpflichtig wird. Schön, dass wenigstens die Telekom und Vodafone dieses Spiel nicht mitmachen und dem Kunden nur das verkaufen, was er haben will.

Dafür verschleiern die Anbieter gerne Leistungen, die eigentlich gratis wären, und teilen dem Kunden zum Beispiel die Einwahldaten für VoIP nicht mit. Sie verfolgen damit eine Blackbox-Strategie: Der Kunde erhält einen VoIP-Router, der vom Anbieter mit den Zugangsdaten bestückt wird, die der Kunde aber weder ändern noch einsehen kann. Wir haben deshalb in der Tabelle separat aufgeführt, bei welchen Angeboten die Zugangsdaten für den Kunden verfügbar sind und bei welchen nicht. VoIP-Zugangsdaten in den Händen des Kunden lassen sich unabhängig weltweit einsetzen, also auch in der Zweitwohnung, im Urlaub in den USA oder im Ferienhaus auf Mallorca.

Ihre Auswahl	
Monatliche Kosten	
Internetanschluss 16	19,90 €
Sicherheitspaket (in den ersten 3 Mon., danach 3,98 €, jederzeit mit 4 Wochen Frist kündbar)	0 €
Einmalige Kosten	
Bereitstellungsentgelt	29,90 €
Zusätzliche Vorteile	
Installationsservice	0 €

Besonders unfreundlich von Kabel Deutschland ist es, dem Kunden ein Sicherheitspaket unterzujubeln, das er im Bestellprozess nicht abwählen kann.

Risiko Wechsel

Das Risiko eines Ausfalls ist bei Beginn und Ende eines DSL-Vertrags am höchsten. Das lässt sich ein wenig vermindern, wenn man

Anzeige

Kabelgebundene Breitband-Anschlüsse mit Flatrates ab 16 MBit/s (Auswahl)

Anbieter	Kabel BW	1&1	Kabel Deutschland	Kabel Deutschland	Congstar	Vodafone
Tarif	Clever Internet	Surf & Phone Flat Special	Internetanschluss 16	Internet & Telefon 32	komplett 1	Classic Paket
URL	www.kabelbw.de	http://dsl.1und1.de	www.kabeldeutschland.de	www.kabeldeutschland.de	www.congstar.de	http://dslshop.vodafone.de
Anschlussart	TV-Kabel	ADSL	TV-Kabel	TV-Kabel	ADSL	ADSL
Leistungen/Optionen						
Bandbreite Down-/Upstream MBit/s	32/1	16/1 ⁵	16/1	32/2	16/1	16/0,8
garantierte Mindestbandbreite Down-/Upstream ¹ MBit/s zum Kunden	–	8/–	–	–	0,75/0,13	6/–
Anschlussart/gleichzeitige Gespräche/Rufnummern	–	VoIP/1/1 ⁶	–	VoIP/2/6	VoIP/4/4	VoIP/1/1 ⁶
Sofort-Start per UMTS verfügbar	–	✓	–	–	–	✓
TV/Mobilfunk optional	✓/✓	✓/✓	✓/–	✓/✓	–/✓	✓/✓
Zugangsdaten Internet/VoIP verfügbar	–/–	✓/✓	–/–	–/–	✓/✓	✓/✓
Vertragskonditionen und Kosten						
Störungsannahme (Rufnummer)	14 bis 42 Ct./Min. (0 18 05/88 81 50)	Festnetz (07 21/96 00)	kostenlos (08 00/5 26 25)	kostenlos (08 00/5 26 25)	14 bis 42 Cent/Min. (0 18 05/32 44 44)	kostenlos (08 00/1 72 12 12)
Laufzeit/Verlängerung/Kündigungsfrist (Monate)	24/12/3	24/12/3	24/12/3	24/12/3	0/0/1	24/12/3
günstigste mitgelieferte Hardware	Router, inklusive	WLAN-Modem, inklusive	WLAN-Router, 2 € mtl.	WLAN-Router, 2 € mtl.	VoIP- und WLAN-Router, 49,99 €	VoIP- und WLAN-Router, 24,90 €
untergeschobene Produkte, Kosten	Sicherheitspaket, 3,90 € mtl.	Sicherheitspaket, 4,99 € mtl.	Sicherheitspaket, 3,98 € mtl.	Sicherheitspaket, 3,98 € mtl.	Sicherheitspaket, 4,99 € mtl.	–
Kosten						
Einmalkosten abzgl. Ermäßigungen ²	10,10 € Gutschrift	230,40 € Gutschrift	29,90 €	120,10 € Gutschrift	9,99 €	19,90 €
Internet-Anschluss, monatlich	19,90 €	29,99 €	19,90 €	29,90 €	24,99 €	24,95 €
Regio-Zuschlag, monatlich	–	4,99 €	–	–	5 €	–
Telefonanschluss monatlich	–	inklusive	–	inklusive	inklusive	inklusive
Telefon-Flatrate Festnetz, monatlich	–	inklusive	–	inklusive	7,99 €	inklusive
monatliche Kosten ³	19,90 €	34,98 €	19,90 €	29,90 €	37,98 €	24,95 €
Min. Gesamtkosten für die ersten zwei Jahre ⁴	467,50 €	489,36	507,50 €	597,50 €	609,75 €	618,70 €
Anbieter	Congstar	02	Kabel BW	1&1	Vodafone	Unity Media
Tarif	komplett 2	Alice S/M/L Highspeed	CleverFlat Power	Doppel-Flat 50.000	Classic Paket VDSL 50000	1play Internet 64.000
URL	www.congstar.de	http://dsl.o2online.de	www.kabelbw.de	http://dsl.1und1.de	http://dslshop.vodafone.de	www.unitymedia.de
Anschlussart	ADSL	VDSL	TV-Kabel	VDSL	VDSL	TV-Kabel
Leistungen/Optionen						
Bandbreite Down-/Upstream MBit/s	16/1	50/10	100/2,5	51,3/10	50/10	64/5
garantierte Mindestbandbreite Down-/Upstream ¹ MBit/s zum Kunden	0,75/0,13	25/–	–	16,7/1,6	27,9/2,7	–
Anschlussart/gleichzeitige Gespräche/Rufnummern	VoIP/4/4	VoIP/1/1 ⁶	VoIP/2/2	VoIP/1/1 ⁶	VoIP/1/1 ⁶	VoIP/1/1 ⁶
Sofort-Start per UMTS verfügbar	–	✓	–	✓ ⁹	✓	–
TV/Mobilfunk optional	–/✓	✓/✓	✓/✓	✓/✓ ⁹	✓/✓	✓/✓
Zugangsdaten Internet/VoIP verfügbar	✓/✓	–/–	–/–	✓/✓	✓/✓	–/–
Vertragskonditionen und Kosten						
Störungsannahme (Rufnummer)	14 bis 42 Cent/Min. (0 18 05/32 44 44)	kostenlos (08 00/5 25 13 78)	14 bis 42 Ct./Min. (0 18 05/88 81 50)	Festnetz (07 21/96 00)	kostenlos (08 00/1 72 12 12)	14 bis 42 Ct./Min. (0 18 05), für 2play-Kunden kostenlos
Laufzeit/Verlängerung/Kündigungsfrist (Monate)	0/0/1	0/0/1	24/12/3	0/0/3	24/12/3	12/12/2
günstigste mitgelieferte Hardware	VoIP- und WLAN-Router, 49,99 €	WLAN-Router, inklusive	Router, inklusive	VoIP- und WLAN-Router, 49,99 €	VoIP- und WLAN-Router, 24,90 €	VoIP- und WLAN-Router, 24,99 €
untergeschobene Produkte, Kosten	Sicherheitspaket, 4,99 € mtl.	SIM-Karte, 19,90 €, Sicherheitspaket, 4,99 € mtl.	Sicherheitspaket, 3,90 € mtl.	Sicherheitspaket, 4,99 € mtl.	–	Sicherheitspaket, 4 € mtl.
Kosten						
Einmalkosten abzgl. Ermäßigungen ²	9,99 €	29,88 €	110,10 € Gutschrift	110,40 € Gutschrift	19,90 €	19,90 € ⁷
Internet-Anschluss, monatlich	29,99 €	29,98 €	39,90 €	39,99 €	34,95 €	35 €
Regio-Zuschlag, monatlich	5 €	5 € ⁸	–	4,99 €	1 –	–
Telefonanschluss monatlich	inklusive	inklusive	inklusive	inklusive	inklusive	5 €
Telefon-Flatrate Festnetz, monatlich	inklusive	5 €	inklusive	inklusive	inklusive	inklusive
monatliche Kosten ³	34,99 €	39,98 €	39,90 €	44,98 €	34,95 €	40 €
Min. Gesamtkosten für die ersten zwei Jahre ⁴	729,75 €	749,40 €	847,50 €	849,36 €	858,70 €	859,90 €

¹ Datenrate am Anschluss des Kunden, Unterschreitung nur mit Zustimmung des Kunden² bei Online-Bestellung, inklusive Hardware-Versand, Gebühren-Gutschriften für bis zu zwei Jahre Erstlaufzeit³ Gesamtpreis mit Regio-Zuschlag und Telefonflatrate, nach Ablauf der Mindestvertragslaufzeit⁴ günstigster Fall, ohne Telefonanschluss und Regio-Zuschlag⁵ ab 100 GByte Transfervolumen/Monat nur noch 1 MBit/s Downstream für den Rest des Monats⁶ 2 bis 4 Anschlüsse, 3 bis 10 Rufnummern gegen mtl. Aufpreis⁷ Gutschriften bei gleichzeitiger Buchung eines Telefonanschlusses (2play)⁸ Volumendrosselung nach 50 GByte auf 1 MBit/s bei Regio-Zuschlag

beim neuen Anbieter korrekte und möglichst präzise Angaben über Nutzer und Standort macht, die auf keinen Fall von denen beim alten abweichen sollten [1, 2]. Bislang ist die Telekom in fast jeden Anschlusswechsel involviert, weil sie die für DSL-Anschlüsse notwendige Teilnehmeranschlussleitung stellt.

Nur bei einem Wechsel zwischen Kabelanbietern oder einem Inhaberwechsel bei einem TV-Kabelanschluss ist die Telekom bislang außen vor.

Die Telekom stellt derzeit alle Systeme auf die vereinheitlichte Schnittstelle WITA um. Dieser Prozess ist schon weit vorangekom-

men und sollte im Laufe dieses Jahres jeden Wechsel leichter machen. Wer auf Nummer sicher gehen will, kann bereits im Vorfeld eines Auftrags beim neuen Anbieter telefonisch anfragen, wie lange die voraussichtliche Ausfalldauer sein wird. Mit ein wenig Glück beträgt diese nur einige Stunden. Ist

	Unity Media	O2	Kabel Deutschland	Tele2	1&1
	1play Internet 32.000	Alice S/M/L	Internet & Telefon 100	Surf 16.000	Doppel-Flat 16.000
	www.unitymedia.de	http://dsl.o2online.de	www.kabeldeutschland.de	www.tele2.de	http://dsl.1und1.de
	TV-Kabel	ADSL	TV-Kabel	ADSL	ADSL
	32/1	16/1	100/6	16/1	16/1
	–	5/–	–	–	8/–
	VolP/1/1 ⁶	VolP/1/1 ⁶	VolP/2/6	VolP/2/3	VolP/1/1 ⁶
	–	✓	–	–	✓ ⁹
	✓/✓	✓/✓	✓/✓	–/–	✓/✓ ⁹
	–/–	–/–	–/–	–/–	✓/✓
	14 bis 42 Ct./Min. (0 18 05), für 2play-Kunden kostenlos	kostenlos (08 00/5 25 13 78)	kostenlos (08 00/5 26 25)	ab 19 Cent/Min. (01 85/99 88 95)	Festnetz (07 21/96 00)
	12/12/2	0/0/1	24/12/3	24/12/2	0/0/3
	VolP- und WLAN-Router, 24,99 €	WLAN-Router, inklusive	WLAN-Router, 2 € mtl.	VolP- und WLAN-Router, kostenlos	VolP- und WLAN-Router, 49,99 €
	Sicherheitspaket, 4 € mtl.	SIM-Karte, 19,90 €, Sicherheitspaket, 4,99 € mtl.	Sicherheitspaket, 3,98 € mtl.	Sicherheitspaket, 3,95 € mtl.	Sicherheitspaket, 4,99 € mtl.
	19,90 € ⁷	29,88 €	240,10 € Gutschrift	49,90 €	110,40 € Gutschrift
	25 €	24,99 €	39,90 €	27,95 €	34,99 €
	–	5 € ⁸	–	–	4,99 €
	5 €	inklusive	inklusive	inklusive	inklusive
	inklusive	5 €	inklusive	10 €	inklusive
	30 €	34,99 €	39,90 €	37,95 €	39,98 €
	619,90 €	629,64 €	717,50 €	720,70 €	729,36 €
	Telekom	Unity Media	Telekom	Telekom	Telekom
	Call & Surf Comfort	1play Internet 128.000	Call & Surf Fiber 100	Call&Surf Comfort VDSL	Call & Surf Fiber 200
	www.telekom.de	www.unitymedia.de	www.telekom.de	www.telekom.de	www.telekom.de
	ADSL	TV-Kabel	FTTH	VDSL	FTTH
	16/1	128/5	100/50	51,3/10 ¹¹	200/100
	6/0,5	–	100/50	27,9/2,7 ¹¹	200/100
	analog/1/1 oder VolP/2/3	VolP/1/1 ⁶	VolP/2/3	analog/1/1 oder VolP/2/3	VolP/2/3
	–	–	–	–	–
	–/–	✓/✓	–/–	✓/–	–/–
	✓/✓	–/–	✓/✓	✓/✓	✓/✓
	kostenlos (08 00/3 30 20 00)	14 bis 42 Ct./Min. (0 18 05), für 2play-Kunden kostenlos	kostenlos (08 00/3 30 20 00)	kostenlos (08 00/3 30 20 00)	kostenlos (08 00/3 30 20 00)
	24/12/1	12/12/2	24/12/1	24/12/1	24/12/1
	VolP- und WLAN-Router, 2,94 € mtl.	VolP- und WLAN-Router, 24,99 €	Glasfaserendgerät, inklusive	VolP- und WLAN-Router, 2,94 € mtl.	Glasfaserendgerät, inklusive
	–	Sicherheitspaket, 4 € mtl.	noch keine Online-Bestellung möglich	–	noch keine Online-Bestellung möglich
	21,90 €	19,90 € ⁷	5,99 €	6,95 €	5,99 €
	34,95 €	45 €	48,90 €	44,95 €	53,90 €
	–	–	–	–	–
	inklusive	15 €	inklusive	inklusive	inklusive
	inklusive	inklusive	inklusive	inklusive	inklusive
	34,95 €	60 €	48,90 €	44,95 €	53,90 €
	860,70 €	1099,90 €	1179,75 €	1085,75 €	1299,59 €
	⁹ nur bei 24 Monaten Vertragslaufzeit wählbar				
	¹⁰ ab 100 GByte Transfervolumen pro Monat nur noch 1 MBit/s Downstream bis Ende des Abrechnungsmonats				
	¹¹ ab 200 GByte Transfervolumen/Monat nur noch 6016/576 kBit/s Downstream/Upstream für den Rest des Monats				

Anzeige

hingegen von Tagen die Rede, sollte man nur dann einen Wechsel vornehmen, wenn man auf seinen Internetanschluss bis zu zwei Wochen lang komplett verzichten kann. Wer das nicht will, sollte den Wechsel mindestens bis zum Herbst verschieben, dann sollten die größten Probleme gelöst sein. (uma)

Literatur

- [1] Urs Mansmann, Online-Neustart, Schwierigkeiten beim Wechsel des Breitband-Anbieters vermeiden, c't 2/12, S. 108
- [2] Urs Mansmann, Von der Fahne gehen, Den Breitbandanschluss problemlos wechseln, c't 9/11, S. 100

ct



Boi Feddern

Sicher verstaut

Festplatten und SSDs mit integrierter Datenverschlüsselung

Um private Daten vor fremden Blicken zu schützen, sollte man sie verschlüsseln. Das leisten Festplatten und Solid-State Disks mit eingebautem Krypto-Chip selbsttätig und ohne Geschwindigkeitsverlust. Sie versprechen, auch strengste Sicherheitsanforderungen von Unternehmen, Behörden oder Regierungsorganisationen zu erfüllen.

Ob heikle Firmendaten, private Dokumente, Kontendaten, Mitarbeiterzeugnisse oder E-Mails: Viele Daten, die man auf einer Festplatte oder SSD abgespeichert hat, gehen keinen anderen etwas an. Damit die Informationen nicht bei nächster Gelegenheit in fremde Hände fallen, muss man sich um einen adäquaten Zugriffsschutz bemühen. Der Passwortschutz des Betriebssystems und die Einrichtung von Zugriffsrechten genügen dafür nicht: Sobald ein Dieb physischen Zugriff auf das Notebook oder den PC erhält, lassen sich die Schutzmechanismen mit einer Boot- oder Diagnose-CD recht einfach aushebeln. Selbst

das Verriegeln des Laufwerkes per ATA-Security-Passwort genügt nicht. Talentierte Datenretter umgehen auch diese Zugriffssperre für kleines Geld, indem sie die Magnetscheiben oder Flash-Chips direkt auslesen. Sicheren Schutz vor unbefugten Zugriffen bietet allein Datenverschlüsselung. Wer dann in Besitz der Platte kommt und den passenden Schlüssel nicht kennt, bekommt nur nutzlose Informationen zu Gesicht. Gerade für tragbare Geräte wie Notebooks, die leicht abhanden kommen, drängt sich Festplattenverschlüsselung förmlich auf.

Je nach gewünschter Sicherheit oder Komfort bieten sich

dafür unterschiedliche Lösungen an: Im einfachsten Fall reicht eine Software zur Dateiverschlüsselung aus. Für jede Datei ist dann jedoch die Eingabe des Passwortes erforderlich – wenn viele Dateien verschlüsselt werden sollen, ist das im Alltag eher hinderlich. Praktischer ist es in diesem Fall, ganze Ordner oder Partitionen zu verschlüsseln, denn dann reicht bis zum nächsten Neustart die einmalige Eingabe des Passwortes aus, um auf die Daten zuzugreifen. Windows, Linux und Mac OS X haben entsprechende Verschlüsselungsmechanismen bereits an Bord. Bei Bedarf lassen sich damit auch ganze Festplatten oder SSDs inklusive der Be-

triebssystempartition verschlüsseln. Zur plattformübergreifenden Verschlüsselung kann man auf Zusatzsoftware ausweichen. Am beliebtesten ist das kostenlose TrueCrypt (siehe c't-Link).

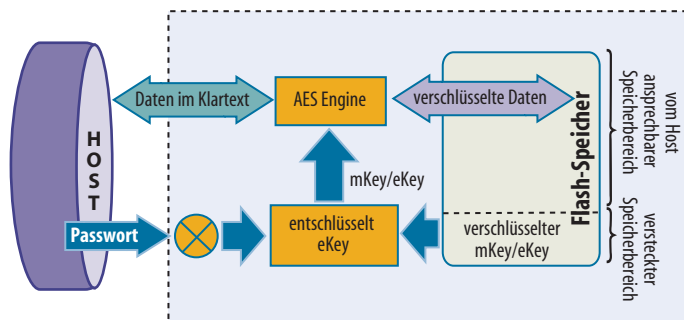
Während die Vollverschlüsselung einer Festplatte oder SSD für Privatanwender mit TrueCrypt ein probates Mittel darstellt, gelten für den betrieblichen Einsatz oft besondere (Sicherheits-)Anforderungen. Unternehmen legen unter anderem Wert darauf, dass eine Verschlüsselungslösung nicht nur günstig in der Anschaffung, sondern auch möglichst einfach zu konfigurieren und zu warten ist. Außerdem muss sich das Unternehmen sicher sein, dass der Mitarbeiter nicht aus Dusseligkeit oder aus Verdruss die Verschlüsselungsfunktion eigenmächtig deaktiviert. Es gibt auch Fälle, in denen sich Datenverschlüsselung per Software nur schwer oder gar nicht implementieren lässt.

Als Alternative bieten sich sogenannte Self-Encrypting Drives (SED) an. Sie ermöglichen dank eines speziellen Controllers die Vollverschlüsselung sämtlicher geschriebenen Daten (Full Disk Encryption, FDE) und bieten gegenüber einer Datenverschlüs-

selung mit Software gleich mehrere Vorteile: Die Ver- und Entschlüsselung der Daten erfolgt komplett innerhalb des Laufwerks und somit transparent für den Anwender und das Betriebssystem. Sie erfolgt zur Laufzeit und kostet fast keine Performance. Das belegen beispielsweise unsere Messungen bei einer Momentus Thin von Seagate. Für das Modell ST320LT014 mit Datenverschlüsselung ermittelten wir beim sequenziellen Lesen und Schreiben bis zu 110 MByte/s und Zugriffszeiten von 15,3 Millisekunden. Das korrespondierende Normalmodell ohne Verschlüsselung (ST320LT007) liefert knapp 115 MByte/s.

Bei SSDs ergeben sich durch Hardware-Verschlüsselung sogar Performance-Vorteile: Bei einer Vollverschlüsselung per Software kann die Schreibgeschwindigkeit darunter leiden, dass Tools wie TrueCrypt auch eigentlich freie Speicherbereiche vorsorglich mit Zufallsdaten füllen, um den Füllstand von Partitionen zu verschleiern. Die weit verbreiteten SSDs mit Sandforce-Controller haben damit besonders zu kämpfen, denn sie erzielen ihre hohen Schreibraten nur durch einen Trick: Sie komprimieren die eingehenden Daten, bevor sie sie in den eigentlichen Flash-Zellen ablegen. Und weil verschlüsselte Daten nicht komprimierbar sind, erreichen sie damit ihre Höchstgeschwindigkeit nicht [1]. Außerdem drohen beim nachträglichen Verschlüsseln von Partitionen aufgrund des Wear-Levelings Schwächen in der Verschlüsselung, sodass die sogenannte Plausible Deniability nicht zu gewährleisten ist.

Bei selbstverschlüsselnden Massenspeichern sind die Verschlüsselungsmechanismen ab Werk unwiderruflich aktiv geschaltet. Es bedarf keiner aufwändigen Konfiguration. Der Anwender muss lediglich ein Passwort setzen und die gespeicherten Daten sind geschützt. Die in Hardware realisierte Festplatten- und SSD-Vollverschlüsselung schützt dabei unter anderem auch Daten aus dem Arbeitsspeicher (RAM), die im Standby-Modus oder Ruhezustand in der Datei hiberfil.sys im Systemverzeichnis liegen können. Wird die Platte irgendwann ausgemustert oder soll sie einem anderen Verwendungszweck zugeführt wer-



den, beispielsweise wenn ein Mitarbeiter das Unternehmen verlässt, genügt das Löschen des Schlüssels, um die gespeicherten Daten in Sekundenschnelle unbrauchbar zu machen.

Voll verschlüsselt

Selbstverschlüsselnde Festplatten liefern Hitachi, Seagate und Toshiba vornehmlich im 2,5"-Format mit SATA-Schnittstelle für Notebooks, aber auch in 3,5"-Bauform mit Serial-Attached-SCSI-(SAS)- oder SATA-Schnittstelle für Server. Solid-State Disks mit Krypto-Funktion verkaufen unter anderem Intel (SSD 320) und Samsung (SSD 830). Die in den meisten aktuellen SSDs anzutreffenden Sandforce-Controller-Chips SF-1222 (SATA II, 3 GBit/s) beziehungsweise der schnellere SF-2281 mit SATA-6G-Schnittstelle können ebenfalls Daten verschlüsseln. Doch nur bei sehr wenigen Sandforce-SSDs schaltet die Firmware die Verschlüsselung frei, unter anderem bei Intels neuer SSD 520 sowie Kingstons KC100. In der Tabelle auf S. 177 finden Sie eine Auswahl aktuell im Handel erhältlicher Krypto-Platten.

Intels SSD 320, ältere SSDs mit dem Sandforce-Controller SF-1222 und Seagates Notebookplatten der Reihe Momentus Thin verschlüsseln Daten per 128-Bit AES. Serverfestplatten, Notebookplatten von Toshiba und SSDs setzen mittlerweile auf 256-Bit-AES. Als sicher gelten beide Verschlüsselungsverfahren. Die AES-Verschlüsselung der Platten von Hitachi und Toshiba entspricht dem Standard FIPS-197 des US-amerikanischen National Institute of Standards and Technology (NIST). Seagates aktuelle Platten genügen sogar dem FIPS-140-2-Standard, der besonders hohe Sicherheitsanforderungen an kryptografische Module definiert. Selbst das verspricht zwar keinen perfekten Schutz, dürfte aber ein gutes Sicherheitsniveau darstellen. Platten diesen Typs setzen auch Regierungsbehörden ein.

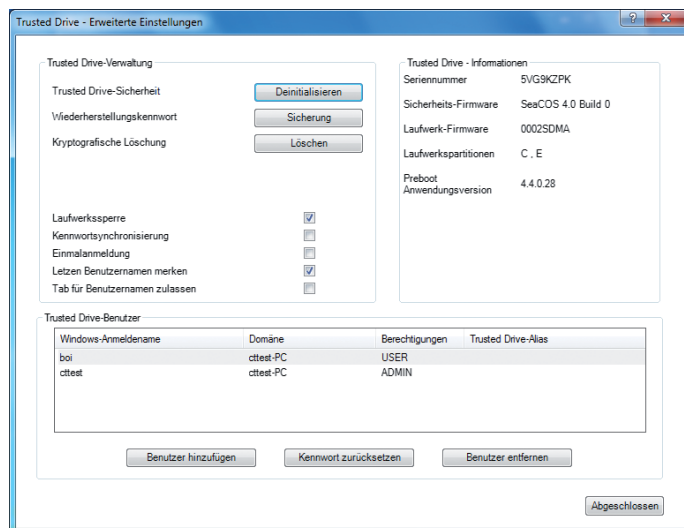
Eine besonderen Schutzmechanismus bieten Toshiba's 2,5"-Laufwerke des Typs MKxx61 GSYG: Zu der Firmware dieser Laufwerke zählt eine automatische Löschfunktion (Wipe). Damit macht die Platte gespeicherte Daten blitzschnell durch einen

Mit dem ATA-Passwort entschlüsselt der SSD-Controller in Intels SSD 320 die im Laufwerk gespeicherten Schlüssel. Erst dann liefert die AES-Engine die Daten im Klartext an den Rechner.

neu generierten kryptografischen Schlüssel unbrauchbar, falls „Gefahr droht“. Als Auslöser lassen sich verschiedene Ereignisse wählen: ein Steuerbefehl, das Abschalten der Versorgungsspannung oder sobald das Laufwerk mit einem fremden Rechner verbunden wird. So bieten diese Platten besonderen Schutz vertraulicher Daten, wenn nicht wie im Falle eines Notebooks gleich der gesamte Rechner, sondern nur die Platte daraus gestohlen wird. Interessant sind sie aber auch für den Einsatz in Druckern und Kopiergeräten, die Festplatten als Pufferspeicher einsetzen.

Übergabepunkt

Zur Verschlüsselung von Daten speichern alle Massenspeicher mit Krypto-Funktion einen sogenannten Data Encryption Key (DEK) oder Media Encryption Key in Bereichen des Laufwerks, die von außen unzugänglich sind. Bei Festplatten wird der Schlüssel bei der Fertigung im Werk zufällig aus dem elektronischen Rauschen bestimmter Komponenten generiert. Ähnlich verhält es sich bei SSDs, die bei der Erzeugung des Schlüssels zusätzliche Flash-spezifische Informationen mit einfließen lassen. Laut den Herstellern sind die Schlüssel weder ihnen selbst noch irgendjemand anderem bekannt. Wer dieser Sache nicht traut, kann bei der Inbetriebnahme einer selbstverschlüsselnden SSD oder Festplatte über den ATA-Standard-Befehl „Security Erase“ in Sekundenschnelle einen neuen Zufallswert als Schlüssel generieren lassen. Das ATA-Security-Erase-Kommando lässt sich per Software an die Platte schicken, etwa mit einem DOS-Tool wie Secure Erase (siehe c't-Link). Bei



Um die Sicherheitsfunktionen von TCG-Opal-Platten zu steuern, benötigt man Zusatzsoftware, beispielsweise das Embassy Security Center von Wave Systems.

Enigma-SEDs von Origin Storage lassen sich auch in Notebooks einbauen, die keine ATA Security unterstützen. Die Software und ein USB-/eSATA-Adapterkabel zum einfachen Betriebssystemumzug von der alten auf die neue Platte liegen bei.



TCG-Opal-Platten – dazu gleich mehr – erledigt das eine spezielle Authentifizierungssoftware.

Weil Festplatten mit Hardware-Encryption Daten transparent ver- und entschlüsseln, besteht ein Zugriffsschutz erst, wenn man ein Passwort gesetzt hat. Der vom Anwender frei wählbare Authentication Key (AK) dient außerdem dazu, den Data beziehungsweise Media Encryption Key im Laufwerk zu verschlüsseln. Der AK kann abhängig von der Firmware der Platte oder SSD auf verschiedenen Wegen eingegeben werden. Am einfachsten ist es, mit Hilfe des sogenannten ATA-Passwortes die Verschlüsselung zu steuern. Der Vorteil: Die ATA-Passwort-Funktion steckt im BIOS vieler Notebooks und mancher Desktop-PC-Mainboards bereits drin und alle aktuell erhältlichen Massenspeicher mit Krypto-Funktion unterstützen diesen Modus.

Vorsicht: Wer das ATA-Passwort nutzen möchte, muss überprüfen, ob es an allen SATA-Ports richtig unterstützt wird und auch nach dem Wiederaufwachen aus dem Standby oder Ruhezustand – Wake on LAN lässt sich dann aber beispielsweise nicht mehr sinnvoll nutzen.

Für professionelle Anwender ist der ATA-Passwortschutz aber möglicherweise zu unflexibel. Außer dem „User“ sehen die klassischen ATA-Security-Funktionen nur einen weiteren Nutzer vor: Dieser Rechteverwalter kann mit dem sogenannten Master-Passwort im Notfall die Platte ohne Datenverlust entsperren, falls der Anwender das Passwort vergessen hat. Wenn sich in einem Unternehmen mehrere Außendienstmitarbeiter ein Notebook mit ein und derselben Platte oder SSD teilen müssen, kann jedoch eine Nutzerverwaltung sinnvoll sein, damit verschiedene Anwender mit individuellen Passwörtern und Zugriffsrechten auf den Massenspeicher Zugriff bekommen.

Konfigurieren lassen sich solche Funktionen bei speziellen selbstverschlüsselnden Festplatten und SSDs, deren Firmware neben den üblichen ATA-Security-Mechanismen noch weitere ATA-Kommandos unterstützt. Dazu müssen sie der Opal-Spezifikation der Trusted Computing Group (TCG) folgen. Während viele aktuelle Platten bereits TCG-Opal-kompatibel sind, gibt es bislang nur sehr wenige TCG-Opal-SSDs. Unter anderem will die Firma Micron demnächst eine spezielle Version ihrer Real-SSD C400 anbieten.

Um die TCG-Opal-Funktionen einzurichten, braucht man Zusatzsoftware. Diese wickelt auch das Sperren und Entsperren des Laufwerkes in Form einer Pre-Boot-Authentifizierung ab und kann den Nutzer auch gleichzeitig beim Betriebssystem anmelden (Single Sign-On). So funktionieren TCG-Opal-Platten auch in Systemen, denen eine ATA-Security-Funktion im BIOS fehlt.

Die für TCG-Opal-Platten nötige Authentifizierungssoftware liefern verschiedene Anbieter von Sicherheits-Software – unter anderem die Firmen Secude (FinalySecure), Sophos (SafeGuard), Wave Systems (Trusted Drive Manager) und WinMagic (Secure-Doc) – letztere funktioniert nicht nur unter Windows, sondern auch am Mac und unter Linux. Die Programme verwalten meistens auch ein Trusted Platform Module (TPM), welches vor allem in gewerblich genutzten Bürocomputern und Business-Notebooks zu finden ist. Koppelt man die Platte an ein TPM, besteht zusätzlicher Schutz, weil die Platte dann nur exakt an diesem System ihre Daten preisgibt.

Für Serverfestplatten mit SAS-Schnittstelle und integrierter Datenverschlüsselung gibt es einen separaten Standard der Trusted Computing Group namens TCG Enterprise. Dieser sieht keine Mehrbenutzerverwaltung vor, sondern nur die Rolle des Admi-

nistrators. Die Passwortübermittlung an die Platte übernimmt hier die Firmware eines entsprechenden geeigneten RAID-Controllers. Bei neueren MegaRAID-SAS-Controllern der Firma LSI lässt sich beispielsweise die sogenannte SafeStore-Funktion gegen einen Aufpreis von rund 90 US-Dollar aktivieren.

SED-Platten nachrüsten

Zum Einbau selbstverschlüsselnder Festplatten im Notebook verkauft die Firma Origin Storage Nachrüstkits namens Enigma SED. Das Paket enthält neben einem 2,5"-Laufwerk der Firma Seagate mit wahlweise 250 oder 500 GByte Kapazität auch die Authentifizierungssoftware Wave Embassy Security Center. Zum Umziehen der Daten von der alten auf die neue Platte liegt außerdem das Klonprogramm Acronis True Image nebst USB-2.0- und eSATA-Adapterkabel bei. Auf Wunsch liefert Origin Storage auch passende Laufwerkseinbautrahmen mit – allerdings nur für betagte Business-Notebooks.

Bei der Platte handelt es sich um ein älteres Modell von Seagate, das neben ATA-Security auch bereits viele der neuen TCG-Opal-Kommandos beherrscht, aber noch nicht voll TCG-Opal-kompatibel ist. Seagate spricht in diesem Zusammenhang von DriveTrust-Technik. Im Zusammenspiel mit der beigelegten Authentifizierungssoftware verhält sich die Platte zwar im Großen und Ganzen wie ein TCG-Opal-taugliches Modell. Größter Nachteil ist jedoch, dass sich die Platte im Falle des Passwortverlustes auch unter Datenverlust nicht mehr entsperren lässt: Ein vergessenes Kennwort verwandelt sie in Elektroschrott.

Die Authentifizierungssoftware Wave Embassy Security Center läuft unter Windows 7, Vista und XP. Nach der Installation lässt sich die Platte damit im

Drive-Trust-Modus initialisieren. Von nun ab hört sie auf die in der TCG-Opal-Spezifikation definierten ATA-Kommandos; die herkömmlichen ATA-Security-Funktionen sind dann deaktiviert. Anschließend muss man einen Benutzernamen und ein Passwort für den Rechteverwalter eingeben. Für Passwort-Vergesser speichert die Software die Anmeldeinformationen vorsorglich zusätzlich auf einem USB-Stick ab. Da die Zugangsdaten unverschlüsselt in einer Textdatei stehen, sollte man den Stick anschließend an einem sicheren Ort aufbewahren. Das Passwort gewährt nicht nur vollen Zugriff auf die gespeicherten Daten, sondern erlaubt auch, das Laufwerk nach Belieben umzukonfigurieren.

Der Passwortschutz bei der Platte greift, sobald der Rechner erstmals ausgeschaltet, das Notebook in den Ruhezustand versetzt oder die Stromversorgung gekappt wurde. Anders als im ATA-Security-Modus, in dem eine gesperrte Platte keinerlei Daten ohne Eingabe des BIOS-Passworts keinerlei Daten rausruckt, präsentiert eine TCG-Opal-Platte dem Anwender zumindest eine kleine MBR-Schattenpartition. Daraus startet im Falle der Enigma-SSDs ein DOS mit grafischer Benutzerfläche, welches das Wave Embassy Security Center während der Installation in einer 128 MByte großen Partition auf der Platte zuvor eingerichtet hat. Sobald man das richtige Passwort eingibt, schaltet die Platte Zugriff auf die bis dahin versteckten Windows-Datenpartitionen frei. Im gleichen Atemzug versteckt die Platte wieder die DOS-Partition.

Auf Wunsch lässt sich das Festplattenpasswort mit dem Windows-Anmeldekennwort synchronisieren, sodass am Startbildschirm keine separate Anmeldung mehr nötig ist. Eine solche Single-Sign-On-Lösung kann man anschließend über die Trusted-Drive-Verwaltung des Wave-Programms für bis zu vier weitere auf diesem System oder in einer Domäne registrierte Windows-Nutzer konfigurieren. So können gleich mehrere Anwender die Platte mit ihren individuellen Passwörtern nutzen.

Die Pre-Boot-Authentifizierung funktioniert übrigens nicht, wenn der Rechner aus dem Standby aufwacht. Dann kom-

men die Daten aus dem RAM statt von Platte und der Bootvorgang läuft anders ab. Die Wave-Software deaktiviert deshalb bei der Einrichtung den Standby-Modus von Windows und unterstützt lediglich die Funktion „Ruhezustand“, bei der die Daten nach dem Aufwachen des Rechners von der Platte kommen. Die bisherige Version des Wave Embassy Security Center verlangt außerdem einen Master Boot Record (MBR) und eignet sich somit nicht für UEFI-Systeme, die eine GUID-Partitionstabelle (GPT) erzwingen.

Wirklich sicher?

Das Sicherheitsniveau bei den selbstverschlüsselnden Massenspeichern scheint hoch zu sein. Die Pre-Boot-Authentifizierung bei TCG-Opal-Festplatten über eine schreibgeschützte Schatten-MBR-Partition lässt auf den ersten Blick kaum Angriffspunkte zu. Durch den Schreibschutz ist es beispielsweise unmöglich, einen Keylogger oder anderen schadhafte Code einzuschleusen, um das Passwort mitzulauschen.

Den ATA-Passwortschutz können Datenretter bei vielen Massenspeichern mittlerweile kna-

cken, doch bei selbstverschlüsselnden Laufwerken finden sie dann nur kryptischen Datensatz. Wie bei einer TCG-Opal-Platte muss man aber darauf vertrauen, dass sich nicht doch irgendwo ein Firmware-Bug eingeschlichen hat. Skepsis besteht diesbezüglich insbesondere bei den ohnehin noch sehr fehleranfälligen Firmwares von Solid-State Disks. TCG-Opal-Festplatten bieten mehr Flexibilität für den Einsatz im betrieblichen Umfeld. Privatanwendern genügen die einfacheren ATA-Security-Mechanismen, sofern die entsprechende Funktion im Rechner-BIOS implementiert ist. Sie sind günstiger zu haben, funktionieren ohne Installation von Zusatzsoftware und damit auch betriebssystemunabhängig.

Die von uns befragten Spezialisten kennen bislang keinen Weg, um die Hardware-Datenverschlüsselung von aktuellen Massenspeichern zu knacken. Eine sichere Verschlüsselung bedeutet im Umkehrschluss aber auch, dass man sich besonders diszipliniert um das Backup wichtiger Daten kümmern muss. Fällt die Platte oder SSD aus, kann in diesem Fall kein Datenretter helfen – ebenso wenig,

wenn man das Passwort vergisst. In diesem Fall lassen sich die Platten nur noch unter Datenverlust entsperren.

Fazit

Festplatten und SSDs mit integrierter Verschlüsselungsfunktion versprechen Datensicherheit aus einem Guss. Sie sind einfach zu konfigurieren, ver- und entschlüsseln Daten unabhängig vom verwendeten Betriebssystem transparent im Hintergrund sowie ohne Performance-Verlust.

Für Unternehmen, die mit vielen Platten oder SSDs hantieren, ist allein schon die Möglichkeit zum schnellen, aber sicheren Löschen ein Grund, Krypto-Platten zu kaufen. Wer der Hardware-Verschlüsselung nicht über den Weg traut, kann sich durch Verschlüsseln mit der quelloffenen Software TrueCrypt eine Datenfestung bauen. Microsoft bietet in einigen Windows-Varianten dazu BitLocker an. Im Zusammenspiel mit SSDs ist TrueCrypt nur beschränkt empfehlenswert, denn unter der Software-Verschlüsselung kann das Schreibtempo leiden.

Datenverschlüsselung per Software bietet sich jedoch insbe-

sondere dort an, wo hardware-verschlüsselte Festplatten nicht funktionieren. Beim Einsatz in externen USB- oder FireWire-Gehäusen oder vorgefertigten NAS-Systemen ist es unmöglich, ein ATA-Security-Passwort an die Platten zu übertragen. Viele NAS-Systeme für kleine Netze haben dafür aber Software-Verschlüsselung an Bord [2].

Festplatten-Vollverschlüsselung ist aber stets nur ein einzelner Baustein für den Datenschutz. Sie sorgt dafür, dass Daten nach Abschalten des Rechners unanastbar sind. Im laufenden Betrieb bleiben sie jedoch frei zugänglich. Wer seinen PC in Arbeitspausen unbeaufsichtigt laufen lässt, die Firewall abschaltet oder sich einen Trojaner einfängt, gibt Daten trotzdem preis. (boi)

Literatur

- [1] Boi Feddern, Grenzgänger, Noch schnellere und zuverlässigere SSDs mit SATA-II- und SATA-6G-Schnittstelle, c't 26/11, S. 102
- [2] Boi Feddern, Jürgen Schmidt, Daten unter Verschluss, Netzwerkspeicher mit Verschlüsselung, c't 17/11, S. 112

www.ct.de/1206174

Festplatten und SSDs mit integrierter Datenverschlüsselung (Auswahl)

	Festplatten					Solid-State Disks			
	Enigma FIPS SED	Constellation ES.2	Momentus Thin	Savvio 10K.5	MKxx61GSYG	SSD 320	SSD 520	KC100	SSD 830
Hersteller	Origin Storage, www.originstorage.com	Seagate, www.seagate.com	Seagate, www.seagate.com	Seagate, www.seagate.com	Toshiba, sdd.toshiba.com	Intel, www.intel.com	Intel, www.intel.com	Kingston, www.kingston.com	Samsung, www.samsung.com
Kapazität	250, 500 GByte	ST33000651NS (3 TByte, SATA), ST33000651SS (3 TByte, SAS)	ST250LT009 (250 GByte), ST320LT009 (500 GByte)	ST930050SS (300 GByte), ST945030SS (450 GByte), ST960010SS (600 GByte), ST990070SS (900 GByte)	MK1661GSYG (160 GByte), MK2561GSYG (250 GByte), MK3261GSYG (320 GByte), MK5061GSYG (500 GByte), MK6461GSYG (640 GByte)	40, 80, 120, 160, 300, 600 GByte	60, 120, 180, 240, 480 GByte	120, 240, 480 GByte	64, 128, 256, 512 GByte
Schnittstelle	Serial ATA II (3 GBit/s)	SATA 6G oder SAS 6G (je 6 GBit/s)	SATA II (3 GBit/s)	SAS 6G (6 GBit/s)	Serial ATA II (3 GBit/s)	Serial ATA II (3 GBit/s)	SATA 6G (6 GBit/s)	SATA 6G (6 GBit/s)	SATA 6G (6 GBit/s)
Bauform	2,5"/9,5 mm	3,5"/26,1 mm	2,5"/7 mm	2,5"/15 mm	2,5"/9,5 mm	2,5"/7 oder 9,5 mm	2,5"/7 oder 9,5 mm	2,5"/9,5 mm	2,5"/9,5 mm
Drehzahl	7200 min ⁻¹	7200 min ⁻¹	7200 min ⁻¹	10000 min ⁻¹	7200 min ⁻¹	–	–	–	–
Cache	16384 KByte	65536 KByte	16384 KByte	65536 KByte	16384 KByte	32768 KByte	–	–	262144 KByte
Verschlüsselungsstandard	128-Bit AES, FIPS-140-2	256-Bit-AES, FIPS-140-2	128-Bit-AES, FIPS-140-2	256-Bit-AES, FIPS-140-2	256-Bit AES, FIPS-197	128-Bit AES	256-Bit AES	256-Bit AES	256-Bit AES
TCG Opal kompatibel	–	1	✓	1	✓	–	–	–	–
Besonderheiten	Nachrüstkit inkl. Authentifizierungssoftware, Klonprogramm, Einbaukasten, USB-2.0- und eSATA-Adapterkabel	–	–	–	mit Wipe-Funktion	–	–	–	–
Preis	230 € (250 GByte), 260 € (500 GByte)	326 € (3 TByte, SATA), 342 € (3 TByte, SAS)	135 € (250 GByte), 93 € (320 GByte)	233 € (300 GByte), 376 € (450 GByte), 401 € (600 GByte), 569 € (900 GByte)	nicht bekannt	82 € (40 GByte), 126 € (80 GByte), 157 € (120 GByte), 228 € (160 GByte), 465 € (300 GByte), 912 € (600 GByte)	113 € (60 GByte), 183 € (120 GByte), 300 € (180 GByte)	180 € (120 GByte), 351 € (240 GByte), 724 € (480 GByte)	87 € (64 GByte), 166 € (128 GByte), 310 € (256 GByte)

¹ TCG Enterprise

✓ vorhanden

– nicht vorhanden

ct

Oliver Huq

Kehrseite der Cloud-Medaille

Rechtsrisiken bei ausgelagerten Datenverarbeitungsdiensten

Mit Cloud Computing wird vieles einfacher – wer etwas in die weltweite Datenwolke ausgelagert hat, kann von überall per Internet darauf zugreifen und braucht sich um Datensicherungen für Notfälle keine Sorgen mehr zu machen. Allerdings bietet die Nutzung internationaler Cloud-Diensteanbieter rechtlichen Zündstoff speziell für solche Nutzer, bei denen es nicht nur um ihre eigenen Daten geht.

Das Speichern von Kontakten in der iCloud oder das Pflegen eines Event-Kalenders über Google Calendar sieht auf den ersten Blick nicht besonders ärgerträchtig aus. Für deutsche Unternehmen bringt die Nutzung solcher Dienste jedoch ernsthafte Rechtsprobleme mit sich. Selbst für Privatleute kann es teuer werden, wenn sie fremde Daten bei einem unsicheren Dienst parken und diese als Folge daraus in unbefugte Hände geraten.

Unternehmen müssen besonders gründlich darüber nachdenken, wem sie Daten Dritter anvertrauen. Ihnen droht nach § 43 des Bundesdatenschutzgesetzes (BDSG) [1] für jeden Datenschutzverstoß im Extremfall ein Bußgeld bis zu 300 000 Euro. Abgesehen davon kann jedoch jeder, dem andere ihre Daten anvertraut haben, mit zivilrechtlichen Unterlassungs- und gegebenenfalls Schadenersatzansprüchen konfrontiert werden, wenn es um Datenverlust oder -missbrauch infolge der Nutzung eines unsicheren Dienstes geht.

Wozu sich ein Nutzer eines Cloud-Dienstes rechtlich verpflichtet, welche Leistung er vom Diensteanbieter beanspruchen darf und wofür dieser haftet – all das ist Gegenstand vertraglicher Vereinbarungen. Speziell bei gratis verfügbaren Massendiensten, wie Apple und Google sie anbieten, ist es normalerweise nicht möglich, individuelle Verträge auszuhandeln. Man muss hier entweder die allgemeinen Geschäftsbedingungen (AGB) des Anbieters akzeptieren oder auf die Nutzung dieser Dienste verzichten. Zum Thema Datenschutz und Haftung für unbefugte Zugriffe gibt es Datenschutzerklärungen der Anbieter; auch sie werden bei der Registrierung des Nutzers für den betreffenden Dienst zum Bestandteil des (per Mausklick abzuschließenden) Nutzungsvertrags.

Daten auf Reisen

Google führt zum März 2012 die mehr als 60 Datenschutzvereinbarungen seiner Dienste zusammen – nur für Chrome OS, Books

sowie Wallet gelten auch künftig gesonderte Regeln [2]. Unter dem Stichwort „Wie wir die von uns erhobenen Informationen nutzen“ heißt es in der neuen Datenschutzerklärung: „Google verarbeitet personenbezogene Daten auf unseren Servern, die sich in zahlreichen Ländern auf der ganzen Welt befinden. Daher verarbeiten wir Ihre personenbezogenen Daten gegebenenfalls auf einem Server, der sich außerhalb des Landes befindet, in dem Sie leben.“ Was so selbstverständlich klingt, hat datenschutzrechtlich erhebliche Konsequenzen. Denn die Datenverarbeitung im Ausland unterliegt in Deutschland und der europäischen Union besonderen Bestimmungen.

Dicker Brocken

Für Unternehmen bildet das deutsche Bundesdatenschutzgesetz (BDSG) bereits eine kritische Hürde bei der Entscheidung für einen Cloud-Dienst. Unter dieses Gesetz fallen personenbezogene (wie auch „personen-beziehbare“) Daten natürlicher Personen, sofern diese Daten nicht ausschließlich für persönliche oder familiäre Zwecke genutzt werden. Ebenso wie in der übrigen EU (mit Ausnahme Österreichs) üblich, bezieht sich dieser gesetzliche Datenschutz auch in Deutschland nicht auf Daten juristischer Personen (etwa Gesellschaften und Vereine).

Das BDSG schützt das Grundrecht auf informationelle Selbstbestimmung, aus dem sich ergibt, dass jeder selbst entscheidet, welche seiner persönlichen Daten wann, wo und für wen zugänglich sind. Daher darf man solche nur erheben, wenn es gesetzlich ausdrücklich erlaubt ist oder der Betroffene eine Einwilligung erteilt hat (§ 4 Abs. 1 BDSG). Zusätzlich gilt es, sich bei der Datenerhebung auf das nötige Minimum zu beschränken und möglichst von Anonymisierung und Pseudonymisierung erhobener Daten Gebrauch zu machen [3].

In Deutschland definiert § 3 Abs. 1 BDSG personenbezogene Daten als „Einzelanga-

ben über persönliche oder sachliche Verhältnisse einer bestimmten oder bestimm-baren natürlichen Person“. Darunter fallen neben Namen und Anschriften auch Telefonnummern, E-Mail- oder IP-Adressen. Besonders geschützt sind nach § 3 Abs. 9 BDSG Informationen über die rassische und ethnische Herkunft, politische Meinungen, religiöse oder philosophische Überzeugungen, Gewerkschaftszugehörigkeit, Gesundheit und das Sexualleben. Cloud-Dienste, die Daten im Ausland speichern, machen die datenschutzrechtliche Situation kompliziert. Übertragungen geschützter Daten in Länder ohne angemessenes Datenschutzniveau sind nach deutschem Recht nämlich unzulässig.

Für die Mitgliedsstaaten der EU wird ein angemessenes Datenschutzniveau unterstellt. Problematisch ist aber die Übermittlung in andere Länder. Die Europäische Kommission kann Länder bezeichnen, in denen das Datenschutzniveau angemessen ist. Seit Jahren betrifft dies laut der Kommission aber nur die Schweiz, Kanada, Argentinien, Guernsey und die Isle of Man. Dasselbe Niveau gesteht die EU [4] Anbietern in den USA zu, sofern sie sich auf die vom US-Handelsministerium vorgelegten Grundsätze des „Sicheren Hafens“ (Safe Harbor) verpflichtet haben [5]. Selbst bei amerikanischen Dienstleistern, die das „Safe Harbor“-Abkommen unterschrieben haben, können aber deutsche Unternehmen Daten nicht speichern lassen, die dem BDSG unterliegen: Der in den USA geltende Cybersecurity Act von 2009 [6] räumt dem US-Präsidenten das Recht ein, einen Cybersecurity-Notstand auszurufen, der effektiv alle Datenschutzbestimmungen aushebelt. Insofern verträgt sich die Benutzung von Cloud-Diensten zur Speicherung personenbezogener Daten nur dann mit deutschem Datenschutzrecht, wenn auf Servern innerhalb der EU gespeichert wird. Google und Apple erfüllen diese Voraussetzung beispielsweise nicht.

Was steht im Vertrag?

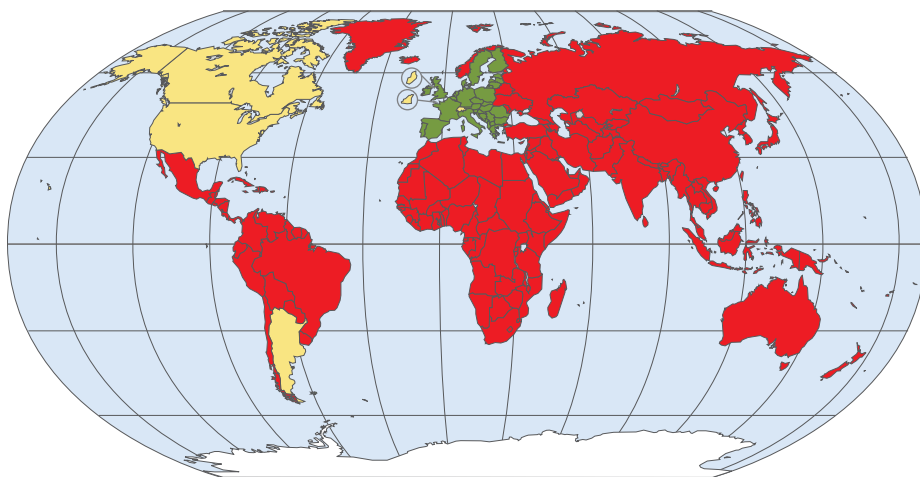
Die nächste Hürde für Unternehmen betrifft die zentrale rechtliche Frage des Cloud Computing: Wie soll gewährleistet sein, dass Integrität und Vertraulichkeit der von den Nutzern gespeicherten oder bearbeiteten Daten gewahrt bleiben? Davon sind natürlich nicht nur personenbezogene Daten betroffen. Auch Geschäftsgeheimnisse oder Forschungsdaten müssen vertraulich behandelt werden.

Wenn es keine verpflichtenden internationalen Standards gibt, die das gewährleisten, bleiben nur verbindliche Vereinbarungen zwischen Nutzer und Anbieter. Es kommt nun darauf an, wie man Verträge zur Cloud-Nutzung gestaltet. Der Rechtscharakter eines Nutzungsvertrags für Cloud-Dienste ist als mögliche Mischung aus Miet-/Leihvertrag sowie Dienst- und/oder Werkvertrag schwer einzuordnen. Er muss aber insbesondere Systempflege- und Fehlerbeseitigungsmaßnahmen ebenso wie Angriffsabwehr und Störungsbehebung regeln. Für den Fall, dass es doch zu einem unberechtigten Zugriff kommt, muss man zudem Details zur Haftung vereinbaren. Zur Klärung der Haftungsfrage kommen sogenannte Security-Service-Level-Agreements (SSLA) in Betracht. Rechtlich gesehen stellen sich bei Cloud-Verträgen unter anderem Fragen nach Gewährleistungs- und Schadenersatzansprüchen. Auch Handhabung und Schutz von Urheberrechten sollten Gegenstand eines Nutzungsvertrags sein. Wer darüber nachdenkt, etwa die Finanzbuchhaltung in einen Cloud-Dienst auszulagern, muss zudem steuerrechtliche Vorschriften berücksichtigen.

Problem Finanzamt

Steuerlich relevante Daten sind nach § 146 Abs. 2 S. 1 der Abgabenordnung (AO) grundsätzlich nur im Inland aufzubewahren und zu führen. Wenn auch der E-Mail-Verkehr steuerlich relevant ist (beispielsweise Vertragsverhandlungen), darf man ihn normalerweise nicht über Dienste wie Google Mail abwickeln.

Nach § 146 Abs. 2a AO kann ein Steuerpflichtiger eine Bewilligung beantragen, die eine Aufbewahrung seiner Unterlagen in der europäischen Union oder im europäischen Wirtschaftsraum mit Amtshilfeabkommen



■ Datenschutz nicht gewährleistet ■ EU-Kommission erkennt Schutzniveau an ■ EU-Mitgliedsstaaten: Schutz gewährleistet

Insel der Datenschutz-Seligkeit: Das „grüne Licht“ für einen aus deutscher Sicht optimalen Datenschutzstandard herrscht nur in einem sehr kleinen Bereich der Welt.

(EWR) gestattet. Die Aufbewahrung außerhalb dieses Raums wird nur erlaubt, wenn es darum geht, unbillige Härten zu vermeiden. Die Voraussetzung ist dann aber, dass die Besteuerung nicht behindert wird und die Finanzbehörden ungehinderten Datenzugriff erhalten. Auch für Kaufleute bestehen besondere Einschränkungen. So müssen beispielsweise ihre Buchungsbelege und Handelsbriefe im Inland aufbewahrt werden.

Steuerlich relevante Daten müssen nicht personenbezogen sein und damit dem BDSG unterliegen. Schon die Schwierigkeit, eine drohende unbillige Härte plausibel zu machen, spricht jedoch für deutsche Unternehmen gegen den Versuch, iCloud und Google-Dienste für solche Daten zu nutzen.

Was tun?

Da das Rechtsproblem der grenzübergreifenden Datenauslagerung noch ziemlich jung ist, verwundert es nicht, dass es dazu noch sehr wenig Rechtsprechung gibt. Insbesondere ist nicht klar, welche Bestimmungen in den AGB von Cloud-Diensteanbietern mit Sicherheit unwirksam sind und welche nicht. Erst in Vertragsverhandlungen mit individuellen Regelungen lässt sich das Risiko auf Seiten aller beteiligten Partner tatsächlich inte-

ressengerecht verteilen. Mit großen Cloud-Anbietern wie Google oder Apple ist normalerweise keine individuelle Vertragsvereinbarung möglich. Darüber hinaus offenbart schon ein knapper Blick auf wesentliche Bestimmungen der Datenschutzerklärung, dass der Dienstbetreiber kein Interesse daran hat, die Lage seiner Nutzer in Bezug auf deren datenschutzrechtliche Haftung gegenüber Dritten zu erleichtern. Sie werden vielmehr alleingelassen und tragen im Zweifel das alleinige Risiko gegenüber denjenigen, die ihnen schützenswerte Daten anvertraut haben. So begrenzen etwa die ab März geltenden neuen Google-AGB die Haftung der Dienstbetreiber unter „Gewährleistung und Haftungsausschluss“ auf das gesetzliche Minimum.

Wer das Rechtsrisiko nicht eingehen will, einen nach dem deutschen Datenschutzrecht nicht geeigneten Anbieter zu nutzen, muss ein nur national oder nur innerhalb der EU operierendes Unternehmen wie beispielsweise Strato oder T-Systems wählen. Wenn es mit einem solchen Cloud-Diensteanbieter zu Problemen kommt, ist zumindest gewährleistet, dass man gerichtlich gegen ihn vorgehen kann und außerdem leichter Zugriff auf die beim Anbieter gespeicherten Daten bekommt. (psz)

Literatur

- [1] Schutz personenbezogener Daten: vgl. § 1 Abs. 2 Nr. 3 BDSG
- [2] Neue Google-Datenschutzerklärung: www.google.de/intl/de/policies/privacy/preview/
- [3] Grundsatz der Datensparsamkeit: § 3a BDSG
- [4] EU-Kommission zum Safe-Harbor-Abkommen: http://ec.europa.eu/justice/policies/privacy/thridcountries/index_en.htm
- [5] Safe-Harbor-Programm: <http://export.gov/safeharbor/index.asp>
- [6] Cybersecurity Act: www.opencongress.org/bill/111-s-773/text

www.ct.de/1206178

ct

Privatsachen

Vereinsinterne Mitteilungen, Geburtstagskalender, Verabredungen – all das lässt sich über Cloud-Dienste managen, ohne dass das Datenschutzrecht berührt ist. Aber Vorsicht: Auch rein private Datenverarbeitung kann ein zivilrechtliches Haftungsrisiko bedeuten. Wenn etwa eine Bewerbung platzt, weil einem Dritten anvertraute Daten unerlaubt und unerwünscht aufgetaucht sind, kann der Betroffene die-

sen für den durch das Datenleck entstandenen Schaden verantwortlich machen.

Noch komplizierter liegt die Sache, wenn Dienstenutzer Berufliches in die private Cloud-Anwendung mit hineinweben: Dann entsteht möglicherweise ein Haftungskonflikt zwischen ihnen und ihrem Arbeitgeber. Letzterer muss dann für einen etwaigen Datenschutzverstoß geradestehen.

Anzeige

Anzeige



Ulrike Kuhlmann

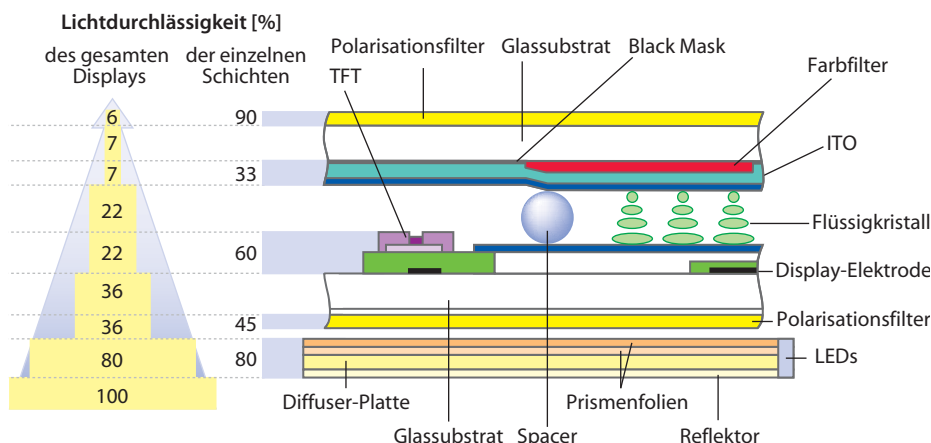
Durchschaut!

So funktionieren transparente Displays

Fensterscheiben mit Videofunktion, Schaufenster als Informationsdisplay, Handys zum Durchgucken – mit transparenten Displays sieht die Zukunft anders aus.

Ups, da kann man ja durchschauen – wie funktioniert das denn? So ähnlich lautet üblicherweise die erste Reaktion auf ein transparentes Display. Die meisten Displays, die uns im Alltag begegnen, sehen schließlich anders aus: Ihre Front leuchtet, während der Displayrücken hinter einem undurchsichtigen Gehäuse verborgen bleibt. Befreit man

das LC-Display aus seinem Gehäuse, schaut man auf ein immer noch undurchsichtiges Foliensystem für das Backlight. Lässt man auch diese Folien weg, kann man bei genauer Betrachtung durch ein „normales“ LCD dann doch hindurchschauen. Allerdings nur in hellem Licht, denn die Lichtdurchlässigkeit eines LC-Displays ist mit sehr gering.



Die Polarisatoren und die Farbfilter im LCD sind echte Lichtschlucker, für transparente Displays optimiert man vor allem die Pixelmatrix.

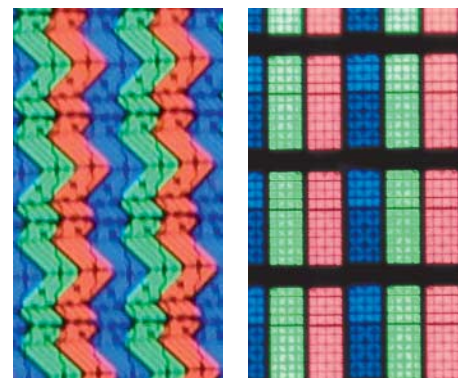
Das Hintergrundlicht im LCD muss deshalb die x-fache Menge des Lichtes erzeugen, das vorn am Schirm beziehungsweise am Auge des Betrachters ankommt. So strahlt ein herkömmliches LED-Backlight im 200 cd/m² hellen Display mit etwa 5000 cd/m².

Lichtschlucker im LCD

Schuld an der geringen Lichtausbeute beim Durchlaufen eines kompletten LCDs sind vor allem die Farbfilter und die Polarisatoren: Der hintere Polarisator filtert 50 Prozent des bei ihm ankommenden Lichts raus, indem er nur eine der beiden Polarisationsrichtungen des Lichts durchlässt. Durch zusätzliche interne Reflexionen an diesem ersten Polfilter kommen letztlich nur etwa 45 Prozent des Lichts auf der anderen Seite des Polarisators an. Die darüber platzierten roten, grünen und blauen Farbfilter lassen nur die jeweils passenden Wellenlängen des „weißen“ Lichts durch: Weil die Farbfilter im LCD auf die Wellenlängen des Backlight abgestimmt sind, schirmen sie aus den Wellenlängen-Peaks jeweils etwa zwei Drittel des durch die LC-Schicht austretenden Lichts ab. Nur durch Polfilter und Farbfilter bleiben somit bereits rund 85 Prozent des Lichts auf der Strecke.

Die restlichen Lichtschlucker erscheinen da fast harmlos: Schon vor dem ersten Polfilter gehen an den optischen Lichtleitfolien des Backlight-Systems bis zu 20 Prozent LED-Lichts verloren. Die Pixelmatrix inklusive der Zuleitungen auf dem Panel und die darüber liegende Maskierung schlucken weitere 40 Prozent des Lichts, das den hinteren Polfilter passiert hat. Am vorderen Polarisator gehen noch mal bis zu 10 Prozent des Restlichts verloren. Insgesamt bleiben so vorn am Schirm gerade mal 3 bis 6 Prozent vom Backlight übrig.

In einem transparenten Display müssen die Lichtschlucker so weit wie möglich ausgeschaltet werden. Der einfachste Schritt: Man lässt die Farbfilter weg. Tatsächlich hat Samsung ein durchsichtiges 22-zölliges Schwarzweiß-LCD im Programm. Es soll für



Die Pixelstruktur des transparenten 46-Zöllers von Samsung weist viel weniger schwarze (lichtundurchlässige) Bereiche auf als die eines herkömmlichen Fernsehdisplays des Herstellers (rechts).

Durch das kleine LCD behält man seine Umgebung auch beim Videoschauen im Blick – praktisch wäre das etwa beim mobilen Surfen.

– Lichtleitfolien stellen die Hersteller noch vor einige Probleme und sie reduzieren die Lichtdurchlässigkeit des Displays merklich.

Zusätzlich optimieren die Hersteller die Pixelmatrix durch ein besser leitendes Material. So sind Transistoren aus LTPS bis zu 100-mal leitfähiger und Transistoren aus Oxide Semiconductor bis zu 40-mal leitfähiger als das üblicherweise in LC-Displays genutzte amorphe Silizium. Die TFTs können bei gleicher Pixeldichte kleiner sein, bedecken also weniger Panelfläche.

Insbesondere die Zuleitungen zu den gut zwei Millionen Pixeln eines Full-HD-Displays bedecken relativ viel Fläche. Bestehen die Leitungen aus Kupfer, lässt sich der notwendige Leitungsquerschnitt durch ein besonderes Höhenprofil erzielen – die Leiterbahnen fallen dann schmäler aus, bedecken also weniger Pixelfläche. Da die gesamte maskierte Pixelmatrix bis zu 40 Prozent der Panelfläche abschirmt, bringen schon geringe Querschnittsveränderungen deutlich mehr Licht an die Display-Oberfläche.

Sehr viel einfacher ist es natürlich, die Anzahl der Pixel – und damit zugleich der Zuleitungen – zu reduzieren. Die meisten transparenten Displays haben tatsächlich eine vergleichsweise geringe Auflösung. Aber auch die Paneltechnik spielt eine Rolle: TN-Panels sind etwas lichtdurchlässiger als solche mit VA- und IPS-Technik. Deshalb kann Samsung



Infosysteme eingesetzt werden, beispielsweise um Texte an kleinen Ausstellungskästen einzublen. Für Museen könnte diese Displayvariante interessant sein, für Werbeaktionen in einem größeren Schaufenster müssen dagegen farbige Displays her.

Lässt man das Backlight weg, entfallen auch die optischen Filme – die Systemeffizienz steigt um 25 Prozent. Dann muss allerdings das Licht im Ausstellungsraum, im Schaufenster oder in der Umgebung sehr

hell leuchten. Samsung hat in seinem zuletzt auf der CES in Las Vegas gezeigten und viel bestaunten Kühlschrank mit durchsichtiger LCD-Tür zu einem Trick gegriffen: Ist die Tür zu, leuchtet es drinnen mit circa 4000 cd/m² gleißend hell. Sobald die Tür geöffnet wird, wird das Innenlicht unverzüglich auf eine augenverträgliche Helligkeit reduziert.

Transparente LCDs funktionieren auch mit einem seitlich angebrachten Edge-LED-Licht, doch die dann notwendigen – transparenten



Samsungs LCD-Fenster ist digitale Jalousie, Lichtsimulation, Office Monitor und Videofunktion in eins.

Samsung gewährt Einblick ins Kühlschrankinnere durch eine transparente LCD-Tür; bei geöffneter Tür wird die Innenbeleuchtung augenfreundlich gedimmt.



seinem transparenten 22-zölligen TN-Display mit 1680×1080 er Auflösung mehr Pixel spendieren als dem 46"-LCD mit PVA-Panel und 1366×768 Pixeln.

Noch heller wird das Display durch etwas breitbandigere Farbfilter, die mehr Wellenlängen des Umgebungslichts um Blau (430 bis 500 nm), Grün (500 bis 570 nm) und Rot (600 bis 750 nm) durchlassen. Dann werden die dargestellten Farben zwar etwas flauer, aber die bessere Lichtdurchlässigkeit gleicht dies teilweise wieder aus, da hellere Bilder kontraststärker und satter aussehen.

Organische Schirme

Neben transparenten LCDs trifft man zumindest auf Messen und Kongressen auch auf

durchsichtige OLEDs. Diese werden etwas anders realisiert: Da es sich um selbstleuchtende Displays handelt, gibt es hier zwar keine Probleme mit dem Backlight, aber sehr wohl mit dem Displayrücken. Er beherbergt die Pixelmatrix, die wiederum aus möglichst transparentem Material gefertigt wird.

Im OLED dient der Rücken als Abschirmung und Reflektor: Das organische Material leuchtet normalerweise in alle Richtungen, also auch nach hinten. Deshalb wird die Backplane in herkömmlichen OLEDs verspiegelt, um das nach hinten fallende Licht zurück an die Schirmoberfläche zu leiten und so die Leuchtdichte zu steigern. Die transparenten OLEDs leuchten dagegen nach hinten fast so hell wie nach vorn.

Am transparenten OLED von Samsung zeigt sich, dass in dunklen Bildbereichen wie etwa den Haaren der Dame der Hintergrund durchscheint.

Die Krux der transparenten OLEDs: „Schwarze“ Bildpunkte leuchten nicht und sie sind durchsichtig. Deshalb werden dunkle Bildbereiche – ähnlich wie bei Projektoren – vom normalen Raumlicht aufgehellt. In der Folge zeichnen sich in dunklen Bereichen statt des eigentlichen Bildinhalts Objekte aus dem Hintergrund ab. Dunkle Bilder erkennt man am transparenten OLED deshalb nur in sehr dunkler Umgebung.

Zukunftsaussicht

Für die transparenten Displays kann man sich diverse Anwendungsszenarien vorstellen. Besonders gelungen ist der Blick in die Kristallkugel der Firma Corning in ihrem aktuellen Video „A day made of glass 2“. In der „unpacked version“ liefert das Unternehmen einige Erläuterungen zu den interessanten Filmszenen (siehe Link).

Die von Corning ausgebreiteten Visionen liegen teilweise noch in ferner Zukunft – etwa der Lehrwald mit seinen riesigen VR-Glaswänden –, doch einige der gezeigten Geräte gibt es bereits heute. So hat TDK in Japan ein Handy mit transparentem OLED-Display ausgestattet. Auch berührungsempfindliche Videowände, die in „Minority Report“ noch SciFi-Charakter hatten, kommen heute beispielsweise in TV-Studios täglich zum Einsatz. Insofern sind die Tage aus Glas vielleicht doch nicht mehr so fern. (uk)

www.ct.de/1206182

ct



AU Optonics nutzt die Vorteile des transparenten OLEDs: Die weiße Dubai-Silhouette sticht hell heraus, drumherum hat man freien Blick auf die Umgebung.

Das transparente OLED von TDK nutzt Farbfilter vor einer weiß leuchtenden organischen Schicht; von hinten kann man die Darstellung deshalb nicht erkennen.



Anzeige

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.

UMTS-Sendemast finden

? Da es bei uns auf dem Lande immer noch Probleme mit dem schnellen Internet gibt, wollen wir via UMTS mit einer Richtfunkantenne Abhilfe schaffen. Allerdings gibt Vodafone nicht bekannt, wo sich der nächste Funkmast befindet. Gibt es ein Programm oder Ähnliches, um die nächstgelegene Zelle für den UMTS-Betrieb abzufragen?

! Das ist nicht ganz einfach, da nicht unbedingt der nächstgelegene Sendemast „zuständig“ ist und zuverlässige Standort-Karten nicht öffentlich verfügbar sind. Die Ausrichtung erfolgt daher idealerweise bei bestehender Verbindung, nach Feldstärkeanzeige und/oder nach Durchsatzrate.

Eine mögliche Alternative, die das Ausrichtungsproblem umschifft, ist der Einsatz einer rundstrahlenden Antenne mit Gewinn (oft als „Omni“ bezeichnet). Die zieht ihren Gewinn aus einer Bündelung des Abstrahlungsdiagramms auf den Horizont. Dadurch werden die Feldstärken aller umliegenden Basisstationen angehoben, was für den Durchsatz im UMTS-Netz optimal ist. Die Außen- oder noch besser Dachmontage einer Antenne bringt bereits einen deutlich spürbaren Gewinn, der eigentliche Antennengewinn tritt dahinter erfahrungsgemäß zurück. Bei der Wahl des Router-Standorts sollte man darauf achten, die Kabelwege nicht zu lang werden zu lassen, denn jeder zusätzliche Meter Kabel dämpft das HF-Signal. Dabei darf man jedoch nicht übertreiben: Der Router sollte keinesfalls auf einem nicht isolierten Dachboden betrieben werden, denn allzu große Hitze und Kälte könnten ihm schaden. (uma)

Bildschirm per Mausklick in Standby schicken

? Ich suche eine Möglichkeit, mein Display sofort in den Standby-Modus zu schicken, damit meine HD-7900-Grafikkarte in den sparsamen ZeroCore-Power-Modus geht. Die Windows-Energiespareinstellungen bieten dies nur mit einer Wartezeit von mindestens einer Minute und sind für meine Zwecke ohnehin unpraktisch.

! Das geht beispielsweise mithilfe des freien Tools NirCMD. Nach dem Herunterladen und Entpacken erstellen Sie eine Verknüpfung mit der `nircmd.exe` und hängen die Parameter „`cmdwait 1000 monitor off`“ an. Nach einem Doppelklick schlafen Display und HD-7900-Grafikkarte ein. (mfi)

www.ct.de/1206186

SSD und SuperFetch

? In meinen Windows-7-PC habe ich nachträglich eine Solid-State Disk als Boot-Laufwerk eingebaut und die Systempartition von meiner bisherigen Magnetfestplatte darauf kopiert. Alles funktioniert bestens, doch nun habe ich gelesen, man solle die SuperFetch-Funktion deaktivieren – stimmt das?

! Das lässt sich nicht ganz eindeutig beantworten, aber vermutlich ist der Hinweis in Ihrem Fall sinnvoll.

Wenn man Windows 7 direkt auf eine SSD installiert, wird nach der Installation automatisch der sogenannte „Windows-Leistungsindex“ erstellt, den Sie unter „Basisinformationen über den Computer anzeigen“ finden. Diese rufen Sie über einen gleichzeitigen Druck auf die Windows- und Pause-Tasten auf oder Sie hangeln sich in der Systemsteuerung durch zu „System und Sicherheit/Windows-Leistungsindex“.

Er zeigt auf einer Skala mit maximal 8 Punkten, wie schnell die „Primäre Festplatte“ oder eben SSD mit der Systempartition arbeitet. Wenn sie SSD-typische Zugriffszeiten erreicht, aktiviert Windows den SuperFetch-Dienst nicht, der durch geschicktes Puffern von Daten die Nachteile der langen Zugriffszeiten von Magnetfestplatten abmildern soll.

Wenn Windows 7 zunächst auf eine Magnetfestplatte installiert wurde und später – wie in Ihrem Fall – auf eine SSD umgezogen ist, bleibt SuperFetch nach unseren Erfahrungen aktiv. Wenn man dann aber in der Leistungsindex-Anzeige die „Bewertung erneut ausführen“ lässt – nach einem Klick auf diese Schaltfläche dauert das einige Minuten –, dann deaktiviert Windows 7 SuperFetch automatisch, sofern die Systempartition auf einer schnellen SSD liegt. Allerdings schaltet das Betriebssystem den Dienst „SuperFetch“ nicht sofort ab, sondern erst nach einigen Neustarts – wir zählten sieben bis neun. Eigentlich brauchen Sie also nur zu warten, können aber unter „Dienst“ (nach Klick auf den Windows-Startknopf „die“ eintippen) nachsehen.

Falls der SuperFetch-Dienst auch nach einigen Tagen noch „automatisch gestartet“ wird, gehört Ihre SSD vielleicht zur besonders lahmten Sorte – bei unseren Testsystemen, die den SuperFetch-Dienst deaktiviert

hatten, erreichte die „Primäre Festplatte“ im Leistungsindex mehr als 7,5 Punkte. Notfalls können Sie den SuperFetch-Dienst manuell abschalten.

Im Rahmen der automatischen Defragmentierung sortiert Windows 7 bei Magnetfestplatten auch Dateien auf der Systempartition so um, dass es schneller bootet. Dabei schreibt es also Daten häufig neu. Bei einer Magnetfestplatte ist das sinnvoll, bei schnellen SSDs unnötig und auf lange Sicht sogar nachteilig, weil Flash-Speicher nicht beliebig viele Schreibvorgänge verkraftet. Doch bei unseren Versuchen wurde die automatische Defragmentierung, die bei SSDs überhaupt unnötig ist und potenziell die Lebensdauer verkürzt, stets selbsttätig abgeschaltet, nachdem die Systempartition von Festplatte auf SSD umgezogen war.

Lassen Sie sich nicht verwirren vom Inhalt der Registry-Schlüssel `HKLM\SOFTWARE\Microsoft\Windows NT\CurrentVersion\SuperFetch\DiskAssessment` und `HKLM\SYSTEM\CurrentControlSet\Control\Session Manager\Memory Management\PrefetchParameters`: Letzterer ist irrelevant, wenn der SuperFetch-Dienst nicht läuft, und ersterer scheint Windows nur bei der Installation zu befüllen und später nicht mehr zu ändern. (ciw)

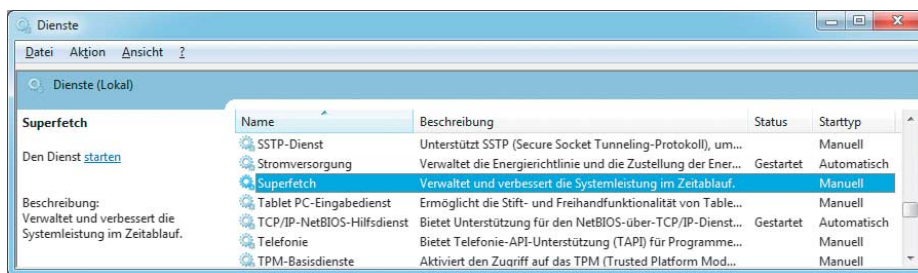
Zeit läuft aus dem Ruder

? Auf meinem Linux-PC stelle ich immer wieder fest, dass die Uhrzeit nicht stimmt. Ich habe bereits das Paket `ntpdate` installiert, das die Zeit eigentlich gegen einen Zeit-Server abgleichen soll. Aber irgendwie scheint das nicht zu funktionieren.

! Viele Distributionen wie Ubuntu installieren `ntpdate` so, dass es die Zeit immer dann abgleicht, wenn eine neue Netzwerkverbindung aufgebaut wird (via `/etc/network/if-up.d/ntpdate`). Das funktioniert ganz gut auf Systemen, die regelmäßig neu gestartet werden. Läuft Ihr Rechner jedoch mit einer permanenten Netzwerkverbindung durch, sollten Sie das ändern und `ntpdate` zum Beispiel stündlich aufrufen. Das geht am einfachsten mit einem kleinen Skript:

```
#!/bin/sh
/usr/sbin/ntpdate -s pool.ntp.org
```

Dieses markieren Sie als ausführbar (`chmod a+x ntpdate`) und legen es im Verzeichnis

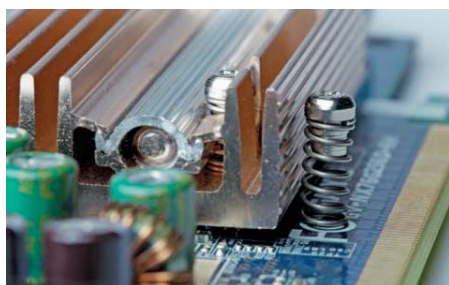


Steckt eine SSD im System, schaltet Windows 7 den SuperFetch-Dienst meist selbstständig ab – manchmal aber nur mit Nachhilfe.

/etc/cron.hourly/ ab. In einem Firmennetz können Sie unter Umständen den öffentlichen Zeitserver durch einen firmeneigenen ersetzen, dessen Adresse Ihnen Ihre Netz-Admins sicher gerne verraten. (ju)

Absturz durch schwächelnde Federn

! Bei einem etwas älteren PC zeigte sich ein eigentümliches Fehlerbild: Stand der Minitower vertikal, hängte sich der Rechner einige Zeit nach dem Einschalten auf, startete neu oder schaltete sich aus. Lag das Gehäuse zur Fehleranalyse waagrecht und geöffnet auf dem Tisch, lief der PC problemlos durch. Als Ursache entpuppte sich die nachlassende Federkraft der Haltefedern des Grafikkartenkühlkörpers, denn die Karte hing im regulären Betrieb über Kopf, sodass die Schwerkraft den Kühlkörper schließlich vom Chip ziehen konnte. Dadurch überhitzte der Grafikkartenchip. Das Nachziehen der Mutter half hier leider nicht. (ea)



Bei dieser im Betrieb über Kopf hängenden Grafikkarte gaben im Lauf der Zeit die Haltefedern des Kühlkörpers nach. Dadurch wurde dem Chip 15 bis 30 Minuten nach dem Einschalten zu warm.

Filesharing blockieren

? Welche Möglichkeiten gibt es, Filesharing (eMule, BitTorrent, und so weiter) aus dem Heimnetz heraus zu verhindern? Da das Unterbinden von Software-Installationen auf dem PC nicht ausreicht und manche Programme auch direkt vom USB-Stick aus gestartet werden können, suche ich eine Möglichkeit, dieses an zentraler Stelle, am besten am Router, zu regeln.

! Das geht im Heimnetz wahrscheinlich nicht komplett, weil Filesharing-Programme meist gerade daraufhin programmiert sind, solche Sperren zu umgehen. Sie können den Austausch lediglich erschweren, was aber eventuell weniger Komfort für Sie bedeutet:

1. Schritt: Sperren Sie in der Firewall Ihres Routers alle Ports und geben Sie nur die für den Verkehr nach außen frei, die unbedingt nötig sind, für das Surfen TCP-Port 80 und 443. Je nach E-Mail-Provider brauchen Sie dann noch 586 (submission), 465 (smtps), 993 (imaps) und 995 (pop3 per SSL). Filesharing-Software kennt aber solche Firewall-Einstellungen und nutzt die bekannten Ports.

2. Schritt: Stellen Sie für die erlaubten Anwendungen (Surfen, Mailen, ...) Proxies auf und stellen Sie die Firewall so ein, dass nur die Proxies mit dem Rest der Welt reden dürfen. Dann sorgen die Proxies dafür, dass zum Beispiel über Port 80 wirklich nur gesurft wird. Aber: Damit SSL funktioniert, muss ein Web-Proxy verschlüsselte Verbindungen durchleiten, ohne hineinzusehen. Filesharing-Programme können ihren Verkehr als verschlüsselte Verbindung tarnen.

Das Ausfiltern von P2P-Traffic aus Firmennetzen ist ein Millionengeschäft für die Hersteller von Filter-Maschinen – und gelingt trotzdem nicht vollständig. Das Problem dabei ist, im Netzwerk automatisch zu erken-

nen, ob ein Datenpaket zum Filesharing gehört. Die billigste und wirksamste Methode ist daher, die User zu überzeugen, dass sie das Filesharing lassen. (je)

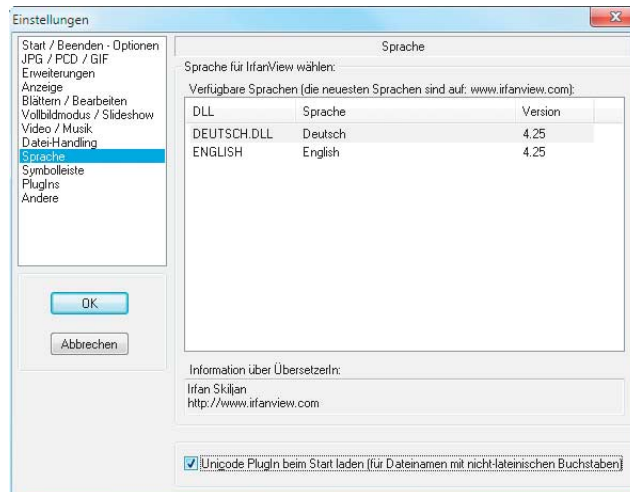
Word-Dokument mit Zusatzschriften

? Ich habe in Word eine Broschüre gestaltet, die ich bei einem Bekannten ausdrucken möchte, da er einen besseren Drucker besitzt. Allerdings verwende ich mehrere Schriften eines kommerziellen Schriftenpakets, die auf dem PC meines Bekannten fehlen. Wie kann ich das Dokument trotzdem korrekt ausdrucken?

! Auf Ihrem PC müssen Sie in den Word-Optionen lediglich einstellen, dass die verwendeten Schriften ins Dokument eingebettet werden sollen. Um das Dokument nicht unnötig aufzublähen, sollten Sie dabei die Systemschriften ausblenden, indem Sie hier ein Häkchen setzen. Danach lässt sich das Dokument auf jedem PC mit Word anzeigen und ausdrucken, auch wenn die Schriften dort nicht installiert sind.

Trotzdem ist dies nicht zu empfehlen, da Sie zu Hause ja einen anderen Drucker verwenden und Word nach einem Druckerwechsel dazu neigt, das Dokument anders zu formatieren – unter anderem, weil sich die bedruckbaren Bereiche von Drucker zu Drucker unterscheiden können und sich die Seitenränder dann verschieben. Deshalb empfiehlt es sich, Dokumente zur Weitergabe aus Word heraus als PDF zu exportieren. In solche PDF-Dokumente sind von Haus aus die verwendeten Fonts eingebettet. Word 2007 und 2010 beherrschen den Export standardmäßig. Bei älteren Word-Versionen müssen Sie einen PDF-Erzeuger wie den kostenlosen PDFCreator installieren, der sich als virtueller

Anzeige



Um Bilder mit exotischen Zeichen im Dateinamen mit IrfanView öffnen zu können, muss man ein mitgeliefertes Plug-in aktivieren.

Drucker im System einrichtet. Wie auch immer das PDF erzeugt wird, sieht es auf jedem Rechner im PDF-Betrachter exakt so wie das Original aus und lässt sich originalgetreu ausdrucken. (db)

www.ct.de/1206186

Leistungsaufnahme im Standby

? Sie geben für den PC-Bauvorschlag mit AMD-Prozessor in c't 24/11 einen Standby-Wert von 2,4 Watt an. Auf der Webseite des Netzteil-Herstellers be quiet habe ich aber einen Wert von 0,3 Watt gefunden. Wodurch erklärt sich die Diskrepanz?

! Unter dem Standby-Zustand verstehen wir den sogenannten S3-Modus, der auch als Suspend to RAM oder unter Windows als „Energie sparen“ bezeichnet wird. Dabei befinden sich alle geöffneten Programme und Dateien im Arbeitsspeicher, der weiterhin mit Strom versorgt wird. Wecken Sie den Rechner später auf, können Sie innerhalb weniger Sekunden an der gleichen Stelle weiterarbeiten, an der Sie ihn zum Schlafen geschickt haben. Übliche Desktop-PCs benötigen im S3-Modus zwischen 2 und 5 Watt.

Der Netzteilhersteller meint mit Standby vermutlich den Soft-off-Zustand, bei dem der Rechner vollständig heruntergefahren ist. Komplet-PCs dürfen seit Anfang 2010 laut ErP-Norm dabei nicht mehr als 1 Watt konsumieren. Die Herstellerangabe von 0,3 Watt entspricht wahrscheinlich dem maximalen Eigenbedarf des Netzteils im Soft-off-Zustand. Unser Bauvorschlag mit AMD-Prozessor kommt mit 0,7 Watt aus. (chh)

IrfanView und exotische Dateinamen

? Ich benutze als Standard-Bildbetrachter die Freeware IrfanView und bin eigentlich sehr zufrieden damit. Allerdings erhalte ich gelegentlich Bilder mit chinesischen oder

japanischen Schriftzeichen im Dateinamen. Wenn ich die im Explorer doppelklicke, meldet IrfanView, es könne den Datei-Header von ?????.jpg nicht lesen – möglicherweise existiere die Datei nicht. Kennen Sie einen Bildbetrachter mit ähnlichem Funktionsumfang, der solche Dateinamen verträgt?

! Sie müssen Ihren Viewer nicht wechseln: IrfanView kann durchaus mit Unicode-Dateinamen umgehen. Allerdings braucht das Programm dazu ein Plug-in. Es ist sogar im Download-Paket enthalten, wird aber normalerweise nicht geladen. Um es zu aktivieren, rufen Sie den Menübefehl „Optionen/Einstellungen“ auf, wechseln in die Rubrik „Sprache“ und setzen ein Häkchen vor „Unicode Plugin beim Start laden (...)“. (hos)

Fotobuch-Datei wertlos?

? Ich habe jahrelang Fotobücher bei Snapfish bestellt und war mit den Ergebnissen auch immer zufrieden. Jetzt habe ich allerdings das Problem, dass ich gerne ein altes Fotobuch nachbestellen möchte, das ich vor drei Jahren mit der Software von Snapfish (Pixaco) gemacht habe. Das geht aber nicht. Wie mir die Hotline mitteilte, arbeitet Snapfish jetzt mit einer anderen Software. Das alte Format wird nicht mehr unterstützt und nicht mehr gedruckt. Gibt es Programme, die mit Pixaco erstellte Fotobuchdateien in andere Formate exportieren können?

! Die gängigen Gestaltungsprogramme für Fotobücher fallen nicht gerade durch ihren Reichtum an Im- und Exportfunktionen auf. Es gibt allerdings eine Lösung für Ihr Problem. Die Betreiber von myphotobook.de haben früher auch mit der Software von Pixaco gearbeitet und drucken die Bücher auch weiter, obwohl sie inzwischen ebenfalls eine andere Software anbieten. Die Pixaco-Software führt der Anbieter in seinem Download-Bereich noch als „alte Software“ (siehe Link).

In dem Ordner, der die Datei mit dem Namen des alten Fotobuchs enthält, sollten

Anzeige

zwei Dateien mit den Endungen MPB und SET liegen. Bevor Sie die Software verwenden, müssen Sie diese auf einem Windows-PC unter „Eigene Dateien/myphotobook/Books“ oder auf dem Mac in „Dokumente/myphotobook/Books“ speichern. Danach sollte die Software die Daten finden.

Um ein Nutzerkonto anzulegen, registrieren Sie sich bei myphotobook.de online. Füttern Sie die Eingabemaske der Software mit den Zugangsdaten; anschließend können Sie das alte Fotobuch bestellen und hochladen. Der Upload dauert allerdings eine Weile und kann abstürzen – er arbeitet mit einem mittlerweile verworfenen Verfahren. (akr)

www.ct.de/1206186

AutoHotKey-Skripte laufen nicht

? Leider gelingt es mir nicht, mit AutoHotKey Befehle wie Strg+P in Programmen auszuführen, die nur mit UAC-Abfrage gestartet werden. Auch wenn ich das Programm über die Aufgabenplanung starte, beispielsweise Everything, werden keine Befehle ausgeführt. Ich arbeite unter Windows 7 (32 Bit) in einem Konto mit Administratorrechten und mit maximaler UAC-Stufe.

! Seit Einführung der Benutzerkontensteuerung bei Vista gibt es in Windows auch das Konzept der sogenannten Verbindlichkeitsstufen. Davon gibt es vier: niedrig, mittel, hoch und System. Normale Anwendungen laufen mit mittlerer, per UAC als Administrator ausgeführte mit hoher Verbindlichkeit. Ein Prozess kann mit anderen Prozessen nur dann kommunizieren, wenn diese unter derselben oder einer niedrigeren Stufe laufen als er selbst (siehe auch Artikel in c't 10/07, S. 180).

In Ihrem Fall läuft AutoHotKey mit mittlerer Verbindlichkeit und kann folglich keine Nachrichten an Programme senden, die sich

per UAC Administratorrechte verschafft haben. Der einzige Ausweg besteht darin, auch AutoHotKey mit vollen Rechten laufen zu lassen, etwa indem Sie in den Eigenschaften des Programms unter „Kompatibilität“ die Option „Programm als Administrator ausführen“ einschalten. Wenn Sie AutoHotKey bei jedem Windows-Start automatisch ausführen lassen, bekommen Sie dadurch allerdings jedes Mal nach dem Anmelden eine UAC-Abfrage. In dem Fall ist es wohl besser, AutoHotKey aus den normalen Autostarts herauszunehmen und über die Aufgabenplanung zu starten. Achten Sie darauf, dass auf der Seite „Allgemein“ der Aufgabe die Option „Mit höchsten Privilegien ausführen“ markiert ist, und geben Sie als Trigger „Bei Anmeldung“ an. (hos)

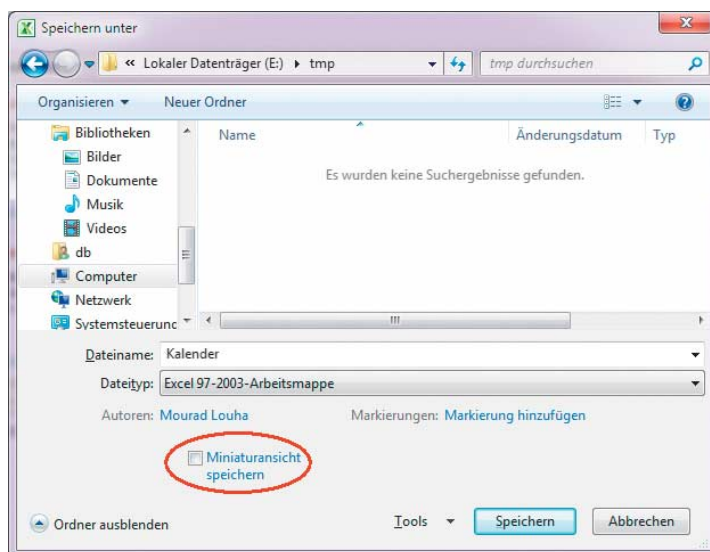
Keine Dokument-Vorschau im Explorer

? Obwohl ich Office 2010 installiert habe, zeigt mir der Windows-Explorer in der Ansicht „Extra große Symbole“ keine Vorschau der Dokumente und Tabellen an. Stattdessen erscheint im Explorer nur das Word- beziehungsweise Excel-Symbol. Wenn ich aber in der Explorer-Leiste auf das Symbol für „Blenden sie das Vorschaufenster ein“ klicke, wird der Inhalt sichtbar.

! Der Explorer kann durchaus ein Vorschaubild als Symbol für eine Office-Datei anzeigen – aber nur, wenn es in der Datei enthalten ist. Wenn Sie darauf Wert legen, sollten Sie beim Speichern des Dokuments darauf achten, dass im „Speichern unter“-Dialog die Option „Miniaturansicht speichern“ eingeschaltet ist.

Dagegen blendet das Vorschaufenster in der Tat den echten Inhalt ein und nicht nur ein Vorschaubild. Sie können hier sogar durch das Dokument scrollen. Der Explorer erreicht das, indem er praktisch die komplette Office-Anwendung in das Vorschaufenster einbettet. (hos)

Damit der Windows-Explorer eine Vorschau der Office-Dokumente anzeigt, muss beim Speichern in Word, Excel oder PowerPoint die zugehörige Option aktiviert sein.



FAQ

Dieter Brors

Microsoft Office

Antworten auf die häufigsten Fragen

Key-Card oder Komplettpaket?

? Neben den Vollversionen mit DVD gibt es im Handel oder per Click & Buy auch günstigere Key-Cards, mit denen sich die 60-Tage-Testversion freischalten lässt. Lohnt sich der Kauf einer solchen Key-Card oder gibt es einen Haken?

! Beim Funktionsumfang der Software gibt es zwar keinen Unterschied, doch die Key-Card erlaubt lediglich das Freischalten einer einzigen Installation. Dagegen dürfen die Vollversionen auf zwei Rechnern desselben Besitzers eingerichtet werden, also beispielsweise sowohl auf dem PC als auch auf einem Notebook genutzt werden. Die Vollversion von Office 2010 Home & Student darf man sogar auf drei Rechnern desselben Haushalts nutzen. Im Falle der Key-Cards müsste man für jede Installation einen Aktivierungsschlüssel kaufen, was letztendlich deutlich teurer wird.

Studentenversion

? Da ich mich als Informatik-Student auch mit der Datenbankprogrammierung befasse, kann ich mit Home & Student nicht viel anfangen, weil Access fehlt. Die Professional Edition mit Access kann ich mir aber nicht leisten.

! Für Studenten an staatlichen und staatlich anerkannten Hochschulen in Deutschland und Österreich bietet Microsoft für 99 Euro Office University 2010 an, das wie die Professional Edition aus Word, Excel, PowerPoint, Outlook, OneNote, Publisher und Access besteht. Das Paket kann man online unter www.daswahreoffice.com bestellen, wobei man seine Hochschul-E-Mail-Adresse angeben muss. Andere E-Mail-Adressen werden nicht akzeptiert. Zuvor kann man auf der Website unter „Bin ich bezugsberechtigt?“ nachschlagen, ob Microsoft die Hochschule für den Bezug dieser verbilligten Version anerkennt. Zu beachten ist allerdings, dass man diese Version nur auf einem einzigen Rechner aktivieren kann, Office Home & Student hingegen auf bis zu drei PCs.

32 oder 64 Bit?

? Auf meinem Rechner läuft die 64-Bit-Version von Windows 7. Soll ich darauf die 64- oder die 32-Bit-Version von Office 2010 installieren?

! Auch auf 64-Bit-Windows-Systemen empfiehlt es sich, die 32-Bit-Version von Office 2010 zu installieren. Microsoft rät sogar in einem Knowledge-Base-Artikel ausdrücklich davon ab, eine 64-Bit-Version einzurichten – es sei denn, man arbeitet mit riesigen Excel-Dateien mit einer Größe von mehr als 2 Gigabyte. Da viele Add-ons für Word und Excel nur in der 32-Bit-Version laufen, müssen Anwender des 64-bitigen Office 2010 mit zahlreichen Nachteilen rechnen.

Vorinstallierte Starter-Edition ersetzen

? Auf meinem neuen PC war Office 2010 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, 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. Es ist übrigens nicht zu empfehlen, die Starter-Version zusätzlich zum normalen Paket auf dem Rechner zu behalten. In diversen Foren haben sich Anwender in dem Fall nämlich über viele Probleme beklagt, die sie erst durch Deinstallation der Starter Edition beseitigen konnten.

Mehrsprachiges Office

? In unserer Familie haben wir mehrere PCs, auf denen das Office-Paket installiert ist. Meine Eltern schreiben überwiegend türkische Texte und würden auch lieber mit

einer türkischsprachigen Version von Word und Excel arbeiten. Müssen wir dafür extra ein türkischsprachiges Office kaufen und zusätzlich installieren oder lässt sich die Oberfläche durch einen Trick umschalten?

! Es bedarf keines Tricks: Microsoft bietet sogenannte Language Packs an, die pro Sprache 27 Euro kosten und nicht nur Wörterbücher für die Rechtschreibkorrektur enthalten, sondern auch die Oberfläche umschalten. Auf diese Weise kann man jederzeit zum Beispiel zwischen Deutsch und Türkisch wechseln. Die Language Packs kann man in Microsofts Online-Shop kaufen (siehe Link).

Klassische Menüs

? Ich hatte bislang Office 2003 benutzt und kann mich nach dem Umstieg auf die aktuelle Version nur schwer an die Ribbon-Oberfläche gewöhnen. Viele Befehle finde ich erst nach langer Suche. Gibt es eine Möglichkeit, die Office-2010-Anwendungen in die klassische Ansicht umzuschalten?

! Der Hersteller selbst hat das nicht vorgeesehen. Es gibt aber von anderen Anbietern Erweiterungen, die ein zusätzliches Menü bereitstellen, in dem sie die Befehle an derselben Stelle wie bei den früheren Versionen bereitstellen. Von diesen ist Ubit-Menü (siehe Link) sehr beliebt, zumal es Word, Excel und PowerPoint unterstützt und nichts kostet. Das Tool finden Sie übrigens auf der dieser c't-Ausgabe beiliegenden Heft-DVD.

Altes und neues Office gleichzeitig

? Ich benutze derzeit Office 2003 und möchte auf die aktuelle Variante Home & Student umsteigen, in der aber Outlook fehlt. Kann ich neben der aktuellen Version das alte Outlook beziehungsweise das ganze Office 2003 weiterhin einsetzen?

! Ja, das geht problemlos. Bei der Installation von Office 2010 müssen Sie nur darauf achten, nicht auf „Upgrade“ zu klicken, sondern eine angepasste Installation durchzuführen. In dieser können Sie dann einzeln auswählen, welche der alten Office-Anwendungen Sie auf dem PC belassen wollen. Von Outlook können Sie allerdings nur eine Version auf dem Rechner nutzen. (db)

www.ct.de/1206190

Anzeige

Martin Fischer

Entschlackter 3D-Turbo

OpenGL ES: Die wichtigste Grafikschnittstelle für Mobilgeräte

Das abgespeckte OpenGL ES sorgt für 3D-Grafik auf Smartphones und Tablets. In diesem Jahr soll die nächste Version erscheinen, mit deren Hilfe moderne SoC-GPUs beeindruckende Bilder zaubern können.

Smartphones und Tablets (Handhelds) enthalten winzige, extrem sparsame Kombiprozessoren, die als Systems-on-Chip (SoCs) CPU- und Grafikerne integrieren [1]. Trotz ihrer Sparsamkeit zaubern sie hübsche 3D-Spiele auf die kleinen, aber vergleichsweise hochauflösenden Displays. Sogar die anspruchsvolle Unreal-Engine läuft mittlerweile als spezielle Version auf Geräten mit iOS- und Android-Betriebssystemen und treibt Spiele wie Infinity Blade 2 und Dungeon Defenders an.

Die Hardware von Smartphones und Tablets ist aber zu schwachbrüstig für die aufgeblähten 3D-Schnittstellen für Desktop-Rechner und Notebooks wie Direct3D oder OpenGL. Deswegen hat sich eine stark abgespeckte Version von OpenGL als Standard für hardwarebeschleunigte 3D- und 2D-Grafik auf Smartphones und Tablets etabliert: das plattform- und programmiersprachenunabhängige OpenGL ES (Embedded Systems). Im Vordergrund der ES-Entwicklung stand, jede unnötige OpenGL-Funktion zu entfernen, dadurch die beschränkten Hardware-Ressourcen zu schonen und so die Akkulaufzeit zu verlängern. Weitergetrieben wird die Schnittstelle – wie auch OpenGL – von der Khronos Group, einem Industriekonsortium mit über 100 Mitgliedern. Neben vielen Branchengrößen sind auch die für SoC-GPUs wichtigen Firmen ARM

(Mali), Imagination Technologies (PowerVR SGX), Nvidia (ULP GeForce), Qualcomm (Adreno) und Vivante vertreten.

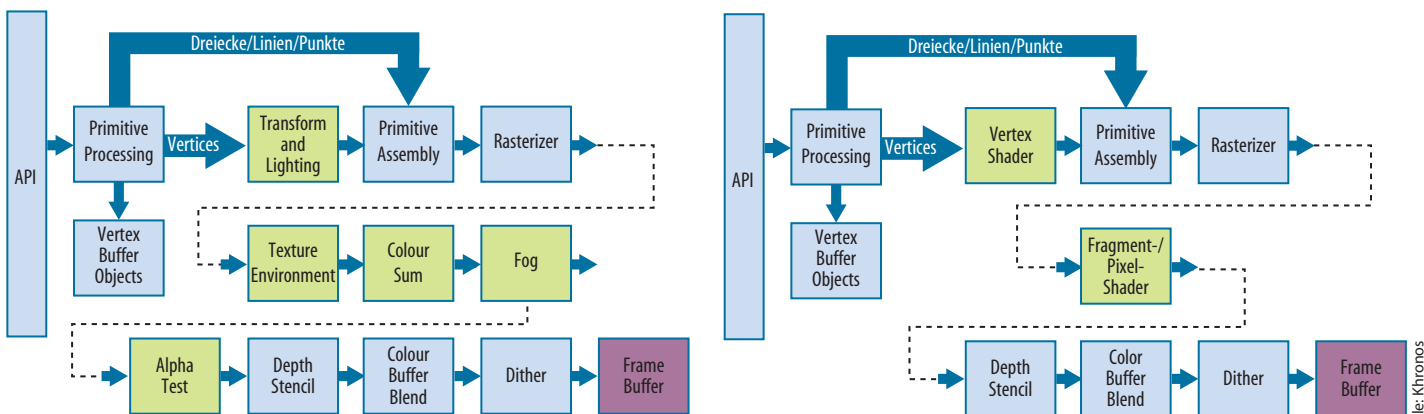
Abgeguckt

Von OpenGL ES gibt es derzeit drei Versionen: OpenGL ES 1.0, 1.1 und 2.0. Die ersten beiden leiten sich von der OpenGL-Spezifikation 1.3 beziehungsweise 1.5 ab, erzeugen 3D-Grafik anhand einer fest vorgegebenen Abfolge von Schritten und kommen ohne programmierbare Elemente aus (Fixed-function Pipeline). In den meisten aktuellen Mobilgeräten stecken aber Grafikeinheiten mit leistungsfähigen, programmierbaren Shader-Rechenkernen, beispielsweise PowerVR SGX mit Unified-Shader-Architektur und Nvidia ULP GeForce+ [1]. Für solche GPUs ist OpenGL ES 2.0 gedacht, eine Untermenge des über sieben Jahre alten OpenGL 2.0, das bereits programmierbare Pixel- und Vertex-Shader kennt. Dadurch erzeugt es 3D-Grafik viel effizienter, ist aber nicht abwärtskompatibel. Über GL-Extensions lassen sich noch Funktionen hinzufügen, etwa bestimmte Texturkompressionsformate, Kantenglättungsmodi oder anisotrope Filter. Als Shading-Programmiersprache kommt die für Embedded-Plattformen angepasste OpenGL ES Shading Language (GLSL ES) zum Einsatz; ihr

Direct3D-Pendant heißt High Level Shading Language (HLSL). Derzeit unterstützen bis auf Windows Phone nahezu alle Handheld-Betriebssysteme OpenGL ES 2.0: beispielsweise Googles Android seit Version 2.2, RIM BlackBerry OS 7.0 und Apple iOS seit dem iPhone 3GS. Sogar einige neuere Nokia-Mobiltelefone wie das Nokia 900 mit Maemo-Betriebssystem setzen auf die offene Grafikschnittstelle. Und selbst in Browser-Fenstern ist OpenGL ES 2.0 mittlerweile angekommen: Das Programmier-Interface WebGL beschleunigt damit 3D-Welten in Firefox oder Chrome. Die Windows-Treiberpakete für Radeon- und GeForce-Grafikkarten enthalten deshalb auch OpenGL ES 2.0. Bei anderen GPUs nutzt Google Chrome einen „Software-Adapter“ namens ANGLE, der die OpenGL-ES-Anfragen in DirectX-9-Aufrufe übersetzt.

Noch in der Beta-Phase ist eine WebGL-beschleunigte Version von Google Maps, die aber jeder in der Maps-Ansicht unter „MapsGL erleben“ ausprobieren darf. Wer in die WebGL-Programmierung hineinschnuppern möchte, sollte einen Blick auf den WebGL-Playground werfen – der dort eingegebene Code wird in Echtzeit visualisiert [2].

OpenGL ES 2.0 besitzt im Vergleich zum aktuellen Shader Model 5.0 in der DirectX-11-Welt einen stark beschnittenen Befehlssatz und verarbeitet nur vergleichsweise kurze Shader-Programme. Dadurch fallen einige der Bearbeitungsschritte weg, die aktuelle Desktop-GPUs zum Erstellen ansehnlicher 3D-Welten durchlaufen müssen. Der eingeschränkten 3D-Pipeline von OpenGL ES 2.0 fehlen etwa die mit Direct3D 10 und OpenGL 3.2 eingeführten Geometry Shader sowie die Hull- und Domain-Shader samt platzbeanspruchender Tessellation-Einheiten (ab Direct3D 11/OpenGL 4). Damit sind bestimmte aufwendige geometrische Effekte, die den Detailgrad von Spielobjekten erhöhen, nicht darstellbar. Allerdings sind auf den kleinen Displays ohnehin nicht so viele Details wie auf großen Full-HD-Bildschirmen erkennbar. Daher tun die im Vergleich zu Desktop-Grafikhardware deutlichen Einschränkungen dem Erfolg von Handheld-Spielen (noch) keinen Abbruch: Schaut man



OpenGL ES 1.x (links) erzeugt 3D-Grafik nach einer fest vorgegebenen Abfolge von Schritten (Fixed-function Pipeline). OpenGL ES 2.0 (rechts) kennt bereits die programmierbaren Vertex- und Pixel-Shader und kann dadurch schicke 3D-Grafik effizienter erzeugen.

Quelle: Khronos

Anzeige

sich beispielsweise die Charts der iOS-Spiele an, finden sich dort vor allem grafisch vergleichsweise einfache und kurzweilige Spiele wie Fruit Ninja, Doodle Jump oder Angry Birds, die mit ihrer motivierenden Spielmechanik die Käufer anziehen. Opulente Grafikkraher finden sich in den Hitlisten selten.

Doch dies soll sich zumindest aus Sicht der GPU-Entwickler wie Imagination oder Nvidia ändern. Denn die Käufer brauchen sichtbare Gründe, um ihr Geld tatsächlich in ein teures Smartphone oder Tablet mit einer besonders leistungsfähigen GPU zu stecken. Die Hoffnung ruht daher auf der dieses Jahr erscheinenden Version 3.0 der OpenGL-ES-Schnittstelle, die derzeit unter dem Codenamen Halti läuft.

Halti

Ratifiziert ist OpenGL ES 3.0 noch nicht, weshalb es noch keine Klarheit über den endgültigen Funktionsumfang gibt. Veröffentlicht werden dürfte Halti laut einer Branchenquelle nach der Grafik-Konferenz Siggraph, die Anfang August in Los Angeles stattfindet. Gearbeitet wird an der Spezifikation seit rund zweieinhalb Jahren.

Über Kontakte aus Unternehmen, die im Khronos-Konsortium vertreten sind, brachten wir bereits Funktionen in Erfahrung, die sehr wahrscheinlich Einzug in den finalen Standard halten. Einige davon sind von der Desktop-Schnittstelle OpenGL 3 abgeleitet. Halti soll kompatibel zu ES 2.0 sein und nun optional auch einen Geometry-Shader unterstützen. Dieser sitzt zwischen Vertex- und Pixel-Shader und manipuliert die äußere Gestalt von Objekten. Im Unterschied zum Vertex-Shader, der nur vorhandene 3D-Punkte bewegen kann und so zum Beispiel die Gliedmaßen einer 3D-Figur animiert, arbeitet der Geometry-Shader auf Dreiecksbasis und kennt bereits einen großen Teil der Gesamtstruktur eines Objekts. Dadurch kann er auch

Hübsche 3D-Grafik ist dank WebGL und OpenGL ES mittlerweile auch im Browser angekommen.



dessen Gestalt verändern oder sogar neue Geometrie und damit Details erzeugen, ohne dafür die CPU-Kerne stark beanspruchen zu müssen: Dann wachsen beispielsweise Pflanzen, indem der Geometry Shader einfach weitere Dreiecke an ihre Triebe anfügt. Damit lassen sich noch detailliertere 3D-Welten erschaffen. Im DirectX-Universum wurden solche Geometry-Shader erstmals Ende 2006 mit DirectX 10 eingeführt. Direkt vergleichbar mit dem DirectX-10-Geometry-Shader soll die Implementation in Halti allerdings nicht sein. Sie ist in ihrem Funktionsumfang eingeschränkt, außerdem muss die SoC-GPU Geometry-Shader nicht zwingend beherrschen, um zu Halti kompatibel zu sein. Die dahintersteckende Idee ist es, die Portierung von derzeitigen DirectX-10-Spielen in den kommenden Jahren auf zukünftige Tablets zu erleichtern.

Eine große Rolle spielt außerdem die Interoperabilität zwischen der Grafikschnittstelle OpenGL ES und der GPGPU-Schnittstelle OpenCL, die ab Halti ohne Extension möglich sein soll. Universelle Berechnungen, etwa für Physikeffekte, die Bildverarbeitung oder Post-Processing könnte Halti dann direkt anstoßen. Besonders für Spiele interessant ist, dass man auch Sichtbarkeitsabfragen (Hardware Occlusion Queries) direkt unterstützen will. Dadurch können 3D-Anwendungen von der 3D-Schnittstelle erfahren, ob die Pixel von noch zu zeichnenden Objekten von anderen verdeckt sein werden oder nicht. Als verdeckt eingestufte Pixel

muss die Anwendung dann also nicht zeichnen. Das spart Funktionsaufrufe und somit Rechenzeit, was die Performance erhöht oder Raum bietet für das Berechnen zusätzlicher Effekte.

Halti soll neben einer Reihe von Formaten für komprimierte Texturen (ETC, EAC) außerdem auch 3D-Texturen unterstützen, die es derzeit lediglich als Extension für OpenGL ES 2.0 gibt. Auch Depth Textures, die etwa zur Modellierung von Schatten dienen, und sRGB-Texturen soll Halti kennen. Weiterhin erweitert man die Grafik-Pipeline mit der Funktion Transform-Feedback. Damit lassen sich bereits vom Vertex-Shader (optional auch vom Geometry-Shader) verarbeitete, geometrische Daten abgreifen und in eigene Speicherbereiche (Buffer Objects) schreiben. Beispielsweise sind so aufwendige Partikeleffekte in Spielen einfacher realisierbar, da die Partikel nicht für jedes Frame wieder neu durch die gesamte Grafik-Pipeline geschleust werden müssen. Auch in den Standard schaffen soll es Instanced Rendering. Damit lassen sich Objekte mit einem Befehl mehrfach zeichnen. Für Spiele bietet sich das beispielsweise an, um Wälder mit vielen (gleichartigen) Bäumen oder große Armeen darzustellen. Action-Spiele könnten davon profitieren. Ebenfalls vereinfachen soll sich die Synchronisation zwischen CPU und GPU mittels sogenannter Fences, der Datenaustausch zwischen verschiedenen Buffern und das Auslesen von Pixelblöcken aus dem Framebuffer (ReadPixels). Das könnte beispielsweise auch 2D-Bedienoberflächen beschleunigen.

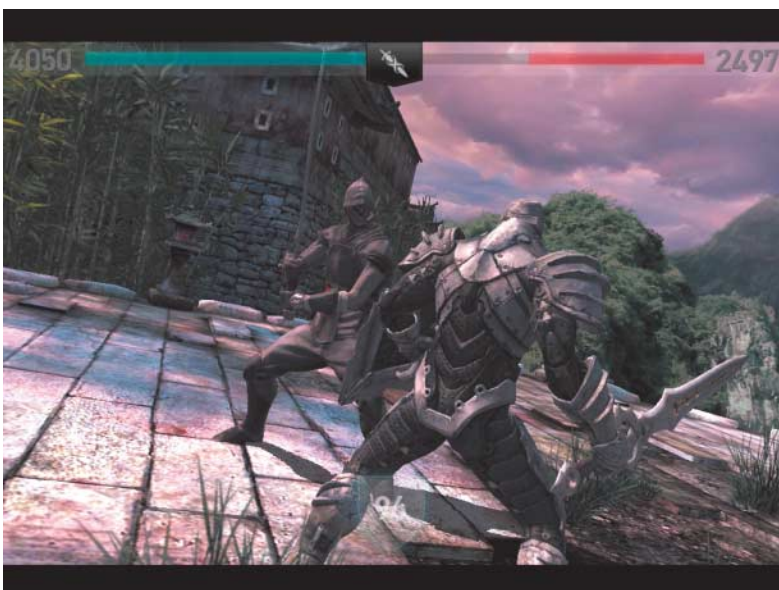
Halti wird viele Verbesserungen mitbringen, die die Grundlage für zukünftig noch hübschere 3D-Spiele auf Handheld-Geräten legen. Damit dürfte auch die schiere Zahl optisch opulenter 3D-Spiele auf iOS- und Android-Geräten zunehmen. Eventuell sehen die Hersteller von Handheld-Spielen darin aber auch die Möglichkeit, ihre Spiele teurer zu verkaufen als bisher. (mfi)

Literatur

- [1] Martin Fischer, Nvidias Aufbegehren, Grafikprozessoren für Tablets und Smartphones: ULP GeForce und PowerVR SGX 540, c't 7/11, S. 132
- [2] WebGL Playground: <http://webglplayground.net>

Eine speziell angepasste Unreal-Engine sorgt via OpenGL ES und modernen Grafikchips für Konsolen-Grafik auf Tablets, wie beispielsweise das Spiel Infinity Blade 2 zeigt.

ct





Thorsten Leemhuis

Aufhelfen

Linux-Boot-Probleme erkennen und lösen

Das Hochfahren eines Linux-Systems ist ein komplexer Vorgang, den schon kleine Details stören können. Die Ursachen lassen sich häufig leicht korrigieren; selbst kompliziertere Probleme kann man ohne Neuinstallation beheben.

Der Start in den Tag ähnelt dem Booten von Linux: Bevor Sie voll einsatzfähig sind und Höchstleistung erzielen, müssen Sie erst einmal in mehreren Schritten in Gang kommen. Linux ist allerdings pingeliger als der Durchschnittsmensch, denn es kommt gar nicht hoch, wenn gewisse Bedingungen nicht erfüllt sind. Manchmal sind das Kleinigkeiten, ein vergessener USB-Stick etwa. Mit ein wenig Hilfe an den richtigen Stellen bekommt man aber selbst ein schwer angeschlagenes Linux wieder auf Trab.

Dazu brauchen Sie Informationen, die viele moderne Distributionen beim Start hinter einer grafischen Fortschrittsanzeige verstecken. Die Escape-Taste verscheucht Letztere – das hilft aber nur bedingt weiter, da diese Distributionen meist auch den

Parameter quiet in der Standard-Boot-Konfiguration setzen, der viele wichtige Informationen unterdrückt. Wenn Sie ihn entfernen, sollten Sie auch gleich Parameter wie rhgb (Fedora, RHEL und Co.), splash (Ubuntu) oder splash=silent (OpenSuse) loswerden, damit die grafische Fortschrittsanzeige gar nicht erst startet; bei Ubuntu 11.10 müssen Sie zusätzlich noch das vt.handoff=7 entfernen und die Grub2-Angabe set gfxpayload=\$linux_gfx_mode in set gfxpayload=text ändern.

Solche Anpassungen nehmen Sie beim Boot-Manager Grub 2 vor, indem Sie den zu bootenden Eintrag im Boot-Menü auswählen und „e“ drücken, um diesen zu editieren. In der mit „linux“ beginnenden Zeile können Sie nun Parameter setzen oder entfernen, die dem Kernel mitgegeben werden; Strg+X oder

F10 starten anschließend den modifizierten Eintrag. Bei Grub Legacy geht es ähnlich: Eintrag auswählen, „e“ drücken, mit „kernel“ beginnende Zeile ansteuern und nach einem weiteren „e“ die Parameter entfernen; mit Enter abschließen und mit „b“ booten. Bei OpenSuse muss man vorher noch Escape drücken, damit Grub in den Text-Modus wechselt. Auch bei Boot-Loadern von Live-Linuxen kann man Parameter auf diese Art anpassen.

Hochbringen

Das Entfernen des Parameters quiet steigert nicht nur die Gesprächigkeit des Kernels, sondern auch die einiger im Boot-Prozess involvierten Programme; die meisten solcher Parameter wirken nur beim Kernel oder im Userland.

Alle Linux-Distributionen bringen PCs ganz ähnlich in Gang. Zuerst ruft das BIOS einen Boot-Manager auf, der den Linux-Kernel und ein Initramfs vom Systemdatenträger in den Arbeitsspeicher lädt und den Kernel startet. Der nimmt daraufhin die wichtigsten System-Komponenten in Betrieb und bindet mit Hilfe der Treiber und Werkzeuge im Initramfs das Root-Dateisystem ein. Dem dort liegenden Init-Daemon übergibt das Initramfs anschließend die Verantwortung über das System. Der lädt im Rahmen der Grundkonfiguration weitere Treiber, um anschließend die Hintergrunddienste zu starten. Sobald alles Wichtige


```

GNU GRUB version 1.99-12ubuntu5

setparams 'Ubuntu, with Linux 3.0.0-12-generic'

recordfail
set gfxpayload=$linux_gfx_mode
insmod gzio
insmod part_msdos
insmod ext2
set root='(hd0,msdos1)'
search --no-floppy --fs-uuid --set=root e14ab58b-d854-4714-9c3e-9157b41ded84
linux /boot/vmlinuz-3.0.0-12-generic root=UUID=e14ab58b-d854-4714-9c3e-9157b41ded84 ro \
quiet splash vt.handoff=7
initrd /boot/initrd.img-3.0.0-12-generic

Minimum Emacs-like screen editing is supported. TAB lists completions. Press Ctrl-x
or F10 to boot, Ctrl-c or F2 for a command-line or ESC to discard edits and return
to the GRUB menu.

```

Damit das System zur Diagnose wichtige Informationen liefert, müssen Sie Kernel-Parameter wie „quiet“ und „splash“ entfernen.

läuft, startet der Init-Prozess einen X-Server und die Programme zum Anmelden am System.

Trotz des gleichen Ansatzes setzen die Distributionen für den Boot-Vorgang auf ganz andere Software. Beim Boot-Manager verdrängt Grub2 (1.9x) gerade Grub Legacy (0.9x). Init-Systeme trifft man derzeit drei: Sysvinit, Upstart und Systemd. Auch bei der Grundkonfiguration durch Initramfs und Init-Daemon gehen die Distributionen unterschiedlich vor. Daher laufen Tricks, die bei einer Distribution weiterhelfen, bei anderen

ins Leere; einige Distributions-spezifische Tipps finden Sie über den c't-Link am Ende des Artikels.

Phasen

Die zur Ursachenforschung und Fehlerbehandlung nötigen Schritte hängen von der Stelle im Boot-Prozess ab, an der ein Problem auftritt. Der Boot-Manager hat seine Arbeit erledigt, wenn nach Auswahl eines Boot-Eintrags Zeilen wie „Loading Kernel“ und „Loading initial ramdisk“ auf dem Schirm landen. Ein korrekt anlaufender Kernel sollte einige Zehntelsekunden später Dutzende Angaben zur Hardware-Initialisierung ausgeben, sofern nicht ein quiet es ihm untersagt. Bei Fedora kennzeichnet eine Zeile wie „dracut: dracut-013-20.fc16“ den Moment, in dem der Kernel an die Initial Ramdisk übergibt; bei anderen Distributionen erkennt man den Abschnitt an Ausgaben wie „Write protecting the kernel read-only“ und einer Startmeldung von Udev, mit dem das Initramfs Treiber lädt.

Ausgaben wie „Switching root“ und „Welcome to FooBar Linux“ kennzeichnen den Punkt, an dem die Root-Partition eingebunden ist. Hier übernimmt der Init-Daemon. Alles Wichtige läuft, wenn die grafische Oberfläche startet; zu dem Zeitpunkt erreicht man über die Tastenkombination Strg+Alt+F2 Textkonsolen mit Login-Prompt.

Boot-Manager

Der Bildschirm wird nach Ende des Selbsttests des BIOS sofort schwarz oder der Start bricht mit Fehlermeldungen von Grub beziehungsweise einem Text wie „Operating system not found“ ab.

Die Firmware hat den Boot-Manager nicht gefunden oder dieser ist beschädigt. Prüfen Sie im BIOS-Setup, ob die Datenträger erkannt werden, auf denen der Boot-Manager und von ihm benötigte Daten (Kernel, Initramfs) liegen. Überprüfen Sie auch die Boot-Reihenfolge – möglicherweise startet der Rechner von einem USB-Stick,

einer externen Festplatte oder einer SD-Karte. Vielleicht findet der Boot-Manager aufgrund eines zusätzlichen Datenträgers auch Teile seiner selbst nicht mehr; dann müssen Sie den neuen Datenträger in der Boot-Reihenfolge ganz ans Ende stellen.

Wenn Sie solche Ursachen ausschließen können, hat vermutlich die Boot-Manager-Installation einen Schaden. Starten Sie ein Live-Linux und schauen Sie, ob das auf alle Datenträger und Partitionen zugreifen kann. Möglicherweise ist der nicht erscheinende Boot-Manager nur ein Symptom eines schwerwiegenden Problems. Vielleicht eine beschädigte oder zerstörte Partitionstabelle – das lässt sich manchmal mit dem Programm testdisk reparieren, das einigen Live-Distributionen beiliegt. Manchmal ist auch das Dateisystem so stark angeschlagen, dass der Boot-Manager beim Nachladen von Daten mit einer Fehlermeldung aufgibt. Lassen Sie in solch einem Fall Prüf- und Reparaturprogramme wie fsck.ext4 auf das Laufwerk los, auf dem sich das Verzeichnis /boot/ befindet – zumeist das Root-Laufwerk („/“). Findet sich so die Ursache nicht, installieren Sie den Boot-Manager neu.

Kernel startet nicht

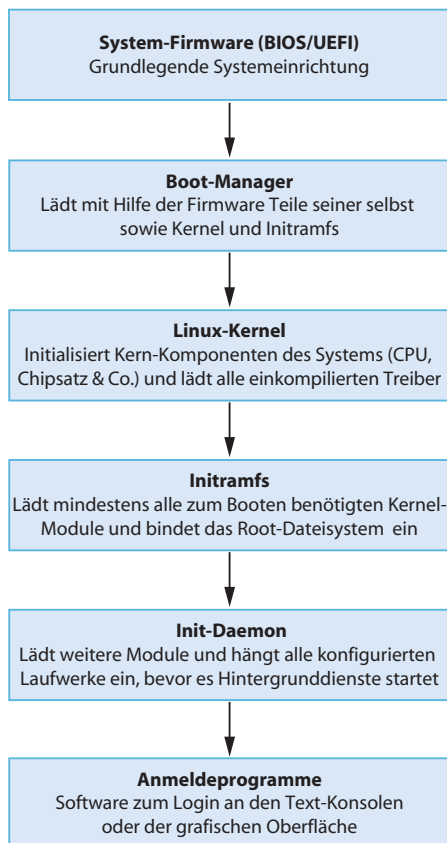
Nachdem der Boot-Manager den Kernel startet, bleibt das System mit einem blinkendem Cursor stehen oder startet neu.

Der Kernel oder Ihre Hardware sind bei der Inbetriebnahme des Systems auf die Nase gefallen, noch bevor Linux die zur Bildschirmausgabe wichtigen Komponenten initialisieren konnte. Das kann Hunderte von Ursachen haben; manchen kommt man mit dem Kernel-Parameter earlyprintk=vga auf die Schliche, der die Bildschirmausgaben etwas früher aktiviert. An noch frühere Informationen kommt man lediglich über eine serielle Verbindung oder ein „USB Host-to-Host Debug Device“; Informationen dazu finden Sie über den Link am Ende des Artikels.

Meist bleibt nur ein Stochern im Dunkeln. Bei Systemen, die zuvor mit Linux einwandfrei liefen, sollten Sie überlegen, ob Sie das Problem vielleicht selbst verursacht haben: Ist möglicherweise ein BIOS- oder Kernel-Update schuld, das Sie rückgängig machen können? Oder eine Änderung am BIOS-Setup?

Trennen Sie versuchsweise auch alle Peripherie, denn manchmal kann etwa ein per USB angeschlossenes Gerät Boot-Probleme verursachen. Bei umgerüsteten oder frisch zusammengebauten System sollten Sie zurückbauen oder alle nicht zum Booten benötigten Komponenten versuchsweise entfernen. Nicht selten findet man dabei heraus, dass ein einzelnes Bauteil die Probleme verursacht.

Ein Update des BIOS ist hingegen das Beste, wenn das Problem bei neuen Systemen auftritt. Bei solchen können Sie auch die Kernel-Parameter api=off alleine oder in Kombination mit noapic ausprobieren. Vielfach sind ACPI (Advanced Configuration and Power Interface) und APIC (Advanced Programmable



Die wichtigsten Abschnitte bei Start eines modernen Linux-Systems


```

Booting a command list
Loading Linux 3.1.0-7.fc16.x86_64 ...
Loading initial ramdisk ...

[ 0.000000] Initializing cgroup subsys cpuset
[ 0.000000] Initializing cgroup subsys cpu
[ 0.000000] Linux version 3.1.0-7.fc16.x86_64 (mockbuild@x86-07.phx2.fedoraproject.org) (gcc version 4.6.2 20111027 (Red Hat 4.6.2-1) (GCC) ) #1 SMP Tue Nov 1 21:10:48 UTC 2011
[ 0.000000] Command line: BOOT_IMAGE=/vmlinuz-3.1.0-7.fc16.x86_64 root=/dev/mapper/Vo1Group-lv_root ro
[ 0.000000] BIOS-provided physical RAM map:
[ 0.000000] BIOS-e820: 0000000000000000 - 000000000009f400 (usable)
[ 0.000000] BIOS-e820: 000000000009f400 - 00000000000a0000 (reserved)
[ 0.000000] BIOS-e820: 00000000000f0000 - 0000000000100000 (reserved)

```

Nachdem der Boot-Loader das Laden von Kernel und Initramfs bestätigt hat, führt er Ersteren aus.

Interrupt Controller) jedoch zur korrekten Konfiguration moderner Hardware unerlässlich – Hyper-Threading und Turbo Boost beziehungsweise Turbo Core arbeiten ohne diese Techniken nicht, sodass der Prozessor sein volles Leistungspotenzial nicht entfaltet. Auch die Stromspartechniken liegen dann teilweise oder komplett brach. Die Hardware-Hersteller testen zudem den Betrieb ohne ACPI nicht, daher arbeiten möglicherweise auch Selbstschutz-Funktionen des Systems nicht mehr – im dümmsten Fall kann es daher zu Hardware-Schäden kommen. Auch wenn das selten ist: Probieren Sie diese Parameter nur, wenn es sein muss; Sie sollten bei Versuchen unbedingt die Prozessor-Temperatur im Auge behalten und schon beim Start lauschen, ob die Lüfter wie gewohnt arbeiten.

Es gibt noch eine Vielzahl ähnlich gelagerter Parameter, die man alleine oder in verschiedenen Kombinationen mit den beiden zuvor genannten ausprobieren kann – etwa `noapic` („No Local APIC“), `irqpoll` oder `pci=noacpi`. Statt Letzterem kann man bei 32-Bit-x86-Linux auch `pci=bios` angeben, damit der Kernel die vom BIOS vorgegebene IRQ-Verteilung verwendet. Wenn Sie so eine offenbar korrekt arbeitende Mischung finden, können Sie die Parameter in der Konfigurationsdatei des Boot-Managers fest eintragen. Über den c't-Link am Ende des Artikels gelangen Sie zur Kernel-Dokumentation, die Hintergründe zur Bedeutung dieser Parameter liefert. Dort stehen noch Hunderte anderer Optionen, die in verschiedenen Situationen weiterhelfen können; die hier erwähnten sind die erfolgversprechendsten.

Kernel bricht ab

Der Kernel bleibt nach der Ausgabe einiger Informationen stehen.

Beginnt die zuletzt ausgegebene Zeile mit „Kernel Panic“, dann hat der Kernel einen schwerwiegenden Fehler festgestellt und sich selbst gestoppt; Hinweise zur Diagnose finden Sie im übernächsten Abschnitt.

Bricht der Kernel den Start ein oder zwei Sekunden nach dem Anlaufen ohne Panic ab, dann ist wahrscheinlich bei der Konfiguration von Kern-Komponenten wie Prozessor, Speicher und Mainboard-Chipsatz etwas gehörig schiefgegangen. Dann helfen manch-

mal die im vorangegangenen Abschnitt erwähnten Kernel-Parameter.

Tritt das Problem ein klein wenig später auf, dann sind Treiber im Kernel oder Initramfs schuld; möglicherweise jene für die Grafik-Hardware. Über eine Internet-Suche mit den zuletzt ausgegebenen Informationen findet man meist den Namen des zuletzt geladenen Treibers, der wahrscheinlich Ursache des Problems ist.

Die Kernel-Dokumentation enthält Hinweise zu Parametern, die das Treiberverhalten verändern und so manchmal Probleme umschiffen. Falls der Treiber als Modul kompiliert wurde, liefert ein `modinfo -p treibername` auf einem Zweitsystem mit ähnlichem Kernel eine Übersicht der möglichen Parameter. Diese kann man dem Kernel über die Syntax `modulename.parameter=wert` direkt beim Booten mitgeben, damit sie im Boot-Prozess angewendet werden, sobald der Treiber aktiv wird. Über einen Kernel-Parameter nach dem Schema `modulename.disable=1` können Sie das Laden eines Treibers komplett unterbinden.

Grafikausgabe

Nachdem der Kernel einige Informationen ausgegeben hat, wird der Bildschirm nach einem Flackern schwarz oder das System startet neu.

Unter Hauptverdacht steht in so einem Fall der Grafiktreiber, wenn die noch sichtbaren Bildschirmausgaben nicht auf etwas anderes hindeuten. Gewissheit erlangen Sie, wenn Sie den Kernel versuchsweise mit dem Parameter `nomodeset` starten. Er verwendet dann einen anspruchslosen Standard-VGA-Textmodus zur Bildschirmausgabe.

Falls das System dann in die Gänge kommt, sind möglicherweise Probleme bei der Monitoreerkennung schuld. Starten Sie neu und geben dem Kernel den Parameter `video=1024x768-24@75` mit, der eine Auflösung von 1024 × 768 mit 24 Bit Farbtiefe und einer Bildwiederholrate von 75 Hertz vorgibt; falls das klappt, ändern Sie die Werte so, dass sie zu Ihrem Monitor passen. Wenn nicht, versuchen Sie testweise, den Monitor anders anzubinden – VGA, DVI oder HDMI funktionieren häufig besser als DisplayPort.

Tiefer sitzenden Problemen kommt man manchmal mit den Debug-Informationen

auf die Schliche, die der Direct Rendering Manager (DRM) des Kernels bei Übergabe des Parameters `drm.debug=14` ausgibt. Die DRM-Treiber `i915` (Intel), `nouveau` (Nvidia) und `radeon` (AMD) bieten noch allerlei weitere Optionen, die manchmal Probleme umgehen; ein `modinfo -p i915` zeigt beispielsweise die Parameter des Intel-Treibers an.

An diesem Punkt wird es aber schnell kompliziert. Das Problem zu umschiffen kann daher attraktiver sein als eine stundenlange Fehlersuche. Manchmal ist eine andere Distribution kooperativer, weil deren Kernel neuer oder älter ist und das Problem nicht zeigt; oder Sie starten mit `nomodeset` im VGA-Textmodus und spielen die proprietären Grafiktreiber von AMD oder Nvidia ein.

Kernel-Panik

Der Kernel arbeitet nach der Ausgabe von „Kernel Panic“ nicht weiter.

Bei einer „Kernel Panic“ stoppt sich der Kernel selbst, weil er nicht weiter weiß – etwa wenn er kein Root-Dateisystem findet.

Eine Kurzbeschreibung des Abbruchsgrunds findet sich in der Kernel-Panic-Zeile. Bei der Angabe „Attempted to kill init“ ist der Init-Prozess abgestürzt. Daran kann ein beschädigtes Initramfs schuld sein, denn schon dort läuft ein Prozess, der Init-ähnliche Aufgaben übernimmt. Es können auch fehlende oder beschädigte Dateien auf dem Root-Dateisystem sein, die der Init-Daemon nutzt; das sind auch mögliche Ursachen, falls der Kernel „No init found. Try passing init= option to the kernel“ meldet.

Bei Meldungen wie „Fatal exception“ oder einem „Aiee, Killing Interrupt Handler“ hat der Kernel die Arbeit nach einem schwerwiegenden Fehler eingestellt, um keinen Schaden anzurichten. Typischerweise finden sich in den Zeilen darüber Hinweise auf die eigentliche Ursache. Nicht selten ist das ein „Oops“, bei dem der Kernel Informationen ausgibt, die an einen Blue Screen von Windows erinnern. Der Kernel hat in diesem Fall ein Problem erkannt und nach dessen Behandlung weiterzuarbeiten versucht. Dazu legt er manchmal Treiber oder Teilfunktionen seiner selbst lahm; falls es trotzdem nicht weiter geht, führt das zur Kernel Panic.

In den etwas abschreckend wirkenden Oops-Ausgaben finden sich allerlei Informationen, die auch weniger erfahrenen Linux-Anwendern bei der Fehlersuche helfen. Bevor Sie diese studieren, sollten die den vierstelligen Zähler in der mit „Oops“ beginnenden Zeile prüfen: Wenn dort nicht „0000“ steht, dann war es nicht der erste Oops; in so einem Fall sollten Sie diesem nachspüren, denn möglicherweise ist der angezeigte Fehler nur ein Folgefehler, der mit der eigentlichen Ursache nur wenig zu tun hat – der erste Oops kann nämlich zu Fehlverhalten in ganz anderen Bereichen des Kernels führen.

Direkt über der Zeile mit der Oops-Nummer steht der Grund für den Oops. In den darauf folgenden Zeilen finden sich weitere In-

```
[ 127.924949] ---[ end trace 52873e0883f55cb ]---
[ 127.924949] Kernel panic - not syncing: Fatal exception
[ 127.924949] Pid: 1197, comm: bash Tainted: G      D      3.1.0-7.fc16.x86_64 #
1
[ 127.924949] Call Trace:
[ 127.924949] [] panic+0x91/0x1a5
[ 127.924949] [] oops_end+0xb4/0xc5
[ 127.924949] [] no_context+0x203/0x212
[ 127.924949] [] __bad_area_nosemap+0x1cb/0x1ec
[ 127.924949] [] bad_area+0x47/0x4e
[ 127.924949] [] do_page_fault+0x223/0x37e
[ 127.924949] [] ? arch_local_irq_save+0x15/0x1b
[ 127.924949] [] ? __raw_spin_unlock_irqrestore+0x17/0x19
[ 127.924949] [] ? __raw_spin_unlock_irqrestore+0x17/0x19
[ 127.924949] [] ? console_unlock+0x1d9/0x1e8
[ 127.924949] [] do_async_page_fault+0x31/0x4f
[ 127.924949] [] async_page_fault+0x25/0x30
[ 127.924949] [] ? sysrq_handle_crash+0x16/0x20
[ 127.924949] [] __handle_sysrq+0xa2/0x13c
[ 127.924949] [] write_sysrq_trigger+0x3d/0x45
[ 127.924949] [] proc_reg_write+0x7c/0x95
[ 127.924949] [] vfs_write+0xac/0xf3
[ 127.924949] [] sys_write+0x4a/0x6e
[ 127.924949] [] system_call_fastpath+0x16/0x1b
```

formationen sowie Hex-Adressen der involvierten Kernel-Funktionen; moderne Kernel geben daneben zumeist auch deren Namen aus. Diese geben häufig einen Hinweis darauf, in welcher Art von Code das Problem aufgetreten ist. Geht es hier um ACPI oder IRQs, dann können möglicherweise die eingangs erwähnten Kernel-Parameter rund um ACPI, APIC und Co. einen Ausweg bieten.

Root-Dateisystem

? Der Systemstart bricht mit einer Meldung ab, das Root-Dateisystem („/“) konnte nicht gefunden werden.

! Wenn der Kernel das Root-Dateisystem nicht finden kann, dann bricht er mit der Meldung „Kernel Panic – not syncing: VFS: Unable to mount root fs on [...]“ ab. Das deutet auf ein fehlendes Initramfs hin, dem gängige Linux-Distributionen das Einbinden des Root-Dateisystems überlassen. Schauen Sie sich die Konfiguration und Bildschirmausgaben des Boot-Loader näher an, um zu prüfen, ob dieser das Initramfs lädt. Falls es beschädigt sein sollte, müssen Sie Ihr System mit einem älteren Kernel oder einem Live-Linux booten, um mit den zur Distribution gehörenden Werkzeugen ein neues Initramfs zu erstellen – diese heißen dracut (Fedora, RHEL), mkinitrd (OpenSuse) oder update-initramfs (Debian, Ubuntu).

Wenn die Software im Initramfs das Root-Dateisystem nicht finden kann, gibt sie Meldungen wie „dracut Warning: No root device [...] found“ (Fedora) oder „Gave up waiting for root device. Common Problems: [...]“ (Debian und Ubuntu) aus. Anschließend öffnet

```
[ 1.561523] dracut: Scanning devices sda3 for LVM volume groups
[ 1.565685] dracut: Reading all physical volumes. This may take a while...
[ 1.571148] dracut: Found volume group "VolGroup" using metadata type lvm2
[ 1.596278] dracut: 2 logical volume(s) in volume group "VolGroup" now active
[ 13.118954] dracut: Scanning devices sda3 for LVM volume groups
[ 13.115037] dracut: Reading all physical volumes. This may take a while...
[ 13.129613] dracut: Found volume group "VolGroup" using metadata type lvm2
[ 13.132465] dracut: Partial mode. Incomplete logical volumes will be processed.
[ 13.142834] dracut: 2 logical volume(s) in volume group "VolGroup" now active
[ 33.616421] dracut Warning: No root device "block:/dev/mapper/VolGroup-lv_rot" found

dracut Warning: No root device "block:/dev/mapper/VolGroup-lv_rot" found

Dropping to debug shell.

dracut:/# _
```

Bei einem Kernel Oops geben die Namen der involvierten Kernel-Funktionen häufig Hinweise auf die Ursache; dieser wurde via Sysrq explizit erzeugt.

suchen Sie diese mit den zugehörigen Werkzeugen einzubinden, um vielleicht so die Fehlerursache zu finden.

Udev

? Das System bleibt hängen, kurz nachdem Udev im Initramfs oder von Init-Daemon gestartet wurde.

! Udev lädt einen Treiber oder führt eine Software aus, die das System zum Absturz bringt. Geben Sie einem ohne quiet gestarteten Kernel beim nächsten Start die folgenden Parameter mit:

```
udev.log-priority=info udev.children-max=1
```

Udev startet daraufhin nur maximal einen Kind-Prozess und gibt eine Reihe von Informationen zur den Vorgängen aus. So lassen sich häufig problematische Module finden, die das System zum Absturz bringen; deren Laden unterbindet ein `modulename.disable=1`.

Laufwerke

? Der Init-Daemon bietet einen Text-Login an und zeigt eine Meldung, ein Laufwerk nicht einbinden zu können.

! Entweder kann der Init-Daemon ein in `/etc/fstab` konfiguriertes Laufwerk nicht finden oder ist beim Prüfen eines solchen auf Fehler gestoßen, die das Prüfprogramm nicht automatisch beheben will.

Im letztgenannten Fall müssen Sie das zum eingesetzten Dateisystem passende `fsck`-Programm manuell auf das betroffene Laufwerk loslassen – typischerweise ist das `fsck.ext4`. Das wird Ja/Nein-Fragen stellen; die Antworten beeinflussen die Art der Fehlerbehebung und entscheiden so mit, welche Daten gerettet werden können oder verloren gehen. Wer sich nicht mit Detailfragen auseinander setzen will und den Vorschlägen des Tools vertraut, kann `fsck.ext4` mit dem Parameter „-y“ aufrufen, der alle Fragen mit „Yes“ beantwortet.

Der Init-Daemon unterbricht den Start auch, wenn er eines der in `/etc/fstab` konfigurierten Laufwerke nicht einbinden kann – etwa weil sich durch einen neuen (USB-) Datenträger die Gerätebezeichnungen im `/dev`-Verzeichnis verändert haben. Um solche Probleme zu vermeiden, sollten Sie die Laufwerke in `/etc/fstab` über eindeutige Bezeichner (UUID/Universally Unique Identifier) spezifizieren, die `blkid` ausgibt. Bei verzichtbaren Laufwerken kann man in der `Fstab` auch die Option „`nofail`“ setzen, dann macht der Init-Daemon weiter, selbst wenn er den Datenträger nicht findet.

X-Server

? Nachdem anscheinend alle Hintergrunddienste gestartet wurden, wird der Bildschirm schwarz, flackert oder zeigt lediglich ein Text-Login.

! Beim Start des X-Servers gibt es ein Problem. Einige Distributionen erkennen das

Moderne Distributionen überlassen einem Initramfs das Einbinden der Root-Partition; bei Problemen öffnen sie eine Shell zur Diagnose.

```

72 blocks
[ 2.095053] dracut: Remounting /dev/mapper/VolGroup-lv_root with -o ro
[ 2.099677] EXT4-fs (dm-1): mounted filesystem with ordered data mode. Opts:
(null)
[ 2.117081] dracut: Mounted root filesystem /dev/mapper/VolGroup-lv_root
[ 2.227131] dracut: Switching root
[ 2.729084] type=1404 audit(1329210727.548:2): enforcing=1 old_enforcing=0 au
id=4294967295 ses=4294967295
[ 2.865383] type=1403 audit(1329210727.684:3): policy loaded auid=4294967295
ses=4294967295
[ 2.871654] systemd[1]: Successfully loaded SELinux policy in 193ms 580us.
[ 2.911472] systemd[1]: Successfully loaded SELinux database in 38ms 933us, s
ize on heap is 475K.
[ 2.988095] systemd[1]: Relabelled /dev and /run in 56ms 599us.
[ 3.018073] systemd[1]: systemd 36 running in system mode. (+PAM +LIBWRAP +AU
DIT +SELINUX +SVSVINIT +LIBCRYPTSETUP; fedora)

Welcome to Fedora release 16 (Verne)?

[ 3.068125] systemd[1]: Set hostname to <localhost.localdomain>.

```

Ein mit
Dracut von
Fedora 16
erzeugtes
Initramfs hat
das Root-
Dateisystem
eingebunden
und dem
Init-Daemon
Systemd die
Kontrolle
übergeben.

und brechen ab; anschließend bieten sie eine Text-Konsole zum Anmelden an oder zeigen einen Text-Dialog, der bei der Analyse hilft.

Wenn das auf Ihrem System nicht der Fall ist, starten Sie den Rechner neu und geben dem Kernel beim nächsten Hochfahren einen Parameter mit, der den Start des X-Servers verhindert. Bei Fedora, Red Hat, OpenSuse und Co. gelingt das durch Anhängen einer „3“; bei Debian oder Ubuntu muss es „text“ sein. Melden Sie sich dann an der Textkonsole an und geben anschließend startx ein, um den X-Server testweise zu starten. Wechseln sie auf die Textkonsole zurück und drücken dort Strg+C, um den X-Server zu beenden. In seltenen Fälle funktioniert das nicht, sodass ein weiterer Neustart nötig ist; wenn das Beenden klappt, finden Sie häufig schon in den Textkonsole-Ausgaben des X-Servers Hinweise auf die Problemursache.

In jedem Fall sollten Sie jetzt eine Log-Datei eines fehlgeschlagenen X-Server-Starts auf ihrem System haben, die sie mit `less /var/log/Xorg.0.log` anzeigen können. Zumeist finden sich Hinweise auf die Ursache in den letzten zehn bis zwanzig Zeilen. Wenn nicht, kehren Sie zum Anfang der Datei zurück und geben „/EE“ gefolgt von einem Enter ein. Less sucht dann nach der Zeichenkette „EE“, die Fehler kennzeichnet; ein Druck auf „n“ springt zur nächsten Fundstelle. Wiederholen Sie das Ganze gegebenenfalls mit „WW“ statt „EE“ für Warnungen.

Ein typisches Problem: Die proprietären Treiber von AMD und Nvidia arbeiten nicht, weil KMS (Kernel-based Mode-Setting) aktiv ist; deaktivieren Sie es über den Kernel-Parameter `nomodeset` und tragen Sie ihn in die Konfiguration ihres Boot-Managers ein. Noch viel häufiger sind Probleme beim Zusammenspiel zwischen den Kernel-Modulen der proprietären Treiber und den Treiberteilen für den X-Server. Erste müssen exakt zum jeweiligen Kernel passen; die zum Übersetzen nötigen Schritte erläutert die Dokumentation der Treiber oder der Distribution.

Wer die proprietären Treiber entfernt hat, muss ein gegebenenfalls gesetztes `nomodeset` entfernen, denn die X.org-Treiber für Grafikkarte von AMD, Intel oder Nvidia arbeiten bei den meisten modernen Grafikkarten nicht ohne KMS. Manche Distributionen legen KMS auch auf andere Weise lahm –

etwa durch Deaktivieren des DRM-Treibers im Initramfs oder der `/etc/modprobe.conf`.

Auch eine inkorrekte X-Server-Konfiguration über die `/etc/X11/xorg.conf` und die Dateien in `/etc/X11/xorg.conf.d/` können zu Startproblemen führen – etwa wenn dort Konfigurationsreste eines entfernten Treibers zurückbleiben. Im Zweifel benennt man die `xorg.conf` und das Konfigurationsverzeichnis vorübergehend um, damit der X-Server die Hardware vollautomatisch einrichtet, was typischerweise gut funktioniert.

Hardware

❓ Neuerdings stürzt mein bislang gut laufendes System gelegentlich ab oder startet plötzlich neu.

❗ Möglicherweise haben Sie einen neuen Kernel oder neuere Treiber eingespielt, welche die Probleme auslösen. Diese müssen nicht unbedingt die Ursache sein; manchmal nutzt eine neue Kernel- oder Treiber-Version

die Hardware nur anders, was zuvor schlummernde Probleme aufdeckt.

Probieren Sie eine andere Distribution oder wechseln Sie versuchsweise auf den älteren Stand zurück. Wenn das Problem dadurch verschwindet, können Sie versuchen, die Situation auszusitzen – mit etwas Glück verschwindet das Problem mit späteren Kernel- oder Treiber-Updates wieder. Möglicherweise sind Sie so aber Sicherheitslücken ausgesetzt. Sie sollten der Ursache daher besser auf den Grund gehen und den Entwicklern der Software das Problem melden, damit die es korrigieren können. Das ist aber ein aufwendiger Prozess, der fortgeschrittene Linux-Kenntnisse erfordert und nicht immer zum erhofften Erfolg führt.

Es ist auch gut möglich, dass ein Bauteil Ihres Systems einen Defekt aufweist – insbesondere, wenn die Abstürze an immer wieder anderen Stellen passieren. Netzteil, Mainboard und Speicher sind in so einem Fall die Hauptverdächtigen. Zeigt ein Live-Linux oder ein parallel installiertes Windows ähnliche Symptome, ist ein Hardware-Defekt sogar die wahrscheinlichste Ursache. Speicherproblemen kommt man manchmal durch Reduzieren der RAM-Riegel oder mit dem Speichertestprogramm Memtest86 auf die Spur, das sich auf den Installation-Medien vieler Linux-Distributionen befindet; sofern es einen ganzen Tag läuft, ohne Fehler zu finden, arbeitet das RAM höchstwahrscheinlich korrekt. Häufig findet man den Schuldigen aber nur durch testweisen Tausch verdächtiger Bauteile. (thl)

www.ct.de/1206195

Zugriff von außen

Falls ein installiertes Linux sich nicht zum Booten überreden lässt, müssen Sie zur Reparatur auf ein Zweit-Linux zurückgreifen. Gut geeignet sind die Installationsmedien der jeweiligen Distribution, denn die bieten vielfach Rettungsfunktionen, um typische Probleme halbautomatisch zu korrigieren – beispielsweise eine beschädigte Boot-Manager-Installation. Wer keine solchen Medien zur Hand hat, greift zu den Live-Versionen von Fedora, OpenSuse und Ubuntu. Für Experten sind speziell auf Reparatur-Zwecke zugeschnittene Distributionen wie Grml oder SystemRescueCd besser geeignet, denn sie enthalten mehr Diagnose- und Reparatur-Werkzeuge.

Zum Zugriff auf ein x86-64-Linux sollte auch das eingesetzte Live-Linux für diese Prozessor-Architektur übersetzt worden sein – nur dann können Sie per „Change Root“ in das nicht mehr startende System hineinwechseln, was viele Reparaturaufgaben erleichtert. Zum Wechsel in ein auf `/dev/sda5` installiertes Linux dienen die fol-

genden, als Root (etwa mit Hilfe von `sudo`) auszuführenden Befehle:

```

mount /dev/sda5 /mnt
mount -t proc none /mnt/proc
mount -t sysfs none /mnt/sys
mount -o bind /dev /mnt/dev
chroot /mnt

```

Wenn Sie im installierten System eigene Laufwerke für `/home/`, `/boot/` oder andere Verzeichnisse nutzen, sollten Sie anschließend ein `mount -a` ausführen. Nun können Sie in dieser Umgebung Reparaturen vornehmen, wie es auf der Kommandozeile des installierten Systems möglich wäre – etwa ein neues Initramfs erzeugen. Falls es Probleme mit dem Boot-Manager Grub gibt, können Sie ihn mit dem folgenden Befehl neu installieren:

```
grub-install /dev/sda
```

Grub landet dann im MBR des ersten vom Linux-Kernel erkannten Datenträgers; bei Fedora heißt der Befehl „grub2-install“.

ct



Hajo Schulz

Tastendirigent

Batch-Dateien selbstgemacht

Die Windows-Eingabeaufforderung kennt eine Unzahl von Befehlen, und trotzdem fehlt manchmal das für einen speziellen Zweck genau Passende. Mit Batch-Dateien kann sich jeder seine eigenen Kommandos maßschneidern.

Am Prinzip der Eingabe von Befehlen per Tastatur in eine rein textbasierte Oberfläche scheiden sich die Geister: Während frühe Generationen von c't-Lesern damit groß geworden sind, fragen sich spätestens seit Windows XP immer mehr Computerbenutzer, warum sie sich eine solch antike Bedienungsform des PCs überhaupt noch antun sollten – Windows lässt sich schließlich auch ohne Kenntnis kryptischer Befehle problemlos nutzen. Doch gibt es weiterhin gute Gründe dafür: Erstens lassen sich über diese Oberfläche, die unter Windows „Eingabeaufforderung“ heißt, Betriebssystemfunktionen erreichen, zu denen Windows keine oder nur eine unvollständige grafische Bedienschnittstelle enthält. Dazu gehören unter anderem die Konfiguration des Boot-Menüs mit dem Befehl `bcdedit`, die Verwaltung von Windows-Lizenzen mit `slmgr` und die Festplattenpartitionierung mit `diskpart`.

Der zweite Grund, aus dem vor allem Administratoren und anspruchsvolle Anwender auf die Kommandozeile schwören, besteht darin, dass sie verschiedene Aktionen zu einem einzigen Befehl zusammenfassen können, den sie dann mit einigen wenigen Tastendrücken starten und der selbst komplexe Abläufe automatisch am Stück abarbeitet. Wie man solche sogenannten Batch-Dateien

erstellt und welche Tricks man dabei benutzen kann, darum dreht sich dieser Artikel.

Um Platz zu sparen, ein Hinweis vorweg: Wir stellen im Folgenden etliche Befehle vor, gehen aber in der Regel nicht auf all ihre Eigenheiten ein. Bitte denken Sie sich bei jedem neu erwähnten Befehl folgenden Satz dazu: Nähere Informationen zu diesem Befehl, seinen Parametern und Optionen erhalten Sie unter [1] oder indem Sie ihn in der Eingabeaufforderung mit der angehängten Option `?/` aufrufen.

Tonleiter

Batch-Dateien – in der deutschsprachigen Literatur heißen sie häufig auch Stapelverarbeitungsdateien – sind zunächst einmal einfache Textdateien, die sich mit einem beliebigen Texteditor bearbeiten lassen. Der bei Windows mitgelieferte Editor Notepad genügt; mehr Komfort bieten Editoren, die für Programmierer gedacht sind. Zu den empfehlenswerten kostenlosen Vertretern gehören unter anderem Notepad++ und PSPad. Weniger geeignet sind Wordpad und Textverarbeitungsprogramme aus Office-Paketen: Kopf- und Fußzeilen oder das automatische Formatieren von Aufzählungen machen Batch-Dateien unbrauchbar.

Beim Speichern einer Batch-Datei ist darauf zu achten, dass als Namensendung nur `.bat` und `.cmd` zugelassen sind. Diese sorgen dann unter anderem auch dafür, dass ein Doppelklick im Explorer eine solche Datei direkt ausführt – um sie zu bearbeiten, müssen Sie ihr Kontextmenü oder den „Datei/Öffnen“-Befehl Ihres Editors bemühen.

Abgesehen von Besonderheiten, auf die wir noch zu sprechen kommen, tut das hinter der Eingabeaufforderung steckende Programm `cmd.exe` beim Abarbeiten einer Batch-Datei nichts anderes, als das Skript Zeile für Zeile einzulesen und jede Zeile so zu interpretieren, als hätten Sie sie gerade von Hand in das Konsolenfenster eingetippt. Einfache Batch-Dateien enthalten also ganz normale Befehle samt Argumenten und Optionen – immer ein Kommando pro Zeile.

Das Erstellen einer Batch-Datei kann sich schon lohnen, wenn sie nur einen einzigen Befehl enthält, der aber so viele Argumente und Optionen erfordert, dass es lästig wäre, sie jedes Mal von Hand einzutippen. Wenn Sie zum Beispiel Ihr Tagwerk immer zum Feierabend auf eine externe Platte oder ein Netzlaufwerk sichern wollen, könnte der dazugehörige Befehl etwa

```
robocopy C:\users\Adam\Documents F:\Backups /e /xo
```

lauten – definitiv zu kompliziert, um ihn jeden Abend erneut hinzuschreiben. Tippt man ihn dagegen einmal in einen Texteditor und speichert die Datei mit passender Endung beispielsweise auf dem Desktop, so reicht ein allabendlicher Doppelklick, um die Eigenen Dokumente in Sicherheit zu bringen. Der öffnet dann eine Eingabeaufforderung, die den Einzeiler ausführt und sich anschließend sofort wieder schließt.

Das Ganze geht so schnell, dass Sie kaum eine Chance haben, die Bildschirmausgabe von `robocopy` zu lesen – mögliche Fehlermeldungen bleiben so unentdeckt. Abhilfe

schaft, die Batch-Datei am Ende noch um eine Zeile zu ergänzen, die den Befehl

pause

enthält: Er sorgt dafür, dass die Abarbeitung des Skripts so lange anhält, bis der Anwender eine beliebige Taste drückt.

Kanon

Dadurch offenbart sich aber ein anderes, eher kosmetisches Problem: Bevor die Eingabeaufforderung eine Zeile aus der Batch-Datei ausführt, gibt sie sie auf dem Bildschirm aus und stellt ihr noch einen Prompt voran – ganz so, als hätte ein Anwender sie gerade eingetippt. Das ist praktisch, solange man an einem Skript noch arbeitet und Fehler sucht. Ist es einmal fertig, stört diese Ausgabe eher. Unterdrücken kann man sie, indem man am Anfang der Batch-Datei die Zeile

```
@echo off
```

einfügt. Der Befehl `echo` versteht die Argumente `on` und `off` zum Ein- und Ausschalten der Befehlsanzeige. Hängt man anderen Text an den Befehl an, so gibt er diesen eins zu eins in der Konsole aus. Als besonderen Trick können Sie sich noch den Befehl

```
echo.
```

merken, also einen ausnahmsweise ohne Leerzeichen angehängten Punkt: Er erzeugt eine Leerzeile in der Ausgabe.

Dass wir dem `echo`-Befehl oben noch ein `@`-Zeichen vorangestellt haben, dient dazu, die Ausgabe dieses einen Befehls zu unterdrücken, selbst wenn die Befehlsanzeige eigentlich eingeschaltet ist. Das funktioniert mit jedem anderen Befehl genauso.

Wenn Sie an einer Batch-Datei, die mit `@echo off` beginnt, doch noch mal Änderungen vornehmen müssen und dabei die Befehlsanzeige vorübergehend wieder einschalten

wollen, können Sie die Zeile natürlich in `@echo on` ändern. Da die Befehlsanzeige aber standardmäßig ohnehin eingeschaltet ist, reicht es auch, dafür zu sorgen, dass der `echo`-Befehl nicht mehr ausgeführt wird. Statt ihn zu löschen – und später wieder neu einzutippen –, können Sie ihm auch das Wörtchen `rem` voranstellen:

```
rem @echo off
```

Dieser „Befehl“ weist den Batch-Interpreter an, alles zu ignorieren, was ihm auf derselben Zeile folgt. Eigentlich ist `rem` – eine Abkürzung von „remark“, zu Deutsch „Anmerkung“ – dazu gedacht, Batch-Dateien mit Kommentaren zu versehen. Zumindest bei kniffligen Konstruktionen, an denen Sie länger getüftelt haben, sollten Sie davon reichlich Gebrauch machen: Die Erfahrung zeigt, dass man sich häufig schon nach kurzer Zeit nicht mehr daran erinnert, was zum Kuckuck man sich wohl bei dieser vertrackten Zeile gedacht hat.

Kammerkonzert

Statt eine Batch-Datei per Doppelklick mit der Maus zu starten, kann man sie auch direkt aus einer Eingabeaufforderung heraus aufrufen: einfach durch Eingabe ihres Namens; die Endung kann man dabei weglassen. Das funktioniert aber nur, wenn die Datei in dem Verzeichnis liegt, das in der Eingabeaufforderung das gerade aktuelle ist. Um zu vermeiden, dass man immer erst mit `cd` oder `chdir` in den richtigen Ordner wechseln muss, kann man alternativ auch dafür sorgen, dass eine Batch-Datei von überall aus erreichbar ist. Dazu legt man sich zweckmäßigerweise einen speziellen Ordner an, der künftig alle selbst geschriebenen Batches aufnimmt, zum Beispiel `C:\Users\Benutzername\Batch`. Diesen Ordner nimmt man dann in den sogenannten Suchpfad auf, indem man mit der

Tastenkombination `Windows+Pause` die Systemeigenschaften öffnet, auf „Erweiterte Systemereinstellungen“ und anschließend auf „Umgebungsvariablen“ klickt. In der Liste der Benutzervariablen prüft man nun, ob es schon einen Eintrag namens `PATH` gibt. Wenn nicht, legt man ihn neu an und trägt den kompletten Pfad des Batch-Ordners als Wert ein. Sollte die Variable `PATH` schon existieren, hängt man den Batch-Pfad durch ein Semikolon abgetrennt an den vorhandenen Wert an. Eventuell bereits geöffnete Eingabeaufforderungs-fenster sollte man danach schließen und stattdessen neue öffnen.

Umgebungsvariablen dienen allgemein zwei verschiedenen Zwecken: Zum einen steuern sie bestimmte Aspekte des Verhaltens von Windows: Wie schon gesehen beeinflusst `PATH`, in welchen Verzeichnissen die Eingabeaufforderung nachsieht, um Befehle oder Programme zu finden, die sie nicht von sich aus kennt und die auch im aktuellen Verzeichnis nicht zu finden sind. Ein weiteres Beispiel für eine solche Variable ist `TEMP`: Sie definiert den Ordner, in dem Windows temporäre Dateien ablegt. (Aus historischen Gründen gibt es auch noch die Variable `TMP`, die normalerweise auf denselben Ordner zeigt wie `TEMP`, heute aber praktisch nicht mehr verwendet wird.)

Der zweite Zweck von Umgebungsvariablen ist es, ein Kurzzeitgedächtnis für eine Eingabeaufforderung oder für Batch-Dateien bereitzustellen. Zum Setzen des Werts einer Umgebungsvariablen dient der Befehl `set`:

```
set heute=Donnerstag
```

Wenn eine Variable mit dem angegebenen Namen noch nicht existiert, wird sie automatisch neu angelegt, ansonsten ihr bisheriger Wert überschrieben. Auf den Inhalt einer Variable greift man zu, indem man ihren Namen in Prozentzeichen einschließt: Bevor die Eingabeaufforderung einen Befehl wie

```
echo Heute ist %heute%
```

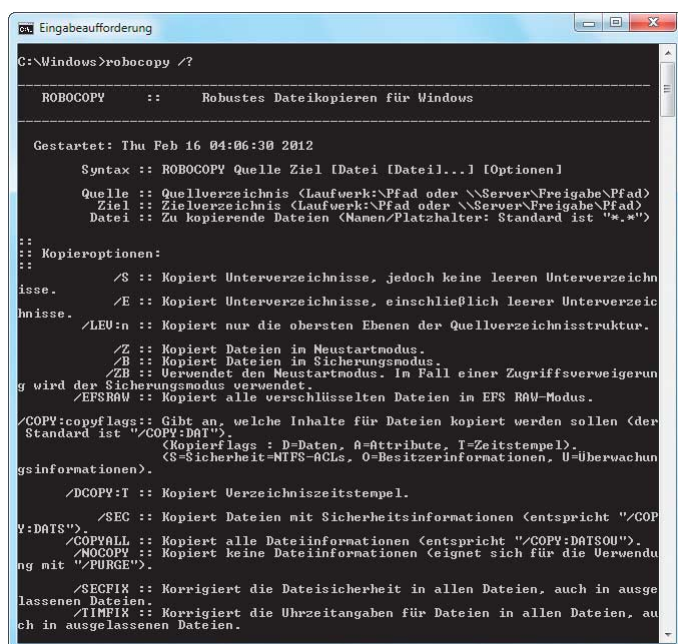
abarbeitet, ersetzt sie den Variablennamen durch ihren Inhalt. Die beiden letzten Befehle führen also zu der Ausgabe „Heute ist Donnerstag.“

In Windows sind zahlreiche Umgebungsvariablen bereits vordefiniert; eine Liste zeigt der Befehl `set` ohne Argumente an. Zu den interessanteren gehört unter anderem `USERPROFILE`: Sie zeigt auf den Profil-Ordner des aktuellen Benutzers, der unter anderem Eigene Dokumente, Eigene Bilder und so weiter enthält.

Anders als diese vom System vorgegebenen und die wie oben beschrieben über die Systemsteuerung definierten Umgebungsvariablen sind die per `set` gesetzten nur in dem Eingabeaufforderungs-fenster gültig, in dem der `set`-Befehl ausgeführt wurde; beim Schließen des Fensters vergisst Windows sie. Von Hand kann man eine Variable löschen, indem man ihr einen leeren Wert zuweist:

```
set heute=
```

Setzt man in einer Batch-Datei Umgebungsvariablen, die außerhalb des Skriptes keine



Das Kopierprogramm robocopy kennt eine Unmenge von Optionen. Statt sie jedes Mal neu einzutippen, kann man häufig benutzte einfach in eine Batch-Datei verpacken.

Bedeutung mehr haben, so empfiehlt es sich, in den ersten Zeilen, spätestens vor dem ersten set-Befehl die Zeile

```
setlocal
```

einzuügen: Dann löscht Windows alle innerhalb dieser Batch-Datei gesetzten Variablen beziehungsweise weist ihnen ihren vorherigen Wert zu, bevor es die Batch-Datei verlässt.

Mit Umgebungsvariablen kann man das eingangs gezeigte Skript zum täglichen Sichern der Arbeit beispielsweise folgendermaßen erweitern:

```
@echo off
setlocal
set ziel=F:\Backups%\username%
robocopy %userprofile%\Documents %ziel%\Dok /e /x
robocopy %userprofile%\Pictures %ziel%\Foto /e /x
pause
```

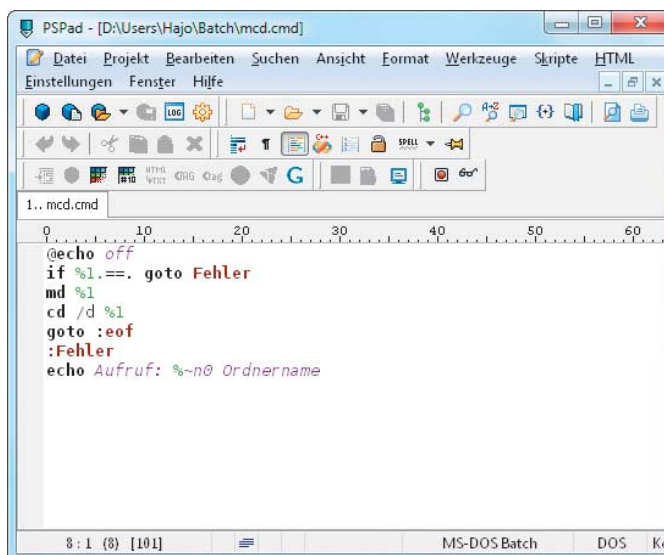
Durch die Verwendung der Systemvariablen USERNAME und USERPROFILE wird das Skript mehrbenutzerfähig. Das Ziel zentral zu definieren hat den Vorteil, dass man die Batch-Datei nur an einer Stelle ändern muss, wenn sich etwa der Laufwerksbuchstabe des Backup-Laufwerks mal ändern sollte.

Einsatz

Für eine Batch-Datei, die einen Routinejob wie das tägliche Sichern bestimmter Ordner erledigt, ist es in Ordnung, wenn man sie gelegentlich neuen Gegebenheiten anpassen muss – solche Änderungen passieren ja recht selten. Für Skripte, die ihre Aufgabe bei jeder Benutzung in einem anderen Ordner oder mit anderen Dateien erledigen sollen, wäre das aber nicht akzeptabel. Hier wünscht man sich, dass man ihnen – ähnlich wie vielen der eingebauten Befehle – die gewünschten Ordner- oder Dateinamen als Argumente übergeben kann. Als Beispiel mag eine kleine Batch-Datei dienen, die zwei Befehle kombiniert, die man häufig direkt nacheinander benutzt: md zum Anlegen eines neuen Verzeichnisses gefolgt von cd, um direkt in diesen Ordner zu wechseln. Der neue Befehl soll mcd heißen, die dazugehörige Batch-Datei muss also als mcd.bat oder mcd.cmd in ein Verzeichnis im Suchpfad gespeichert werden. So sieht sie im einfachsten Fall aus:

```
@echo off
md %1
cd /d %1
```

Sie ruft in der zweiten Zeile den Befehl md auf und übergibt ihm als Argument den Inhalt der Variable %1. Das ist im Grunde auch schon das ganze Geheimnis: Ruft man eine Batch-Datei mit angehängten Argumenten auf, dann verstaut die Eingabeaufforderung diese in Variablen namens %1, %2 und so weiter. Zum Trennen zwischen den Argumenten dient das Leerzeichen. Um eines zu übergeben, das selbst ein Leerzeichen enthält wie beispielsweise „D:\Mein Ordner“, schließt man es in Anführungszeichen ein.



Zum Erstellen von Batch-Dateien reicht ein einfacher Texteditor. Komfortabler als mit dem Windows-eigenen Notepad gehts mit einem Editor für Programmierer wie PSPad.

Innerhalb der Batch-Datei verwendet man die Argumente wie Umgebungsvariablen als Platzhalter an den Stellen, an denen man sie an weitere Befehle verfüttern will. Ruft man mcd.cmd also mit

```
mcd "c:\dies und das"
```

auf, dann werden die beiden letzten Zeilen der Batch-Datei zu

```
md "c:\dies und das"
cd /d "c:\dies und das"
```

Improvisation

Ein kleines Problem hat mcd.cmd in der vorliegenden Form aber noch: Ruft man das Skript nämlich irrtümlich ohne Parameter auf, dann erntet man hässliche Fehlermeldungen, weil md und cd /d ihrerseits nicht ohne Parameter aufgerufen werden möchten – %1 wird in diesem Fall nämlich einfach durch eine leere Zeichenfolge, also durch nichts ersetzt. Netter wäre es, wenn die Batch-Datei in diesem Fall einen eigenen, freundlicheren Hinweis anzeigen würde. Dazu muss sie zunächst einmal prüfen, ob sie einen Parameter mitbekommen hat, ob %1 also einen Wert enthält. Für solche Abfragen ist der Befehl if da. In seiner einfachsten Form sieht er so aus:

```
if <Bedingung> <Befehl>
```

Er bewirkt, dass der Befehl nur dann ausgeführt wird, wenn die Bedingung erfüllt ist. Als Bedingung kann man unter anderem einen Zeichenfolgenvergleich benutzen:

```
if Zeichenfolge1==Zeichenfolge2 ...
```

Dabei kann sowohl Zeichenfolge1 als auch Zeichenfolge2 aus einer Umgebungs- oder Argumentvariable stammen. Allerdings darf keine der beiden Zeichenfolgen leer sein. Um auf „leer“ zu prüfen, muss man sich daher eines kleinen Tricks bedienen: Man hängt einfach auf beiden Seiten des == dasselbe Zeichen, etwa einen Punkt, an die zu prüfende Zeichenfolge an – die leere Zei-

chenfolge mit angehängtem Punkt ist einfach ein Punkt. Mit dieser Überlegung sieht die Prüfung so aus:

```
if %1==. ...
```

Bleibt noch, statt der drei Pünktchen einen sinnvollen Befehl einzusetzen. Mit einer einfachen Textausgabe via echo wäre nicht viel gewonnen: Die Batch-Datei würde ja anschließend trotzdem versuchen, md und cd aufzurufen, und deren Fehlermeldungen blieben erhalten. Genau für solche Zwecke gibt es den Befehl goto: Er unterbricht die sequenzielle Abarbeitung der Batch-Datei und setzt sie an einer definierten Sprungmarke fort. Das Ganze sieht dann so aus:

```
if %1==. goto Fehler
md %1
cd /d %1
goto :eof
:Fehler
echo Aufruf: %0 Ordnername
```

Die Sprungmarke – der englische Begriff dafür lautet Label – heißt in diesem Falle Fehler. Definiert ist sie in der vorletzten Zeile dadurch, dass dort ihr Name mit vorangestelltem Doppelpunkt steht. Wenn die Prüfung in Zeile 1 ergibt, dass die Batch-Datei keinen Parameter übergeben bekommen hat, springt der goto-Befehl dort hin. Anderenfalls werden die Befehle ab Zeile 2 ausgeführt. Damit das Skript nicht auch dann eine Fehlermeldung ausgibt, wenn md und cd erfolgreich ausgeführt wurden, muss nun allerdings noch der abschließende echo-Befehl übersprungen werden. Das bewerkstelligt die Zeile

```
goto :eof
```

Die Sprungmarke :eof ist in jeder Batch-Datei vordefiniert und befindet sich virtuell hinter der letzten Zeile; springt der Batch-Interpreter sie an, verlässt er also das Skript.

Eine Besonderheit dürfte Ihnen noch in der letzten Zeile aufgefallen sein: die Variable %0. Sie enthält immer den Befehl (ohne Argumente), mit dem der Anwender die

Batch-Datei aufgerufen hat, mithin ihren Namen.

Da capo

Ihre volle Leistungsfähigkeit entfalten Batch-Dateien, wenn sie anders als die bisherigen Beispiele Befehle nicht nur einmal aufrufen, sondern mehrfach, beispielsweise für jede Datei in einem Ordner. Einer der wichtigsten Befehle für derartige Aufgaben ist `for`. In seiner einfachsten Form sieht er so aus:

```
for %%x in (<Liste) do <Befehl>
```

Ohne weitere Optionen muss Liste aus einer oder mehreren (durch Leerzeichen getrennten) Dateimasken wie `*.txt` oder `C:\Windows*.exe` bestehen. Die Dateinamen, auf die die Masken passen, speichert für einen nach dem anderen in der Laufvariable `%%x` und ruft anschließend den angegebenen Befehl auf. Programmierer nennen so etwas eine Schleife und den Befehls-Teil den Schleifenkörper. Statt `x` können Sie auch jeden anderen Buchstaben als Namen für die Laufvariable nehmen. Achtung: An dieser Stelle unterscheidet die Eingabeaufforderung zwischen Klein- und Großbuchstaben; `%%f` ist also etwas anderes als `%%F`. Als weitere Besonderheit gilt zu beachten, dass die hier angegebene Schreibweise für die Verwendung von `for` in einer Batch-Datei gilt – wenn Sie den Befehl direkt in eine Eingabeaufforderung eintippen, müssen Sie die Laufvariable mit nur einem statt zwei Prozentzeichen versehen.

Wie eine `for`-Schleife genau funktioniert, wird wahrscheinlich an einem Beispiel am besten deutlich. Die Zeile

```
for %%F in (*.txt) do copy "%F" "%F.bak"
```

kopiert alle Textdateien (`*.txt`) im aktuellen Ordner in Dateien mit der zusätzlichen Endung `.bak`. Angenommen, es gibt in dem Ordner die Dateien `eins.txt` und `zwei.txt`. Dann bekommt `%%F` im ersten Durchlauf die Zeichenfolge „`eins.txt`“ zugewiesen. Wie üblich ersetzt die Eingabeaufforderung vor dem Aufruf von Befehlen sämtliche Variablennamen durch ihren Inhalt, startet also das Kommando

```
copy "eins.txt" "eins.txt.bak"
```

das die Datei wie gewünscht kopiert. Anschließend beginnt das Spiel von vorn für `zwei.txt`. Dass wir die Platzhalter für die Dateinamen in Anführungszeichen eingeschlossen haben, dient dazu, dass das Skript auch mit Dateien klarkommt, deren Namen Leerzeichen enthalten.

Um aus dem Befehl eine sinnvolle Batch-Datei zu machen, würde man wahrscheinlich die Dateimasken nicht fest vorgeben, sondern als Argument übergeben. Allerdings müsste das Skript dann auch wieder prüfen, ob der Anwender dem Aufruf eine Dateimasken mitgegeben hat. Statt eine Meldung auszugeben, könnte es aber einfach annehmen, dass der Benutzer „alle Dateien“ meint, wenn er keinen Filter angibt. In Batch übersetzt sieht das so aus:

```
set maske=*.
if not %1.==. set maske=%1
for %%F in (%maske%) do copy "%F" "%F.bak"
```

Zunächst füllt das Skript die Variable `maske` mit der Standardvorgabe `*.*`. Nur wenn das erste Argument nicht leer ist, überschreibt es sie in der zweiten Zeile gleich wieder mit diesem. Dafür, dass der `if`-Befehl auf „nicht leer“ prüft, sorgt das Wörtchen `not`: Es dreht die nachfolgende Bedingung um, führt den angegebenen Befehl also genau dann aus, wenn sie *nicht* erfüllt ist. Der `for`-Aufruf in der dritten Zeile ist eine Kopie von oben, in der nur die fest vorgegebene Dateimasken durch `%maske%` ersetzt wurde.

In der bisherigen Form sollten Sie die Batch-Datei allerdings besser nicht ausprobieren, denn sie enthält noch ein schwerwiegendes Problem: Dadurch, dass der `for`-Befehl nun alle Dateien kopieren will, erwischt er auch die gerade erstellten Sicherheitskopien. Das Skript kopiert also die Datei `eins.txt` zunächst auf `eins.txt.bak`, diese dann auf `eins.txt.bak.bak` und so weiter. Dieses Spiel endet erst, wenn `copy` irgendwann mit der Meldung „Der Dateiname ist zu lang.“ den Dienst quittiert.

Als Abhilfe sollte die Batch-Datei vor jedem Kopieren prüfen, ob die fragliche Datei nicht schon die Endung `.bak` trägt. Das geht so:

```
for %%F in (%maske%) do (
if not %~xF==.bak. (
copy "%F" "%F.bak"
)
)
```

Zunächst einmal fällt auf, dass in der Zeile mit der `for`-Anweisung der Befehls-Teil fehlt; stattdessen steht hier nur noch eine öffnende Klammer. Durch diese Konstruktion nimmt die Eingabeaufforderung alles, was bis zur passenden schließenden Klammer folgt, als Schleifenkörper und führt es bei jedem Durchlauf aus. Auf dieselbe Weise haben wir den folgenden `if`-Befehl zerlegt. Die Klammer-Schreibweise ist immer dann nötig, wenn der Befehls-Teil einer `if`- oder `for`-Anweisung mehrere Befehle umfassen soll. Außerdem erhöht sie die Lesbarkeit – der dient auch die Einrückung um ein paar Leerzeichen, die ansonsten keine Bedeutung hat.

Mit der kryptisch anmutenden Bedingung der `if`-Zeile hat es folgendes auf sich: Mit der Zeichenfolge Prozent-Prozent-Tilde-Buchstabe(n)-Variablenname lässt sich die Laufvariable einer `for`-Schleife in ihre Bestandteile zerlegen, so sie einen Datei- oder Ordnernamen enthält. So kann man mit `%%~dX` den Laufwerksbuchstaben aus dem Dateinamen in `%%X` extrahieren, mit `%%~pX` den Pfad und mit `%%~xX` die Dateierweiterung. Die Bestandteile lassen sich auch kombinieren, beispielsweise ergibt `%%~dpX` Laufwerk und Pfad. (Für eine komplette Liste sei hier ausnahmsweise mal explizit auf die Dokumentation verwiesen, die `for /?` liefert.) Der `if`-Befehl in unserer Batch-Datei prüft also, ob die Endung des gerade betrachteten Dateinamens ungleich „`.bak`“

ist; der Angehängter-Punkt-Trick kümmert sich wieder um den Fall, dass die Endung ja auch leer sein kann.

Pause

Die Batch-Datei funktioniert nun einwandfrei, aber die Optik lässt noch zu wünschen übrig: Das Skript gibt keine Auskunft darüber, welche Datei es gerade kopiert, stattdessen meldet jeder erfolgreiche Aufruf des `copy`-Befehls: „1 Datei(en) kopiert.“ Das erste Problem lässt sich recht einfach lösen, indem man vor dem `copy`-Befehl eine Zeile wie

```
echo Kopiere %%F ...
```

einfügt, die den Namen der aktuellen Datei in eine Meldung verpackt und diese ausgibt.

Um die Bildschirmausgabe eines beliebigen Befehls zu unterdrücken, ergänzt man ihn um die Zeichenfolge `> nul`, und zwar ganz am Ende, hinter allen Optionen und Argumenten:

```
copy "%F" "%F.bak" > nul
```

Der dahinter steckende Mechanismus nennt sich Ausgabeumleitung. Eigentlich ist er dazu da, die Ausgabe eines Befehls in eine Datei statt auf den Bildschirm zu schreiben. Hinter `nul` verbirgt sich so etwas wie eine virtuelle Datei, die aber nie wirklich gespeichert wird – alles, was Programme dort hineinschreiben, landet umgehend im Nirwana.

Natürlich kann man auch eine echte Datei als Ziel einer Umleitung verwenden. So könnte man zum Beispiel das oben beschriebene Skript zum Sichern per robocopy am Ende um den Befehl

```
echo %date%, %time% > %userprofile%\LetzteKopie.txt
```

ergänzen und sich so merken, wann das letzte Backup stattgefunden hat. `%date%` und `%time%` sind vordefinierte Umgebungsvariablen, in denen Windows stets das heutige Datum und die aktuelle Uhrzeit bereithält. Benutzt man zur Umleitung statt eines einzelnen Größer-als-Zeichens zwei, so hängt Windows die Ausgabe ans Ende einer schon bestehenden Datei, statt sie jedes Mal neu anzulegen.

Finale

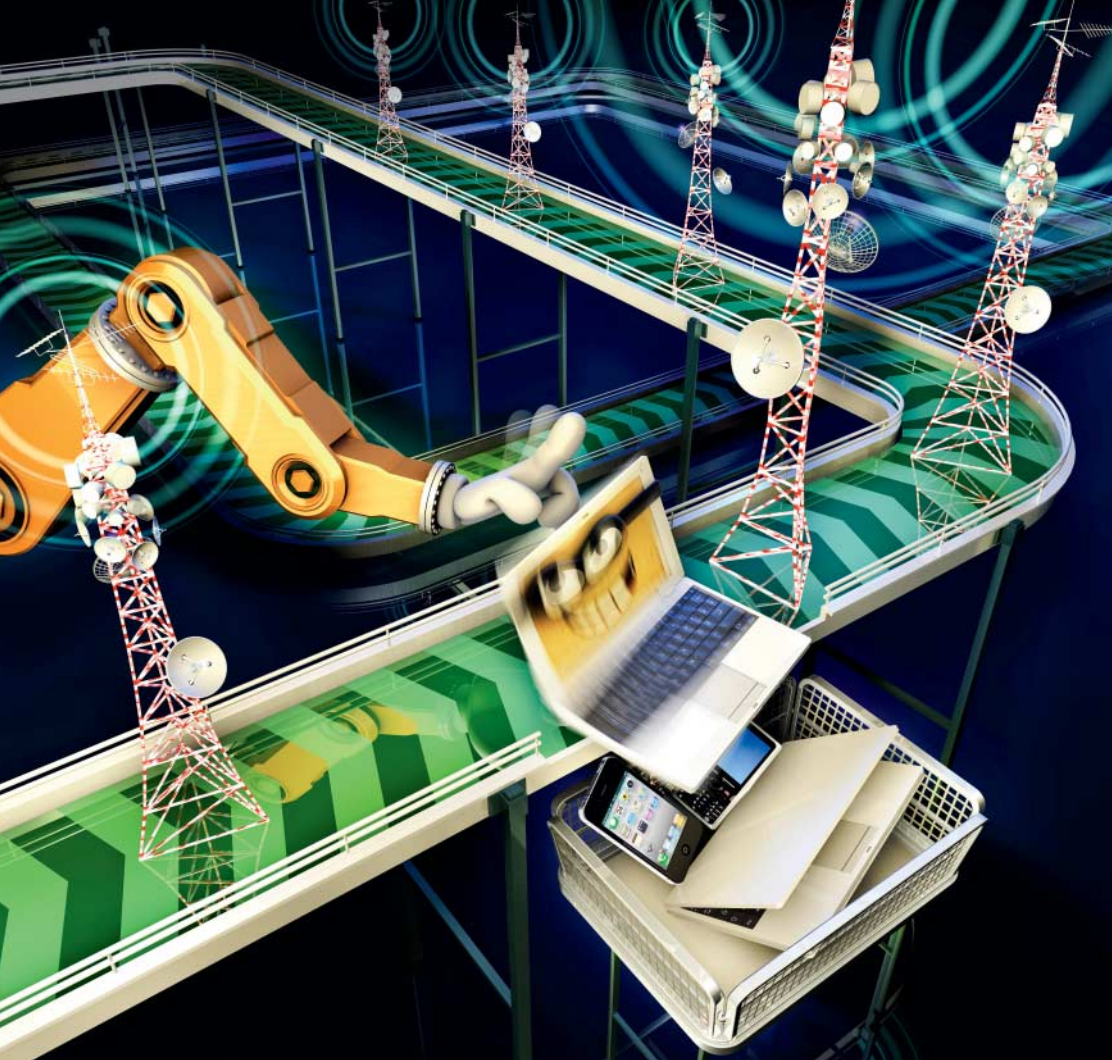
Das wichtigste Handwerkszeug zum Erstellen eigener Batch-Dateien haben Sie nun zusammen. Vor allem die Befehle `for`, `if` und `set` bergen aber noch einige Möglichkeiten, die hier aus Platzgründen unter den Tisch fallen mussten. Deshalb an dieser Stelle noch einmal der Hinweis auf die Befehlszeilenreferenz unter [1] und darauf, dass die Option `/?` praktisch allen Befehlen, die in der Eingabeaufforderung verwendet werden können, weitere Informationen entlockt. (hos)

Literatur

[1] Windows Server Command-line Reference: <http://technet.microsoft.com/library/cc754340.aspx>

www.ct.de/1206200

ct



Mario Penners

Umbruch ohne Einbruch

Sicherheit in LTE-Mobilfunknetzen

Die Spatzen pfeifen es schon von den Dächern, dass LTE einen DSL-ähnlichen Wumms hat. Wenig bekannt ist aber, dass der LTE-Mobilfunk viele Anleihen bei gängigen Internet- und Netzwerktechniken nimmt. Das hat weitreichende Folgen, vor allem für die Sicherheit der Teilnehmerdaten und der Betreibernetze.

Auf den ersten Blick unterscheiden sich LTE-Netze nicht von bisherigen Mobilfunknetzen: Basisstationen sind über die Landschaft verteilt und versorgen so die Teilnehmer. Doch schon lange schielen Mobilfunknetze neidisch auf die kostengünstige und leistungsfähige Technologie der Internetausrüster und das führte bei LTE zu fundamentalen Änderungen gegenüber GSM und UMTS. Für die Mobilfunknetze der zweiten und dritten Generation wurden nämlich auf dem Weg durch das Transportnetz (mobile Backhaul) zum Kernnetz viele verschiedene Knotentypen spezifiziert und das ist teure Spezialhardware.

Damit haben Netzbetreiber und Zulieferer bei LTE gründlich aufgeräumt und erstmals ein durchgehendes Transportnetz ersonnen, das ausschließlich auf IP gründet [1, 2]. Das bringt eine enorme Vereinfachung, denn ein Großteil der Spezialhardware der 2G- und 3G-Technik fällt weg und man spricht von einem „flachen“ Netz, in dem die Aufgaben der alten Gerätschaften einfach auf die Endpunkte des Transportnetzes verteilt sind. So lassen sich auf der Strecke zwischen Basisstation und Kernnetz hauptsächlich handelsübliche Router und Switches einsetzen. Die Infrastruktur entlang des Transportpfades unterscheidet

sich nur noch unwesentlich von der in der c't-Redaktion oder auf dem Uni-Campus.

Die LTE-Basisstationen sind grundsätzlich kleiner und handlicher als ihre 2G- und 3G-Vorgänger. So können sie von Anfang an die Funkversorgung an Orten gewährleisten, die per GSM oder UMTS nur schwer oder gar nicht zugänglich sind.

Für die Betreiber bringt die Technik also gewichtige Vorteile – aber genau besehen zieht der LTE-Netzaufbau eine Revolution nach sich und zwar hauptsächlich hinter den Basisstationen, auf dem Weg durch das Transportnetz zum Kernnetz. An eine Ethernet-basierte Infrastruktur

können nämlich beliebige Laptops zumindest mechanisch und elektrisch ankoppeln.

Einfallstor

Das stellt für Gebührenpreller und heimliche Lauscher ein Einfallstor dar und weckt ungute Erinnerungen an Sicherheitslücken bei GPRS- und 3G-Datenverbindungen. Die 2G- und 3G-Angriffszenarien sind freilich wie bei WLAN-Hotspots [3] für die Luftschnittstelle ausgelegt. Was dabei möglich ist und wie die Angriffe angelegt sind, lesen Sie im Kasten auf Seite 208.

Entsprechende Angriffe über die LTE-Funkschnittstelle sind bisher nicht bekannt. Dennoch sind LTE-Benutzer und -Betreiber gefährdet, nämlich überraschenderweise an der Anbindung der Basisstation zum Transportnetz, wo die in der Computer-Welt gängige Ethernet-Schnittstelle ein Einfallstor darstellt.

Das ist bei Transportnetzen für DSL- oder Kabelanschlüsse nicht so – die Verteilerstationen sind nämlich schon physisch gar nicht oder nur schwer zugänglich. Ähnliches gilt für 2G- und 3G-Netze, wo die Basisstationen über spezielle Schnittstellen oder verschlüsselte Mikrowellen-Links am Transportnetz hängen (MWR). Zudem sind dort lediglich die Antennen irgendwo außen oder auf Türmen montiert, die Elektronik brummt in einem verschlossenen Unterstand.

Nun sieht aber gerade die LTE-Spezifikation vor, dass Basisstationen auch an leicht zugänglichen, öffentlichen Orten montierbar sein sollen. Das ist für Mobilfunknetze ein Novum: Der Hauptteil der Elektronik wandert gleich mit auf den Turm oder auf das Dach des Einkaufszentrums, inklusive seiner Anbindung an das Transportnetz.

So wird es aber auch viel einfacher, Zugriff auf Basisstationen und deren Verkabelung zu erhalten, beispielsweise, indem man eine simple Bridge in die Verbindung zwischen Basisstation und Transportnetz einschleift. Die eingeschleifte Bridge könnte alle LTE-Verbindungen einer Basisstation gleich unbemerkt mit-schneiden. Prinzipiell läge denn jegliche unverschlüsselt übertragene Information offen: Passwörter, Session-Cookies, besuchte Sites, Wortlaute von Mails und VoIP-Telefonaten ...

Zusätzlich kann der Eindringling den Teilnehmer und das Kernnetz mittels eigener IP-Verbindungen angreifen. So kann schnell enormer Schaden entstehen, von Netzerkaufällen bis hin zu weitläufig kompromittierten Systemen im Providernetz. Der Einsatz handelsüblicher Netzwerktechnik im gesamten Netz bis hin zur letzten Klemme an der Basisstation hat daher zwei Seiten: Was einfach und günstig für die Netzbetreiber ist, können Schurken leicht missbrauchen.

Schlitzohrschleuse

Wie also hindert man die Schlitzohren daran, sich zwischen Backhaul und Basisstation zu klemmen? Das für Mobilfunk maßgebliche Normungsinstitut 3GPP folgt in dieser Frage der Internet Engineering Task Force (IETF), dem Standardisierungsorgan der Internet-Community. Und die IETF nennt zwei gleichberechtigte Abwehrmaßnahmen: Das Abschotten mittels spezieller Netzwerkelemente, die den Verkehr der Basisstationen erst nach kryptografischen Prüfungen an das Kernnetz durchlassen (Security Gateways), und das Wegschließen der Basisstationen nach alter Manier, wobei nur die Antennen rauslugen.

Letztere Methode steht neuen Geschäftsmodellen im Wege und das Verschließen in Unterständen zieht bei bundesweit mehr als 100 000 Basisstationen viel Aufwand nach sich. Geht man davon aus, dass Techniker für die Installation jede Station nur einmal aufsuchen müssen, sind das aufs Jahr hochgerechnet deutschlandweit 11 pro Stunde. Dabei ist der Aufwand für die Wachmann- und Schlüsselsuche nicht einmal mitgerechnet. In der Praxis kann aber nicht einmal jeder Unterstand bewacht werden. So erscheint die weitgehend automatische Installation über ein Security Gateway effizienter; Unterstände, schon gar verschließbare, sind damit überflüssig.

Solche Gateways sind kühl-schrankgroße High-End-Firewalls, die Basisstationen an das Kernnetz ankoppeln. Ein aktuelles Security Gateway kann im Prinzip über 1000 Basisstationen anbinden. Die tatsächliche Menge richtet sich nach dem zu erwartenden Verkehrsvolumen.

Eine Basisstation deckt ihre Funkzelle mit maximal 150 MBit/s ab (je 50 MBit/s pro Sektor). Ein voll ausgebautes Security Gateway befördert 18 bis 20 GBit/s. Bei Volllast versorgt ein solches Gateway also maximal 130 Basisstationen. In der Praxis sind natürlich nicht alle Basisstationen ausgelastet, sodass man an ein Security Gateway normalerweise 520 Basisstationen anbindet.

Eine übliche Firewall filtert lediglich den IP-Verkehr zwischen Basisstation und Kernnetz, erlaubt also beispielsweise nur bestimmten IP-Adressen Verbindungen zu festgelegten Zielen. Ein Security Gateway bringt zusätzlich Autorisierungs- und Verschlüsselungsverfahren mit, sodass nur legitimierte Basisstationen ans Netz angebunden werden und diese auch nur verschlüsselt mit dem Kernnetz kommunizieren.

Im Kernnetz steckt wieder Spezial-Hardware der alten Schule. Die Mobility Management Entity wickelt die Signalisierung mit den Basisstationen ab (zum Beispiel für die Feinjustierung der Teilnehmerversorgung) und gewährleistet fließende Übergänge zwischen den Versorgungsbereichen der Basisstationen (Handover). Das SAE-Gateway ist im Grunde ein großer Router, der gemeinsam mit Basisstationen Tunnel bildet, durch die der Internet-Verkehr der Teilnehmer geschleust wird; diese Funktion wurde in LTE stark zusammengefasst und voll IP-tauglich gemacht (siehe Grafik auf S. 206).

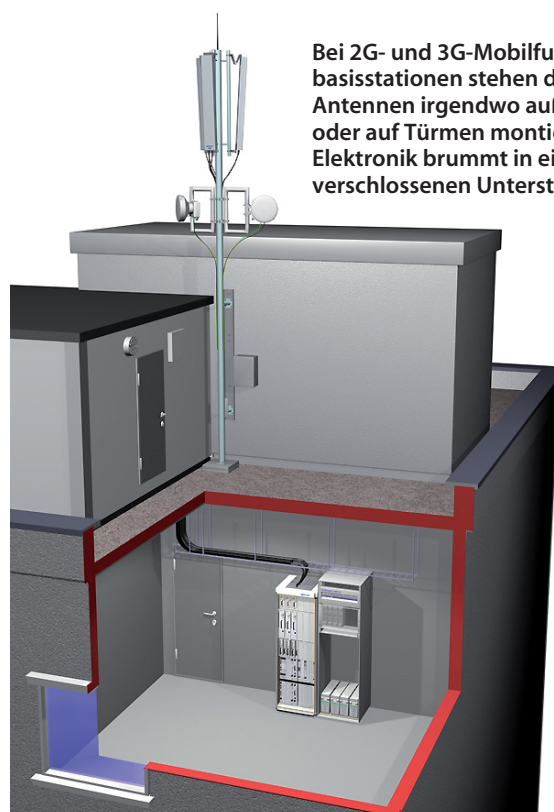
Schnelle Zugbrücke

Eine besondere Raffinesse der LTE-Technik stellt die Anbindung der Basisstationen an die Betreibernetze dar. Sie schlägt gleich zwei Fliegen mit einer Klappe, indem sie sowohl enorm schnell als auch sicher vonstatten geht. Beim Netzaufbau gilt es nämlich, binnen kürzester Zeit und nach einem straffen Plan Tausende von Basisstationen in Betrieb zu nehmen. Weder will man sich dabei mit Details wie dem manuellen Abgleich von Seriennummern beschäftigen, noch möchten Netzbetreiber den vielen Technikern von Subunternehmen und Fremdfirmen Passwörter für den Netzzugriff anvertrauen.

Den Schlüssel zur automatischen Anmeldung liefert die



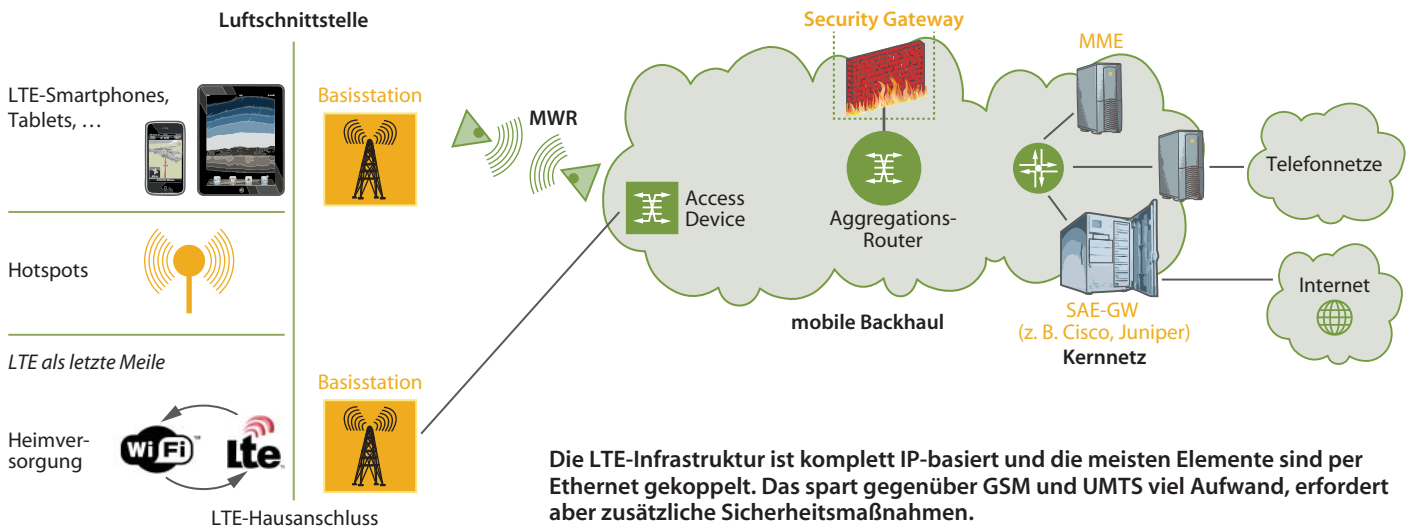
Manche Elemente der Mobilfunkinfrastruktur unterscheiden sich kaum von denen in der c't-Redaktion. Beispielsweise setzen Vodafone & Co neuerdings auch Enterprise-Router wie den Juniper SRX 5800 in ihren LTE-Netzen ein.



Bei 2G- und 3G-Mobilfunkbasisstationen stehen die Antennen irgendwo außen oder auf Türmen montiert, die Elektronik brummt in einem verschlossenen Unterstand.



Einfach zugänglich für Netzbetreiber – aber auch für Schurken: LTE-Basisstation mit Ethernet-Uplink.



Authorisierung der Basisstationen mittels X.509-Zertifikaten und IPSec. Gemäß einem Self-organizing Network (SoN) genügt es so, die Basisstation (BS) mit Strom und einer IP-Verbindung zum Betreiber-Netz zu versorgen – ruck, zuck registriert sie sich und ist betriebsbereit.

Das Verfahren gründet darauf, dass Gerätehersteller wie NSN und Huawei sowie Netzbetreiber wie O2, Telekom und Vodafone eigene digitale Zertifizierungsstellen unterhalten (Certification Authority, CA), die X.509-Zertifikate ausstellen, denen sie gegenseitig vertrauen. Ohne gültiges Betreiber-Zertifikat kann keine Station mit den Netzelementen des Herstellers oder des Betreibers kommunizieren. Ein Zertifikat besteht wie üblich aus einem kryptografischen Schlüssel und anderen individuellen Merkmalen, die Hersteller und Betreiber gemeinsam festlegen.

Die Sicherheitsstrukturen können je nach Hersteller und Netz-

betreiber im Detail unterschiedlich aussehen. Eine sehr sichere Methode gründet darauf, dass zunächst der Hersteller die BS mit einem eigenen Zertifikat versorgt. Dieses Verfahren stellen wir im Weiteren ausführlich vor.

Besiegelte Basis

Der Hersteller stellt dabei idealerweise sicher, dass seine Mitarbeiter die eigene CA (Vendor-CA) nicht missbrauchen können, um etwa eingeschleuste Laptops mit Hersteller-Zertifikaten zu versehen. Deshalb stellt man eine Vendor-CA nicht in der Fabrik auf, wo viele Leute physischen Zugang hätten, sondern ausgelagert bei einem speziellen Host, der sie in besonders gesicherten Umgebungen hält.

Wenn eine BS beim Hersteller zusammengesteckt, eingeschaltet und betriebsbereit ist, hat sie unter anderem zwei kryptografische Schlüssel erzeugt, einen Private und einen Public Key. Den

Private Key legt sie in ihrem Hardware Security Module ab, wo er von außen nicht zugänglich ist und nur vom Betriebssystem der BS ausgelesen werden kann.

Stöpselt der Hersteller die fabriktneue BS nun per Ethernet-Kabel an sein Firmennetz an, sucht sie einen eigens vorgehaltenen Registrier-Computer (Registration Authority, RA) und verbindet sich mit ihm per VPN. Wenn das geklappt hat, übergibt sie der RA den eigenen Public Key und einige Kenndaten, beispielsweise ihre Seriennummer.

Die RA verschlüsselt den kompletten Datensatz mit einem eigenen Private Key und reicht sie als Zertifizierungsantrag an die CA des Herstellers weiter. Die Hersteller-CA berechnet für die eingesendeten BS-Daten eine Prüfsumme (Hash). Anschließend verschlüsselt sie den Hash mit ihrem Private Key und erzeugt so eine Signatur. Alle Elemente zusammen, also Public Key, Kenndaten und die Signatur schickt sie

an die RA und diese wiederum an die BS. Das Tripel ist von nun an ihr Hersteller-Zertifikat [4].

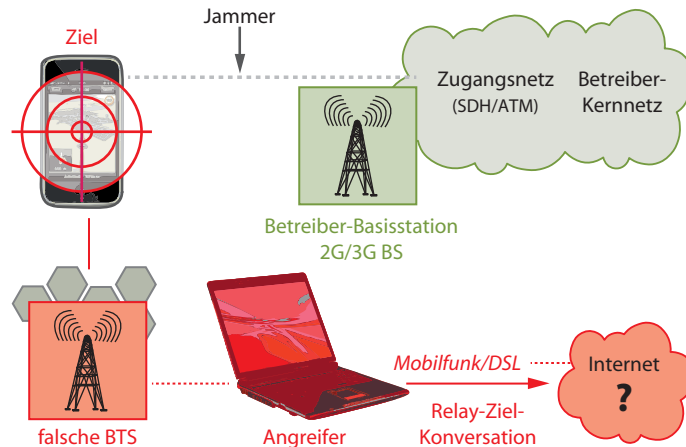
Auf diese Weise ist die Produktion der Basisstationen gegen Missbrauch abgesichert. Beispielsweise würde ein an die BS angeschlossener Laptop allenfalls den Public Key der BS bekommen, nicht aber ihren Private Key. Ohne den kann er aber keine korrekte Anfrage an die CA durchgeben – und letztlich auch kein Hersteller-Zertifikat erhalten. Die Hersteller-Zertifikate sind zugleich die Eintrittskarten zum Betreiber-Netz, denn der Betreiber stuft Geräte, die sich damit ausweisen, als vertrauenswürdig ein.

In freier Wildbahn

Wenn eine in der freien Wildbahn aufgestellte BS eingeschaltet wird, stellt sie fest, dass sie noch nicht mit dem Betreiber-Netz kommunizieren kann. Dazu fehlen ihr die eigene IP-Adresse,

Anzeige

Angreifer brauchen reichlich Know-how, aber nur wenig Hard- und Software-Aufwand, um Handys mit GPRS- oder 3G-Datenverbindungen erfolgreich zu attackieren.



die der Netzbetreiber-CA und das Betreiber-Zertifikat. Aus dieser Sackgasse kommt sie heraus, indem sie zunächst DHCP-Requests über ihren Ethernet-Port in die Welt schickt.

Der Betreiber unterhält für diese Situation einen DHCP-Server. Er sendet der Basisstation ein DHCP-Reply, das zusätzlich zur IP-Adresse der BS auch Hersteller-spezifische Erweiterungen enthält (Vendor Specific Extensions). Darin sind die IP-Adresse der Betreiber-CA und die IP-Adresse des Network Management Systems (NMS) aufgeführt. Mit der Betreiber-CA kommuniziert die BS über das Certificate Management Protocol (CMP).

Die Basisstation generiert nun ein neues Schlüsselpaar und setzt den Public Key mit verschiedenen Kenndaten, die der Netzbetreiber festlegt, zu einer CMP-formatierten Anfrage zusammen (Schritt 1 in der Grafik rechts unten).

Sie unterschreibt ihre CMP-Anfrage (CMP-Request) mit ihrem privaten Schlüssel und fügt ihr eigenes, vom Hersteller mitgegebenes Zertifikat der Anfrage bei. Dann verschlüsselt sie die Anfrage mit ihrem Private Key und schickt sie an die Betreiber-CA (Schritt 2 und 3).

Die Betreiber-CA liest aus der Signatur des Public Key den Herstellernamen des Geräts, das die Anfrage stellt, und nickt sie ab, wenn die Hersteller-CA als vertrauenswürdig eingestuft ist (Schritt 4). Wenn die Authorisierungshürde höher sein soll, kann die CA weitere Herstellerparameter prüfen, zum Beispiel Seriennummern von Hardware-Chargen.

Nur wenn alle Tests positiv enden, geht die Betreiber-CA davon aus, dass die Anfrage von

einer autorisierten Basisstation kommt. Dann berechnet sie ähnlich der Hersteller-CA für alle Daten der Anfrage den Hash und verschlüsselt ihn mit ihrem Private Key. Hängt sie diese Signatur an die gelieferten Daten, ist das Betreiberzertifikat fertig (Schritt 5).

Die Betreiber-CA kann die Signatur eines CMP-Requests auch verweigern, beispielsweise wenn die BS eine Seriennummer in den CMP-Request packt, die nicht in der vom Betreiber geführten Liste der erworbenen Basisstationen steht oder wenn die Seriennummer einer BS nach einem Diebstahl auf einer schwarzen Liste gelandet ist.

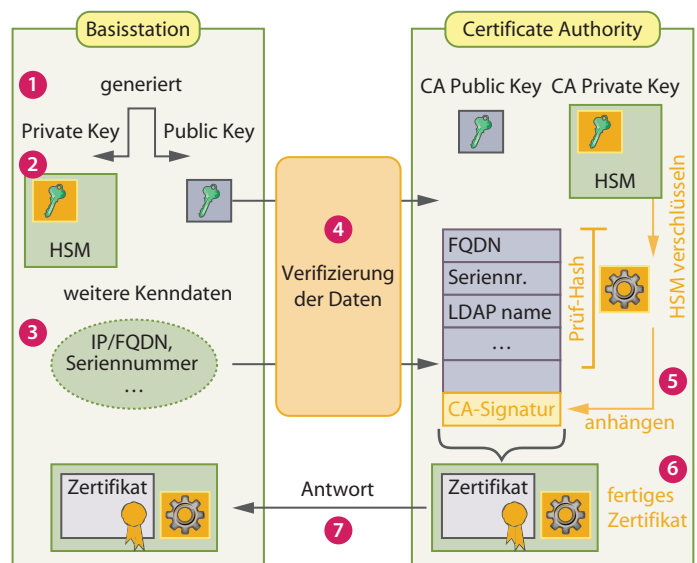
Ein erzeugtes Zertifikat schickt die Betreiber-CA zusammen mit ihrem eigenen Zertifikat als CMP-Reply an die Basisstation (Schritt 6, 7). Mittels des Betreiber-CA-Zertifikats prüft die BS Nachrichten von anderen Elementen des Betreibernetzes auf Vertrauenswürdigkeit.

Die Basisstation erkennt anhand der Betreiber-Signatur, dass ihre Anfrage positiv beschieden wurde und verwendet nun ihr Betreiber-Zertifikat, um das Security Gateway anzusprechen.

Der Betreiber hat sein Security Gateway ebenfalls mit dem Zertifikat seiner CA ausgestattet, es enthält den Public Key der CA. Damit entschlüsselt das Gateway den von der CA verschlüsselten Hash. Liegt der Hash im Klartext vor, berechnet das Gateway selbst die Prüfsumme über den Public Key der Basisstation und ihre individuellen Merkmale. Wenn die berechnete Prüfsumme mit der mitgeschickten Prüfsumme der CA übereinstimmt, hat die BS den Test bestanden und das Gateway baut zu ihr einen IPSec-Tunnel auf, sodass die BS mit dem Betreibernetz kommunizieren kann; der Verkehr ist dann auch gleich IPSec-verschlüsselt.

Jetzt kann sie sich beim NMS ihre Konfiguration abholen; sie

Anzeige



In der freien Wildbahn aufgestellt, holt sich die Basisstation selbstständig ein Betreiber-Zertifikat ab und ist dann in Kürze betriebsbereit.

verifiziert die Vertrauenswürdigkeit des NMS mittels des Betreiber-CA-Zertifikats. Danach weiß sie, welche Frequenzen sie mit welchen Parametern zu bedienen hat und kann Funkverbindungen annehmen und in das Kernnetz weitergeben – sie ist betriebsbereit.

Einschätzung

Ein Techniker, der die Basisstation in Betrieb nehmen soll, braucht dazu keinerlei sicherheitsrelevante Daten wie Passwörter oder Zugangscode. Was

benötigt wird, ist aber sicher vor externem Zugriff in der BS gespeichert, nämlich der Private Key und die Seriennummer. Zum Vorschein kommt bei der Einrichtung nur der Public Key und die Antwort kann nur mit dem zugehörigen Private Key entschlüsselt werden. Die Methode gilt als wasserdicht.

So haben Lauscher am Verbindungskabel der LTE-Basisstation zum Kernnetz keine Chance mehr. Das Netz ist üblicherweise so konfiguriert, dass alle Verbindungen über das Security Gateway laufen. Derzeit sind keine

Querverbindungen unter den Basisstationen üblich, obgleich in ebenfalls abgesicherter Weise spezifiziert.

Zwar kann jedes Netbook ein Schlüsselpaar generieren, sich eventuell sogar ein Herstellerzertifikat aus dem Internet besorgen und bei entsprechendem Vordringen in die Verkabelung des Providers auch Anfragen zur Zertifizierung seiner Schlüssel stellen. Es besteht jedoch keine Chance, ein Zertifikat zu erhalten. Dazu müsste der Public Key aus dem erschlichenen Herstellerzertifikat auch zum eigenen,

selbst generierten Private Key passen, was nach Funktionsweise der Signaturalgorithmen als ausgeschlossen gilt: Zwei identische Schlüsselpaare kommen praktisch nicht vor. Somit ist ein erbeutetes Herstellerzertifikat nur dann etwas wert, wenn man auch den Private Key hat.

Nur sicher ist sicher

LTE zeigt, wie gängige Internet-technik, IP-VPNs und Zertifikate in der neuesten Mobilfunkgeneration zusammengeführt werden. Es zeigt aber auch, dass die

Luftattacke

Wie bei Angriffen mit einem gefälschten WLAN-Hotspot, beruhen auch Attacken im Mobilfunk zunächst darauf, dass sich ein Endgerät automatisch mit der Basisstation (BS) verbindet, deren Signal gerade am stärksten ist. Während sich aber ein WLAN-Hotspot schon per Linux-Netbook für unter 50 Euro einrichten lässt, braucht es für eine falsche Basisstation schon mehr.

Hersteller wie IP.access bieten 2G- und 3G-Basisstationen im handlichen Format je nach Modell, Alter und Zustand schon für unter 2000 Euro. Man findet sie zwar nicht im Regal des Elektronikhändlers um die Ecke, aber dennoch ist diese zu Labor- und Versuchszwecken hergestellte Spezialhardware verfügbar.

Um die Hardware dann auch zu betreiben, braucht man noch eine Menge Know-how. Dabei kommt es zunächst darauf an, eine 2G- oder 3G-Basisstation mit entsprechender Signalisierung anzuwerfen und zu steuern – und das läuft über einen Base Station Controller oder einen 3G Radio Network Controller ab (BSC oder RNC).

In der realen Mobilfunkwelt sind das alles andere als Tischgeräde. In einem Versuchsaufbau zur Kontrolle einer einzigen Basisstation genügt aber auch ein Laptop mit Open-Source-Software wie OpenBSC; im Internet finden sich dazu bereits Anleitungen.

Wenn die BS funkt, wie sie soll, gilt es, ein angepeiltes Mobil-

telefon dazu zu bringen, sich auf der falschen Basisstation anzumelden. Dafür sendet OpenBSC über die Basisstation anlockende Parameter und verhält sich dann wie eine reguläre Station des Betreibers.

Dabei stören Jammer das Signal der regulären Basisstationen und treiben somit reguläre Benutzer auf die falsche. So wird das Opfer zunächst in eine Sackgasse gelockt, deren Öffnung allein der Angreifer bestimmt. Will er Datenverbindungen mithören, kann er den ahnungslosen Benutzer über eine eigene Verbindung ins Internet weiterleiten und dabei den kompletten Verkehr aufzeichnen. Die Mobilfunksignalisierung für den Datenverkehr liefern Programme wie OpenSGSN.

Will man stattdessen Gespräche mithören, kann man die Verbindung des Teilnehmers un bemerkt auf Internettelefonie umstellen und das Gespräch über einen an das Laptop angebundenen VoIP-Service abwickeln.

Ein letztes Hindernis besteht darin, dass laut Spezifikation alle Mobilfunkdaten – Sprache und Daten – auf der Luftschnittstelle verschlüsselt sein sollten. Die Verschlüsselung kommt aber ohne eine Verbindung des Angreifers ins echte Mobilfunknetz nicht zustande.

Zwischen der Teilnehmerdatenbank des Mobilfunknetzes (HLR) und dem Endgerät – genauer, der SIM-Karte – findet nämlich ein kryptografischer Abgleich statt, der sich kaum kompromit-

tieren lässt. Das ist bei Kryptografie aber oft der Fall – und dann versucht man sie zu umgehen.

In diesem Fall klappt die Umgehung, indem man der falschen Basisstation eine „Null-Encryption“ für das Mobiltelefon des Opfers vorgibt, also die Verschlüsselung gar nicht erst aktiviert. In GSM-Netzen obliegt es nämlich allein der Basisstation, ob eine Verbindung verschlüsselt wird oder nicht.

Die weitaus meisten Handys akzeptieren das ohne Weiteres. Nur einige deuten mit einem kleinen Symbol im Display eine unverschlüsselte Verbindung an. Das ist den meisten Nutzern wahrscheinlich nicht bewusst und die Betriebsart wird auch international von fast allen Mobilfunkbetreibern nicht unterbunden – bei GPRS ist die Null-Encryption beispielsweise oft aus Performance-Gründen eine von mehreren üblichen Optionen.

3G-Netze sind da zwar um einiges sicherer, jedoch untergräbt auch hier ein simpler Kniff die Sicherheit: Ein Signal von der falschen Basisstation genügt, und schon wird aus der 3G- eine 2G-Verbindung. Bei der GSM-Standardisierung hat man diese Probleme noch nicht berücksichtigt, weil man davon ausging, dass weder eine BSC noch eine Basisstation jemals der Öffentlichkeit zugänglich sein könnten und die Elektronik von Betreiber-eigenen Elementen auch nur in geschützten Unter-

ständen einem besonderen Personenkreis zugänglich sein würde.

LTE-Geräte sind sogar noch stärker bedroht, denn Angreifer brauchen im Prinzip keine falsche Basisstation mehr. Wenn der LTE-Ausbau wie vorhergesagt voranschreitet, stehen demnächst Basisstationen in Einkaufszentren, auf dem Funkmast neben dem Freibad oder der Bushaltestelle und sind wegen ihrer Ethernet-Anbindung verwundbar. Das erhöht die Anforderungen an die Sicherheitsvorkehrungen der Provider.

Und künftig werden auch 2G- und 3G-Netze ähnlich verwundbar: Der Ausbau des Zugangsnetzes, das die Basisstationen aller Mobilfunkgenerationen mit dem Kernnetz verbindet, ist kostspielig. Deshalb hat man die aktuelle 2G/3G-Evolutionsstufe genutzt, um auch älteren Basisstationen eine Anbindung an das modernisierte Transportnetz zu verschaffen.

Statt serieller Verbindungen oder ATM nutzen neuerdings also auch 2G- und 3G-Basisstationen Ethernet. Zwar ist hier der Netzaufbau in mehrere Hierarchiestufen gegliedert und oft ohne IP-Verbindungen. Aber auch hier schlafen die Spanner und Spitzel nicht und man kann absehen, dass immer weniger Netzelemente in eigens dafür errichteten Gebäuden und Unterständen räumlich geschützt montiert werden.

physischen Schranken für den Missbrauch deutlich niedriger liegen. Statt Spezial-Hardware und akrobatischem Hantieren mit Jammer, Laptop und Antenne, genügt der Zugriff auf die letzte Klemme im Netz.

Die Standardisierung lässt den Netzbetreibern jedoch freie Hand, ihr Netz mit oder ohne Security Gateways zu betreiben. Welche Variante letztlich überwiegen wird, lässt sich schwer abschätzen, denn die Security Gateways sind bei allen Vorteilen nicht eben billig. Und wenn es preiswertere Ausführungen sein sollen, sind sie schwach auf der Brust und erreichen nur mäßigen Durchsatz.

In jedem Fall kostet die Verschlüsselung jedes Megabits zusätzlich Zeit und damit Geld. Geht man von sehr großzügigen Annahmen aus, bestehen etwa 2 Prozent des LTE-Verkehrs aus Signalisierungsdaten zur Netzüberwachung. Zu Stoßzeiten dürften fast 99 Prozent des Volumens die Teilnehmer erzeugen, sodass die Anforderungen für Betreiber zunehmen werden. Netzbetreiber, die auf Sicherheit ihrer Nutzer und auf Qualität Wert legen, müssen daher viel investieren, bloßer physischer Schutz der eigenen Infrastruktur käme um Vieles billiger. Soweit wir das bisher sagen können, verhalten sich die drei deutschen Netzbetreiber vorbildlich, was bisher nicht für alle Kollegen in Europa gilt.

Deshalb gilt es, im Sinn zu behalten, dass Teilnehmer gegen Lauscher am Uplink einer ungeschützten Basisstation nichts ausrichten können. Wer also sicher gehen will, verschlüsselt die Daten zwischen seinem Endgerät und dem Zielrechner und setzt eine Firewall ein, die das Eindringen von außen verhindert. Bei DSL-Ersatz mittels LTE-Router ist dies Standard. Teilnehmer-LANs stehen zwar in der Regel hinter einer NAT verborgen, aber wenn sich ein Angreifer an eine ungeschützte LTE-Basis hängt, dann sieht er den kompletten Verkehr, und falls er Böses will, könnte er Angriffe auf den Teilnehmer-Router starten. Selbst eine schlechte Firewall verhindert dann zumindest, dass von außen neue Ports in die NAT gebohrt und so neue Verbindungen nach außen geöffnet werden.

Bei vielen aktiven Angriffen hilft jedoch auch keine Firewall

und kein Virens Scanner mehr. Ein Man-in-the-Middle kann den Teilnehmer einfach auf seine eigenen Seiten umleiten – selbst bei SSL-Verbindungen oft un bemerkt. Die Abwehrrschlacht wird zunehmend komplizierter, unter anderem auch, weil sie mehr Sachkenntnis und Vorsicht bei Teilnehmern verlangt. Gut beraten ist hier, wer einen Provider hat, der den kompletten Verkehr durchgehend verschlüsselt. (dz)

Mario Penners ist Solution Architect bei Nokia Siemens Networks do Brasil im Bereich Consulting & Systems Integration.

Literatur

- [1] Dr. Michael Meyer, Siebenmeilenfunk, LTE setzt neue Maßstäbe im Mobilfunk, c't 25/10, S. 196

- [2] Dr. Jörg Ewert, Dr. Ralf Keller, Mobilfunk auf Fortbildungskurs Sprach- und SMS-Kommunikation im LTE-Mobilfunk, c't 6/11, S. 202
[3] Ronald Eikenberg, Jürgen Schmidt, Die Hotspot-Falle, Gefahren in öffentlichen Funknetzen, c't 1/12, S. 78
[4] Internet X.509 Public Key Infrastructure Certificate Management Protocol (CMP), RFC4210, appendix E7, www.ietf.org/rfc/rfc4210.txt

ct

Anzeige

Anzeige

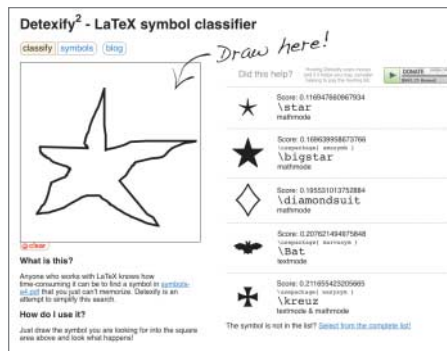
Anzeige

Formeln formen

<http://webdemo.visionobjects.com/equation.html?locale=default>
<http://detexify.kirelabs.org/classify.html>
<http://mathurl.com>

Mathematische Formeln in Textverarbeitungen sind nicht schön anzusehen. Grafik und Formelsatz mit einer Satzsprache stellen sie verständlicher dar. LaTeX ist so eine Sprache, die Text, Bilder und Formeln zu Dokumenten setzt. Doch wie schreibt man noch gleich das Unendlichkeitszeichen in LaTeX? Wie in MathML? Oder wie wäre es mit einer Grafik, die man einfach in das Office-Dokument einbaut?

Der Gleichungswandler von **Visionobjects** konvertiert Zeichnungen in LaTeX- und MathML-Code. Mit der Maus zeichnet man die gewünschte Gleichung oder das benötigte Zeichen ins karierte Feld, um dann aus dem grauen Kasten darunter den LaTeX-Code für die gesuchte Zeichenfolge zu kopieren. Der MathML-Code steht auf einem Tab daneben.



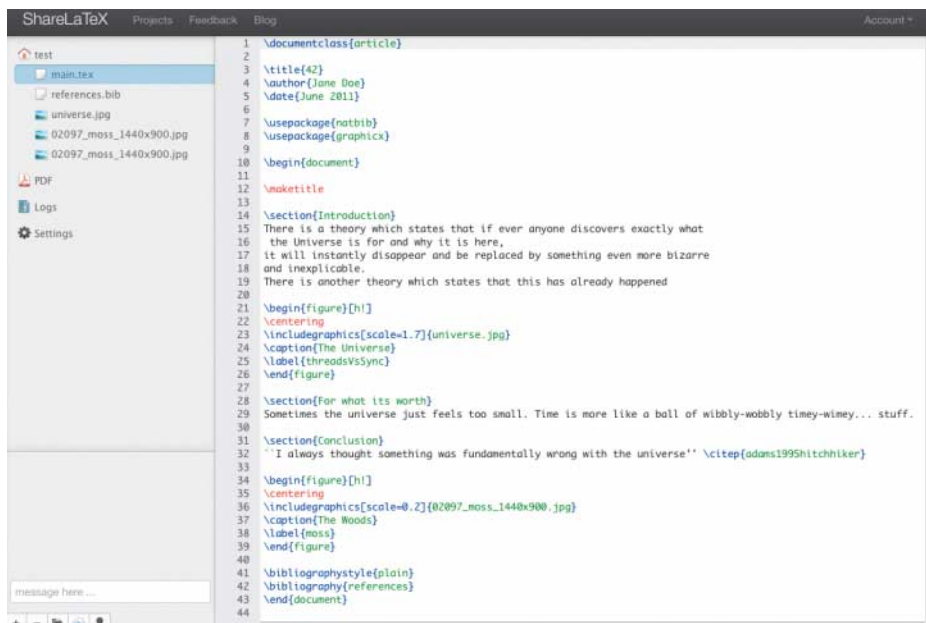
Detexify von Kirelabs funktioniert ganz ähnlich. Nach Malen des gesuchten Zeichens bietet der Dienst eine Auswahl möglicher Zeichen. Bei unserem Test mit einem Stern kam allerdings alles Mögliche heraus; größter Ausreißer war das Zeichen für die Fledermaus. Mit dem Klick auf das gesuchte Zeichen lernt die Anwendung jedes Mal dazu. Neben den Bildern zum Gesuchten steht der Code für Zeichen oder Formel.

Wenn der Code zur gewünschten Formel hingegen bekannt ist, Sie allerdings ein Bild brauchen, um schnell jemanden auf etwas hinzuweisen, könnte **MathURL** praktisch sein. Dort geben Sie die Formel als LaTeX-Code ein, klicken auf das gewünschte Ausgabeformat, und es wird ein Bild erzeugt, auf das eine kurze URL verlinkt. Im Chat, per Mail oder in sozialen Netzen können Sie die so veranschaulichte Formel zur Diskussion stellen. (rzl)

„Der werfe den ersten Stein“

<http://de.netend.wikia.com>

Der Fall Karl-Theodor zu Guttenberg hat bewiesen: Wikis können sogar einen Minister zu Fall bringen. Im GuttenPlag-Wiki hatten anonyme Hinweisgeber so lange akribisch Plagia-



te in Guttenbergs Doktorarbeit nachgewiesen, bis der CSU-Politiker seinen Hut nahm. Nach diesem Vorbild entstand jüngst das **Netend Wiki**. Die Plattform sammelt Urheberrechtsverfehlungen genau der Politiker, die eine harte Gangart in diesem Bereich einfordern.

Da wäre zum Beispiel der Unionspolitiker Ansgar Heveling, nach eigenem Bekunden Urheberrechtsexperte. Netend dokumentiert, dass Heveling in seinem Newsletter ohne Quellenangabe Fotos verwendet hat, die unter einer Creative-Commons-Lizenz stehen, nach der der Urheber bei Nutzung stets genannt werden muss. Bundesinnenminister Hans-Peter Friedrich baute ohne Quellenangabe ein Foto von BASF in seinen Newsletter ein. Eine von Netend dokumentierte Nachfrage ergab: BASF hatte keine Freigabe erteilt. Diese Fälle sollen erst der Anfang sein, die Netend-Wiki-Betreiber rufen auf: „Lasst uns hier die Momente sammeln, in denen die Kreuzritter der Inhaltsverwerter selbst schwach wurden und wilde und zügellose Urheberrechtsverletzungen begingen in dem ach so rechtsfreien Internet.“ (hob)

LaTeX im Web

<http://docs.latexlab.org>
www.sharelatex.com

LaTeX-Editoren als Webanwendung gab es schon einige. Häufig wurden diese aber bald wieder eingestellt oder waren unausgereift und trotzdem teuer. Nun gibt es neue Ansätze.

LaTeXlabs ist mit dem Google-Konto des Nutzers verbunden und integriert sich in Google Docs. Dort sind die Dokumente sicher aufgehoben, selbst wenn der Dienst beendet würde. Ganz ausgereift ist dieser noch nicht. So ließen sich beim Testen Bilder nicht einbinden, da sie nach dem Hochladen verschwunden blieben. Das Projekt ist dennoch ein spannendes und eignet sich allemal als Backup oder für das schnelle Bearbeiten zwischendurch. Die Ausgabe kann als DVI-, PostScript- oder PDF-Datei erfolgen.

ShareLaTeX ist als kollaborative Plattform gedacht. Die Seite zeigt den eingeladenen Mithelfern in Echtzeit, was die anderen gerade am Dokument ändern. Das Einbinden von Bildern oder weiteren Dokumenten

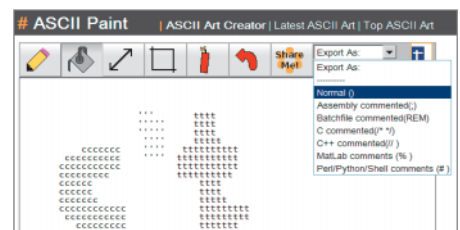
funktioniert problemlos. Das Hauptdokument kann man in den Einstellungen festlegen. Dort lassen sich auch alle Dateien des Projekts exportieren.

Zu jedem Schreibprojekt lassen sich Mitstreiter einladen. In einem Chat besprechen die Beteiligten, was zu tun ist. Beim Klick auf „PDF“ wird das LaTeX-Projekt kompiliert und zum Download angeboten. (rzl)

Kreative Buchstabensuppe

www.asciipaint.com
www.asciiflow.com
www.ascii-art.de

Junge Leser, aufgewachsen mit korpulenten Mail-Attachments und in dem Irrtum, HTML sei das natürliche Format der elektronischen Post, mag's wundern, doch als gereifter c't-Redakteur muss ich diese Seite einfach mal vorstellen: **ASCII Paint** ist eine Webanwendung, mit der man Bilder aus ASCII-Zeichen malt. Dem minimalistischen Ansatz gehorchend, umfasst das Werkzeug nur wenige Grundfunktionen: Buchstaben wählen, mit dem Mauszeiger malen, Flächen füllen und das unentbehrliche Undo.



Einst zeugte es vom hohen Nerd-Dan des Absenders oder Programmierers, wenn er Mails oder Quelltexte mit aufwendigen ASCII-Arts verzierte. Dabei entstanden echte Kunstwerke, wie die Galerien auf ASCII Paint oder dem **ASCII Art Dictionary** vor Augen führen. Doch es gibt auch prosaische Anwendungen: Da ein RFC (Request for Comments) nur ASCII-Zeichen enthalten darf (siehe RFC 2223), werden diese in den Dokumenten oft zu Flussdiagrammen arrangiert – zum Beispiel mit **ASCIIFlow**. (ad)

www.ct.de/1206212

Anzeige



San Francisco 2011
No Starch Press
320 Seiten
49,95 US-\$
ISBN 978-1-59327-388-0

Michal Zalewski

The Tangled Web

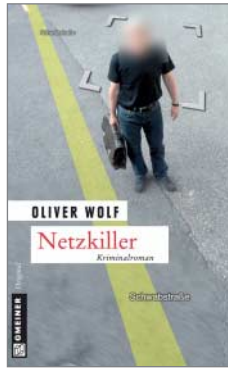
A Guide to Securing Modern Web Applications

Der ausgewiesene Sicherheitsexperte Michal Zalewski stellt in „The Tangled Web“ die technischen Unzulänglichkeiten des gesamten Umfelds von Web-Anwendungen dar und liefert Entwicklern mit seinen systematischen Analysen die Grundlage für eine möglichst umfassende Absicherung ihrer Applikationen. Für Leser mit konkretem Informationsbedarf eignen sich die am Ende der meisten Kapitel anknüpfenden „Security Engineering Cheat Sheets“ – dort findet man sinnvolle Tipps und Vorgehensweisen für die häufigsten Anwendungsprobleme.

Im ersten Buchteil werden die Web-Grundlagen beschrieben und intensiv hinsichtlich Schwächen und Risiken abgeklappt. Dabei zeigt sich, dass das auf den ersten Blick stabile Fundament aus URLs, HTTP, HTML, CSS, Javascript und Plug-ins letztlich so löchrig ist wie ein Schweizer Käse: Unterstützung historisch überkommener Features, übertriebene Flexibilität beim Parsen und fragwürdige Entscheidungen bei der Standardisierung bieten Schädlingen viel Angriffsfläche. Selbst erfahrene Programmierer stoßen hier auf Details, die neu für sie sein dürften, beispielsweise wenn es um die Eigenheiten der Browser beim Parsen von HTML oder CSS geht.

Der zweite Teil behandelt die Sicherheitsfeatures von Browsern, darunter etwa die „Same Origin Policy“. Damit sollen getrennte Inhalte vor gegenseitigem Zugriff geschützt werden. Aber auch hier tun sich als Ergebnis der Vielzahl von beteiligten Komponenten immer wieder Lücken auf. Den dritten Teil des Buchs widmet Zalewski schließlich einem Ausblick auf Entwicklungen im Web-Bereich, die sich teilweise bereits jetzt abzeichnen. Insgesamt erweist sich „The Tangled Web“ als kompetente Analyse der aktuellen Risiken bei Web-Anwendungen und sollte Pflichtlektüre für alle Entwickler werden, denen Sicherheitsaspekte ihrer Arbeit nicht gleichgültig sind.

(Wolfgang Schemmel/pmz)



Meßkirch 2012
Gmeiner-Verlag
326 Seiten
11,90 €
ISBN 978-3-8392-1239-4

Oliver Wolf

Netzkiller

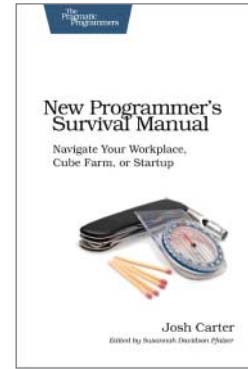
Kriminalroman

Es gibt Krimis, bei denen steht die Aufklärung eines Verbrechens, das Lösen eines Rätsels im Vordergrund. Und es gibt Romane, die eine geistig-moralische Botschaft des Autors transportieren, diese wird dann konsumentenfreundlich in eine Krimihandlung eingebettet. Beide Darreichungsformen des Genres können in symbiotischer Beziehung zwischen zwei Buchdeckeln überleben, diverse Skandinavier haben diesen Spagat bis zur Meisterschaft entwickelt.

Gelingt dies auch dem Neuling Oliver Wolf? Nimmt man seinen „Netzkiller“ in die Hand, wird man unweigerlich von der Geschichte gepackt: Ein Killer namens „Gamemaster“ zwingt User, die er über illegale Downloads anlockt, an einer perfiden Schnitzeljagd teilzunehmen. Sie sollen Personen, die bei Google Street View unverpixelt zu sehen sind, beschatten und ihnen eine Nachricht zustecken. Gelingt ihnen das nicht, wird die gesuchte Person ermordet. Ein LKA-Beamter, eine Polizistin und, weil es das Hobby des Autors ist, drei Gleitschirmflieger geraten in das Mörder-spiel.

Das hat Potenzial: Die Street-View-Hysterie lebt wieder auf, die Sucher selbst haben Angst vor Entdeckung. Wer steckt dahinter, welches Motiv hat der Täter? Die Figuren sind sympathisch, es gibt interessante Perspektivwechsel. Doch viel zu früh entlarvt sich der „Netzkiller“ selbst, das nimmt dem Plot den Schwung. Zudem haben unprötzlich alle Figuren ein Sendungsbewusstsein und einen Hang zum Dozieren: Illegale Downloads sind böse; wir gehen mit unseren Daten im Internet, in sozialen Netzwerken und auf dem Smartphone viel zu leichtfertig um. Diesen Botschaften wird die Krimihandlung unterworfen, was ihr nicht gut bekommt: Kann man das Motiv noch einigermaßen nachvollziehen, wirken die Vorgehensweise und gerade der letzte Twist zum Wohle der „Aufklärung“ vor diversen Netzgefahren konstruiert.

(Dr. Christian Bala/pmz)



Raleigh 2011
The Pragmatic Bookshelf
250 Seiten
29 US-\$
ISBN 978-1-93435-681-4

Josh Carter

New Programmer's Survival Manual

Navigate Your Workplace, Cube Farm, or Startup

Die Kluft zwischen dem, was man in der Ausbildung oder im Studium lernt, und dem, was man in der beruflichen Praxis tatsächlich benötigt, ist in vielen Berufen groß. In der IT-Branche ist der Unterschied oft gewaltig. Für Berufseinsteiger kommt der erste Arbeitstag deshalb häufig einem Kulturschock gleich und wer keinen erfahrenen, geduldrigen Mentor hat, fühlt sich schnell verloren oder überfordert. Carter will ein Mentor für alle Neulinge sein und präsentiert seine wichtigsten „Überlebensregeln“ in 33 kurzen Kapiteln.

Er beginnt mit handfesten Tipps zur Organisation der eigenen Arbeit und zu ersten Gehversuchen in historisch gewachsenen Software-Projekten, die in so gut wie jedem Unternehmen zu finden sind. Besonders wichtig sind ihm hierbei der effiziente Umgang mit Werkzeugen und eine testgetriebene Vorgehensweise. Code-Beispiele gibt es nur sporadisch und sie sind alle in Ruby verfasst.

Der Großteil des Textes dreht sich allerdings nicht um Technik, Carter liegt vielmehr die Gesundheit seiner Schützlinge am Herzen und er behandelt Themen wie Ergonomie des Arbeitsplatzes und Stressbewältigung. Großen Wert legt er auf die Orientierung in Firmenhierarchien und den geschickten Umgang mit Kollegen – nicht nur aus technischen Abteilungen, sondern etwa auch aus dem Marketing. Schließlich hilft Carter auch noch bei der Planung der Karriere, angefangen bei der Vorbereitung auf jährliche Bewertungsgespräche bis hin zur Auswahl eines möglichen Karrierepfads.

Carters Erfahrung spiegelt sich in vielen Anekdoten wider und er analysiert die typischen Gegebenheiten in Unternehmen mit scharfem Auge und subtilem Humor. Viele Tipps gelten für alle Software-Entwickler, am meisten dürften aber Anfänger von der Lektüre profitieren. Insbesondere wenn sie die vielen Übungen am Ende jedes Kapitels absolvieren.

(Maik Schmidt/pmz)

Anzeige

Der wandelnde Waffenladen

Manche Leute haben ein Talent dafür, zur falschen Zeit am falschen Ort zu sein. Das gilt auch für den Hauptakteur von **Shank 2**. Anti-Held Shank, seines Zeichens Ex-Meuchelmörder, hat im Vorgängerspiel die Gang vernichtet und die ihn verriet. Nachdem das erledigt ist, sucht er nun nach einem neuen Ziel und gerät dabei irgendwo in Südamerika mit einer Horde Gangster aneinander. Dabei tut er genau das, wofür er ausgebildet wurde: Er kämpft sich lautstark und rück-

sichtslos durch ganze Heerscharen schwer bewaffneter Feinde.

Passend zur völlig übertrieben-skurrilen Comic-Darstellung des 2D-Sidescrollers sind auch die Kampfhandlungen eher Karikaturen: Der Mann mit dem bedrohlich gefletschten Strahlgebiss setzt den Bösewichten erst mit Wurfmessern und Macheten zu, später auch mit Kettsäge und Schrotflinte. Besiegte Gegner lassen sich manches fallen, was er wirkungsvoll einsetzen kann. Außerdem hat Shank stets einen Vorrat von Handgranaten

am Gürtel, um allzu große Gegnergruppen bedarfsgerecht zu verkleinern. Es geht ausgesprochen heftig zur Sache – feinsinnigeren Spielern mag sich schon gelegentlich der Magen umdrehen, wenn sie detailliert mit ansehen, wie der Titelheld einen seiner Gegner zunächst aus der Nähe mit Messern spickt und ihn dann wie einen Sack Kartoffeln als Wurfgeschoss auf den nächsten Feind schleudert. Würde Shank 2 eine solche Handlung visuell wie ein klassischer Shooter präsentieren, wäre das Spiel geradezu ein Musterkandidat für eine Indizierung. Aber in der vorliegenden Form, als absichtlich überdrehter Splat-Prügler mit parodiehaften Figuren, konnte es von der USK eine Handelsfreigabe „ab 18“ bekommen.

Das Ganze ist spannend inszeniert; die flüssig aneinander gereihten Attacken motivieren immer wieder zum Weitermachen. Im Vergleich zum Vorgängerspiel ist der Schwierigkeitsgrad allerdings deutlich höher ausge-



Shank 2

Vertrieb	Electronic Arts, www.ea.com/de/shank2
Betriebssystem	Windows 7, Vista, XP, außerdem Xbox 360, PS3
Hardwareanforderungen	2000-MHz-PC oder Mehrkern-System, 2 GByte RAM, 256-MByte-Grafik
Kopierschutz	Online-Aktivierung über Download-Portal
Mehrspieler	Internet, am selben PC (2)
Idee	⊕
Spaß	⊖
Umsetzung	⊖
Dauermotivation	⊖
Deutsch • USK 18 • 10 €	
⊕⊕ sehr gut	⊕ gut
⊖⊖ schlecht	⊖⊖ sehr schlecht

fallen. Der neue Multiplayer-Survivalmodus, bei dem Zweier-teams am selben Rechner oder online agieren können, macht besonders Laune. Shank 2 wird ausschließlich per Download vertrieben. (Nico Nowarra/ps3)

Thronfolger im Stress

Aus dem Nebel des frühen Mittelalters heraus leuchtet die Artussage, die viele Generationen von Geschichtschreibern, Film- und Theaterautoren sowie Spielern inspiriert hat. König Artus, der aus den verfeindeten Fürstentümern Britanniens ein mächtiges Reich formte, seine legendäre Tafelrunde in Camelot, das Schwert Excalibur und die schillernde Figur des weisen Merlin stehen für ritterliche Tugenden und Abenteuer ebenso wie für geheimnisvolle keltische Magie. **King Arthur 2** erzählt eine alternative Artus-Geschichte, in der der König schwer ver-

wundet wird und seinem Sohn William die Aufgabe zufällt, das Land erneut zu einen.

Bereits der Vorgänger dieses Spiels fiel durch eine ungewöhnliche Kombination aus Rollenspielelementen und Echtzeitstrategie auf; auch diesmal haben die Entwickler verschiedene Komponenten geschickt gemischt.

Schlachten schlägt man ähnlich wie bei Segas „Total War“-Serie mit großen Truppenverbänden in einer detailliert dargestellten 3D-Landschaft. Dabei spielt neben strategischem Geschick auch der gezielte Einsatz von Zaubersprüchen eine große Rolle. Wer einen Drachen beschwören und ihn feindlichen Truppen auf den Hals schicken kann, erringt damit den Respekt aller am Kampf Beteiligten.

Nebenbei gilt es, die eigenen Städte und Streitkräfte auszubauen, außerdem sind zahlreiche Missionen zu erfüllen. Diese fordern den Spieler in Williams Rolle immer wieder zur Entscheidung heraus, ob er sich dem noch



jungen Christentum verpflichtet fühlt oder auf die Kräfte der Druiden zurückgreifen möchte.

Manchmal münden die Aufträge in Schlachten, oft konfrontieren sie den Spieler aber auch bloß mit kleinen Frage-und-Ant-

wort-Spielen, bei denen er seinem Gewissen folgen muss. Wie findet er die Dämonen, die sich unter eine Menschenmenge gemischt haben? Tötet er vorsichtshalber einfach alle oder versucht er, die Befallenen herauszulocken? Beide Wege können ihm Vorteile verschaffen.

Die Missionen bringen ein langsames Spieltempo mit sich, als es ansonsten im Strategiegenre üblich ist. King Arthur 2 wird nicht jedem gefallen, aber gerade die ungewöhnliche Vermischung der Genres hat ihren starken Reiz. (Nico Nowarra/ps3)

King Arthur 2

Vertrieb	Paradox Interactive, www.paradoxplaza.com
Betriebssystem	Windows 7, Vista, XP
Hardwareanforderungen	2200-MHz-Mehrkern-PC, 2 GByte RAM, 512-MByte-Grafik
Kopierschutz	Online-Aktivierung über Steam
Idee	⊕
Spaß	⊖
Umsetzung	⊖
Dauermotivation	⊕
1 Spieler • Englisch • USK 12 • 40 €	



Feurige Rückkehr

Wenn von **Jagged Alliance** (JA) die Rede ist, bekommt eine eingeschlossene Spielergemeinde glänzende Augen – und das seit 18 Jahren. Die Kultserie rundenorientierter Strategiespiele mit Rollenspielelementen, von der 2003 geschlossenen Software-Schmiede Sir-Tech entwickelt, ist immer wieder für Ableger und Nachempfindungen gut. So gab Gamigo 2011 den Startschuss für die Closed-Beta-Phase einer Browserspiel-Variante. Das Münchner Coreplay-Studio hat jetzt mit dem Untertitel **Back in Action** einen neuen lokal und solo zu spielenden Titel abgeliefert, der inhaltlich an JA 2 von 1999 anknüpft.

Der Spieler hat die Aufgabe, die Inselrepublik Arulco von einer diktatorischen Herrscherin zu befreien, indem er mit seinen Söldnern alle Sektoren des Eilands erobert. Freunde der ursprünglichen Spiel-



reihe müssen sich zunächst einmal damit abfinden, dass die Spielmechanik von Grund auf modernisiert wurde. Die auffälligste Veränderung gegenüber den rein rundenorientierten Vorgängern betrifft das Kampfsystem, das nun Echtzeitaktionen erlaubt. Der Planungsmodus, der das Geschehen einfriert, lässt den Spieler zwar immer noch exakt im Voraus festlegen, was seine Truppen tun sollen. Nach der Planung führen die Einheiten dann ihre Befehle aus. Man kann aber jetzt auch jederzeit direkt eingreifen – die Ruhe und Berechenbarkeit, die frühere JA-Titel prägte, ist damit Vergangenheit.

Auch das Aufspüren verborgener Kämpfer ist nicht länger Teil des Spiels. Alle Einheiten sind ständig auf der Karte eingeblendet und lassen sich beobachten. Herausfordernd werden Kämpfe vor allem, weil



die Verteidiger in vielen Fällen die bessere Kampfposition haben. Aufgetürmte Sandsäcke bieten ihnen ausreichend Deckung und oft sichern sie sich erhöhte Positionen, was ihnen bessere Übersicht verschafft.

Das Spiel fühlt sich insgesamt weniger sperrig und hakelig an als früher; frustrierende Momente sind seltener geworden. Andererseits wirken die Figuren nicht mehr so lebendig. Die Neuinterpretation wird sicherlich nicht jeden JA-Fan begeistern. Sie baut aber jungen Strategiefreunden eine Brücke, die keine

DOS-Veteranen sind und die JA-Klassiker nur aus der Schwärmerie älterer Spielergenerationen kennen. (Nico Nowarra/ps2)

Jagged Alliance – Back in Action

Vertrieb	bitComposer, bitcomposer.com
Betriebssystem	Windows 7, Vista, XP
Hardwareanforderungen	2200-MHz-Mehrkern-PC, 4 GByte RAM, 512-MByte-Grafik
Kopierschutz	Online-Aktivierung über Steam
Idee	Umsetzung
Spaß	Dauermotivation
1 Spieler • Deutsch • USK 16 • 35 €	

Spiele-Notizen

id Softwares Endzeit-Shooter **Age** ist jetzt auch von Aspyr Media für 32 Euro im App Store für Mac OS erhältlich. Allerdings fehlt der Campaign-Edition der Multiplayer-Modus. Das Spiel unterstützt neben dem integrierten Grafikchip Intel HD 3000 auch diverse Modelle von ATI- oder NVidia mit mindestens 256 MByte Video-RAM. Für die Windows-Version hält das Steam-Update auf Version 1.2 unter anderem detailliertere Texturen bereit.

Um sein Spiel **Double Fine Adventure** zu finanzieren, hat Tim Schafer auf der Plattform Kickstarter.com zum Crowd-Funding aufgerufen. Bereits am ersten Tag hatte er über eine Million US-Dollar beisammen und damit einen Rekord aufgestellt. Das Point & Klick-Adventure soll im Oktober für Windows, Mac OS, iOS, Android und Linux in verschiedenen Sprachen erscheinen. Bis Mitte März nimmt er noch weitere Gelder entgegen.

Exploding Rabbit hat seine Nintendo-Hommage **Super Mario Bros. Crossover** einem umfangreichen Update auf Version 2.0 unterzogen. Das kostenlose Browser-Spiel greift die Ästhetik des originalen Jump & Runs von Nintendo auf und erweitert es um viele bekannte Charaktere der Videospielgeschichte wie Mega Man (c't-Link).



Bay 12 Games haben ein umfangreiches Update auf Version 0.34.01 ihres zufallsgenerierten Rouge-Like-Adventures **Dwarf**

Fortress herausgegeben. Fast ein Jahr lang haben sie an dem neuen Adventure-Modus mit aus ASCII-Zeichen modellierten Vampir-Zwergen, Werwölfen und Zombies gearbeitet. Das Spiel gibt es als kostenlosen Download für Windows, Mac OS und Linux (c't-Link).

Triple Li (Glow Artisan, Async Corp) hat sein neues Puzzle-Spiel **Hexagonal Rochambeau** kostenlos für das iPad veröffentlicht. In dem Brettspiel sitzen sich die (KI-)Spieler an einem iPad gegenüber und versuchen mit Schere, Stein und Papier möglichst schnell viele Felder zu besetzen.

In dem Puzzle-Adventure **Forget Me Not Annie** übernimmt der Spieler die Rolle eines 15-jährigen Mädchens, das per Telekinese und Teleportation mit einem Stoffbären seltsame Rätsel löst. Das entfernt an Amnesia und Portal erinnernde Windows-Spiel nutzt die Unreal Engine



und kann kostenlos auf SourceForge heruntergeladen werden (c't-Link).

Ebenfalls für iPad erschienen ist **Ball on a Wall** von SmallGreenHill, bei dem der Spieler mit einem sich ständig bewegendem Ball Puzzles lösen muss, indem er neue Plattformen baut und Hindernisse verändert. Die ersten zwölf Level sind kostenlos, weitere 78 für 2,39 Euro zu haben.

Rovio hat **Angry Birds** nun schließlich auch auf Facebook veröffentlicht und um neue Level sowie Wettkampf- und Kommunikationslemente erweitert.

www.ct.de/1206217

Anzeige

Anzeige

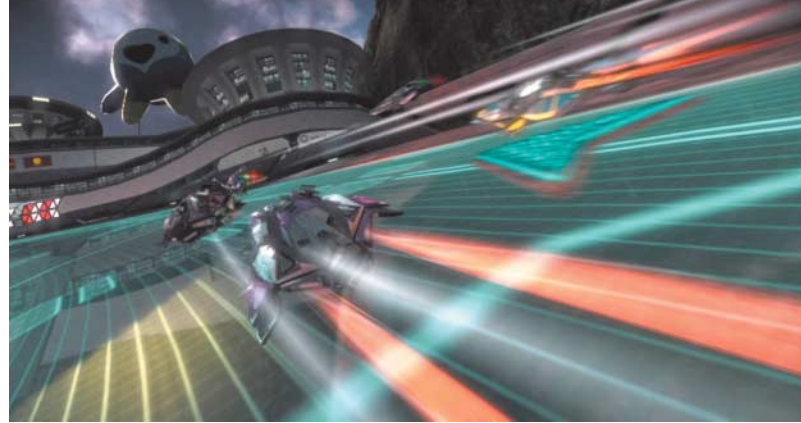
Überflieger

Nach dem grandiosen Comeback, das die futuristische Rennserie WipeOut beim Start der PSP und später auf der PS3 feierte, soll der Nachfolger **WipeOut 2048** nun auch der PS Vita auf die Sprünge helfen. Im Unterschied zu WipeOut Pure und Pulse sind die Achterbahnkurse nun deutlich breiter geworden. Statt auf jeder Kurve die Ideallinie zu finden, kommt es nun mit den Gleitern mehr darauf an, alle auf den Wegen verstreuten Wafepads zu erwischen und den

Gegnern ordentlich einzuheizen. Neuerdings unterscheidet WipeOut zwischen gelben Angriffspads, von denen man Raketen einsammelt, und grünen Abwehrmarkierungen, die Schilde, Minen und Autopiloten bereithalten. Dazu wummert der nervöse Soundtrack von Kraftwerk, Prodigy und weiteren Electro-Bands aus den Lautsprechern.

Das seit jeher atemberaubende Tempo wurde nochmals erhöht. Um die Grafikleistung der PS Vita zu demonstrieren, haben es die Entwickler jedoch an einigen Punkten übertrieben, sodass man vor lauter Explosionen so manche Abbiegung übersieht. Jeder Rundkurs bietet diverse Abkürzungen, die allerdings schwieriger zu durchfliegen sind als die Hauptstrecke. Mit der klassischen Steuerung kamen wir dabei deutlich besser zurecht als mit den Neigungssensoren der PS Vita.

Doch bevor es losgeht, muss der Spieler lange Ladebildschir-



me über sich ergehen lassen. Nach dem Start dauerte es fast eine Minute, bis wir in der Testversion im Hauptmenü von WipeOut landeten. Jeder Track benötigte dann nochmals 40 bis 50 Sekunden zum Laden, bis es endlich losging. Für die Verkaufsversion versprach Sony kürzere Ladezeiten.

Die verschiedenen Flieger wurden weiter differenziert. Jedes Rennteam hält mehrere Typen bereit, die mal schneller, mal wendiger fliegen oder stärkere Waffen abschießen. Die Modelle schaltet man erst nach und nach in den Solo- und Multiplayer-

Kampagnen für acht Spieler frei. Neben den dort befahrbaren zehn neuen Tracks soll man auf vier alten Rundkursen gegen PS3-Spieler in WipeOut HD antreten können – was in der Vorabversion aber noch nicht funktionierte. Die aberwitzigen Zone-Rennen tauchen nur noch sporadisch auf.

Seinen geringen Streckenumfang gleicht WipeOut 2048 mit langen Rennkampagnen, seinem hohen Schwierigkeitsgrad und einer großen Auswahl an Flitzern aus. Es richtet sich damit vor allem an Fans der Serie, die dafür allerdings sehr tief in die Tasche greifen müssen. (hag)

WipeOut 2048	
Vertrieb	Sony Computer Entertainment
System	PS Vita
Mehrspieler	8 lokal / online
Idee	○ Umsetzung ⊕
Spaß	⊕ Dauermotivation ⊕
Deutsch • USK 12 • 50 €	
⊕⊕ sehr gut	⊕ gut ○ zufriedenstellend
○ schlecht	⊖⊖ sehr schlecht

Herzensbrecher

„Es ist, als wenn du in einem Horror-Film mitspielst, nur dass du nicht der Held, sondern das Monster bist“, beschreibt Jackie Estacado seine Lebenssituation. Der Unterwelt-Ganove wird in **The Darkness 2** von einer dunklen Macht beherrscht, die ihm gefräßige Tentakel aus den Schultern wachsen lässt, mit denen er seine Gegner in Stücke reißt und ihre Herzen frisst. Doch Jackie kämpft gegen seine unkontrollierbare dunkle Seite an, die – diabolisch genial intoniert von Sänger Mike Patton – immer wieder versucht, ihn mit ihrer Macht zu verführen.

Sie ruft natürlich Neider auf den Plan. Ein Geheimbund

macht Jagd auf Jackie und will ihm seine dunkle Seite entreißen. In der temporeichen Geschichte gerät Jackie von einer haarsträubenden Szene in die nächste. Zwischendurch treiben stimmungsvolle Dialogsequenzen mit skurrilen Gangster-Figuren die Handlung voran. Seit Jackie seine Geliebte verloren hat, wird er von Albträumen in einer Irrenanstalt gejagt, die Traum und Wirklichkeit verschwimmen lassen.

Fünf Jahre nach der ersten Umsetzung haben die kanadischen Entwickler von Digital Extremes The Darkness 2 auf einen gradlinigen Shooter zurechtgestutzt. War der gelungene Vor-

gänger noch eher ein Action-Adventure, in dem der Spieler die Umgebung frei erkunden konnte, so führt der Weg nun meist geradeaus zur nächsten Schießerei oder Dialogsequenz.

Weil Jackie seine Macht nur im Dunklen einsetzen kann, muss er immer wieder Lampen ausschließen und Stromgeneratoren zerstören. Doch Darkness 2 ist beileibe kein langsamer Schleich-Shooter. Was Jackie nicht mit gezielten Schüssen erwischt, das zerfetzen seine Tentakel im Nahkampf. Zeigen die Gegner in den ersten Stunden kaum ernsthafte Gegenwehr, so setzen sie Jackie später mit Scheinwerfern und Blendgranaten unter Druck oder entreißen ihm seine Waffen. Zur Hilfe kommt ihm ein kleiner schwarzer Kobold, der mit zynischen Kommentaren die Gegner aus ihrer Deckung zerrt. Auch wenn die KI nicht gerade schlau agiert, fehlt es den Kämpfen nicht an Rasan.

Um dem Stil der Comic-Vorlage gerecht zu werden, taucht Darkness 2 das schmutzige Gangster- und Rotlicht-Milieu in einen künstlerischen Cel-Shading-Look mit den typischen schwarzen Umrandungen. Die übertriebenen Splatter-Effekte wurden aus der deutschen Fassung entfernt. Zwar geben sich die Synchronsprecher Mühe, sie

The Darkness II	
Vertrieb	Take 2 Interactive
System	PS3, Xbox 360, auch für PC
Mehrspieler	4 online
Idee	○ Umsetzung ⊕
Spaß	⊕⊕ Dauermotivation ○
Deutsch/Englisch • USK 18 • 55 €	

erreichen aber nicht den Charme der – ebenfalls auf der Disc vorhandenen – englischen Originale.

Die rund sieben Spielstunden dauernde Solo-Kampagne gibt der Handlung und den Figuren genügend Raum, sich zu entwickeln. Digital Extreme hat einen guten Rhythmus gefunden, in denen sich die harten Action-Szenen mit Dialog- und Traumsequenzen abwechseln. Die subtile Kameraführung gibt dem Spieler tatsächlich das Gefühl, selbst in Jackies Haut zu stecken und seine dunkle Seite kaum zügeln zu können. In einer zweistündigen Mini-Episode kann man zudem allein oder kooperativ zu viert auf Gangsterjagd gehen. Die Zeit vergeht in diesem comichaft übertriebenen Film Noir wie im Flug – und das ist immer ein gutes Zeichen für eine im wahrsten Sinne des Wortes packende Inszenierung. Eine umfangreiche Demoversion bietet der Cloud-Gaming-Dienst Gaikai.com als kostenlosen Stream an. (hag)



Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Fummeliges Abenteuer

Zum Flaggschiff des Startaufgebotes der neuen Taschenkonsole PS Vita hat Sony **Uncharted: Golden Abyss** auserkoren, eine abgespeckte Version der großen Abenteuerreihe für die PS3. Auch hier ist Indiana-Jones-Verschnitt Nathan Drake wieder auf der Suche nach Schätzen in Urwaldtempeln, verfolgt von einem mexikanischen General und zahllosen Banditen. Zusammen

mit der Abenteurerin Mari-sa begibt er sich auf lineare Pfade durch den Dschungel, hangelt sich an Felswänden entlang und liefert sich immer wieder Scharmützel mit seinen Verfolgern.

Für die Vita-Version hat Sony neue Puzzles und Steuerelemente in das Abenteuer eingebaut. So muss der Spieler über den Touchscreen reiben, um Karten abzupausen, zerpfückte Briefe zusammensetzen und mit dem Gyroskop über Stege balancieren. An Felswänden zeigen ihm blinkende Sprossen, wohin er klettern muss. Dazu fährt der Spieler entweder mit dem Finger über den Touchscreen oder drückt einen Knopf zum Sprung.

Am meisten profitieren die Schießereien von der Hardware:

Zum genauen Zielen nutzt Golden Abyss neben dem Analogstick das eingebaute Gyroskop, sodass man die PS Vita einfach nur in die richtige Position halten muss, um den Gegner genau zu treffen. Im Nahkampf streicht man auf dem Bildschirm aufblinkende Pfeile ab, um den Gegner niederzuschlagen – was allerdings durch das Umgreifen aus der normalen Haltungsposition umständlich ist.

Die Action-Szenen und Zwischensequenzen fallen nicht so aufwendig aus wie bei den PS3-Versionen. In den ersten zwei Stunden ist Golden Abyss damit beschäftigt, dem Spieler die neuen Steuerelemente zu erklären. Erst dann kommt die rund acht Stunden dauernde Story mehr in Fahrt (ohne jedoch die bekannten klischeehaften Pfade zu verlassen). Zu gefallen weiß die detaillierte Grafik mit hübschen

Licht- und Schatteneffekten. Sie erreicht zwar nicht das Niveau der PS3, ist aber deutlich besser als das, was man bislang von mobilen Konsolen her kannte.

Mit Golden Abyss zeigt Sony, wie gut Ego-Shooter auf der PS Vita funktionieren. Sie lassen sich dank zweier Analogsticks, Gyroskop und großem Bildschirm auf einer Mobilkonsole vernünftig steuern. Die übrigen Mini-Spielen und Puzzles wirken eher als Beiwerk, das die Funktionen der Hardware demonstriert. (hag)



Uncharted: Golden Abyss

Vertrieb	Sony Computer Entertainment	
System	PS Vita	
Idee	⊕⊕	Umsetzung ⊕
Spaß	⊕	Dauermotivation ⊕
1 Spieler • Deutsch • USK 16 • 50 €		
⊕⊕ sehr gut	⊕ gut	○ zufriedenstellend
⊖ schlecht	⊖⊖ sehr schlecht	

Durch dick und dünn

Der dünne Lil und der dicke Laarg müssen aus der Fabrik des bösen Superhirns Bakuki entkommen. Dazu benötigen sie die Hilfe des Spielers, der sie in dem schwarzweiß gehaltenen Puzzle-Spiel **Escape Plan** nur mit dem Touchscreen und dem rückseitigen Touchpad der PS Vita an

den tödlichen Fallen vorbeilotsen muss. Ein Tipper auf die Figur und ein Strich zur Seite lässt sie loslaufen. Damit die beiden in keine Fallen tappen, stößt man diese durch Klopfen auf die Rückseite der Taschenkonsole um oder schiebt Schubladen aus der Wand, die einen Abgrund überbrücken.

Um dem schlurfenden Lil etwas mehr Pepp zu verpassen, lässt man ihn am Espresso-Automaten einen Kaffee trinken, woraufhin er völlig aufgedreht



umhersaust. Laarg kann mit seinem Gewicht dünne Bodenbretter durchstampfen. Wohl dem, der zuvor im Stockwerk darunter eine Matratze hingelegt hat, sonst gibt es einen dicken schwarzen Fleck und die Todeszahl auf Largs Bauch wird um eins erhöht.

Mit seinem skurrilen Design und morbid-witzigen Animationen trifft Escape Plan voll ins Schwarze. An den späteren Leveln der insgesamt 78 Puzzles hat man ganz schön zu knabbern. Leider ist daran die Steuerung nicht ganz unschuldig. Vor allem, wenn man die beiden Figuren

mit einem Zangengriff auf die Vorder- und Rückseite der PS Vita quetschen muss, ist das nötige Timing schwer zu treffen. Abgesehen davon ist Escape Plan das originellste Spiel aus dem Startaufgebot der PS Vita, das man in dieser Form auf keinem anderen Gerät findet. (hag)

Escape Plan

Vertrieb	Sony Computer Entertainment (PSN)	
System	PS Vita	
Idee	⊕⊕	Umsetzung ⊕
Spaß	⊕	Dauermotivation ○
1 Spieler • Deutsch • USK 12 • ca. 12 €		

Papiertiger

Mit **Paper Monster** hat Crescent Moon Games einen waschechten Super-Mario-Klon in einer an Little Big Planet erinnernden Pappoptik in den App Store gestellt. Der Spieler hüpf mit einem kleinen Karton-Roboter durch eingängige Jump & Run-Level und krabbel wie der italienische Klempner durch Rohre, die ihn auf eine zweite Ebene im Hintergrund leiten. Später steigt er auf Ski oder in ein U-Boot um, springt über



Zug-Wagons oder verwandelt sich in einen kleinen Helikopter. Dazu dudelt im Hintergrund eine nervend eintönige Musik, die man nur zusammen mit den üb-

rigen Geräuschen abschalten kann.

Die Touch-Steuerung reagiert vergleichsweise präzise. In den Leveln ist gutes Timing gefragt, denn nur allzu schnell landet man im Abgrund und muss von vorn beginnen. Um die 22 Abschnitte in den

fünf Themenwelten mit ihren Bossgegnern zu bezwingen, ist man knapp zwei Stunden beschäftigt. Vor allem an der vierten Hauptwelt knabbern Profis

– nicht zuletzt, weil die Framerate auf einem iPhone 4 dort zuweilen ruckelt. Friert der Bildschirm im Sprung für eine Sekunde ein, landet man zuverlässig im Abgrund. Abseits dieser kleinen Mängel ist Crescent Moon gemessen am günstigen Preis ein passables Jump & Run gelungen. (mue/hag)

Paper Monsters

Vertrieb	Crescent Moon Games	
Systeme	iOS (iPhone, iPad)	
Idee	○	Umsetzung ○
Spaß	○	Dauermotivation ○
1 Spieler • Englisch • ab 4 Jahren • 0,79 €		

Das Grundschulwörterbuch mit Trainings-CD-ROM

Bibliographisches Institut
www.duden.de
Buch plus CD-ROM für Windows
XP bis 7
13 €
ab 2. Klasse
ISBN: 978-3-411-06066-5

Einigen Duden-Nachschlagewerken für Grundschüler liegen CDs mit Lernspielen bei. Sie werden meist bescheiden als Einführung in die Arbeit mit den Wörterbüchern beschrieben, leisten aber weitaus mehr als das. Zum Deutsch-Wörterbuch mit seinen 11 500 Einträgen gehört eine Trainings-CD, deren Aufgaben sich auch auf der Heft-DVD dieser c't finden. Zehn grafisch witzig gestaltete Übungen vermitteln den Zugang zu Wortformen und -familien, helfen beim Verständnis für schwierige Schreibweisen und unregelmäßige Verben. Hinter den mal niedlichen, mal frechen Zeichnungen verbirgt sich ein wohlüberlegtes Lernkonzept.

Zu Beginn gilt es ganz klassisch, Wörter alphabetisch zu sor-

tieren. Zwei Möbelpacker schleppen einen Turm aus fünf Umzugskisten durchs Bild. Das Kind zieht die vorgegebenen Wörter per Maus in der richtigen Reihenfolge auf die Kisten. Wer genau hinschaut, entdeckt die schlafende Frau in einem Bett, das zwei andere Möbelmänner weg-schleppen. Im Hintergrund zwischern Vögel. Das Drumherum belebt die Szene, ohne von der Aufgabe abzulenken. So kann das Kind alle Aufmerksamkeit auf das Alphabet richten und die Wörter in Ruhe so lange neu arrangieren, bis alles stimmt. Dann klickt es auf das OK-Schild. An diesem Bedienprinzip wird sich in den folgenden Übungen nichts ändern: „Los“ startet die Aufgabe, „Ok“ bestätigt die Eingabe und falls ein Wort vorgesprochen wurde, kann man es durch Anklicken des Radios noch einmal anhören.

In jeder Übung bauen drei Schwierigkeitsstufen klug aufeinander auf. So arbeiten die Kinder bei der Suche nach Verb-Grundformen in Stufe 1 mit regel-



mäßigen und in Stufe 2 mit unregelmäßigen Verben, müssen sich also zum Beispiel bei der Vorgabe „du liegst“ zwischen liegen und legen entscheiden. In Stufe 3 tauchen schließlich unterschiedliche Zeitformen auf. Vom Entenweiher mit den Verben geht es zur Schweinerennbahn, wo in ähnlicher Weise vom Komparativ oder Superlativ auf die Grundform von Adjektiven geschlossen werden muss. In der Küche durchschneiden die Kinder mit zusammengesetzten Wörtern wie „Mülltonne“ oder „Obstsalat“ beschriftete Würste mit einem Messer; in

Runde 3 gibt es zwei Messer und so knifflige Wörter wie „der Nachhauseweg“. Weitere Übungen widmen sich schwierigen Anlauten und Wortfamilien.

Das Lernspiel lobt richtige Eingaben angemessen, gibt ansonsten aber nur minimales Feedback. Nach drei Fehlversuchen erscheint die Lösung. Die Aufgaben sind jedoch so aufgebaut, dass man mit reinem Herumprobieren nicht weiterkommt. Die Trainings-CD ist für Kinder, die wissen, was sie tun. Sie können bereits Gelerntes damit selbstständig festigen. (dwi)

Mathetiger Das Übungsheft 3

Mildenberger
www.das-uebungsheft.de
Heft, CD-ROM und
Online-Training
7,90 € (Preis ohne CD: 5,70 €)
3. Klasse
ISBN: 978-3-619-35454-2

Die frisch überarbeiteten Mathe-Übungshefte von Mildenberger für Klasse 1 bis 4 gibt es jetzt in zwei Ausgaben, nämlich mit und ohne Lernsoftware auf CD-ROM. Beide Ausgaben enthalten einen Zugangscode für das Mathetiger-Online-Training. Jeweils ein Jahr lang kann das Kind parallel zum Arbeiten mit Stift und Papier inhaltlich auf Heft und Klassenstufe abgestimmte Übungen des Lernportals nutzen.

Das Angebot des Portals ähnelt der Mathetiger-Lernsoftware, von der sich eine Probeversion für Klasse 3 und 4 auf der Heft-DVD dieser c't befindet: Auf das Wesentliche reduzierte Zeichnun-

gen bilden den Rahmen für Einmaleins-Reihen, Grundrechenarten, Geometrie und mathematische Knobelereien. Die Motive sind kindgerecht, die Farben klar und harmonisch – vor allem aber lenkt kein Schnickschnack vom Inhalt der Aufgaben ab. Für Drittklässler sind die Übungen des Portals wie die im Heft in sechs Abschnitte unterteilt, die sich unterschiedlichen Aspekten der vier Grundrechenarten widmen. In den Startbildschirmen der Abschnitte sieht man zu jedem der sechs bis neun Aufgabenformate

kleine Bilder mit einem Jungen im T-Shirt. An der Farbe des Shirts kann das Kind ablesen, wie weit es mit den zugehörigen Übungen bereits gekommen ist.

Zum Addieren und Subtrahieren vermittelt das Programm für Klasse 3 viele Kniffe, mit denen sich beispielsweise Zehner- und Hunderterübergänge besser meistern lassen. Kopfrechnen und schriftliches Rechnen in mehreren Schritten werden intensiv geübt. Besonderen Wert haben die Autoren auf Tausch- oder Umkehraufgaben gelegt. So

ist es immer wieder Gegenstand der Multiplikationsaufgaben, dass ein Vertauschen der Faktoren ($4 \times 7/7 \times 4$) nichts am Ergebnis ändert – das schult das Verständnis für Gesetzmäßigkeiten.

Wer fleißig rechnet, erhält Zugang zu nett gestalteten Knobelaufgaben, in denen der Tiger durch immer kompliziertere Labyrinth geführt werden möchte. Beim Üben hilft er, wenn das Kind mal nicht weiterweiß. Falsche Eingaben werden dann zunächst farbig markiert. Misslingt auch der zweite Anlauf, blendet das Programm eine Hilfe ein, beispielsweise eine Einmaleins-Reihe bei einer Multiplikationsaufgabe.

Nach 20 Minuten mahnt der Tiger „Du hast jetzt schon richtig lange geübt!“ und schlägt vor, am nächsten Tag weiterzumachen. Tatsächlich ist das Übungsangebot des Portals so angelegt, dass Kinder damit regelmäßig in kleinen Einheiten von etwa fünf Minuten trainieren. Heft und Lernportal ergänzen sich dabei perfekt, beides zusammen überzeugt durch ein durchdachtes didaktisches Konzept. (dwi)



nur ein Spiel

DANIELA HERBST





Illustration: Michael Thiele, Dortmund

Aus den integrierten Deckenlautsprechern rieselte leise ein Oldie – Fred tipp-te auf Nickelback –, die antike Espressomaschine ratterte und sein Reader blinkte bei Kapitel sechs von Goethes Faust. Obwohl dem Tag eindeutig eine Frau in heißer Unterwäsche fehlte, hätte er sich unter normalen Umständen auf seiner Ergoliege zurückgelehnt und die Stunden entspannt vorbeirauschen lassen. Momentan war ihm aber weder nach Musik noch nach aufgebrühten Kaffeebohnen und schon gar nicht nach intellektuellem Geschwafel zumute. Er hatte ganz andere Sorgen.

„Zum hundertsten Mal: Woher haben Sie diese Nummer?“

Über den kleinen Stecker am Ohrläppchen drang raues Gelächter an sein Trommelfell. Es klang wie eine Mischung aus Gesang und Knarren. Ein merkwürdiges Geräusch, das ihn spontan in seine Kindheit zurückversetzte – in eine Zeit, als die Zigarettenindustrie zentraler Bestandteil der Gesellschaft und sein Vater Träger von Titanstimmbändern war.

Er schüttelte den Gedanken ab. Die Vorstellung, dass von dem Mann, den er einmal geliebt hatte, nur mehr ein Haufen gepress-ter Asche und ein paar silberfarbene Drähte existierten, trug sicher nicht dazu bei, das Zittern aus seiner Stimme zu kriegen. Krampfhaft fuhr er sich durch die Haare.

„Wer sind Sie?“

„Dem Aspekt widmen wir uns später.“

Erneut vibrierte der Audiostecker unter dem amüsierten Schnarren seines Gesprächspartners. Freds Magen verkrampfte sich. Ihm wurde heiß und die Papaya Coke, deren dauergekühlte Packung allmählich seine Hand einfror, fuhr Achterbahn durch seinen Verdauungstrakt.

„Was wollen Sie?“

„Ah ... Endlich fängst du an, die richtigen Fragen zu stellen.“

Diesmal blieb das Gelächter aus. Wer auch immer hinter dem unbekannten Anrufer steckte, wollte das Spiel nun offenbar vorantreiben. Ihm sollte es recht sein, schließlich verplemperte das Arschloch seit mittlerweile gut zehn Minuten seine Zeit. Wenn der Kerl nicht so viel über ihn gewusst hätte ...

„Okay. Anscheinend kennen Sie mich. Sind Sie irgend so ein kranker Fan?“

„Nicht doch ... Uns verbindet etwas viel tiefer Gehendes, mein Junge.“

Freds Alarmglocken schrillten.

„Also sind wir uns schon mal begegnet?“

„Nicht persönlich.“

„Sondern?“

Der andere schwieg.

„Na schön“, sagte Fred, stellte die Coke zur Seite und rieb sich die klammen Finger an der Jeans. „Verraten Sie mir wenigstens, wann sich unsere Wege unpersönlicherweise gekreuzt haben?“

„Vor ziemlich genau drei Jahren.“ Der Fremde hüstelte gekünstelt. „Aber das wird dir nicht weiterhelfen. Versuch es mit einer anderen Frage.“

Er ignorierte den letzten Satz und wiederholte stumm die Worte: vor ziemlich genau

drei Jahren ... Das musste kurz nach dem Tod seines Vaters gewesen sein.

Auf Freds geistiger Leinwand erschien eine weitläufige Marmorhalle, in deren Wände tausende quadratische Fächer eingelassen waren. Legte man seine Hand auf das dazugehörige Sensorfeld, erwachte es zum Leben und blendete alle relevanten Informationen des Verstorbenen ein. Für einen minimalen Aufpreis zeigte es sogar ein Video mit den schönsten Erinnerungen sowie Kommentare der Hinterbliebenen. Nummer 3347 beinhaltete sein Statement. Es lautete relativ unspektakulär: „Ich wünschte, wir könnten meinen fünfundzwanzigsten Geburtstag gemeinsam feiern. Ohne dich auf meine Volljährigkeit anzustoßen, wird nicht dasselbe sein. Ich vermiss dich.“

Schmerzhaftes Erinnerungen. Abwesend leckte er sich über die Lippen und drängte die Wut zurück, die in ihm aufstieg. Wollte der Kerl ihn damit aus der Reserve locken?

„Fred?“

„Ich bin noch dran.“

„Also?“

„Also, was?“, zischte er.

„Deine Frage.“

Sein Adrenalinpiegel kochte im gleichen Maß, wie sein Hals sich zunehmend trockener anfühlte. Er brauchte jetzt definitiv einen stärkeren Koffeinlieferanten als die Papayaplörre. Zielstrebig umrundete er den Küchenblock und griff nach der Espressotasse. Braune Bohnen auf Cola – das Frühstück der Champions ... Die lauwarme Brühe verursachte ihm Übelkeit, erfüllte aber ihren Zweck. Merkl ich ruhiger lehnte er sich gegen den Multikocher und schloss die Augen.

„Warum haben Sie mich angerufen?“

Der andere zögerte.

„Lassen Sie mich raten – falsche Frage?“

„Nicht direkt ... aber du musst ein bisschen konkreter werden.“

Freds Puls schleuderte wieder in die Höhe. Allmählich hatte er die Schnauze gestrichen voll – und für knappe zwei Sekunden gewann der Drang, den Mist einfach zu beenden, klar die Oberhand. Dann fiel der Groschen.

„Warum haben Sie mich ausgerechnet heute angerufen?“

„Na endlich!“ Ein anerkennendes Schnauben ertönte. „So können wir miteinander arbeiten.“

„Und?“

„Hm?“

„Ich warte auf eine Antwort. Warum das ganze Theater? Und warum heute?“

Der Fremde schnalzte mit der Zunge.

„Weil du mir etwas schuldest.“

Falls Fred auf Details gehofft hatte, wurde er enttäuscht. Sein Gesprächspartner machte keinerlei Anstalten, das Gesagte näher auszuführen.

Auch er schwieg, strich sich übers Kinn und begann, durch das Loft zu marschieren. Die sonstige Weite der ehemaligen Automobilfabrik erschien ihm mit einem Mal gedrun-gen. Das historische Gebäude verlor seinen

Charme und der Roboterarm, der aus nostalgischen Gründen in das Gesamtkonzept integriert worden war, wirkte plötzlich fast feindlich.

„Ich fürchte, das müssen Sie mir erklären.“

„Gern.“ In den rauen Ton des Unbekannten mischte sich eine gewisse Milde. „Wo fange ich an? Vielleicht sollten wir uns als Erstes deiner aktuellen Situation widmen ... Wie geht es dir?“

„Hervorragend. Danke.“ Fred gab sich nicht die geringste Mühe, seinen Sarkasmus zu verbergen – und wenn er sich nicht sehr irrte, klang das darauffolgende Lachen sogar aufrichtig.

„Du hast Humor. Das mag ich. Aber im Ernst – sind dir in letzter Zeit nicht irgendwelche Veränderungen aufgefallen?“

Fred zuckte mit den Schultern. Seine Augen glitten unbeständig durch den Raum und blieben an der schwarz lackierten Akustikgitarre hängen, die in der hintersten Ecke des Wohnbereichs lag. Das seltene Stück hatte ihn grob 4000 Welteinheiten gekostet – selbst für sein Budget ein stolzer Preis. Umso schmerzhafter traf ihn der Riss, der seit dem gestrigen Abend ihren glänzenden Korpus zierte. Seit er sie wütend von seinem Schoß gepfeffert hatte ...

„Ich weiß nicht, worauf Sie hinaus wollen.“

„Du bist ein mieser Lügner“, sagte der Fremde und seufzte. „Und neuerdings auch ein mieser Gitarrist, oder? Nicht der simpelste Akkord will dir mehr gelingen.“ Er räusperte sich gedehnt. „Schlecht für einen Berufsmusiker möchte ich meinen.“

In Freds Brust machte sich Enge breit.

„Wie können Sie ...“

„Oh, ich sehe und höre alles“, unterbrach ihn die säuselnde Stimme aus dem Audiostecker. „Wenn ich dich nun bitten dürfte, dein Omninete zu aktivieren ...“

„Was?“ Die Aufforderung kam derart aus dem Nichts, dass er ihren Sinn zunächst gar nicht begriff. „Ich ...“

Den Fremden schien das wenig zu kümmern. Er schnaufte nur genervt auf.

„Tu es einfach.“

Kaum fähig, sich schneller als in Zeitlupe zu bewegen, gehorchte Fred und wankte zur Steuerkonsole neben der Tür.

„Keine Sorge, du wirst bald verstehen.“

Noch immer zu perplex für eine wirkliche Reaktion, aktivierte er den grün markierten Sensor, woraufhin sich ein Spalt in der Decke öffnete und der transparente Bildschirm direkt vor seine Couch projiziert wurde. Schwerfällig ließ er sich in die Kissen fallen. Seine Hand wanderte zu dem sich drehenden Globussymbol und die Startseite des Omninete erhellte das Loft mit gedämpftem blauen Licht.

„Ich bin im Netz.“

„Braver Junge. Jetzt wähl dich bei Virtual Identity ein.“

Freds Finger verharrten in der Luft. V.I.? Die Vorstellung, sich unter den gegebenen Umständen dort einzuloggen, behagte ihm gar nicht. Von diesem Account aus konnte man leicht auf sämtliche seiner Daten zugrei-

fen – und mit entsprechender Zugangsbezeichnung beliebige Transaktionen tätigen. Sein gesamtes Leben war auf V.I. gespeichert. Konten. Medizinische Unterlagen. Ausweise. Mitgliedschaften. Kontakte. Private Notizen.

Natürlich wurde das System durch etliche Sicherheitsmaßnahmen vor Fremdzugriffen geschützt, aber wenn der Kerl es schon schaffte, ihn unbemerkt zu beobachten – wozu war er dann noch fähig? Schweiß perlte Fred das Rückgrat entlang.

„Probleme?“

„Nein.“

Unschlüssig massierte er sich die Schläfen.

„Hast du Angst, dass ich dir deine Ersparnisse klaue?“ Ein bellendes Lachen brach den Ohrstecker zum Wackeln. „Keine Sorge, es ist kein Geld, das du mir schuldest. Denkst du wirklich, für schnöden Mammon würde ich einen solchen Aufriss veranstalten?“ Das Lachen verebbte. „Dein Passwort lautet: Armageddon. Der Name deiner ersten Band.“

Ohne Freds Zutun erschienen die zehn Buchstaben auf dem Bildschirm. Wie in Trance hielt er den Daumen über das eingeblendete Rechteck und bestätigte die genetische Rückfrage.

„Können wir fortfahren oder willst du erst deinen Kontostand prüfen?“

Seine Zunge versagte ihm den Dienst. Allmählich gedieh die Situation zu einem surrealen Albtraum und er betete, dass er vor dem unvermeidlichen Showdown daraus erwachte.

„Ich werte das als ja. Was siehst du?“

„Mein Profil.“

„Bist du immer so einsilbig?“

„Es wäre leichter, wenn ich wüsste, wonach ich suchen soll ...“

„Vermutlich, aber du kriegst das sicher auch so hin.“

Fred bemühte sich, ruhig zu bleiben. Dieser Kerl spielte mit ihm – und er hatte eindeutig die besseren Karten. Nichtsdestotrotz bestand noch immer eine realistische Chance, heil aus der Sache rauszukommen und die Würde er sich nicht durch kopflose Panik vermasseln.

„Okay, ich sehe meinen offiziellen V.I.-Account. 3D-Foto. Aktuelle Termine. Preise. Externe Verbindungen. Anwendungen.“ Fred atmete gegen die aufsteigende Übelkeit an. „Ein paar Aufnahmen von der Live-Tour vergangenen Herbst. Die letzten fünf Cover der Studioalben. Fan-Kommentare. Infos über den Künstler. Privater Bereich. Notizen. Das Übliche eben.“

Hektisch überflog er die Seite. Nein, ihm fiel tatsächlich nichts Ungewöhnliches auf. Die Buttons waren an ihrem Platz, die Bilder und der Text unverändert. *Fred S., der in seinen jungen Jahren bereits Neorock-Geschichte geschrieben hat und mit seinem unverwechselbaren Sound ganze Stadien sowie virtuelle Konzertsäle füllt ...* las er und fühlte – obwohl momentan ziemlich unangebracht – Stolz aufkeimen.

„Du musst keine Bescheidenheit heucheln. Ich konnte mich noch nie für pseudo-

moralische Mauerblümchen erwärmen.“ Der Fremde gluckste. „7,8 Millionen aktive Fans. Das soll dir erst mal einer nachmachen.“

Trotz der gestörten „Beziehung“, die sie miteinander verband, schmeichelten Fred seine Worte und er lächelte stumm in sich hinein. Ja, auf diese Leistung durfte er wahrlich stolz sein. Vom Niemand zum Superstar – und das quasi über Nacht. Eine kometenhafte Karriere, die ihm keiner zugetraut hatte. Keiner! Im Gegenteil, sie hatten ihn nur müde belächelt und als Spinner abgestempelt. Und heute war er der meist angeklickte Promi bei Virtual Identity.

„Hast du genug in deinem Erfolg gebadet?“

Der raue Bariton aus dem Audiostecker holte ihn zurück in die Realität. Dieser Typ spielte mit ihm und er stieg brav darauf ein. Wie blöd musste man eigentlich sein? Oder wie eitel? Langsam nahm er die Hände vom Bildschirm.

„Wonach soll ich suchen?“

„Infos über den Künstler.“

„Sind Sie immer so einsilbig?“

Der Kehle des Fremden entstieg ein Grollen und Fred verstummte. Das Bedürfnis, eine Entschuldigung zu murmeln, brannte ihm auf der Zunge, aber er hätte sie sich lieber abgebiten, als es in die Tat umzusetzen. So presste er die Lippen zusammen und klickte sich stattdessen schnell durch die Profileigenschaften.

„Alles klar. Ich hab's.“

Eisiges Schweigen.

„Was jetzt?“

Die Stimme rührte sich nicht.

„Hallo, sind Sie noch dran?“ Freds Puls tanzte Polka. „Hören Sie, ich finde nichts Ungewöhnliches, daher ...“

Mitten im Satz brach er ab und starrte ungläubig auf die Eintragungen unter der Rubrik musikalische Aktivitäten. Da stand: Leadsänger bei Armageddon. Hobbymäßiger Schlagzeuger. Synchostraspieler. Komponiert und textet eigene Songs. Schreibt gelegentlich auch für andere Künstler. Neorocker. Fertig. Sein Kopf schaltete abrupt in den Leerlauf. Das konnte nicht sein.

„Ah, du hast es gefunden.“

„Waren ... Sie das?“

Fred klebte die Zunge am Gaumen und scharfe Magensäure schäumte seine Speiseröhre entlang.

„Falls du den fehlenden Eintrag ‚Gitarrist‘ meinst, dann ja. Das war ich.“

Sein Gehirn glitt vom Leerlauf in blankes Chaos. Nicht nur, dass der Kerl sich in seinen Account bei V.I. gehackt hatte – einem technischen Genie würde das entgegen jeder Wahrscheinlichkeit vielleicht gelingen –, er hatte es geschafft ... gottverdammte Scheiße ... nicht einmal in Gedanken formierte sich das Puzzle zu einem logischen Ganzen ... diesen Aspekt seiner Biografie ... virtuell und ... greifbar ... zu löschen.

„Fred?“

„Das ist irgendein dämlicher Scherz, oder? Eine neue Fernsehshow mit Fernhypnose. Verarsch den Promi! Link den Star! Hä!“

„Nein.“



„Wer sind Sie?“ Diesmal gelang es ihm nicht, den Emotionslosen zu mimen. Er brüllte derart laut in den kleinen Stecker an seinem Ohr, dass sein Trommelfell mit einem schmerzhaften Stich antwortete.

„Nenn mich Mephisto.“

Ein nervöses Lachen brachte Freds Brust zum Hüpfen.

„Logisch – und nennen Sie mich Faust!“

„Warum so unfreundlich? Gefällt dir der Name nicht?“

„Sagen Sie mir endlich, wer Sie sind!“

„Das habe ich gerade.“

„Nein! Ihren wahren Namen!“

„Mephisto.“ Der Fremde holte hörbar Luft. „Luzifer. Beelzebub. Old Nick. Satan. Höllenfürst. Diabolus. Teufel. Such dir einen aus.“

„Sie sind ja total irre!“

„Warum zitterst du dann? Ist dir etwa kalt?“

Dem zynischen Kommentar folgte ein unverständliches Raunen und unvermittelt stieg die Temperatur im Loft um mindestens zwanzig Grad an. Das Heizsystem spuckte aus vollen Rohren Hitze in den Raum. Fred riss die obersten Knöpfe seines Hemds auf und keuchte. Manipulierte der Typ denn alles?

Nun, entweder das oder seine Körpertemperatur war spontan derart weit gefallen, dass die Dermafühler ihn für schockgefrosten hielten.

„Schluss damit! Was wollen Sie?“

„Es klingelt immer noch nicht bei dir, hm?“ In die Stimme des Fremden mischte sich jetzt ein Unterton, als würde er mit einem begriffsstutzigen Kind sprechen. „Ich fordere die Erfüllung unseres Vertrages ein.“

„Welcher Vertrag denn?“

Das scheußliche Lachen, das Fred am heutigen Tag bereits mehrfach ein ekelhaftes Ziehen im Magen beschert hatte, steigerte sich zu einem berstenden Stakkato.

„Ich helfe dir auf die Sprünge ...“

Ohne Eile zoomte der Bildschirm die linke Ecke seines Profils näher heran. Das Buchsymbol wurde aktiviert und vor Freds Augen entrollte sich die Übersichtstabelle. Der Cursor glitt zu den Anwendungen.

„Womit du so deine Zeit verplemperst ... echt faszinierend.“

Die stilisierte Schatzkiste öffnete sich und ein Sammelsurium aus Miniaturgrafiken überschwemmte die Seite. Multiplayer-Games, Soloplayer-Games, Horoskope, Psychotests, Onlinemagazine, Musikkanäle, Filmkanäle, Flirtportale, Kalender verschiedener Ausrichtung, Avatare in Menschenform, Avatare in abstrakter Form, Tiere, Gegenstände – Fred wurde von der schier endlosen Flut, die bar jeder Filterung auf ihn einprasselte, fast erstickt.

„Voilà, des Pudels Kern. Entschuldige, den Witz konnte ich mir nicht verkneifen.“

„Ich verstehe nicht ...“

„Nein? Okay, einen letzten Tipp gebe ich dir.“

Die sechste Miniaturgrafik im sechsten Block in der sechsten Reihe begann wild zu blinken und Freds Puls durchbrach die Erdumlaufbahn. Wie ferngesteuerte Lava tropften die Worte aus seinem Mund: „Was genau schulde ich Ihnen?“

„Nicht Besonderes ...“ Der Fremde gab ein undefinierbares Kieksen von sich. „... nur deine Seele.“

Freds Pupillen hefteten sich geradezu auf die winzigen Hörner, deren rote Spitzen aus einer animierten Flamme ragten. MP. Mephistos Pakt. Ein simples Programm, das er sich irgendwann aus purer Langeweile an seinen Account gehängt hatte. Albern Zeug. Man konnte vorgefertigte Fantasien wählen oder einen beliebigen Wunsch eintippen, bekam die dazugehörige Anzahl verbleibender Jahre angezeigt – dreißig für mittelmaßiger Rapper, zehn für sexy Millionär – und musste seinen Daumen in das Bestäti-

gungskästchen halten. Realistisch betrachtet purer Schwachsinn.

„Das war ein Spiel!“, schrie er, schüttelte panisch den Kopf und sackte zwischen seine Knie. Unter rhythmischem Stöhnen ergossen sich lauwarmer Espresso, kalte Papaya Coke und Reste kalorienfreier Zartbitterschokolade auf den antiallergenen Teppich zu seinen Füßen.

„Nicht für mich.“ Während der Fremde, der nun eigentlich kein Fremder mehr war, zu seinem bronchitischen Lachen ansetzte, wechselte der Bildschirm zurück zu Freds Profil. „Du wolltest der mit Abstand größte Star deiner Zeit sein. Ich habe deinen Wunsch erfüllt. Du bezahlst deine Schulden. Ende der Geschichte.“

„Das ist nicht fair!“

„Wieso? Weil du bloß lausige drei Jahre deinen Spaß hattest? Das wusstest du vorher. Weil du wegen dem Tod deines Vaters traurig und nicht voll zurechnungsfähig warst? Dein Problem. Weil du dachtest, der Teufel existiert nicht und deshalb unbesonnen unterzeichnet hast? Tja, klassische Fehleinschätzung.“

„Sie lügen.“ Freds Lungen flatterten. „Sie ziehen hier eine Show ab, um mir Angst zu machen!“

„Werd nicht albern mein Junge.“

„Sie sind nicht der Teufel. Sie können nicht der Teufel sein! Und ich beweise es!“ Panisch griff er sich den Stecker und riss ihn aus seinem Ohrläppchen. Blut tropfte auf seine Schulter, trotzdem grinste er zufrieden. „Gespräch beendet, arschloch.“

Eine Weile herrschte Stille, dann meldete sich Mephistos amüsierte Stimme: „Ich enttäusche dich nur ungern, aber ich bin noch da.“

„Versteckte Mikrofone.“ Fred blickte sich hektisch um. „Oder das Omninete!“

„Fragen, Zweifel, Panik, Leugnen, Beschimpfungen – immer das Gleiche ... Oh ihr skeptischen Menschen.“ Mephisto grunzte. „Dabei hat meine PR-Abteilung Stein und Bein geschworen, ein Anruf würde mir das ewige Gejammer ersparen.“ Er stöhnte halblaut auf. „Apropos ...“

Fred sah den Cursor über den Bildschirm und zum Menüpunkt Sprachen wandern. Nacheinander verschwanden die dortigen Einträge, bis sämtliche Felder weiß waren. Er machte den Mund auf, um zu protestieren, doch seine Stimmbänder versagten ihm den Dienst. Stumm und starr vor Entsetzen saß er vor seinem V.I.-Profil, dessen obere Hälfte nun den Kasten für Statusmeldungen zeigte – und in dessen Rechteck sich Buchstaben zu Sätzen formten.

DIES WIRD MEINE LETZTE NACHRICHT SEIN. LEBT WOHL. ES IST ZEIT, MEINE SCHULDEN ZU BEGLEICHEN.

Der schwarze Strich am Ende der Zeile pulsierte mit Freds Herz um die Wette. Leise wehte ein weiterer Oldie durch das Loft – AC/DC, wenn er richtig hörte – und aus seinem Augenwinkel löste sich eine Träne. Dann drückte irgendwo ein Fremder, der sich ihm als Mephisto vorgestellt hatte, auf Enter.

ct

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige

Anzeige

In der nächsten **ct**

Heft 7/2012 erscheint am 12. März 2012

www.ct.de

CPU-Kühler für Core i7-3000

Intels jüngste High-End-Prozessoren mit sechs Kernen rechnen nicht nur schnell, sondern verheizen dabei auch viel Strom. Wir prüfen, welche LGA2011-Kühler die CPU-Temperatur unter Volllast im grünen Bereich halten und zugleich leise bleiben.

Umstieg auf digitales Sat-TV

Am 30. April wird das analoge Satellitenfernsehen in Deutschland abgeschaltet. Laut Satellitenbetreiber Astra schauen immer noch 1,8 Millionen der betroffenen Haushalte nicht digital – häufig, ohne es zu wissen. c't informiert über den Wechsel und testet Digital-TV-Receiver.

NAS als Webserver

Eine Netzwerkfestplatte läuft sowieso den ganzen Tag, da kann sie sich auch gleich als Webserver nützlich machen, um etwa ein eigenes Blog oder Forum zu hosten. c't zeigt, wie man so etwas einrichtet und sicher ins Internet bringt – und wie weit man damit kommt.



RSS-Reader-Apps

Mit einem RSS-Reader verfolgt man bequem Nachrichten verschiedener Websites. Unterwegs Gelesenes soll später am PC nicht mehr als neu angezeigt werden – so machen es beispielsweise die Clients für Google Reader. c't testet Android- und iOS-Apps mit Google-Synchronisation.

DJ-Controller

Professionelle DJ-Controller bieten weitaus mehr als zwei Plattenteller und ein Mischpult. Mit vier Decks, zahllosen Reglern und der Effekt-Batterie aktueller DJ-Programme erlauben sie komplexe Remixe, die den Tanzboden zum Kochen bringen.

 **heise online** Ständiger Service auf [heise online](http://www.heise.de) – www.heise.de

heise Security: Meldungen zu aktuellen Bedrohungen, Hintergrundartikel zur IT-Sicherheit, Tests zum Check des eigenen PC und Tipps für erste Hilfe im Notfall auf www.heise.de

heise Autos: Zu des Deutschen liebstem Spielzeug, dem Auto, liefert www.heise.de News, Fahrberichte, Service-Infos und spannendes Technik-Know-how.

c't-Schlagseite: Auch den Cartoon gibt es online – www.ct.de/schlagseite



© Copyright by Heise Zeitschriften Verlag

Das bringen



iTunes Match: 25 000 Lieder in der Cloud – so funktioniert

WLAN-Tuning: Endlich hohe Datenraten für Mac und iPhone, überall im Haus

Mac OS X 10.8: Das bringt Mountain Lion

Heft 5 erscheint am 10. März



Test Kompakte gegen Systemkameras: Spiegellose starten durch

Fotoeffekte mit Rauch und Nebel: Kreative Bildideen gekonnt umsetzen

Open-Source-Bildbearbeitung: RawTherapee und digiKam

Heft 1/2012 jetzt am Kiosk

TELEPOLIS
MAGAZIN DER NETZKULTUR



Thomas Tode: Mechanization Takes Command – frühe avantgardistische Roboterfilme

Hans-Dieter Burkhard: Lasst die Maschinen machen – wie intelligent ist die Künstliche Intelligenz?

www.heise.de/tp

Änderungen vorbehalten